

## **Bericht**

Potenzialanalyse einer zirkulären Wertschöpfung im  
Land Nordrhein-Westfalen

# Vorwort



Nordrhein-Westfalen ist ein Industrieland. Hier entscheidet der Verbund aus Industrie und produktionsorientierten Dienstleistungen über die wirtschaftliche Zukunft. Nordrhein-Westfalen ist der zentrale Standort in Europa, an dem Vorleistungen für andere Wirtschaftszweige erbracht werden. Jedes Jahr setzt die nordrhein-westfälische Industrie rund 370 Millionen Tonnen an Rohstoffen ein, um sie in Werkstoffe zu verwandeln.

Steigende Rohstoffpreise sowie die stetig weiter zunehmende Verknappung von Ressourcen der Industrie bereiten immer mehr Sorgen. Nur wer dieses Problem löst, kann sein Unternehmen in eine gewinnbringende Zukunft führen.

Wir wollen die Industrie weiterentwickeln. Gleichzeitig stellen wir uns der Herausforderung, die Treibhausgase zu reduzieren, verantwortlich mit Ressourcen umzugehen und trotzdem zu wachsen. Unser Wachstum schrittweise von der Entnahme von Primärrohstoffen zu entkoppeln ist jedoch eine gewaltige Herausforderung. Pfade zu entwickeln, die Alternativen zu einem linearen Wertschöpfungs- und Konsummuster aufzeigen, ist nicht trivial.

Wir haben deshalb die Unternehmensberatungen Kienbaum und EPEA beauftragt, die Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung für NRW in den Blick zu nehmen.

Zirkuläre Wertschöpfung bedeutet, dass neue Produkte, Designs und Verfahren entwickelt werden, bei denen kein sogenannter Abfall mehr entsteht, sondern die Endprodukte nach Gebrauch als Ausgangspunkt einer neuen Wertschöpfung dienen. Das senkt den Rohstoffverbrauch und löst zusätzliche Wachstumseffekte aus.

Die Analyse zeigt, wie stark die Industrie ihre Wettbewerbsfähigkeit durch die zirkuläre Wertschöpfung steigern kann. Die Industrie in Nordrhein-Westfalen wird auch künftig erfolgreich sein, wenn es gelingt, die Potenziale der Digitalisierung mit neuen Produkten und Verfahren einer Zirkulären Wertschöpfung zu verbinden.

Wir prüfen nun, wie das Land die Industrie auf diesem Weg begleiten kann.

Garrelt Duin  
Minister für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen

Garrelt Duin  
Minister für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen

# Bericht

## » Potenzialanalyse einer zirkulären Wertschöpfung im Land Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Wirtschaft, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen



Düsseldorf-Hamburg-Berlin, September 2016

## » Autoren

Dr.-Ing. Tanja Scheelhaase  
EPEA Internationale Umweltforschung GmbH  
Cradle to Cradle® Senior Advisor  
Tel.: +49 40 43 13 49 0  
[Tanja.scheelhaase@epea.com](mailto:Tanja.scheelhaase@epea.com)

Guido Zinke  
Kienbaum Management Consultants GmbH  
Seniorberater Public Management  
Tel.: +49 151 72 62 33 98  
[guido.zinke@kienbaum.de](mailto:guido.zinke@kienbaum.de)

**Hinweis zur sprachlichen Gleichbehandlung:** Im Interesse einer besseren Lesbarkeit werden die Geschlechter nicht durch ausdrücklich geschlechtsspezifische Personenbezeichnungen benannt. Die gewählte männliche Form schließt eine adäquate weibliche Form gleichberechtigt ein.

**Hinweis zum Urheberrecht:** Das Urheberrecht (Eigentums-, Nutzungs- und Verwendungsrechte) liegt ausschließlich beim Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (MWEIMH.NRW).

Kienbaum Management Consultants GmbH  
Potsdamer Platz 8  
10117 Berlin

EPEA GmbH  
Trostbrücke 4  
Hamburg

## » Inhalt

<b>1.</b>	<b>Einführung: Aktuelle Entwicklung, Ziel der Studie und Vorgehen</b>	<b>10</b>
1.1	Ausgangssituation	10
1.2	Aktuelle Entwicklungen	12
1.3	Ziel und methodisches Vorgehen der Studie	14
<b>2.</b>	<b>Zirkuläre Wertschöpfung als industriepolitisches Innovationsparadigma</b>	<b>17</b>
2.1	Begriffsbestimmung	17
2.2	Das Konzept Cradle to Cradle® – Qualitätskriterien einer zirkulären Wertschöpfung	19
2.2.1	Das Konzept Cradle to Cradle®	20
2.2.2	Qualitätsstandards einer zirkulären Wertschöpfung nach Cradle to Cradle®	23
2.3	Innovationsökonomische Einordnung als ein industriepolitisches Paradigma	28
2.3.1	Transformationsprozess und Wachstumsmodell	29
2.3.2	Zentrale Systemlösungen für eine zirkuläre Wertschöpfung	34
2.4	Digitalisierung: Transformationstreiber einer zirkulären Wertschöpfung	38
<b>3.</b>	<b>Potenziale für eine zirkuläre Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen</b>	<b>45</b>
3.1	Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in der EU und Deutschland	45
3.2	Chancen und Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in NRW	48
3.3	Grenzen und Hemmnisse einer zirkulären Wertschöpfung in NRW	51
3.4	Lösungsoptionen zur Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung in NRW	55
3.4.1	Potenzielle Handlungsoptionen für Unternehmen in NRW	55
3.4.2	Unterstützungsoptionen der öffentlichen Verwaltung in NRW	58
<b>4.</b>	<b>Fallbeispiele für die Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung</b>	<b>67</b>
4.1	Luxemburg auf dem Weg zur Circular Economy	67
4.2	Voigt & Schweitzer zählt zu den nachhaltigsten Unternehmen Deutschlands	74
4.3	Desso – gesunde Luft zum Atmen	80
4.4	Remondis – jeden Tag im Einsatz für die Welt von morgen	85
4.5	Carlsberg Circular Community (zirkuläre Zulieferergemeinschaft)	91
4.6	Schüco – nachhaltige Systemlösungen für Fenster, Türen und Fassaden	95
4.7	Tarkett – innovative Bodenbeläge für Europa	100
4.8	Drees & Sommer – bauen nach Cradle-to-Cradle	104
4.9	Auping – nachhaltige Matratzen aus „königlicher“ Produktion	109
<b>5.</b>	<b>Literatur</b>	<b>113</b>

## » Abbildungen

Abbildung 1:	An- und Herausforderungen an eine zukunftsfähige Wirtschaftsweise _____	11
Abbildung 2:	Aktuelle Entwicklungen zur Circular Economy in Deutschland und Europa _____	12
Abbildung 3:	Durchlaufwirtschaft versus zirkuläre Wertschöpfung _____	18
Abbildung 4:	Biosphäre und Technosphäre im C2C-Konzept _____	22
Abbildung 5:	Dividenden einer zirkulären Wertschöpfung _____	28
Abbildung 6:	Zentrale Treiber einer zirkulären Wertschöpfung _____	29
Abbildung 7:	Wachstumsmodell einer zirkulären Wertschöpfung _____	31
Abbildung 8:	Handlungsprinzipien und Hauptaspekte der Wertgenerierung (blaue Flächen) einer zirkulären Wertschöpfung _____	32
Abbildung 9:	Systemlösungen und technologische Treiber einer zirkulären Wertschöpfung im Rahmen der Digitalisierung _____	33
Abbildung 10:	Einflussbereiche digitaler Technologien und Systemlösungen auf Ressourceneffektivität _____	41
Abbildung 11:	Erwartetes Wachstumspotenzial aus einer Umstellung zur Circular Economy für Europa und Deutschland _____	45
Abbildung 12:	Einspareffekte aus einer Umstellung zur Circular Economy für Deutschland (in Bio. Euro) _____	46
Abbildung 13:	Entwicklung des verfügbaren Einkommens (Index: 2012=100), EU-27, 2012-2050 _____	47
Abbildung 14:	Potenzialbereiche und -größen umfassender Ressourcennutzung in der zirkulären Wertschöpfung _____	47
Abbildung 15:	Interviewpartner zur Studie aus der nordrhein-westfälischen Wirtschaft _____	48
Abbildung 16:	Unternehmen mit zirkulären Wertschöpfungsstrukturen in NRW _____	50
Abbildung 17:	Handlungsansätze in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung in Unternehmen _____	56
Abbildung 18:	Mittelfristige Handlungsoptionen für Unternehmen in NRW _____	58
Abbildung 19:	Potenzielle Handlungsoptionen der öffentlichen Verwaltung in NRW _____	59
Abbildung 20:	Aktuelle Förderangebote auf Ebene EU, Bund und Land mit Bezug zur zirkulären Wertschöpfung _____	66
Abbildung 21:	SWOT Zirkuläre Wertschöpfung in Luxemburg _____	71
Abbildung 22:	Response: Carlsberg Circular Community _____	91

## » Abkürzungen

acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
AG	Aktiengesellschaft
AHK	Auslandshandelskammer(n)
CPS	Cyber-physisches Systeme
C2C	Cradle-to-Cradle®
D21	Initiative D 21 / Netzwerk für die Digitale Gesellschaft
Destatis	Statistisches Bundesamt Deutschland
e.V.	eingetragener Verein
EWI	Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln
FuE	Forschung und Entwicklung
ggü.	gegenüber
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IHK	Industrie- und Handelskammer(n)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
inkl.	inklusive
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
max.	maximal
min.	minimal
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
PIN-SME	Pan European ICT & eBusiness Network for SMEs
RFID	radio-frequency identification
rd.	rund
s.	siehe
VDE	Verband der Elektrotechnik und Elektronik
vgl.	vergleiche

## » Kurzzusammenfassung

### Ziel der Studie

Das Ziel der durch das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk (MWEIMH) in Auftrag gegebenen „Potenzialanalyse zur **zirkulären Wertschöpfung** in Nordrhein-Westfalen“ war es, das Potenzial einer zirkulären Wertschöpfung für Nordrhein-Westfalen (NRW) im Sinne eines neuen industriepolitischen Innovationsparadigmas zu diskutieren und so neue Aspekte einer zeitgemäßen wirtschaftspolitischen Programmatik des Landes abzuleiten.

### Methodik

In einem Desk Research und über explorative Interviews wurde das Konzept einer zirkulären Wertschöpfung begrifflich und konzeptionell dargestellt sowie zentrale Handlungskriterien einer Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung in NRW abgeleitet. Fünf vor-Ort-Experteninterviews in verschiedenen Regionen sowie zwölf Interviews mit Unternehmen und weiteren Akteuren in NRW dienten dazu, Potenziale in der Unternehmensstruktur in NRW sowie Chancen, aber auch Grenzen und Risiken zu qualifizieren. Abgeleitet und priorisiert wurden die Potenziale sowie die Chancen, Grenzen und möglichen Lösungsoptionen intern durch das Projekt- Team und vor allem in zwei Workshops (in Bielefeld und Gelsenkirchen) mit relevanten Akteuren und Unternehmen aus NRW.

### Zirkuläre Wertschöpfung als Innovationsparadigma für NRW

Die Studie kann zeigen, dass für NRW ein Potenzial in einer zirkulären Wertschöpfung besteht und dass das Konzept sukzessive zur Entkopplung des Wirtschaftswachstums von einer Rohstoffentnahme beitragen kann. Als moderne Ressourcenökonomie bietet sie eine Alternative zur linearen Durchlaufwirtschaft und eignet sich konzeptionell als ein neues **industriepolitisches Innovationskonzept mit hybrider Wertschöpfung**.

Das Potenzial der zirkulären Wertschöpfung in NRW resultiert aus dem Innovationsansatz des Konzepts, durch den Residualwerte von Produkten und Materialien durch neue Produkte, Verfahren, Geschäfts- und Betreibermodelle maximiert wieder- und weiterverwendet werden können.

- » „Zirkulär“ betont, in Kreisläufen zu denken: Roh- und Werkstoffe werden am Ende des Wertschöpfungsprozesses zu Nährstoffen neuer Kreisläufe.
- » „Wert“ betont den materiellen Gehalt: Die zirkuläre Wertschöpfung schafft innovationsbasiertes, qualitatives Wachstum, also letztlich ökonomische Werte.
- » „Schöpfung“ betont den kreativen Prozess: Radikales Infragestellen, um Neues zu



schaffen – neue Produkte mit neuen Designs und Werkstoffen, neuen Services und Geschäftsmodellen.

Die zirkuläre Wertschöpfung ist Triebfeder für **Wachstum, Innovation und Nachhaltigkeit** zugleich. Gerade im Zusammenspiel mit der Digitalisierung besitzt sie ein erhebliches ökonomisches und ökologisches Potenzial.

Die Grundbedingung für eine zirkuläre Wertschöpfung ist eine klare Definition der Rahmenbedingungen und Qualitätsstandards (ausgehend von den Qualitätskriterien des Cradle to Cradle®-Konzepts): umweltsichere, gesunde und kreislauffähige Materialien für Produkte verwenden, den Einsatz erneuerbarer Energien steigern, mit Wasser verantwortungsvoll umgehen und soziale Aspekte berücksichtigen.

Dies erfordert ein **Überdenken und Infragestellen bestehender Strukturen**. In dessen Ergebnis vor allem Prozess- und Systeminnovationen zu erwarten sind, die zu neuen Geschäfts- und Betreibermodellen, führen. Dadurch entstehen neue Systemlösungen, wie etwa zirkuläre Wiederverwertungs-, Re- und Up-cycling-Systeme, Ansätze, um Produktnutzungszyklen zu verlängern, kollaborative Wertschöpfungspartnerschaften und Kollaborationsplattformen, um ungenutzte Güter optimal auszulasten, sowie Product as a Service (PaaS)-Konzepte.

Ein Wandel hin zu einer eher hybriden Wertschöpfung mit einer starken Dienstleistungs-

ausrichtung wird daher zu erwarten sein, der sukzessive zur **Steigerung der Ressourceneffektivität** und Entkopplung des Wachstums von einer Rohstoffentnahme führt. Für diese Entwicklung ist die digitale Transformation ein wichtiger Treiber. Sie ermöglicht, dass völlig neue Technologien zum Einsatz kommen können, die eine Entwicklung hin zu einer zirkulären Wertschöpfung unterstützen (Big Data, 3D-Druck, digitale Produktpässe).

### Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in NRW

Laut verschiedener Studien können durch die Etablierung einer Circular Economy (zirkulären Wertschöpfung) die Kosten des Rohstoffverbrauches von zuletzt 1,3 Bio. Euro in den Sektoren Mobilität, Lebensmittel und Wohnraum p.a. in Deutschland um bis zu 25 Prozent gesenkt und ein zusätzlicher Wachstumseffekt von bis zu 12 Prozentpunkten bis 2050 ausgelöst werden.

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass NRW als eine der wirtschaftlich stärksten Regionen in Deutschland und Europa erheblich von einer zirkulären Wertschöpfung profitieren dürfte. Strukturell ist **NRW überproportional gut dafür aufgestellt**:

- » stark ausgeprägtes produzierendes Gewerbe mit hoher Rohstoffabhängigkeit, aber auch überdurchschnittlicher Innovationskraft,
- » etliche für eine zirkuläre Wertschöpfung prädestinierter Wirtschaftszweige,

» kleinteilige, stark inhabergeführte Unternehmensstruktur, die eine hohe Flexibilität und Reagibilität für eine Transformation zu einer zirkulären Wertschöpfung gewährleistet

Darüber hinaus ist festzustellen, dass bereits etliche nordrhein-westfälische Unternehmen zirkuläre Ansätze umsetzen – und andere aktiv zirkuläre Wertschöpfungsstrukturen aufbauen. Sehr relevant ist dabei der Aspekt, dass Produkte mehr und mehr zu Dienstleistungen und Dienstleistungen zu Produkten werden (hybride Wertschöpfung). Zu erwarten sind dadurch verstärkt Material-, Produkt- und Prozessinnovationen mit neuartigen Material- bzw. Leistungsstrukturen. Dies löst ein neues Wertschöpfungsdenken aus, das in innovativen Betreiber- und Geschäftsmodellen mündet.

**Nachfrageseitig** wächst die Sensibilisierung nach zirkulären Produkten mit hoher Qualität und Flexibilität sowie Service-Lösungen. Längere Nutzungsdauern, hohe Haltbarkeiten bzw. Reparierbarkeit sowie Rückgabemöglichkeiten und Rezyklierbarkeit sind mehr denn je Konsumargumente.

### Kritische Würdigung & Lösungsoptionen

**Grenzen und Hemmnisse** einer zirkulären Wertschöpfung in NRW werden zum einen durch die nach wie vor verbreitete Ausrichtung auf eine lineare Wertschöpfung in NRW verursacht. Zum anderen sind die Kosten der Rohstoffbeschaffung entscheidend. Die aktuellen – niedrigen – Rohstoffpreise stehen insoweit Investitionen in

eine zirkuläre Wertschöpfung entgegen. Der Abbau von Subventionen oder die Internalisierung sämtlicher exogener Kosten der Rohstoffbeschaffung würde hingegen Investitionen in zirkuläre Strukturen begünstigen, da der Realpreis des Rohstoffbezugs zu den Investitionen in zirkuläre Ansätze abgewogen werden würde.

Zudem fehlt es nachfrageseitig noch an einer hinreichenden Sensibilisierung. Auch wird in der Gesetzgebung ein zirkulärer Wertschöpfungsansatz noch zu wenig berücksichtigt. Zudem konterkariert das derzeitige System der Produktverantwortung das Konzept, denn es setzt am Ende der Kette an und vernachlässigt, dass der gesamte Produktentwicklungs- und –entstehungsprozess mitzudenken ist.

Eine Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung bleibt bislang auch aus, weil es an hinreichender Information, Beratung und Sensibilisierung der relevanten Akteure (Unternehmen und Konsumenten) fehlt. Vor allem hinsichtlich der Frage, wie sich betriebliche Ansätze einer zirkulären Wertschöpfung gestalten lassen (Informationen über Umsetzungsmöglichkeiten, Piloten und Vorreiterunternehmen, welche die Umsetzung veranschaulichen und nachvollziehbar machen) fehlt es bislang an Informationen. Ebenso bestehen derzeit nur wenige Vernetzungsangebote für Akteure einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen.

Für eine Transformation zu einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen besteht aus Sicht der Autoren ein hohes Potenzial und es

zeichnet sich eine Reihe von **Lösungsoptionen** ab.

Auf **Ebene der Unternehmen** gilt es:

- » zirkuläre Wertschöpfung als Unternehmensziel zu definieren
- » Open Innovation und kollaborative Wertschöpfung zu etablieren bzw. auszubauen,
- » sowie bestehende Geschäfts- und Betreibermodelle infrage zu stellen und neu zu denken

Auf **Ebene der öffentlichen Verwaltung und wirtschaftspolitischen Gestaltung in NRW** sind verschiedenen Unterstützungsmöglichkeiten denkbar:

- » Etablierung einer Plattform „Zirkuläre Wertschöpfung in NRW“, um relevante Akteure zu aktivieren, zu vernetzen und über zirkuläre Wertschöpfung zu informieren (einschl. (über-) regionaler Erfahrungs- und Wissensaustausche),
- » Berücksichtigung der Aspekte einer zirkulären Wertschöpfung im rechtlichen Rahmen,
- » Initiierung und Förderung von (Pilot-) Projekten in Unternehmen sowie Verbundprojekten mit der Wissenschaft

Zur Förderung einer zirkulären Wertschöpfung können aber auch auf privatwirtschaftlicher und kommunaler Ebene Initiativen ergriffen werden.

Beispiele dafür gibt es bereits für viele Teilbereiche, wie etwa hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energien.

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse der Studie zeigt sich, dass eine **zirkuläre Wertschöpfung ein Zukunftsthema in NRW ist und vor allem Entwicklungschance für die Unternehmen** und regionale Wirtschaftsstrukturen im Land bieten kann.

## 1. Einführung: Aktuelle Entwicklung, Ziel der Studie und Vorgehen

In diesem Kapitel wird zunächst Bezug auf die Ausgangssituation genommen. Hierin werden die Herausforderungen einer nachhaltigen, innovationsgetriebenen Wertschöpfungsform kurz aufgezeigt und die aktuellen Entwicklungen, insbesondere auf Ebene der EU, dargestellt (Kapitel 1.1). Dies schafft den Kontext für die Zielstellung der Studie zur Potenzialanalyse einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen (NRW). Zudem wird in diesem Kapitel das methodische Vorgehen vorgestellt.

### 1.1 Ausgangssituation

Das dynamische Wachstum der Weltwirtschaft der letzten Jahre, vor allem in den asiatischen und afrikanischen Ländern, verschärfte die globale Rohstoffverknappung erheblich. Auch das nunmehr zu erwartende eher gedämpfte globale Wirtschaftswachstum wird weiter zu einer Rohstoffverknappung führen, zum Vorteil der ressourcenreichen Staaten (Anderson/Strutt 2014). Dies wird ab 2030 sehr deutlich werden (EWI/Prognos 2005, 2014) und die Rohstoffversorgung in Europa – vor allem auch in Nordrhein-Westfalen – spürbar beeinträchtigen. Schon heute stehen 20 Rohstoffe auf der Liste der „kritischen“ Rohstoffe, die eine große wirtschaftliche Bedeutung besitzen und ein hohes Versorgungsrisiko aufweisen (Ellen MacArthur Foundation/McKinsey 2015). Um sich auch in Zukunft im globalen Wettbewerb behaupten zu können, ist eine Entkoppelung des Wachstums von der primären Rohstoffentnahme folglich dringend erforderlich.

Insofern müssen bis 2030 entsprechende Anpassungsprozesse für die europäische und letztlich auch nordrhein-westfälische Wertschöpfung eingeleitet werden. Entscheidend wird für sie die Entkopplung der Rohstoffentnahme vom Wachstum sein: Denn nur wenn das Wachstum mit Produktinnovationen und Strukturwandel einhergeht und nicht rein mengenbasiert ist, fällt der Anstieg der Rohstoffnachfrage geringer aus als die wertmäßige Produktionszunahme (Schwarzkopp/Drescher/Gornig/Blazejczak 2013).

Zugleich fordert der Klima- und Umweltschutz heraus. Zwar werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen in den Industriestaaten (wahrscheinlich) schon ab 2020 sinken. Die globale Temperatur wird aber im OECD-Raum weiter ansteigen – bis nach 2050. (EWI/Prognos 2014) Gleichzeitig nimmt die Abhängigkeit in der Energieversorgung von politisch und ökonomisch instabilen Förder- und Transitländern zu. Der Weltenergieverbrauch wird international bis 2030 um etwa 60 Prozent ansteigen, zwei Drittel des Zuwachses werden auf die Entwicklungsländer entfallen. Fossile Energieträger werden 2030 mehr als drei Fünftel des Weltenergieverbrauchs decken. Erdöl wird auch 2030 noch zu den wichtigsten Primärenergieträgern zählen, aber durch eine deutliche Zunahme des Anteils von Erdgas und insbesondere erneuerbaren Energien an Bedeutung verlieren (EWI/Prognos 2014). Ebenfalls für die

deutsche Industrie werden die Aufwände zur Sicherung des Rohstoffzugriffs und zur Steigerung der Energieeffizienz und -sicherheit (insbesondere der Stromqualität) wachsen und sich unmittelbar auf die Produktivität und Profitabilität auswirken.

In einer Phase, in der das reale Wirtschaftswachstum in Nordrhein-Westfalen und Deutschland deutlich an Dynamik verlor und hinter den Erwartungen zurück blieb, waren neue Wege zu suchen, um ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum sicherzustellen. So sind für diese gedämpfte Wachstumsdynamik vor allem Verluste und strukturelle Veränderungen in der Rohstoffindustrie des Landes NRW anzuführen, auch verringerte sich die Investitionstätigkeit der nordrhein-westfälischen Unternehmen in den letzten Jahren erheblich und die Effizienzpolitik geriet an ihre Grenzen. Investitionen in Ressourceneffizienz weisen zunehmend einen sinkenden Grenzwert auf. Ein Umdenken, das zu einer Ressourceneffektivität führt, kann somit zu Sicherung der Zukunftsfähigkeit von Unternehmen beitragen.

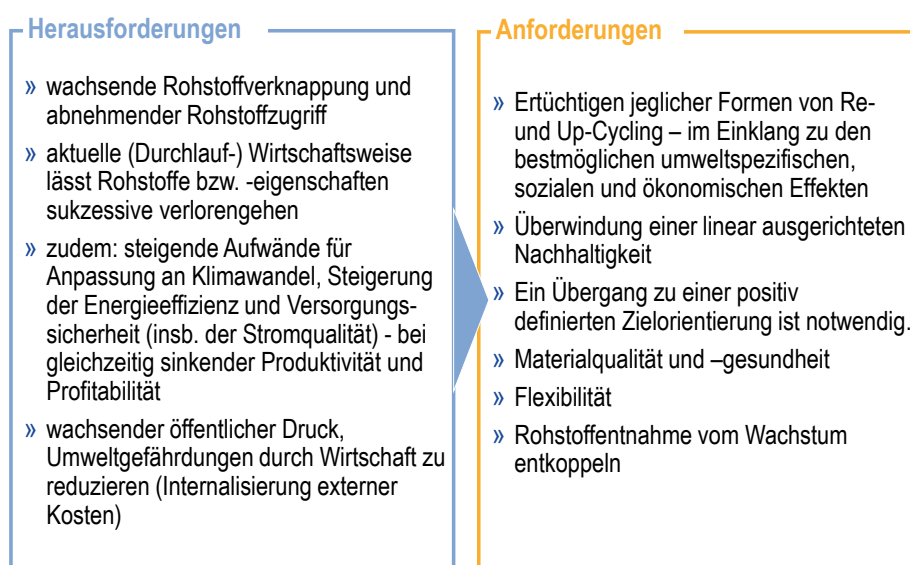


Abbildung 1: An- und Herausforderungen an eine zukunftsfähige Wirtschaftsweise

Zugleich sind Ressourcen-, Klima- und Umweltschutz wichtige Märkte für die deutsche und nordrhein-westfälische Industrie. Die Energiewende ist nicht nur ein Stimulus für die Binnenmarktentwicklung der deutschen Industrie, sondern dahingehend auch ein Export-Vehikel. Immerhin wird Deutschland weltweit dabei beobachtet, wie es gelingt, die Energieversorgung einer der leistungsfähigsten Volkswirtschaften zu „vergrünen“. Technologien und Systemlösungen zur Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz bieten für die auf Innovation basierte deutsche Industrie folglich große Wachstumschancen. Schon heute sind der deutsche Maschinen- und Anlagenbau, die Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie die Elektrotechnik international führende Anbieter von Energietechnologie sowie Umwelt- und Klimaschutzgütern. Und zukünftig bestehen weiterhin vielfältige Marktpotenziale: für den Weltmarkt geht man von jährlichen Umsatzpotenzialen von 60 Mrd. Euro p.a. ab 2020 aus (Gerbert et al. 2013, MKUNLV 2015).

Vor diesem Hintergrund liegen in der Sicherung der Ressourceneffektivität durch Ansätze einer Circular Economy für den Standort Nordrhein-Westfalen erhebliche volkswirtschaftliche Potenziale, da sie Perspektiven eines innovativen, sich von endlichen Rohstoffen entkoppelten Wirtschaftswachstums (Stichwort: Re-Design, neue Servicekonzepte) anbieten. Sie sind somit Wachstums- und Innovationstreiber zugleich (Pauli 2010).

## 1.2 Aktuelle Entwicklungen

Angesichts dieser Handlungsbedarfe werden Konzeptansätze einer Circular Economy seit geraumer Zeit sowohl intensiv im wissenschaftlichen als auch zunehmend im politischen Kontext diskutiert.

Im Dezember 2015 wurde im Rahmen der UN-Klimakonferenz ein Abkommen vorgestellt, in dem sich 195 Staaten weltweit auf gemeinsame Ziele hinsichtlich des Klimaschutzes und der Ressourceneffizienz geeinigt haben. Deutschland sowie die EU haben in diesen Verhandlungen eine Führungsrolle übernommen und die EU Kommission legte ebenfalls im Dezember 2015 dem Europäischen Parlament und dem Rat einen Aktionsplan für die Circular Economy vor. Ein wesentlicher Impuls zur Stärkung einer Circular Economy in Europa ging vom World Economic Forum 2015 aus.

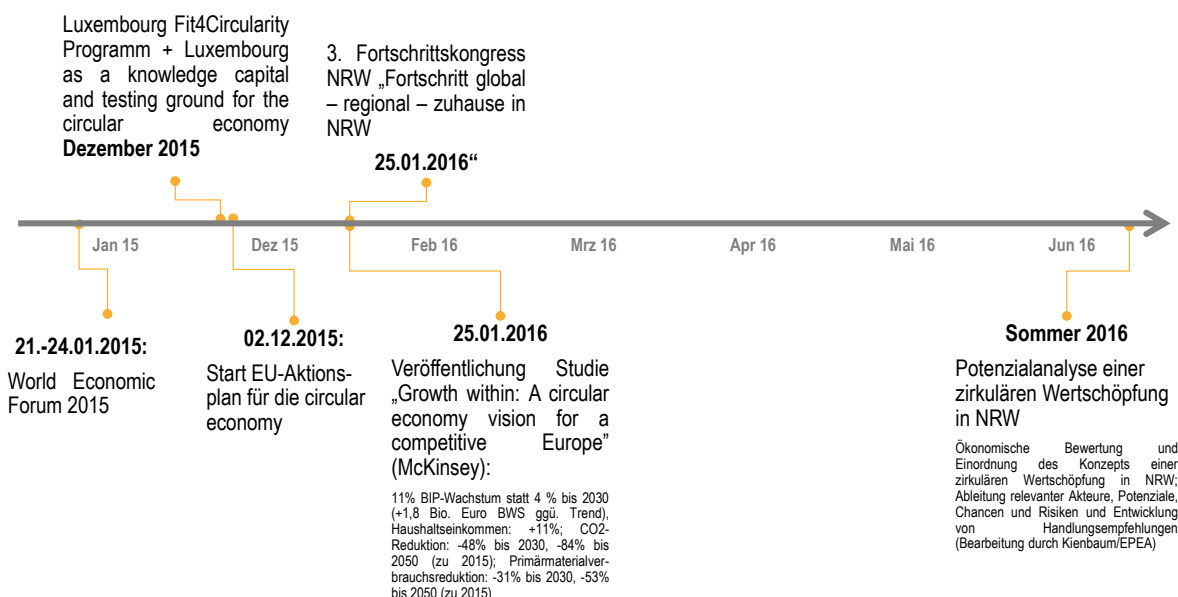


Abbildung 2: Aktuelle Entwicklungen zur Circular Economy in Deutschland und Europa

So startete etwa die Die EU-Kommission hat im Herbst 2015 mit "Towards a Circular Economy: a zero waste programme for Europe" eine Initiative zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft in der Europäischen Union vorgelegt und damit unterstrich ebenso die Bedeutung von Kreislaufwirtschaft in der EU-2020-Strategie für ein intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum in Europa unterstrichen. Der EU-Aktionsplan für eine Circular Economy umfasst mehr als 50 Maßnahmen der EU Kommission in den Bereichen Produktion, Verbrauch, Abfallbewirtschaftung, Innovation und Investment, auf dem

Markt für Sekundärrohstoffe sowie in den Schwerpunktbereichen Kunststoffe, Lebensmittelverschwendung, kritische Rohstoffe, Bau- und Abbruchabfälle sowie Biomasse und biobasierte Produkte. Diese Maßnahmen sollen bis 2018 auf den Weg gebracht werden.

Dies umfasst beispielsweise, Umweltaussagen zu „zirkulären“ Produkten durch Zertifikate kenntlich zu machen, um Konsumententscheidungen im Sinne einer Circular Economy zu fördern. Ebenso sollen zukünftig Bewertungen der besten, verfügbaren Techniken (hinsichtlich ihres Potenzials für eine Circular Economy) für verschiedene Industriesektoren erfolgen, bevor die Genehmigungen für Industrieanlagen erteilt werden. Dies soll einen Investitionsanreiz zur Umstellung auf eine zirkuläre Wertschöpfung schaffen. Jedoch stellen die im Plan festgehaltenen Maßnahmen keine verbindlichen Ansätze dar und sind zudem – abgesehen von den überarbeiteten Legislativvorschlägen für Abfälle – noch nicht konkret ausgearbeitet. Dies zeigt, dass auch das aktuelle Circular Economy-Paket in den politischen Umsetzungsschritten immer noch sehr stark von der traditionellen Kreislaufwirtschaft als Abfallwirtschaft bestimmt wird.

Bei den überarbeiteten Legislativvorschlägen für Abfälle handelt es sich konkret um Richtlinienvorschläge zur Änderung der bereits bestehenden Richtlinien 2008/98/EG über Abfälle, 1999/31/EG über Abfalldeponien, 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle sowie einer Richtlinie zur kombinierten Änderung der Richtlinien 2000/53/EG über Altfahrzeuge, 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Alttakkumulatoren sowie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Diese bilden einen neuen rechtlichen Rahmen in den jeweiligen Bereichen und beinhalten zudem erstmals konkrete Zielwerte für beispielsweise das Recycling von Siedlungsabfällen und den Abbau von Deponien.

Zentrale Maßnahmen der Vorschläge umfassen u.a.:

- » das EU-weite Ziel, bis 2030 die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling von Siedlungsabfällen auf mindestens 65 Gewichtsprozent zu erhöhen;
- » ein bindendes Ziel, die Menge der auf Deponien abgelagerten Siedlungsabfälle bis 2030 auf 10 Prozent des Siedlungsabfallaufkommens zu verringern;
- » das Verbot zur Entsorgung von getrennt gesammelten Abfällen auf Deponien;
- » das EU-weite Ziel, bis 2030 mindestens 75 Gewichtsprozent aller Verpackungsabfälle zur Wiederverwendung vorzubereiten und zu recyceln, wobei für Materialien wie Aluminium, Eisenmetalle, Glas sowie Papier und Karton Mindestgewichtsvorgaben für die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling von 85 Gewichtsprozent gelten;



- » vereinfachte und verbesserte Definitionen sowie harmonisierte Berechnungsmethoden für die Recyclingraten;
- » die Schaffung eines Rechtsrahmens zur Etablierung der Abfallhierarchie und Präzisierung der Anforderungen an Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung.

Um Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen aber auch Kommunen und öffentliche Körperschaften in einem Transformationsprozess hin zu einer zirkulären Wertschöpfung zu unterstützen, stellt die EU-Kommission, umfangreiche Fördermittel bereit. Auch seitens des Bundes und der Bundesländer besteht ein Reihe von Fördermöglichkeiten, die – wenn auch nicht explizit in den Richtlinien benannt – Investitionen in zirkuläre Wertschöpfungsstrukturen in Unternehmen oder aber auch FuE-Vorhaben finanziell unterstützen (siehe dazu Abbildung 20 auf Seite 66).

### 1.3 Ziel und methodisches Vorgehen der Studie

*Welches Potenzial einer zirkulären Wertschöpfung besteht im Land Nordrhein-Westfalen?* Diese Frage veranlasste das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (MWEIMH.NRW) zur Beauftragung dieser Studie.

Nordrhein-Westfalens (NRW) Volkswirtschaft ist als eine der größten Volkswirtschaften Europas stark auf natürliche Ressourcen und einen hinreichenden Rohstoffzugriff angewiesen, um seine Produktionskapazität aufrechtzuerhalten. Zudem importiert es den Großteil seiner Rohmaterialien und ist immer noch stark von konventioneller Energie abhängig. Die Wirtschaft des Bundeslandes ist daher besonders anfällig für Preisvolatilitäten und die Gefahren einer abnehmenden Rohstoffverfügbarkeit. Zugleich besteht, insbesondere aktuell angesichts des eher schleppenden Wirtschaftswachstums, die Herausforderung, das Wirtschaftswachstum im Land wieder zu steigern. Eine zentrale Herausforderung besteht also darin, die Wettbewerbsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Wirtschaft durch innovative Geschäftsmodelle, Effizienzsteigerungen in der Produktion und Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastung, vor allem durch die Industrie, zu stärken. Gelingt es der nordrhein-westfälischen Volkswirtschaft zudem, ihr Wachstum sukzessive von einer Rohstoffentnahme abzukoppeln, kann dies in einem sehr klaren Wettbewerbsvorteil münden. Eine Antwort auf diese Herausforderungen kann die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen darstellen.

Vor diesem Hintergrund verfolgte die Studie das **Ziel**, das Konzept einer zirkulären Wertschöpfung als ein industriepolitisches Innovationsparadigma einzuordnen und Potenziale einer Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung in NRW zu diskutieren. Dazu war es erforderlich, neben einer begrifflichen auch eine konzeptionelle Bestimmung der zirkulären Wertschöpfung entlang zentraler Aspekte und Handlungskriterien des Cradle-to-Cradle-Konzeptes vorzunehmen. Ausgehend von der Diskussion der Potenziale wurden auch Grenzen und Hemmnisse in Nordrhein-Westfalen erörtert, die einen Transformationsprozess hemmen. Zur Veranschaulichung der gegenwärtigen Praxis wurden



überdies Fallbeispiele aus Europa und Nordrhein-Westfalen ausgearbeitet, die den Transformationsprozess einer zirkulären Wertschöpfung auf nationaler und insbesondere auf betrieblicher Ebene illustrieren.

Die Studie wurde zwischen Dezember 2015 und Juni 2016 erstellt. Die Erarbeitung der Studie erfolgte in einem **fünf-phasigen Vorgehen**.

Nach dem Auftaktgespräch mit dem MWEIMH.NRW (**Phase I**) erfolgte in der **Phase II** zunächst die Ausarbeitung eines ausführlichen **Feinkonzepts der Potenzialanalyse**. Dies umfasste die Festlegung einer Rahmendefinition und der Bedingungen für eine zirkuläre Wertschöpfung auf Basis eines umfangreichen Desk Research. Dazu wurden relevante Studien und Gutachten ausgewertet, um schon bestehende methodische Ansätze zu identifizieren und berücksichtigen zu können. Dies bildete auch die Grundlage für die Konkretisierung von Leitfragen, die wiederum in Interviewleitfäden mündeten. Davon ausgehend wurden im Rahmen des Desk Research (u.a. Auswertung von Teilnehmerlisten von einschlägigen Konferenzen) als auch durch Kurzinterviews mit relevanten Akteuren für das Untersuchungsziel der Studie interessante Unternehmen und Experten identifiziert, die für Interviews gewonnen werden konnten.

**Phase III** umfasste eine **qualitative Erhebung** auf der Basis von zunächst fünf vor-Ort-Experteninterviews in verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens sowie zwölf weitere Interviews mit Unternehmen und weiteren Akteuren in NRW. Die Ergebnisse wurden in Unternehmensfallstudien aufgearbeitet. Im Rahmen jeder Fallstudie wurde eine Auswertung von vorliegenden Dokumenten (u.a. zu durchgeführten Projekten der zirkulären Wertschöpfung) sowie telefonische und persönliche Interviews mit Vertretern von Akteuren/Unternehmen, deren Zulieferern, Kunden und Experten sowie regionalen Akteuren (Kammern, Wirtschaftsförderern, Verbänden) vorgenommen.

Zur **Ableitung der Potenziale** in **Phase IV** erfolgte eine zusammenfassende Diskussion der gewonnenen Befunde hin zu einer Darstellung der Hemmnisse und Grenzen sowie Chancen und Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in NRW. Durch eine zusammenfassende Bewertung und Priorisierung in einem internen Workshop mit dem gesamten Projektteam wurde zunächst eine Grundanalyse der Potenziale ausgearbeitet. Diese wurde in zwei Workshops (in Bielefeld und Gelsenkirchen) mit relevanten Akteuren und Unternehmen aus NRW vorgestellt, diskutiert und ergänzt.

Zudem wurden **Fallstudien internationaler Unternehmen und Regionen (Phase V)** ausgearbeitet, die schon erfolgreich im Bereich der zirkulären Wertschöpfung aktiv sind.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut:

- » **Kapitel 2** nimmt zunächst eine Begriffsbestimmung vor und diskutiert das Konzept der zirkulären Wertschöpfung auf Grundlage des Cradle-to-Cradle-Konzeptes. Zudem wird zirkuläre Wertschöpfung als industriepolitischer Denkansatz diskutiert
- » **Kapitel 3** stellt die Potenziale und Potenzialfelder einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen auf der Basis einer qualitativen Analyse vor. Dazu wird zunächst kontextgebend das Potenzial für die europäische, deutsche und nordrhein-westfälische Volkswirtschaft vorgestellt. Diesen Ausführungen schließen sich die Darstellungen von Chancen und Potenzialen, aber auch von Grenzen und Hemmnissen für NRW an. Zudem werden Lösungs- bzw. Unterstützungsoptionen für eine Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung für die Unternehmen vor Ort als auch die öffentliche Hand dargestellt.
- » Im **Kapitel 4** werden die Fallbeispiele aus Luxemburg und verschiedener Unternehmen u.a. auch aus NRW vorgestellt.

## 2. Zirkuläre Wertschöpfung als industriepolitisches Innovationsparadigma

Kapitel 2 ordnet das Konzept der zirkulären Wertschöpfung als einen neuen industriepolitischen Denkansatz ein. Hierzu erfolgt zunächst eine Begriffsbestimmung (Kapitel 2.1). Dieser schließt sich eine basiskonzeptionelle Einordnung der zirkulären Wertschöpfung auf Grundlage des Konzepts Cradle-to-Cradle<sup>®</sup> an. Dieses kann wiederum als Basis eines Denkens und Wirtschaftens in Kreisläufen im Sinne der zirkulären Wertschöpfung und als betriebliches Anwendungskonzept in einer zirkulären Wertschöpfung verstanden werden (Kapitel 2.2). Diese Einordnung ist notwendig für die Fundierung von Qualitätsstandards einer zirkulären Wertschöpfung. Anschließend erfolgt eine innovationsökonomische Einordnung (Kapitel 2.3). Zudem wird die Digitalisierung als wesentlicher Transformationstreiber einer zirkulären Wertschöpfung diskutiert (Kapitel 2.4).

### 2.1 Begriffsbestimmung

Bislang findet sich in der einschlägigen Fachliteratur keine einheitliche und vollumfänglich beschreibende Definition des Begriffs der zirkulären Wertschöpfung.

Im semantischen Sinne orientiert sich der Begriff „Zirkuläre Wertschöpfung“ an der international oft verwendeten Bezeichnung „Circular Economy“, die in Deutschland aber zumeist mit „Kreislaufwirtschaft“ nur unzureichend übersetzt und dann mit Abfallwirtschaft oder Recyclingwirtschaft assoziiert wird. Dies verkürzt aber den programmatisch-strategischen Inhalt der Circular Economy. „Zirkuläre Wertschöpfung“ umfasst demgegenüber den gesamten Wertschöpfungsprozess, beginnend vom Produktdesign, der Roh- und Werkstoffauswahl, über den Produktionsprozess, die Logistik und die Integration des Produktes am Ende des Lebenszyklus in eine neue Wertschöpfungsform. Insofern handelt es sich, wie Lacy und Rutqvist darlegen, in der Tat um einen **generischen Begriff für eine Wertschöpfungsform, die eine Entkopplung des Wirtschaftswachstums von der Ressourcenentnahme** ermöglicht (Lacy/Rutqvist 2015: 5) – und dadurch Wirtschaftswachstum in einen positiven Zusammenhang mit dem Schutz der Umwelt und von natürlichen Ressourcen bringt (McDonough/Braungart 2002a; Ellen MacArthur Foundation 2015).

Damit steht die zirkuläre Wertschöpfung dem aktuell vorherrschenden Konzept der linearen Wirtschaft gegenüber. Dieses verläuft nach dem „take-make-dispose“-Prinzip: Produzenten entnehmen Rohstoffe, wenden Energie und Arbeitskraft auf, um ein Produkt zu erstellen und der Konsument entsorgt das Produkt, sobald es nicht mehr seinen Zwecken dient. In einer Zeit in der sich viele Unternehmen in ein Spannungsbogen zwischen stagnierender Nachfrage auf vielen Konsumentenmärkten auf der einen und steigenden bzw. unvorhersehbaren Preisen für Ressourcen auf der anderen Seite befinden, stößt

dieses Modell jedoch an seine Grenzen (McDonough/Braungart 2002a; Ellen MacArthur Foundation 2014a). Zirkuläre Wertschöpfung stellt also die die Logik linearer Wirtschaftsmodelle in Frage, betont aber gleichzeitig die Möglichkeit wirtschaftlichen Wachstums und die Notwendigkeit diesen Wachstumsprozess aktiv zu gestalten.

- » **Zirkuläre Wertschöpfung (circular economy):** eingesetzte Rohstoffe innerhalb geschlossener Kreisläufe an den Ursprung zurückführen und neu nutzen
- ↕
- » Aktuell überwiegt eine **lineare Wirtschaft**, durch die Ressourcen wie Rohstoffe bzw. Rohstoffeigenschaften sukzessive verloren gehen

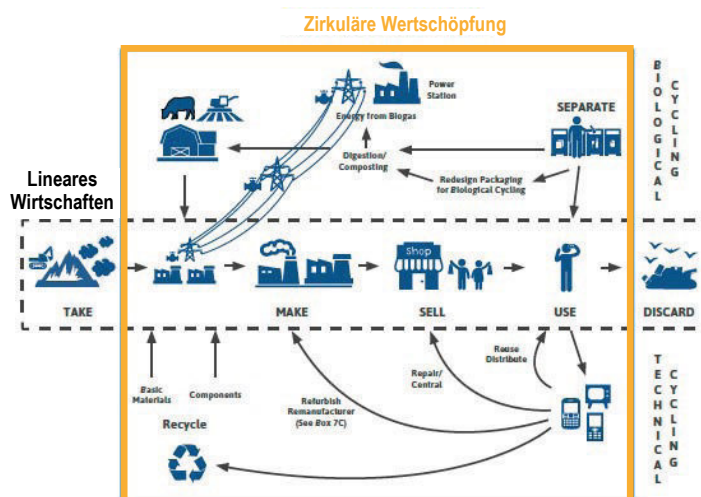


Abbildung 3: Durchlaufwirtschaft versus zirkuläre Wertschöpfung

Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen dieser Studie eine konkrete Definition für eine zirkuläre Wertschöpfung herausgearbeitet, die die Anforderungen an eine Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung vollumfänglich berücksichtigt:

**Zir | ku | lä | re Wert | schöp | fung:** Konzept einer nachhaltigen, innovationsgetriebenen Wirtschaftsweise, die biologische und technische Kreisläufe differenziert und sukzessive zur Entkopplung des Wirtschaftswachstums von einer Rohstoffentnahme führt. Die Basis bildet ein nutzwertenthaltender Innovationsansatz, durch den die Residualwerte von Produkten und Materialien durch neue Produkte, Verfahren, Geschäfts- und Betreibermodelle maximiert wieder- und weiterverwendet werden können.

- » **„Zirkulär“** betont, in Kreisläufen zu denken. Rohstoffe und Werkstoffe werden am Ende des Wertschöpfungsprozesses wieder zu Nährstoffen neuer Kreisläufe. „Abfall“ wird Nährstoff, Roh- und Werkstoffe gehen nicht verloren.
- » **„Wert“** betont den materiellen Gehalt: Die Zirkuläre Wertschöpfung schafft ökonomische Werte, sie bietet einen Mehrwert, der buchhalterisch und finanzwirtschaftlich erfasst werden kann.
- » **„Schöpfung“** betont den kreativen Prozess. Er fordert zum radikalen Infragestellen auf, um Neues zu schaffen – neue Produkte mit neuen Designs und Werkstoffen, neue Services und Geschäftsmodelle.

## 2.2 Das Konzept Cradle to Cradle® – Qualitätskriterien einer zirkulären Wertschöpfung

Eine umfassende, ausgestaltete zirkuläre Wertschöpfung ist sozial gerecht, ökonomisch nutzbringend (vernünftig) und ökologisch nicht nur verantwortlich sondern förderlich.

Die Grundbedingung für eine „Zirkuläre Wertschöpfung“ ist eine klare Definition der Rahmenbedingungen und Qualitätsstandards, auf welche diese aufgebaut werden. Die der „Circular Economy“ zugrundeliegenden Qualitätsentwicklungen des Cradle to Cradle®-Konzepts sind hier maßgebend. Cradle to Cradle® liefert den konzeptionellen und methodologischen Rahmen, der die Circular Economy und damit die „Zirkuläre Wertschöpfung“, herausbildet. Das Cradle to Cradle®-Konzept (C2C) bietet definierte, nachvollziehbare und erprobte sowie transparente Qualitätsstandards als Orientierung. Die „Zirkuläre Wertschöpfung“ als industriepolitisches Innovationskonzept orientiert sich somit an bereits etablierten Standards.

Neue Wirtschaftskonzepte wie die Blue Economy, Biobased Economy oder Gemeinwohlwirtschaft gehen tendenziell in eine ähnliche Richtung, fokussieren aber nur Segmente des umfassenden Ansatzes der „Zirkuläre Wertschöpfung“.

Die Herausforderung der Zirkulären Wertschöpfung besteht darin, Produkte von vornherein so zu gestalten, dass sie für kontinuierliche geschlossene Stoffkreisläufe ausgerichtet sind. Dabei ist die definierte Nutzung der wichtigste Mechanismus zur Feststellung der Sicherheit der Materialien in einem Produkt. Am Ende werden die zurückgewonnenen Rohstoffe für alle möglichen Anwendungen wieder bereitgestellt und es entspricht tatsächlich eher einem intelligenten mehrdimensionalen Netz. Auch finden sich in vielen Produkten bedenkliche Inhaltsstoffe und Additive, welche zur Verbesserung der Produktpformance eingesetzt werden. Beispielsweise werden bei Hochglanzmagazinen und anderen Druckerzeugnissen, mineralöhlhaltige Pigmente eingesetzt. Wenn diese in den Recyclingstrom gelangen, erfolgt eine Kontamination der gesamten Fraktion. Daher finden sich beispielsweise mineralöhlhaltige Substanzen in wiedergewonnenen Papierprodukten. Daraus resultiert bei Verwendung von Recyclingkartons als Lebensmittelverpackung eine nachweisliche Kontamination der Lebensmittel (CVUA et al. 2012).

Durch die etablierten Cradle-to-Cradle®-Qualitätsstandards wird bereits bei der Produktentwicklung die Rohstoffwiederverwertung berücksichtigt und entsprechend die Ausgangsmaterialien sowie deren Verarbeitung gewählt. So lassen sich problematische Stoffe nicht nur aus dem Materialkreislauf verbannen, sondern sie werden bei der Herstellung von Produkten gar nicht erst verwendet. Dies ist ein Schritt über die klassische Nachhaltigkeit hinaus und fördert die umfassende Ressourceneffektivität. Entsprechend des jeweiligen Nutzungsszenarios sollten problematische Stoffe und Substanzen, welche für bestimmte Applikationen notwendig sind, sicher in technischen Kreisläufen zirkulieren, mit der Maßgabe keiner negativen Auswirkung auf Gesundheit, Mensch und Natur zu verursachen.

### 2.2.1 Das Konzept Cradle to Cradle<sup>®</sup>

Das durch den Chemiker Prof. Michael Braungart (EPEA, Environmental Protection Encouragement Agency Internationale Umweltforschung GmbH in Hamburg) und dem Architekten William McDonough entwickelte Konzept des Cradle to Cradle (C2C) versteht Kreislaufwirtschaft als eine Struktur, die innovationsgetriebenes, von endlichen Primärrohstoffen entkoppeltes Wirtschaftswachstum generiert und damit einen Beitrag zur Etablierung einer modernen Ressourcenökonomie leistet. (McDonough/Braungart 2002a)

Das Konzept kennt, wie die Natur, keinen Abfall. Denn sämtliche Produkte und Prozesse werden so designt, dass sie nicht nur weniger schädlich, sondern nützlich für den jeweiligen biologischen oder technischen Kreislauf sind, in den sie zurückgeführt werden. Verwendete Materialien sind entweder biologisch abbaubar oder mit gleichbleibenden oder höherwertigen qualitativen Eigenschaften wiederverwendbar. Hieraus entstehen nicht allein Produkt- sondern ganzheitliche Innovationen in kompletten Wertschöpfungsstrukturen. Cradle to Cradle<sup>®</sup>-Kreisläufe führen somit zu höherer Produkt-, Material und letztlich Lebensqualität, Innovationen und Wachstum. Das Konzept arbeitet öko-effektiv und geht über konventionelle Instrumente und Ansätze der Nachhaltigkeit hinaus. Mit seinen Grundsätzen folgt es der Triple Top Line (Mc Donough/ Braungart 2002b) – dem Drei-Säulenmodell - und zielt in seinem Ansatz und in seiner Umsetzung gleichermaßen auf eine positive Auswirkung auf ökonomische, ökologische und soziale Aspekte, ab.

Durch die Einbindung in Kreisläufe wird der Neueinsatz von Materialien sukzessive gesenkt, wodurch der Verbrauch von Primärrohstoffen ebenso reduziert werden kann. Hierdurch verkleinert sich mit jedem Produkt der ökologische Fußabdruck, der durch die Produktion hinterlassen wird. Zugleich können Materialkosten durch die Wieder- bzw. Weiterverwendung eingespart werden. Dies geht einher mit einer hohen Qualität der eingesetzten Materialien, da nur hochwertige Rohstoffe eine Wieder- und Weiterverwendung sicherstellen können.

Positive Auswirkungen werden durch einen Fokus auf drei Prinzipien von Cradle to Cradle<sup>®</sup> verwirklicht:

- 1. Abfall = Nährstoff, oder auch: alles wird als Ressource für etwas anderes konzipiert:** Materialien sind wertvolle Ressourcen, die unaufhörlich in Produktions-, Verwendungs-, Rückgewinnungs- und Wiederaufarbeitungszyklen zirkulieren können, ohne dabei an Qualität einzubüßen (McDonough/ Braungart 2002a). Produkte und Materialien sind so zu konzipieren, dass sie sowohl während als auch nach ihrer Nutzung sicher für Mensch und Umwelt sind und in den entsprechenden kontinuierlichen technischen oder biologischen Stoffkreislauf zurückgeführt werden können. Abfall wird also vermieden, indem sowohl die biologischen, als auch die technischen Bestandteile eines Produktes so designed sind, dass sie durch Wiedervermarktung, Wiederaufarbeitung, Demontage oder Verwendung in einem anderen

Kontext innerhalb eines Zyklus erhalten bleiben und nicht als Abfallprodukte entsorgt werden müssen. Auf diese Weise wird der Wert einer Ressource mit dem minimal möglichen Energieaufwand beibehalten.

2. **Energie aus erneuerbaren Quellen nutzen:** Ausschließliche Nutzung von regenerativen Energien wie beispielsweise Sonne, Wind, Wasserkraft, Biomasse (insofern die Nahrungsmittelproduktion nicht beeinträchtigt wird und die Quelle der Biomasse skalierbar ist, um den geplanten Bedarf zu decken), sowie Geothermie. Dabei ist zu gewährleisten, dass die Anlagen zur Energiegewinnung beispielsweise Windräder oder PV-Zellen dem ersten C2C-Prinzip entsprechen und alle technischen Komponenten wieder in den technischen Kreislauf nutzbringend zurückgeführt werden.
3. **Diversität fördern:** Durch flexible Produktionssysteme, die auf Modularität, Vielseitigkeit und Anpassungsfähigkeit basieren, wird eine größere Belastbarkeit im Angesicht externer Veränderungen erreicht. Somit macht Diversität die Ökosysteme unter den sich verändernden Bedingungen flexibler, reaktionsfähiger und widerstandsfähiger. Das Ziel ist die Förderung von Biodiversität aber auch von kultureller Diversität, sozialer Gerechtigkeit, konzeptioneller Diversität und technologischer Innovation zur Entwicklung kreativer Designs und zur Stärkung der lokalen Diversität. Es impliziert eine bewusste Integration einer Vielfalt von Konzepten, Gewohnheiten und Kulturen, Anpassung an lokale Bedingungen, Verbesserung des Werts für den Stakeholder sowie das Wohlbefinden und den Genuss der Nutzer.

### Vom linearen zum zyklischen Materialkreislauf

Produktdesign basiert traditionsgemäß auf der Optimierung der Funktionalität (technische und ästhetische Leistungsfähigkeit) und der Herstellungskosten. Üblicherweise werden drei Dimensionen eines Produktes betrachtet: Höhe, Länge und Breite bzw. Leistung, Ästhetik, Preis. Ein Produkt ist aber eingebettet in Materialströme, die sich entlang eines vorgezeichneten Pfades bewegen, der mit der "Entnahme" beginnt, über die "Herstellung" führt und mit dem „Wegwerfen“ endet, solange nicht der Erhalt von Ressourcen als zusätzliches Merkmal der Produktqualität angenommen wird. Cradle to Cradle®-Design integriert systematisch die Produktions- und Distributionskette, sozusagen die "Zeit", als vierte Dimension einer Produktqualität. Materialien werden in verschiedenen Stadien entlang dieser Ketten umgewandelt und modifiziert. Somit wird der bisherige lineare Materialfluss in einen zyklischen Materialfluss umgewandelt. Auf diese Weise bleibt der Wert aller Materialien in biologischen oder technischen Kreisläufen erhalten.

Die Materialstoffkreisläufe spielen im Cradle to Cradle®-Konzept eine zentrale Rolle: Systeme, Produkte, Komponenten, Materialien und Inhaltsstoffe werden für zwei Verlaufswege konzipiert. Ein Konsum-/Verbrauchsweg in der Biosphäre, den Produkte entlanglaufen, um wieder sicher in ein



biologisches System re-integriert werden zu können und ein Nutzungs-/Gebrauchsweg in der Technosphäre, auf dem Produkte sicher in ein technisches System eintreten, um wieder Teil zukünftiger Produktgenerationen zu werden.

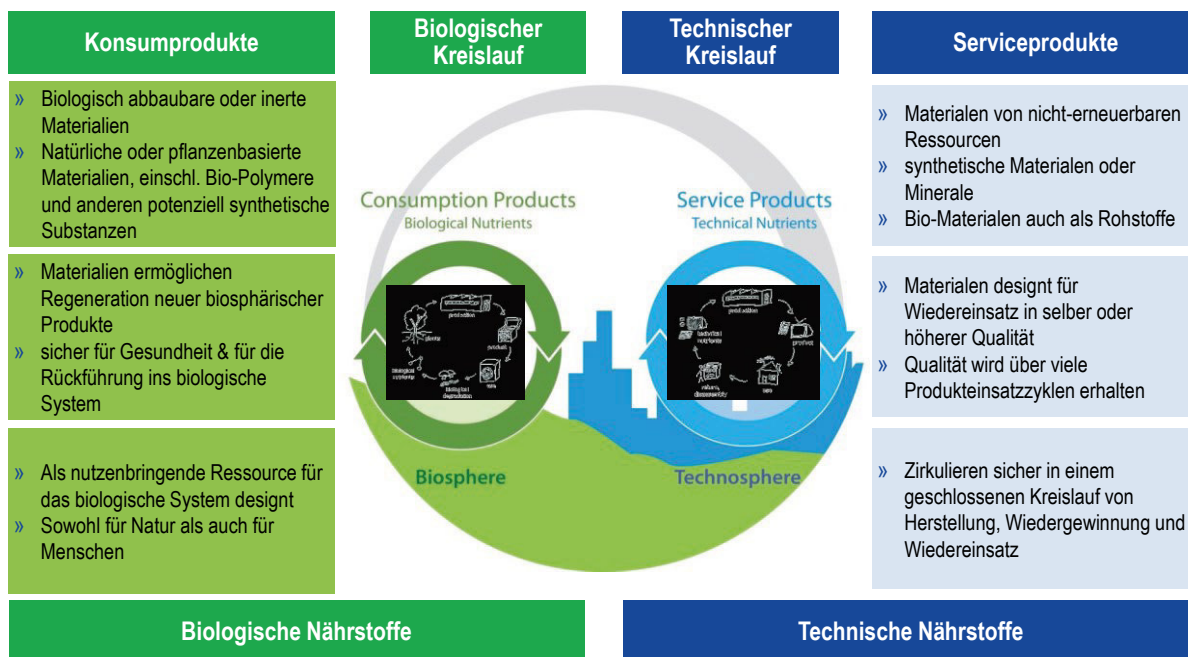


Abbildung 4: Biosphäre und Technosphäre im C2C-Konzept  
(Quelle: EPEA)

- » **Produkte der Biosphäre sind alle Produkte**, die verbraucht werden, also die ihre Identität durch Nutzung verlieren und dann z.B. in Form von Partikeln in die Umwelt, im Wasser, im Boden oder in der Luft gelangen (Beispielsweise Zahnpasta, Toilettenpapier oder Bremsbeläge). Diese Produkte sind für den Konsum so designt, dass sie selbst oder als Abrieb (z.B. Reifenabrieb) das biologische System mindestens nicht belasten und bestenfalls unterstützen, in welches sie eintreten. Die Mindestanforderung an alle diese Produkte ist, dass sie nicht toxisch sind und/oder sich nicht akkumulieren. Ziel ist es eine Grundlage für neue Rohstoffe schaffen, aus denen wieder Produkte hergestellt werden können. Diese Ressourcen können durch Landwirtschaft, Aufforstung, Gewässerbewirtschaftung oder andere Umweltprozesse wiederhergestellt werden und so zu einer neuen Generation von Produkten führen.
- » **Produkte der Technosphäre** sind dafür konzipiert, während ihrer Nutzung chemisch/physikalisch stabil zu bleiben und werden, wenn sie ihre Funktion erfüllt haben, in Ressourcen für die Technosphäre zerlegt. Die Inhaltsstoffe sind als Ressourcen für die nächste Generation von Serviceprodukten definiert. Beispiele von technischen Ressourcen können in elektronischen Geräten gefunden werden. Es ist beispielsweise technisch möglich, ein Handy herzustellen, das für mehr als 20 Jahre funktioniert, allerdings will niemand ein Gerät, dessen



Technologie schon nach zwei Jahren veraltet ist. Die Materialien in den Produkten sind so gestaltet, dass sie durch flexibles Design ohne Wert und Qualitätsverlust zurückgewonnen werden können. Für das Recycling ist es wichtig, die „Materialintelligenz“, also die Zusammensetzung des Materials, über die verschiedenen Nutzungszyklen zu bewahren.

Verfolgt ein Unternehmen diesen Ansatz für Gebrauchsprodukte in der Technosphäre und richtet diese konsequent am Kundennutzen aus, kann dies zum Beispiel heißen, dass statt des Produktes selbst lediglich der Service, den das Produkt liefert, verkauft wird. Derartige Servicekonzepte eröffnen völlig neue Kundenbeziehungen aufgrund der während der Servicezeit wiederkehrenden Kundenkontakte (customer touch points). Außerdem erlaubt es dem Hersteller, hochwertige Materialien in den Produkten zu verbauen, weil er ja nur den Service verkauft, aber selbst Besitzer der Materialien bleibt. Diese hochwertigen Materialien lagern beim Kunden und können unabhängig des volatilen Marktpreises als Rohstoffe für die Produktion zurückgewonnen werden (residual value). Dies reduziert letztlich auch die Investitionskosten für den Kunden.

### 2.2.2 Qualitätsstandards einer zirkulären Wertschöpfung nach Cradle to Cradle®

Das Ziel einer zirkulären Wertschöpfung ist es, die bestmögliche Qualität der Materialien in der gesamten Wertschöpfungskette zu erhalten und zu gewährleisten und dass Materialien unaufhörlich in technischen Kreisläufen recycelt oder biologisch nutzbringend re-integriert werden können.

Gemäß dem C2C-Prinzip **“Alles wird als Ressource für etwas anderes konzipiert”** müssen Produkte und Materialien einige wichtige Eigenschaften besitzen, um den Anforderungen im Hinblick auf Produktdesign, Inhaltsstoffen und Recyclbarkeit zu entsprechen.

#### Produktdesign

Das Design von Gebäuden, Produkten oder Prozessen ist von besonderer Bedeutung. Produkte sollten hinterfragt und ggf. neu konzipiert sowie Produktionsprozesse neu durchdacht werden, so dass die letztendlichen Güter im definierten Nutzungsszenario

- » Gesund oder vorteilhaft für Mensch und Umwelt sind;
- » Keine in Bezug auf Toxizität und Recyclbarkeit problematischen Substanzen enthalten;
- » Im Hinblick auf ein spezifiziertes Rückgewinnungs- und Recyclingverfahren im biologischen oder technischen Kreislauf gestaltet sind;
- » Im Hinblick auf die Rückgewinnung, Wiederaufarbeitung und Demontage konzipiert sind;
- » Von hohem Wert für die Rückgewinnung und das Recycling sind.

Cradle to Cradle® ermutigt Produzenten und Produktdesigner zu analysieren, welche Funktion oder welchen Bedarf das Produkt für den Verbraucher erfüllen soll und wie dieser Bedarf mit Erhalt der Eigentumsrechte der Produkte und Materialien erfüllt werden kann.

## Inhaltsstoffe

Ein wichtiger Aspekt des C2C-Konzepts ist die Priorisierung der Gesundheit von Mensch und Umwelt. Das äußert sich in der bevorzugten Wahl von Inhaltsstoffen, die dieser Priorität zuträglich sind, und der Entfernung sowohl schädlicher Substanzen entsprechend des geplanten Expositionsmaßes als auch von Produktbestandteilen, die die Qualität des Materials oder die maximal erzielbare Recyclbarkeit beeinträchtigen.

## Recyclbarkeit

Um hochwertiges Materialrecycling zu ermöglichen, ist es essentiell, die Qualität des Materialflusses zu erhalten und der Verunreinigung zukünftiger Materialflüsse durch unbedachtes Produktdesign vorzubeugen, so dass Recycling auch in wirtschaftlicher Hinsicht sinnvoll wird. Um in der Lage zu sein, die Qualität der Materialflüsse am Ende ihrer Nutzungsdauer und damit auch die Qualität des Recyclings der Materialien, die recycelt werden können, zu beeinflussen, müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden, die die Recyclbarkeit bzw. die Möglichkeiten des Up- oder Downcyclings eines Produkts oder Materials beeinträchtigen.

Bei diesen Faktoren handelt es sich unter anderem um die Reinheit des Materialflusses, dessen Qualität bezüglich der Materialsorten, bzw. der Verunreinigung mit Nicht-Zielmaterialien, und um die Problemlosigkeit der Trennung der Zielmaterialien.

Konkret sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- » **Definierter Nutzungsweg:** Materialien und Produkte sollten gemäß der Funktion, die sie während ihrer Nutzung erfüllen sollen, aber auch gemäß ihrer spezifischen Nutzungsdauer konzipiert werden (die es Produzenten ermöglicht, das Produkt und dessen Materialien zum Ende der geplanten Nutzung zurückzugewinnen). Die definierte Nutzung ist der wichtigste Mechanismus zur Feststellung der Sicherheit der Materialien in einem Produkt.
- » **Materialgesundheit:** Geht noch einen Schritt weiter als die herkömmliche Materialsicherheit, indem hier definiert wird, dass Materialien und Bestandteile als sicher oder vorteilhaft für Mensch und Umwelt sein müssen und keine toxischen Bestandteile oder Verunreinigungen enthalten dürfen, die bei der Produktion erzeugt werden. Wenn Produkte dennoch gefährliche Bestandteile enthalten, wie beispielsweise toxische Schwermetalle, müssen diese im Material

eingebunden und zum Ende der Nutzungsdauer wiedergewinnbar sein und dürfen nicht unkontrolliert in die Umwelt freigesetzt werden.

- » **Bekannte Zusammensetzung:** Um die Materialgesundheit zu gewährleisten, müssen alle Materialien, Chemikalien, Bestandteile und Zusätze in einem Produkt oder Material identifiziert und definiert worden sein (bis zu einer Konzentration von 100 ppm). Toxische oder bedenkliche Substanzen, abhängig ihrer Exposition, werden ersetzt.

## Materialbewertung

Die Identifizierung geeigneter Materialien für Produkte und Prozesse ist ein wesentlicher Schritt für die Entwicklung eines Cradle to Cradle®-Produkts. Ein erster Schritt ist zunächst die Ermittlung und Definition der in einem Produkt verwendeten Inhaltsstoffe. Dieser Status bildet den Ausgangspunkt für ein Re-Design oder die Entwicklung eines neuen Produktkonzepts. Anhand einer ABC-X-Kategorisierung werden alle genutzten Inhaltsstoffe bewertet und basiert dabei auf folgenden Schritten:

- » Erfassung und Identifizierung der Produkte und ihrer Inhaltsstoffe,
- » Recherche in Datenbanken sowie der wissenschaftlichen Literatur zu den einzelnen Inhaltsstoffen hinsichtlich öko-toxikologischer Daten, woraus die Bewertung der Gefährlichkeit resultiert,
- » Miteinbeziehung der Expositionswahrscheinlichkeit in einem betreffenden Szenario und Abschätzung des daraus resultierenden Gesamtrisikos,
- » Erstellung einer Gesamtempfehlung für den weiteren Umgang mit dem betreffenden Produkt bzw. der Substanz.

Die Empfehlung wird anhand einer Einteilung der Produkte in A = optimal, B = optimierbar, C = tolerierbar und X = nicht tolerierbar gegeben. Die ABC-X Kategorisierung bewertet so einerseits die Materialien und zeigt andererseits Möglichkeiten zur Optimierung auf.

## Positivlisten

Während konventionelle Umweltstandards auf dem Ausschluss oder der Reduzierung bestimmter Stoffe basieren, wird mit Hilfe von " Positivlisten " (P-Listen) ein anderer Ansatz verfolgt. In diesen Listen sind Materialien zusammengefasst, die wegen ihrer guten Eigenschaften in Bezug auf Umwelt und Gesundheit unbedenklich bzw. förderlich sind. Anstatt Materialien aufzulisten, die ausgeschlossen werden sollten, enthalten P-Listen die besten bekannten Materialien für einen bestimmten Zweck wie

z.B. für die Färbung von Textilien oder die Stabilisierung von Plastik. Die EU beginnt solche Positivlisten für Additive und Substanzen in der Gesetzgebung zu implementieren.

**Design im Hinblick auf die Rückgewinnung:** Dies kann als das Design von Produkten und Materialien zur Optimierung der Rückgewinnung sowie der Nutzung der Materialien aus Produkten und die Erhaltung/Steigerung ihres Wertes definiert werden. Design im Hinblick auf die Rückgewinnung beinhaltet:

- » Identifizierbare Materialien – die unterschiedlichen Sorten von Materialien und Komponenten, die das Produkt enthält, sind im Zuge des Recyclings-/Wiederaufbereitungsverfahrens klar erkennbar und identifizierbar.
- » Definierte Materialwege – beschreiben, ob das Material in den technischen Kreislauf (als technischer Nährstoff) oder in den biologischen Kreislauf (als biologischer Nährstoff) integriert werden soll. Wenn ein Produkt beide Nährstoffarten enthält, sollten diese problemlos identifizierbar und trennbar sein.
- » Design im Hinblick auf die Demontage und Wiederaufarbeitung – Design zur Erleichterung der Reparierbarkeit, Komponentenauswechslung, Demontage und Recycling zurückgewonnener Materialien mit Standardwerkzeugen und in Standard-, Recyclings- oder Wiederaufbereitungsverfahren.
- » Aktuell gibt es noch kein international anerkanntes Rahmenkonzept für die zirkuläre Wertschöpfung, an dem sich Entscheidungsträger orientieren können. Daher können die C2C-Zertifizierungskriterien für die noch zu definierenden Qualitätsstandards einer zirkulären Wertschöpfung ein Vorbild geben. Ein stringentes Rahmenwerk zur Beurteilung der Qualität sowie eine Kenntlichmachung sind unerlässlich für die Umsetzung des neuen Konzeptes

## Cradle to Cradle<sup>®</sup>-Zertifizierung als Qualitätsurkunde

Die Cradle to Cradle Certified<sup>TM</sup>-Zertifizierung stellt einen Qualitätsnachweis für Produkte dar und umfasst verschiedene Faktoren und Ebenen der Herstellung, Nutzung und der Wiederverwertung. Entsprechend werden Produkte von der Non-Profit-Organisation Cradle to Cradle Products Innovation Institute (C2CPII) in Kalifornien/USA als Zertifizierungsstelle ausgezeichnet, die umweltsichere, gesunde und kreislauffähige Materialien verwenden oder auf dem Weg dazu sind. Zudem werden der Einsatz erneuerbarer Energien, der verantwortungsvolle Umgang mit Wasser und soziale Aspekte berücksichtigt.

### Die Kriterien für eine Zertifizierung

- » Materialbewertung (human- und ökotoxikologisches Profil)
- » Verwertbarkeit in technischen oder biologischen Kreisläufen
- » Energiemanagement bei der Produktion
- » Wassermanagement zur Produktion
- » Sozialer Standard am Produktionsstandort

Die Zertifizierung bildet in fünf Stufen ab, bis zu welchem Grad ein Produkt den Anforderungen einer zirkulären Wertschöpfung nach C2C erfüllt: Basic, Bronze, Silber, Gold und Platin.

Das Zertifikat ist zwei Jahre gültig. In einer Re-Zertifizierung wird die Produktqualität bestätigt oder bei Optimierung eine höhere Zertifizierungsstufe ausgestellt. Ein wichtiges Instrument dabei sind Pläne und Strategien, wie Optimierungspotentiale realisiert werden können. Diese Qualitätsurkunde gibt Unternehmen die Möglichkeit, ihre Erfolge und Fortschritte bezüglich eines Cradle to Cradle (R) -Designs ihrer Produkte öffentlich darzustellen. Auf Kundenseite können so gezielt Produkte nachgefragt werden, die einem erweiterten Qualitätsanspruch entsprechen.

### Vorteile von Cradle to Cradle Certified<sup>TM</sup>

- » Verbraucher, Industrie und Behörden erhalten einen transparenten Beleg für Produktqualität und –sicherheit, sowie eine Bewertung der Maßnahmen, Produkte und Recyclingkreisläufe weiter zu optimieren.
- » Identifizierung von Optimierungsansätzen
- » Vorausschauende Produktgestaltung für strengere Umweltgesetzgebung und Risikoversorge
- » Umfassende Produktverantwortung
- » Hohe Bewertung bei LEED (US Green Building Council), BREEAM (NL Green Building Council) und bei Portico (Google's Healthy Materials Selection Criteria)

## 2.3 Innovationsökonomische Einordnung als ein industriepolitisches Paradigma

Durch die Anwendung dieser Prinzipien kann im einem strukturpolitischen Kontext sukzessive die Entkopplung des Wirtschaftswachstum von einer Rohstoffentnahme – zunächst in den Unternehmen und übertragen dann in Regionen – erfolgen. Diese Entkopplung bietet Schutz vor Preissteigerungen und -volatilität, vor Lieferproblemen im Bereich der Ressourcenbeschaffung und reduziert den ökologischen Fußabdruck eines Unternehmens. Außerdem wird die Wertschöpfungskette von Unternehmen über Entwicklung, Produktion und Vertrieb auf Produktnutzung und -rücknahme ausgeweitet und bietet so die Möglichkeit, mehr Kundennutzen und -bindung zu generieren (Lacy/Rutqvist 2015: 5).

Zugleich geht mit dem – durch die zirkuläre Wertschöpfung ausgelöstem – innovationsgetriebenen Wachstumseffekt ein positiver Effekt auf die Umwelt und letztlich auf die Gesellschaft einher.

Insofern erzeugt eine zirkuläre Wertschöpfung stets **drei Dividenden** für Unternehmen und Regionen:

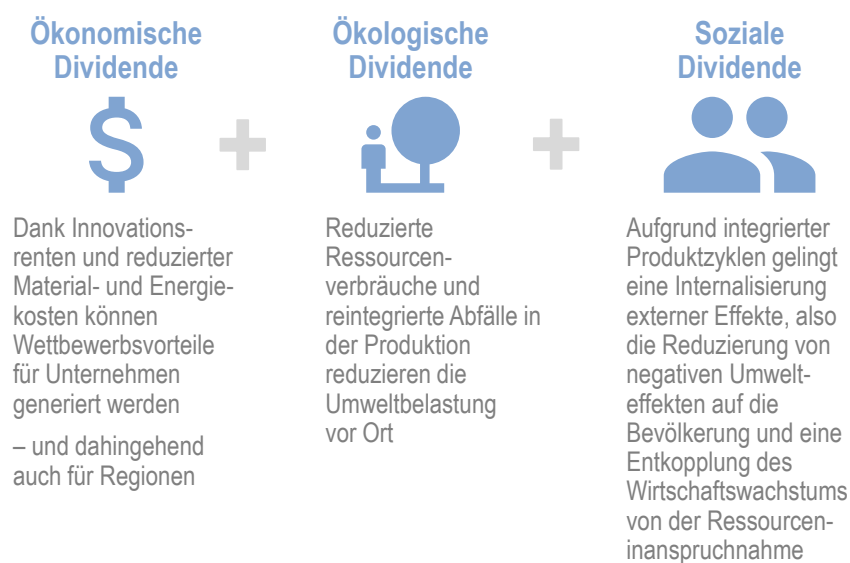


Abbildung 5: Dividenden einer zirkulären Wertschöpfung

Insofern ist das Konzept einer zirkulären Wertschöpfung ein Innovations-, weil Effizienz- und Effektivitätstreiber. Sie bietet Perspektiven eines innovativen, sich von endlichen Rohstoffen entkoppelnden Wirtschaftswachstums und ist somit Triebfeder für Wachstum, Innovation und Nachhaltigkeit zugleich. Gerade im Zusammenspiel mit der Energiewende und der Industrie 4.0 hat eine zirkuläre Wertschöpfung einen erheblichen ökonomischen und ökologischen Potenzialcharakter inne.

Zentraler Push-Faktor in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung ist die zunehmende Ressourcenverknappung mit einer einhergehenden Ressourcenverschwendung. Denn nach wie vor

werden zu geringe Volumina an Materialien und Rohstoffen, die bereits genutzt wurden, wiederverwertet oder wiederverwendet. Daneben sind häufig Produktnutzungszyklen zu kurz, um einen nutzwerteffizienten Gebrauch von Materialien zu erreichen, da viele Produkte, trotz vollständiger Funktionalität, aufgrund mangelnder Modernität entsorgt werden. Aus dieser Verschwendung von Ressourcen werden vorhandene Materialkapazitäten nicht hinreichend genutzt und gebundene Werte vergeuden.

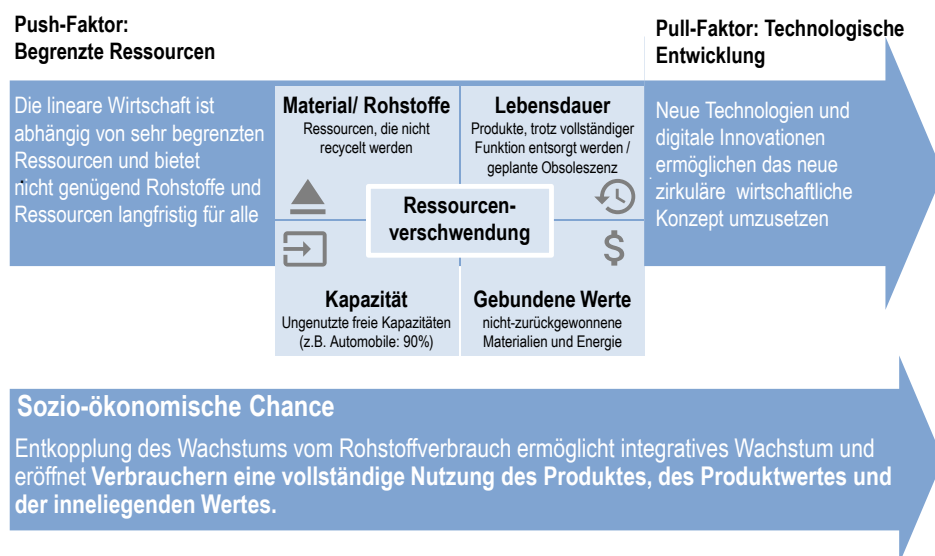


Abbildung 6: Zentrale Treiber einer zirkulären Wertschöpfung

Zirkuläre Wertschöpfung, die explizit darauf abstellt, Ressourcen zu re-integrieren und den Nutzwert von Materialien zu steigern, bietet deshalb das Potenzial für neue Formen der Ressourcennutzung. Im Ergebnis gelingt so eine Reduzierung der Ressourcenverschwendung. Zudem können hieraus die Abhängigkeiten von importierten Primärrohstoffen mit den dazugehörigen Schwankungen in der Versorgung und im Preis zu verringert werden.

Ziel einer zirkulären Wertschöpfung ist es folglich, positive Auswirkungen zu erzeugen statt lediglich negative Einwirkungen zu vermeiden. Im Ergebnis kann das Wirtschaftswachstum sukzessive von der Rohstoffentnahme abgekoppelt werden.

### 2.3.1 Transformationsprozess und Wachstumsmodell

Eine Transformation hin zur zirkulären Wertschöpfung erfordert ein neues, kreatives Denken in der Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen – insbesondere hin zu einer hybriden Wertschöpfung –, das folgende Schritte umfassen sollte:

1. **Steigerung der Ressourceneffizienz** bis zu einem Maße notwendig, dass eine Nutzung werthaltiger Materialien für die regionalen Kreisläufe sicherstellt.

2. Auf dieser Grundlage kann eine **Sicherung der Ressourceneffektivität** erfolgen. Das heißt vor allem ein hinreichender Zugriff auf werthaltige Materialien, die für die Wertschöpfung vor Ort unerlässlich sind.
3. Darauf aufbauend ist dann die **Einführung von C2C-Qualitätsstandards** im betrieblichen Kontext (Prozesse und Produkte) denkbar.

Diese Handlungstrias ist in der folgenden Abbildung integriert. Diese stellt das **Wachstumsmodell einer zirkulären Wertschöpfung** dar (sowohl für Unternehmen als auch Regionen). Zunächst ist es erforderlich – im Sinne einer Effizienzorientierung – die Ressourcennutzung zu minimieren und den Ressourceneinsatz so effizient wie möglich zu gestalten. Dies erfordert Investitionen in innovative Verfahren. Die Effizienzorientierung in der Ressourcennutzung darf dabei lediglich bis zu jenem Maße erfolgen, wie verfügbare Ressourcen noch effektiv in Wertschöpfungsprozesse integriert werden können und folglich eine ausreichende Werthaltigkeit besitzen. Dabei ist auch stets die Frage zu beantworten, ob das Modell zukunftsfähig ist. Dafür ist ein Hinterfragen und Neudenken der Prozesse in den Unternehmen notwendig. Insofern ist die Effizienzorientierung nur eine notwendige Bedingung zur Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung, die allerdings das bestehende lineare Paradigma mit allen bestehenden negativen Konsequenzen nicht verlässt.

Dank der Effizienzorientierung wird der Materialeinsatz weitgehend minimiert. Um allerdings die Funktionsfähigkeit einer zirkulären Wertschöpfung her- und sicherzustellen, ist es erforderlich, dass die verwendeten Materialien eine ausreichende Nutzbarkeit besitzen. Die dazu erforderliche Sicherung der Ressourceneffektivität durch Investitionen in neue Verfahren sowie Betreiber- und Geschäftsmodelle für eine effektive Nutzung von Ressourcen ist folglich die hinreichende Bedingung einer zirkulären Wertschöpfung und stellt die Wertschöpfungsfähigkeit sicher. Insofern nimmt das Konzept der zirkulären Wertschöpfung konzeptionelle eine klare Trennung zur Effizienzorientierung vor, indem vor allem die Sicherung der Werthaltigkeit von Materialien im technischen und biologischen Kreislauf (Ressourceneffektivität) erforderlich ist.





Abbildung 7: Wachstumsmodell einer zirkulären Wertschöpfung  
(In Ergänzung an EPEA)

Für den Transformationsprozess in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung sind drei **Hauptaspekte der Wertgenerierung** zentral (Ellen MacArthur Foundation 2014a: 5ff.):

- » **Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows** bedeutet, dass in einer zirkulären Wertschöpfung der Nutzen so weit wie möglich entmaterialisiert wird. Werden dennoch Ressourcen benötigt, so wählt das zirkuläre System diese bedacht aus und wählt Prozesse und Technologien, die erneuerbare oder effizientere Ressourcen nutzen. Deren natürliches Kapital wird außerdem durch die Schaffung einer Möglichkeit zur Regeneration und eines besseren Ressourcenflusses innerhalb des Systems vergrößert.
- » **Optimise resource yields by circulating products, components, and materials at the highest utility at all times in both technical and biological cycles** bedeutet wiederum, technische Komponenten so zu gestalten, dass sie durch Wiederverwertung, Aufarbeitung oder Recycling solange wie möglich in der Wirtschaft zirkulieren und zur Nutzergenerierung beitragen können.
- » **Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities** umfasst das Reduzieren des verursachten Schadens in natürlichen Systemen, indem externe Effekte, wie z.B. Landnutzung, Luft-, Wasser-, und Lärmverschmutzung oder die Freisetzung giftiger Substanzen, kontrolliert und soweit als möglich vermieden werden.

Aus den angeführten Prinzipien und Charakteristiken der zirkulären Wertschöpfung ergeben sich vier **Hauptaspekte der Wertgenerierung** (Ellen MacArthur Foundation 2014a: 5ff.):

- » **The power of the inner circle:** Minimierung der Nutzung von Komponenten, die einem vergleichbaren bereits vorhandenen Produkt ähneln. Je weniger ein Produkt verändert werden muss, um wieder genutzt werden zu können, desto mehr Kosten in Form von Arbeit, Energie, Material, in dem Produkt gebundenem Kapital und negativen Auswirkungen auf die Umwelt werden bei der Weiterverwertung im Vergleich zu einer linearen Wertschöpfung gespart.
- » **The power of circling longer:** Produkte durch Reparieren, Umnutzung oder einen kompletten Wiederaufbau so lange wie möglich in der Wertschöpfung zirkulieren lassen und so Material, Energie und Arbeit einsparen, die durch die Herstellung eines neuen Produktes anfallen würden.
- » **The power of cascaded use:** Produkte im Verlauf der Wertschöpfungskette auf verschiedene Arten wieder verwerten und so das Zuführen neuer Ressourcen in die Wirtschaft soweit als möglich zu vermeiden.
- » **The power of pure inputs:** Verwendung von unkontaminierten Materialien die Wiederverwertung auf einem gleichbleibend hohen Qualitätsniveau ermöglichen und somit letztlich die Materialproduktivität erhöhen.

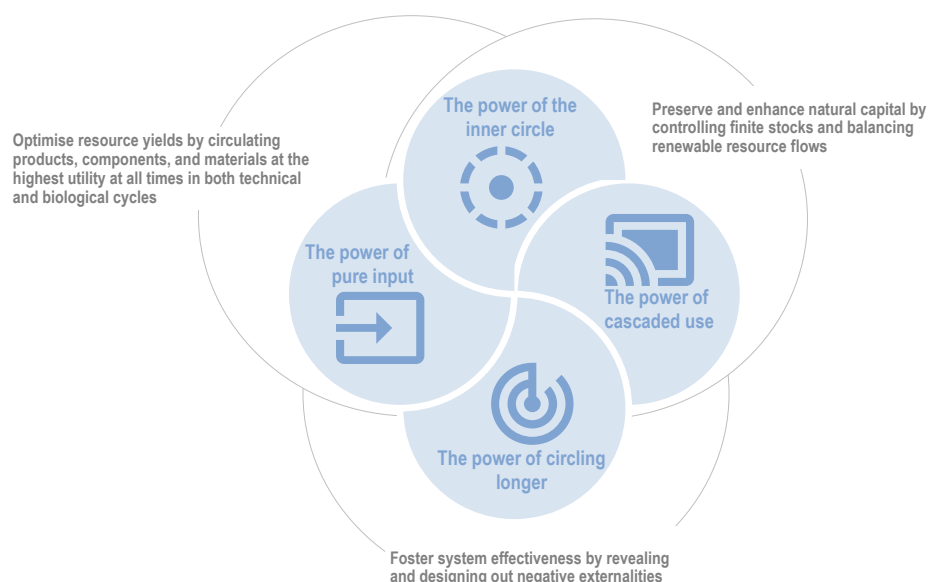


Abbildung 8: Handlungsprinzipien und Hauptaspekte der Wertgenerierung (blaue Flächen) einer zirkulären Wertschöpfung  
(in Anlehnung an Ellen MacArthur Foundation 2014a: 5ff.)

Im Zentrum einer zirkulären Wertschöpfung steht die Verfügungsgewalt über knappe Güter und Ressourcen. Insofern wird vor allem ein stetiger Wandel hin zu einer eher hybriden Wertschöpfung mit einer starken Dienstleistungsausrichtung (xaas: everything as a service) zu erwarten sein. Dabei werden Hersteller in Zukunft weitestgehend das Interesse an der Veräußerung von Produkten verlieren und diese eher vermieten bzw. oder zur Nutzung zur Verfügung stellen (sharing) bzw. Produkte nach Nutzung zurückzunehmen.

Relevante Lösungsansätze, um eine „zirkulären“ Innovationsvorteil zu generieren sind daher zum einen neue Systemlösungen, wie die Etablierung zirkulärer Wertschöpfungsketten, der Ausbau von Wiederverwertungs-, Re- und Up-cycling-Systemen, die Verlängerung von Produktnutzungszyklen, der Aufbau von Kollaborationsplattformen, um ungenutzte Güter optimal auszulasten sowie Product as a Service (PaaS)-Konzepte (vgl. Kapitel 0). Entscheidender Treiber sind die Möglichkeiten der Digitalisierung, wodurch völlig neue Technologien zum Einsatz kommen, die die Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung beschleunigen können (vgl. Kapitel 2.4). Dieser Zusammenhang wird in der folgenden Abbildung illustriert.



Abbildung 9: Systemlösungen und technologische Treiber einer zirkulären Wertschöpfung im Rahmen der Digitalisierung (In Anlehnung an Lacy/Rutqvist 2016)

### 2.3.2 **Zentrale Systemlösungen für eine zirkuläre Wertschöpfung**

Das Denken in zirkulären Wertschöpfungsstrukturen führt vor allem zu Prozess- und Systeminnovationen – und ganz konkret zu neuen Geschäfts- und Betreibermodellen zur Konzeption, Entwicklung, Herstellung, Betrieb und Nutzung sowie Aufbereitung von Produkten. Dadurch entstehen neue Chancen einer auf Ressourceneffektivität abstellenden nachhaltigen Entwicklung – mit enormen Potenzialen für Unternehmen („circular advantage“).

#### **Etablierung zirkulärer Wertschöpfungsketten**

Basisansatz einer zirkulären Wertschöpfung ist die Etablierung von zirkulären Wertschöpfungsketten (Circular Supply Chain) – und zukünftig von zirkulären **Wertschöpfungsnetzen**.

Dieser Ansatz erlaubt Unternehmen eine Substitution von Primärrohstoffen durch erneuerbare, recyclingfähige oder biologisch abbaubare Materialien. Derartige Materialien für den biologischen Metabolismus, wie dafür konzipierte Biokunststoffe, bieten gegenüber herkömmlichen Materialien den Vorteil, dass sie nach ihrer Verwendung natürlich und ohne negative Auswirkungen auf das Ökosystem abgebaut werden können. Recyclingfähige Materialien wie z.B. Metalle oder Minerale können in einer zirkulären Wertschöpfung, solange die Rückgabekette funktioniert, unbegrenzt recycelt und wiederverwendet werden. (Lacy/Rutqvist 2016: 83f.) Der Umgestaltungsprozess sollte dabei nicht durch die Ziele der Emissionsreduzierung und der Ressourceneffizienz determiniert werden und sich somit vor allem auf die Produktionsprozesse konzentrieren. Vielmehr ist die gesamte Wertschöpfungskette in den Blick zu nehmen und bereits in der Beschaffung und im Produktdesign darauf hin zu wirken, so dass eine hohe Werthaltigkeit durch Re-Integration von Produkten und Materialien nach Nutzung sichergestellt werden kann.

Unternehmen können so einen deutlich von exogenen Faktoren unabhängigeren, preisstabileren und vorhersehbareren Ressourcenzugriff sicherstellen, der zugleich eine höhere Werthaltigkeit und Regulative wie ökologische Verträglichkeit gewährleistet. Dies erzeugt mehr Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit. Diese Einwirkungen auf die Unternehmensentwicklung stehen erheblichen Investitionen in neue Prozesse, Strukturen und FuE gegenüber. Insofern entscheidet die Geschwindigkeit, wann sich die Innovationsrente aus der Umstellung auf zirkuläre Wertschöpfung für die Unternehmen darstellt.

#### **Ausbau von Wiederverwertungs-, Re- und Up-cycling-Systemen**

Globale Wettbewerbsintensität und Ressourcenverknappung machen es erforderlich, Ressourcen aus nicht mehr verwendeten Produkten zu bewahren, zurückzugewinnen oder wiederzuverwenden. Durch den stärkeren Ausbau von Wiederverwertungs-, Re- und Up-cycling-Systemen können Unternehmen

Abfall in nutzbaren Mehrwert verwandeln (form „bad“ to „good“). Unterschieden wird hierbei zumeist zwischen zwei Konzepten:

- » **Wiederherstellung aus Altprodukten**, die den Wert in geschlossenen (firmeneigenen) bzw. offenen (firmenfremden) Kreisläufen erhält. Dies setzt eine zweiseitige Lieferkette voraus, die neben der Verteilung der Endprodukte an den Kunden auch einen Rücknahmekanal für Produkte nach Ablauf ihrer Nutzung enthält.
- » **Wiederherstellung aus Abfällen und Nebenerzeugnissen aus dem Produktionsprozess** zur Wiedererlangung von Nutzwerten. Dies erfordert eine Umgestaltung von Produkten und Prozessen, sodass jedes Restmaterial als eine potenzielle Ressource dient.

Beide Konzepte erfordern eine genau Analyse des Produktionszyklus sowie die Kenntnis aller verwendeten Materialien. (Lacy/Rutqvist 2016: 107ff.)

Neben verringerten Materialkosten durch die Nutzung von sekundären Ressourcen und der daraus resultierende Verringerung von Umweltschäden durch den Abbau von Primärrohstoffen ist vor allem die Schaffung neuer Interaktionspunkte mit Kunden durch die Rückgewinnung aus Altprodukten ein Vorteil für Unternehmen.

Diesen Vorteilen stehen wiederum Herausforderungen gegenüber: Zum einen muss die Qualität der Rohstoffe auch in der Wiedergewinnung sichergestellt werden, zum anderen sind die Verfügungsrechte an diesen hochwertigen Ressourcen zu sichern. Darüber hinaus entscheidet der Kostenvorteil der Wiederverwertung gegenüber der Beschaffung von Primärrohstoffen über die Investition in derartige Systeme. Angesichts der aktuellen Primärrohstoffpreisentwicklung ist dies zumindest in einem mittelfristigen Blick nur bedingt gegeben.

### **Verlängerung von Produktnutzungszyklen**

Die längerfristige Sicherung von Haltbarkeit, Qualität und Langlebigkeit von Produkten rückt mehr denn je wieder in den Fokus von Unternehmen – auch zu Ungunsten der Sicherung der Aktualität. So versprach zuletzt etwa auch das US-amerikanische Unternehmen Apple, den Produktnutzungszyklus seiner Smartphones auf – immerhin – drei Jahre verlängern zu wollen, indem die Neueinführung von Smartphones verlängert wird. Werden Produkte haltbarer und Entwicklungsstufen zu Gunsten der Produktnutzungszyklusverlängerung ausgesetzt, wirkt sich dies direkt auf die Unternehmensentwicklung mit Umsatzrückgang und gegebenenfalls, geringerer Rentabilität aus. Um diese Rückgänge nicht durch höhere Preise auf die Kunden überwälzen zu müssen, muss das Umsatzmodell überdacht werden.

Lacy/Rutqvist 2016 schlagen hierfür vor, dass digitale Freemium-Modell in der analogen Welt anzuwenden und den Umsatz über den Verkauf von Produktinhalten oder –ergänzungen zu generieren. Hierfür empfehlen sie, dass Umsatzmodell durch folgende Aspekte zu ergänzen, mit denen der Wert und die Nutzungsdauer von Produkten gesteigert werden kann (Lacy/Rutqvist 2016: 132f.):

- » **Haltbarkeit:** Produktion von hochwertigeren Produkten, die länger halten. Diese werden zu einem höheren Preis, bzw. über alternative Umsatzmodelle (z.B. Pay per Service) umgesetzt, um den Umsatzverlust gegenüber kurzlebigen Produkten im Portfolio auszugleichen.
- » **Generalüberholung:** Gebrauchte Produkte werden entweder in ihren Neuzustand zurückversetzt und zu günstigeren Preisen mit gleichen Konditionen (Garantie etc.) wie Neuprodukte verkauft oder z.B. durch Neugestaltung wiederaufbereitet.
- » **Rücknahme/Inzahlungnahme/Rückkauf für Wiederverkauf:** Gebrauchte Waren werden angenommen und wiederverkauft (ReCommerce).
- » **Aufrüstung:** Statt ein neues Produkt zu verkaufen, wird speziell für funktions- und inhaltsorientierte Kunden ein Kernprodukt durch neue Merkmale, Funktionen oder Trends ergänzt. Ein Beispiel hierfür ist das u.a. durch das finnische Start-Up Espoo entwickelte Puzzlephone.
- » **Nachfüllung:** Funktionen, die schneller erschöpft sind als das Produkt selbst werden ersetzt.
- » **Reparatur:** Defekte Produkte werden instandgesetzt anstatt sie zu entsorgen.

Für Unternehmen resultieren aus der Verlängerung der Nutzungszyklen ihrer Produkte drei wesentliche Potenzialfelder:

- » **Produzierende Unternehmen** haben die Möglichkeit, das Produkt durch die Verwendung langlebiger Rohstoffe sowie ein Design, Komponenten und Materialien, die die Wiederaufbereitung ermöglichen, für die Nutzungszyklusverlängerung zu qualifizieren und durch den Aufbau eines Rücknahmeprogramms bzw. von Reparatur- und Aufarbeitungsangeboten von dieser Langlebigkeit durch den Zugriff auf hochwertigen Materialien zu profitieren.
- » Unternehmen können zum „**Channel Player**“ werden – und eine Plattform aufbauen, auf der Besitzer ungenutzte, aber funktionstüchtige Waren zum Verkauf stellen und Interessenten diese erwerben können.

- » **Kundendienst-Unternehmen**, die von Herstellern mit Reparaturen, Nachrüstungen, Aufarbeitungen und Wartungsleistungen beauftragt werden, können zudem erheblich von den Verlängerungen der Produktnutzungszyklen profitieren.

### **Aufbau von Kollaborationsplattformen, um ungenutzte Güter optimal auszulasten**

Eng mit dem Konzept einer „Sharing Economy“ verknüpft, basiert das Konzept einer Kollaborationsplattform auf dem Gedanken, Besitzer von Produkten mit Personen oder Organisationen durch unmittelbare Kooperation zusammenzubringen. Damit entstanden und entstehen völlig neue Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen. Mögliche Optionen sind etwa Vermietung, Verkauf, Teilen oder Verschenken, die es mehreren Kunden ermöglichen, die gleiche Ressource mehrfach zu nutzen. Damit sinkt letztlich die Nachfrage nach Neuprodukten. Zusätzlich resultiert für Kunden eine höhere Verfügbarkeit und Flexibilität. Während die Sharing Economy generell auf eine hohe Teilnahmereitschaft stößt, gilt es in Zukunft den aktuell vorwiegend durch Konsumenten geprägten Nutzerkreis auch auf den B2B-Bereich zu erweitern und bestehende Aktivitäten in diesem Bereich auszuweiten. (Haucap et al. 2015)

Grundvoraussetzung ist das Vertrauen in einen verantwortungsvollen Umgang mit den geteilten Produkten. Dieses kann durch Anreize, wie Bonuspunkte oder Rückerstattung eines Pfandes, gefördert werden. Auch die Verknüpfung mit sozialen Netzwerken, Bewertungen oder Versicherungen seitens der Plattform stellen Möglichkeiten dar, einen verantwortungsvollen Umgang mit Produkten zu gewährleisten. (Lacy/Rutqvist 2016: 159f.)

### **Product as a Service (PaaS)**

Statt Produkte zu verkaufen ist zunehmend ein Trend hin zum Verkauf von Produktleistungen zu beobachten. Dies ist eine der wesentlichen nicht-technischen Innovationen, die ein Denken in zirkulären Wertschöpfungsstrukturen auslöst. Auch dies steht im Kontext einer sharing economy. So gehen Kunden zunehmend dazu über, keine Autos, Smartphones, Solarzellen etc. zu kaufen, sondern lediglich die Produktleistung für kurz- und mittelfristige Nutzungszeiträume zu erwerben. Unternehmen bleiben hierbei stets Eigentümer des Produktes und bieten allein das Produktservicesystem an. Hierfür sind verschiedene Geschäftsmodellvarianten denkbar:

- » **Nutzungsabhängige Bezahlung**: Kunden kaufen eine Leistung statt einem Produkt und bezahlen aufgrund von Nutzungswertmessungen, wie z.B. gefahrenen Kilometern.
- » **Leasing**: Kunden kaufen das vertragliche Recht, einen Gegenstand auf eine bestimmte Zeit exklusiv und individuell zu nutzen.



- » **Vermietung:** Kunden kaufen das Produktnutzungsrecht auf einen kurzen Zeitraum. Die Konditionen sind dabei meist flexibler als beim Leasing. Ggf. wird dem Kunden auch ein eingeschränkter Zugang zugesichert.
- » **Leistungsvereinbarung:** Die Kunden kaufen einen vordefinierten Grad an Leistung und Qualität (z.B. besenrein geputzte Büros), den sich der Anbieter zu erfüllen verpflichtet.

PaaS bringen damit Produktziele von Anbieter und Kunden in Einklang. Sind in der linearen Wirtschaft Kunden an langlebigen Produkten interessiert, während Anbieter von kurzer Lebensdauer profitieren, so besteht in der PaaS-Option für beide Parteien ein Interesse in hochwertigen, langlebigen Produkten, die häufig genutzt und problemlos instandgehalten werden können.

Gerade für Nutzer resultieren aus dem PaaS erhebliche Vorteile. So können Kosten (auch Risikokosten für Instandhaltung, Wartung und Reparatur der Produkte sowie Kapitalkosten) eingespart und individuelle ökologische Fußabdrücke verkleinert werden. Zugleich generieren die Kunden Leistungsverbesserungen dank kontinuierlicher Wartung und Sicherung der Verfügbarkeit der Produkte und ein höheres Maß an Flexibilität.

Dies macht Veränderungen der Geschäftsmodelle für die Unternehmen notwendig. So liegt eine wesentliche Herausforderung für die Unternehmen in der Gestaltung des Finanzierungsmodells, wenn die Leistungserbringung durch fortlaufende Zahlungsströme finanziert wird. Zudem ist zunächst eine geeignete Infrastruktur zu schaffen, in der Informationen über Status und Position der involvierten Wirtschaftsgüter gesammelt und zur Verfügung gestellt werden können.

## 2.4 Digitalisierung: Transformationstreiber einer zirkulären Wertschöpfung

Mit Blick nach vorn sind vor allem zwei Herausforderungen auszumachen, die sich prägend auf die Wettbewerbsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Wirtschaft auswirken und im besonderen Maße Herausforderungen für kleine und mittlere Unternehmen darstellen werden:

- » Die mit dem vitalen Wachstum einhergehende Rohstoffverknappung und der herausfordernde Klima- und Umweltschutz, wodurch sich die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft vor allem auch entlang der Sicherung der Ressourceneffektivität entscheiden wird.
- » Die Digitalisierung der Produktion, Arbeitswelt und letztlich der Gesellschaft (digitization 2.0), deren Potenziale und Umsetzungspfade zur Industrie 4.0 zusammengefasst werden können.

Das vorangegangene Kapitel zeigte, dass eine Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung mit einer Sicherung der Ressourceneffektivität einen erheblichen volkswirtschaftlichen



Innovationscharakter und somit umfassendes Potenzial für die Wettbewerbsfähigkeit der nordrhein-westfälischen Unternehmen innehat.

### Zentrale Auswirkungen der Digitalisierung auf die Wirtschaftsstruktur

Möglich macht diese neuen und disruptiven Betreiber- und Geschäftsmodelle vor allem der Einsatz digitaler Technologien und Systemlösungen. Dabei ist die Digitalisierung nicht allein als ein bloßes Bündel technologischer Innovationen zu verstehen, sondern selbst als ein Vernetzungsprozess – und insofern als eine „smartification“ der Wirtschaft, Arbeitswelt und Gesellschaft.

Diese wird am stärksten zu einer Umgestaltung der uns heute bekannten Wertschöpfungsstrukturen führen – und einen entsprechenden Einfluss auf eine Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung haben. So vereinfacht die Digitalisierung nicht nur die nötige Rekonfiguration von Produkten oder das Remanufacturing von Maschinen, Komponenten und Elementen; sondern hat gleichzeitig einen entscheidenden Einfluss auf die Organisation von Geschäfts- und Betreibermodellen bis hin zu Logistiknetzwerken. Die daraus resultierende verbesserte Auslastung von Produktionskapazitäten ist elementar für eine Wirtschaft, in der die Wiederverwendung und Neukonfiguration von Produkten vor allem auch auf einer effizienten Rückführung dieser Produkte aufbaut.

Zunehmend können heute branchenübergreifende, nicht nur nationale, sondern verstärkt internationale Wertschöpfungspartnerschaften zwischen Unternehmen (auch aus NRW) beobachtet werden. Sukzessive verringern sich so die Fertigungstiefen und die Wertschöpfungsverikale wird reduziert (Stichwort: Losgröße Eins). Innovationen wie Hybridisierung von Prozessen, Ethernet-in-the-Field oder die Modularisierung der Produktion bahnen sich schon seit einiger Zeit ihren Weg, insbesondere in der chemischen Industrie. Bereits heute ist eine globale Produktionsvernetzung zu beobachten, die den Weg ebnet für höherstufige Innovationen, wie die verteilte Produktion oder die „Industrielle Symbiose“ direkt mit dem Konsumenten (Malanowski/Brandt 2014).

Wertschöpfungsketten werden so zu Wertschöpfungsnetzen. Hierdurch verschwimmt die Trennlinie zwischen Gütern und Dienstleistungen – bis sich diese letztlich auflöst. Statt zu produzieren werden Services angeboten und Dienstleistungen in einem Netz in das Unternehmen eingekauft. Auf diese Weise entstehen produzierende Unternehmen ohne eigentliche Produktion und innovative Unternehmen ohne Forschungs- und Entwicklungsabteilung (BDI AK Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien 2011).

Es ist nur eine Frage der Zeit, bis sich derartige „network orchestrators“ auch in der nordrhein-westfälischen Wirtschaft, insbesondere in der Industrie, durchsetzen. Das Zusammenspiel von zirkulären, crowd-basierten und kollaborativen Wertschöpfungsstrukturen ist dann keine Ausnahme mehr, sondern Grundbedingung industrieller Forschung und Entwicklung sowie Wertschöpfung im

Land. Mit den in NRW bestehenden Clustern bestehen bereits durchaus effiziente wertschöpfungskettenintegrierende Strukturen, in denen die Unternehmen eingebettet sind. Eine proaktive Cluster- und Industriepolitik kann daher ein effektives Vehikel im Rahmen der Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung sein.

### **Einfluss digitaler Systemlösungen auf eine zirkuläre Wertschöpfung**

Angesichts dieser Herausforderungen und Chancen stellt sich die Frage, inwieweit die aus der Digitalisierung und dem Konzept einer zirkulären Wertschöpfung ergebenden technologischen und nicht-technologischen Innovationen zusammengebracht werden könnten, um effektive Beiträge zur Steigerung der Ressourceneffektivität in der Wirtschaft zu leisten.

Werden sowohl technische Lösungen zur Optimierung des Engineering entlang des gesamten Produktionsprozesses durch den Einsatz digitaler Technologien als auch Systemlösungen (neue Geschäftsmodelle, Wertschöpfungsnetze, customization und entsprechend die Herausbildung einer Losgröße Eins) eingesetzt, ist die Zahl möglicher Potenzialbereiche zur Sicherung der Ressourceneffektivität aus dem Einsatz digitaler Lösungen kaum überschaubar – und in jedem Fall nicht allein auf das Engineering entlang der Produktion zu beschränken.

Dies versucht die folgende Abbildung zu veranschaulichen. Dort ist ein idealtypisches Netz der Ressourcennutzungsbeziehungen von industriellen Unternehmen dargestellt. Das allein zeigt, dass sich die Eingriffsmöglichkeiten zur Sicherung der Ressourceneffektivität und somit der zirkulären Wertschöpfung keineswegs auf die reine Produktion beschränken lassen. Denn auch in den vor- und nachgelagerten und zyklierenden Prozessen stecken erhebliche Potenziale. Dabei unterstützen schon heute digitale Technologien und Systemlösungen (vier ausgewählte Technologien sind entlang der blauen Kreise abgetragen worden und stehen in Beziehung zu den vier Stufen des Netzes der Ressourcennutzungsbeziehungen).

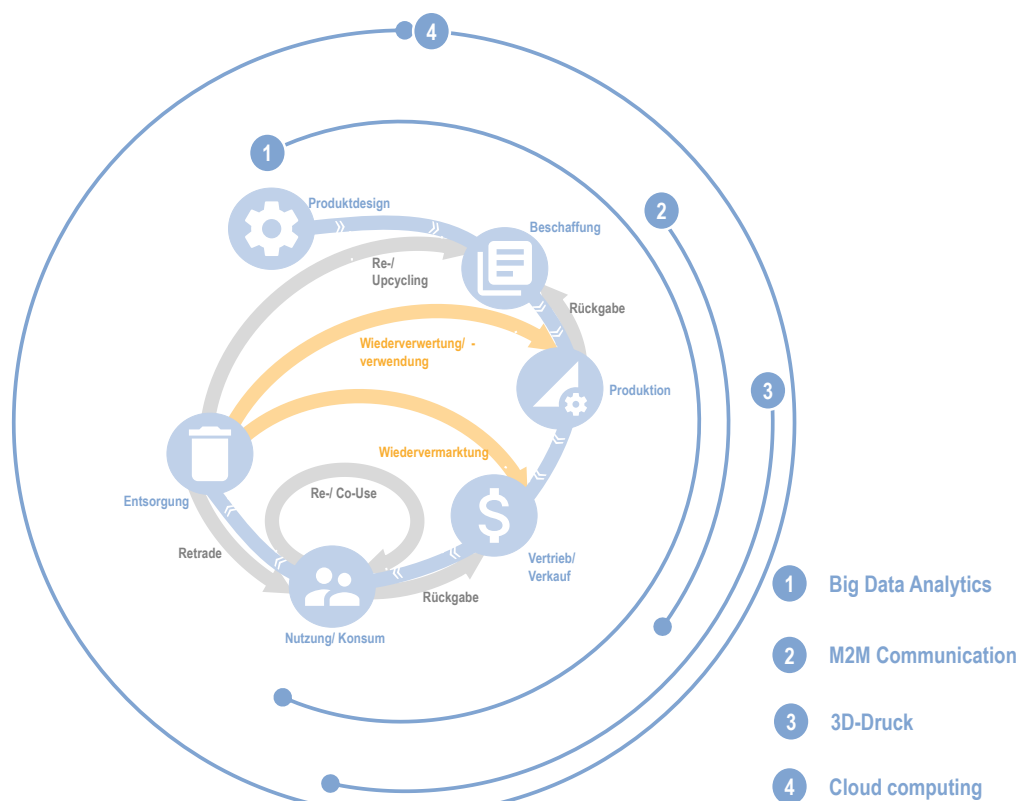


Abbildung 10: Einflussbereiche digitaler Technologien und Systemlösungen auf Ressourceneffektivität (in Anlehnung an (Lacy/Rutqvist 2016))

Das Potenzial zur Sicherung der Ressourceneffektivität aus der Digitalisierung resultiert aus der Möglichkeit, neue Formen für das Design und die Nutzung von materiellen und immateriellen Gütern zu entwickeln und zu etablieren.

So werden sich alle Produkte im Zuge der Digitalisierung in intelligente Produkte verändern, die über Sensorik, Kommunikationseinrichtungen und Datenverarbeitungskapazitäten verfügen. Sie sind in der Lage, Informationen über ihre Nutzung zu sammeln, zu speichern und mit anderen intelligenten Systemen zu kommunizieren. Machine-to-Machine-Communication (M2M-Communication (2)). Im Internet der Dinge erhält jedes intelligente Objekt<sup>1</sup> (Güter, Ladehilfsmittel wie Container oder Paletten, etc.) eine eigene Identität. Diese Identität wird in die Konsumgüterbranche beispielsweise durch den EPC umgesetzt, über dessen Datenbanken im Internet Informationen zu dem Konsumgut abgerufen werden können. Eine standardisierte Objektidentifikation stellt die Basis zum Aufbau eines weltumspannenden Internet der Dinge dar und war der Grund zur Erweiterung des Internetprotokolls in den letzten Jahren (IP6).

<sup>1</sup> Von intelligenten Objekten wird gesprochen, wenn diese dank der Integration von Informationstechnologien in die Lage versetzt werden, Informationen zu verarbeiten, zu kommunizieren und mit der Umgebung zu interagieren.

Auf diese Weise entsteht ein digitaler Produktpass, der nicht nur die Identität des Guts, sondern auch Konstruktionspläne, Stücklisten, Werkstoffinformationen und Montage- und Demontageanleitung enthält. [Big data Analytics \(1\)](#) unterstützt dabei, Konsummuster und Nachfrageentwicklungen detailliert zu analysieren. Dies hat zur Steigerung der Ressourceneffizienz erhebliche Potenziale inne, da Produkte passgenau (bis hin zur customization) entwickelt und in der exakten Menge produziert werden können. Für die Steigerung der Ressourceneffizienz – insbesondere im Zusammenhang mit der Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung – sind diese Informationen sowie Inspektionen, Wartungen und Instandhaltungen über den Zeitraum der Nutzungsphase von herausragender Bedeutung.

Die Digitalisierung führt gleichermaßen selbst zur Entwicklung von [neuen Geschäftsmodellen](#); zur Konzeption, Entwicklung, Herstellung, Betrieb/Nutzung und Aufbereitung von Produkten, die wiederum Auswirkungen auf die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung haben. In Zeiten knapper Ressourcen steht die Verfügungsgewalt über die knappen Güter im Mittelpunkt des Interesses. Daher werden in Zukunft Hersteller das Interesse an der Veräußerung von Produkten verlieren und sie ihren Kunden lieber vermieten oder zur Nutzung zur Verfügung stellen. Der Kunde zahlt für die Nutzung der hergestellten Produkte oder die Nutzungszeit. Die Entwicklung und Nutzung von Lackierstraßen folgt schon heute diesem Geschäftsmodell: Anlagen- und Produktentwickler arbeiten zusammen, um die Lackierstrasse gemeinsam weiterzuentwickeln.

Die Rekonfiguration von Produkten sowie das [Remanufacturing](#) von Maschinen, Komponenten und Elementen werden durch die Digitalisierung zudem wesentlich vereinfacht. Bei der Rekonfiguration wird das Produkt während seiner Nutzungszeit für neue Kundenwünsche ausgerüstet und mit zusätzlichen Komponenten und Elementen ausgestattet. Diese Rekonfiguration setzt eine modulare Bauweise unter Nutzung von einheitlichen Schnittstellen voraus. Die Modularität unterstützt ebenfalls die Reparatur von Produkten (modular design Technology). Die Rekonfiguration kann mit einer Überwachung des Verschleißzustands und einer entsprechenden Aufbereitung gekoppelt werden. Die verbesserte Reparatur- und Rekonfigurationsfähigkeit dienen zur Verlängerung der Nutzungszeit und zur situativen Anpassung an die Nutzerbedingungen. Ist die Nutzungsphase abgeschlossen und das Produkt für keinen weiteren Nutzer attraktiv, wird es zerlegt und seine Komponenten anderen Produkten zugeführt. Dieser als „Remanufacturing“ benannte Prozess ist mit einer Aufbereitung von Verschleißteilen gekoppelt. Ein digitaler Produktpass dient hier als Koordinierungshilfe für den Einsatz in anderen Produkten. Jene nicht zum Remanufacturing geeigneten Teile werden einem geeigneten Recyclingverfahren zugeführt.

Die durchgängige Digitalisierung der gesamten Wertschöpfung wirkt sich auch auf die Organisation von Logistiknetzwerken aus. Mit Hilfe des Internet der Dinge können inner- wie außerbetriebliche Transporte besser koordiniert und optimiert werden. Auf diese Weise lässt sich die Auslastung von Transportmitteln wesentlich verbessern. Das Internet der Dinge erlaubt auch in der Logistik alternative

Organisationsformen. Im [Physical Internet](#) werden Transporte nicht mehr vom Start- zum Zielpunkt über einen Transporteur abgewickelt, sondern von Knotenpunkt zu Knotenpunkt organisiert. Möglich wird dies durch standardisierte Ladehilfsmittel und automatische Umschlagstationen in dem Knotenpunkt. Auf diese Weise werden die Lastkraftwagen besser ausgelastet. Es entsteht ein freier Zugriff auf Transportressourcen, der vom Physical Internet als Gemeinschaft abgewickelt wird. Einzelne Transporteure können sich auf bestimmte Routen spezialisieren. Fahrzeiten und Ruhezeiten können besser geplant und eingehalten werden.

Digitalisierung hilft aber auch, Transporte vollständig zu vermeiden. In Verbindung mit additiven Fertigungsverfahren – und unter Nutzung von [Cloud Computing \(4\)](#) – bietet die Digitalisierung die Möglichkeit, Transporte einzusparen. Die Produkte werden an den Orten, wo sie später eingesetzt werden sollen, hergestellt. Die Produktionsdaten werden via Internet vom Konstruktionsort an den Herstellungsort transferiert. Die Herstellung wird von speziellen für den 3D-Druck ausgerüsteten Spezialisten durchgeführt. Diese bieten die Umwandlung von Konstruktionszeichnung in 3D-Layer-Zeichnungen und die Herstellung als Dienstleistungen an.

Von besonderer Relevanz wird der [3D Druck \(3\)](#) für eine Transformation in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung sein. Das Potenzial für eine zirkuläre Wertschöpfung liegt vor allem in der additiven Fertigung. Denn dortige Fertigungsprozesse machen es notwendig, sich grundsätzlich Gedanken über den Ausgangsstoff für die Fertigung zu machen. Bisher können aber noch nicht alle Werkstoffe gedruckt werden. Ebenso sind bisher noch keine Mischwerkstoffe im Einsatz. Die Weiterentwicklung der additiven Fertigung erfolgt derzeit in großen Schritten und diese Technologie wird in dem kommenden Jahrzehnt eine große Verbreitung finden – und die vierte industrielle Revolution wahrscheinlich maßgeblich beeinflussen.

Auf diese Weise können sich vor allem kleine und mittlere Unternehmen vor Ort als Dienstleister etablieren. Die Transporte werden von lokalen Transportunternehmen durchgeführt. So kann eine Regionalisierung der Produktion stattfinden (nearshoring). Individuelle Designs und besondere Kundenwünsche lassen sich mit der additiven Fertigung leichter, schneller und kostengünstiger umsetzen als mit konventionellen Fertigungsverfahren. Große Unternehmen sind dank hinreichender finanzieller – und organisationaler – Kapazitäten gut aufgestellt. So bestehen z.B. bereits die für „Smart Factories“ notwendigen (internationalen) Verflechtungen. Für kleine und mittlere Unternehmen eröffnen sich hier neue spezialisierte Angebote: aufgrund ihrer Kundennähe sind sie in der Lage intelligente Produkte kurzfristig zu designen, zu konfigurieren, herzustellen, aufzubereiten und zu recyceln. Sie bilden die Schnittstelle zu einem Netzwerk von Produzenten, die gemeinsam Produkte entwickeln, herstellen, wiederverwenden, aufbereiten und recyceln. Damit wandeln sich heutige Produktionsnetzwerke langfristig in miteinander interagierende Kollaborationen aus Designern, Kunden, Produzenten und Kunden.

Es zeigt sich, dass vielfältige und sehr potenzialträchtige Technologieansätze der Digitalisierung zur Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung bestehen.

Dabei gilt zu beachten, dass für die digitale Transformation Materialeinsatz erforderlich ist - per se trägt sie daher nicht zur Reduzierung von Ressourcenverbräuchen bei. Denn dieser Ersparnis einer stofflichen Ressource im Vordergrundsystem steht oft eine Erhöhung des Einsatzes energetischer Ressourcen im Hintergrundsystem (z.B. Materialeinsatz für Hardware) gegenüber. Wieder andere Bereiche der digitalen Transformation ermöglichen zwar eine Reduzierung des Einsatzes von Massenmetallen, führen jedoch zu einem erhöhten Bedarf an seltenen Erden oder Sondermetallen, die zum Teil hohen Verfügbarkeitsrisiken unterliegen.

Die Sicht auf die Digitalisierung als Treiber einer zirkulären Wertschöpfung sollte also nicht nur die vorhandenen Einsparpotentiale und Effekte auf die Ressourceneffektivität durch verbesserte Steuerungsmöglichkeiten qualifizieren, sondern auch mögliche Problemverlagerungen reflektieren. Zudem ist es zwingend notwendig, dass der gesamte Materialeinsatz unter zirkulären Kriterien erfolgt – und die genutzten Produkte für den technischen Kreislauf konzipiert werden, inklusive Service-Konzepten.

### 3. Potenziale für eine zirkuläre Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen

Kapitel 3 stellt die Potenziale und Potenzialfelder einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen auf Basis einer qualitativen Analyse vor. Dazu wird zunächst kontextgebend das Potenzial für die europäische, deutsche und nordrhein-westfälische Volkswirtschaft vorgestellt (Kapitel 3.1). Diesen Ausführungen schließen sich die Darstellungen der qualitativ abgeleiteten Chancen und Potenziale, aber auch Grenzen und Hemmnisse für NRW an (Kapitel 0 und 0).

#### 3.1 Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in der EU und Deutschland

Für die europäische und damit auch deutsche volkswirtschaftliche Entwicklung würde die Einführung einer zirkulären Wertschöpfung ein enormes Potenzial besitzen. Eine durch die EU-Kommission beauftragte und kürzlich veröffentlichte Studie zeigte, dass allein durch Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung in den Bereichen Mobilität, Leben und Wohnen in der EU-30 ein zusätzlicher Wachstumseffekt von 1,8 Bio. Euro bis 2030 zu erwarten sei. Für die deutsche Volkswirtschaft würde hieraus ein Effekt von 0,3 Bio. Euro resultieren (Ellen MacArthur Foundation/McKinsey 2015).

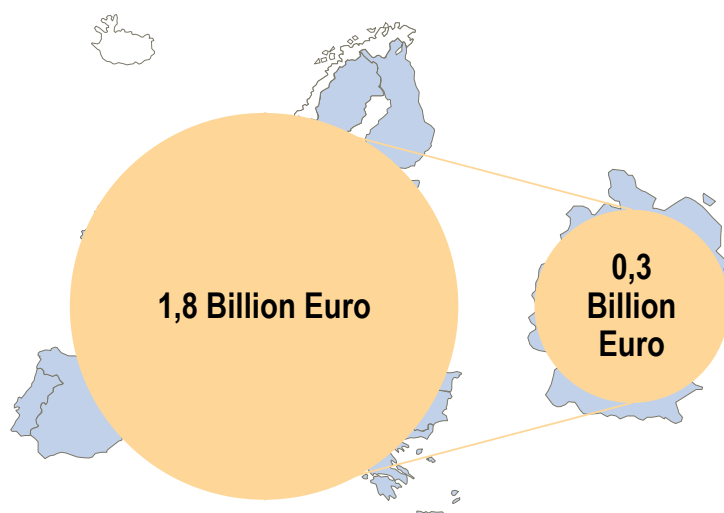


Abbildung 11: Erwartetes Wachstumspotenzial aus einer Umstellung zur Circular Economy für Europa und Deutschland (Quelle: Ellen MacArthur Foundation/McKinsey 2015)

Allein in Deutschland beläuft sich der jährliche Rohstoffverbrauch auf rund 1,3 Billionen Euro in den drei Sektoren Mobilität, Lebensmittel und Wohnraum. Dieser Betrag setzt sich aus den Kosten der Primärressourcen (0,3 Billionen Euro), den sonstigen anfallenden Kosten (0,6 Billionen Euro) und den Kosten für negative externe Effekte wie Verschmutzung, Lärm und Verkehrsbehinderungen (0,4 Billionen Euro) zusammen (Stuchtey2016: 7). Allein der Einsatz neuer Technologien und



Geschäftsmodelle wird die Kosten – und der Annahme der aktuellen Entwicklungen – um bis zu 16 Prozent senken. (Stuchtey2016; Europäische Kommission 2015).

Durch die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung können die jährlichen Kosteneinsparungen – trotz Reboundeffekte – noch auf 25 Prozent gesteigert werden. Im europäischen Gesamtkontext wird das Potenzial einer zirkulären Wertschöpfung auch dazu führen, dass das projizierte Wirtschaftswachstum bis 2050 um zwölf Prozentpunkte von 15 Prozent auf 27 Prozent gesteigert werden kann (ausgehend von 2012) (Ellen MacArthur Foundation/McKinsey 2015: 33).

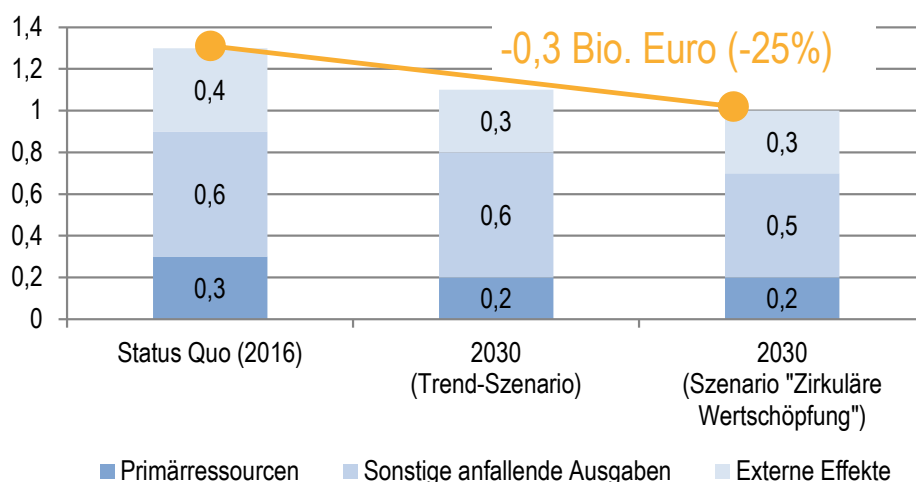


Abbildung 12: Einspareffekte aus einer Umstellung zur Circular Economy für Deutschland (in Bio. Euro)  
(Quelle: Stuchtey2016)

Der Ansatz einer zirkulären Wertschöpfung würde daher auch positive Auswirkungen auf die Beschäftigung sowie das Wirtschaftswachstum in Nordrhein-Westfalen haben. Zudem besitzt das Land nicht nur in absoluten Maßstäben ein großes Potenzial, von einer zirkulären Wertschöpfung zu profitieren. Auch wirtschaftsstrukturell ist NRW gut aufgestellt, um überproportional die Vorteile einer Circular Economy zu nutzen. Immerhin importierte NRW in 2014 Rohstoffe im Wert von knapp 25 Mrd. Euro (Destatis 2016). Eine größere Minimierung des Rohstoffeinsatzes und Unabhängigkeit vom Rohstoffpreis würde eine Reduzierung der Fertigungskosten um 40-60 Prozent ermöglichen. Auch könnten die Risikokosten durch geringere Preisvolatilitäten und Wettbewerbsnachteile reduziert werden. Zudem profitieren gerade nordrhein-westfälische Unternehmen als Anbieter der für eine Circular Economy notwendigen Technologien überproportional von der Umstellung einer Durchlaufwirtschaft zu einer zirkulären Wertschöpfung.

Damit hätte eine zirkuläre Wertschöpfung positive Effekte auf die Gesellschaft. So könnten auch die Haushalte von der Einführung einer Circular Economy erheblich profitieren. Die Autoren der Studie „Growth within: A Circular Economy vision for a competitive Europe“ (Ellen MacArthur Foundation 212:

32f.) gehen davon aus, dass das durchschnittliche europäische Haushaltseinkommen um bis zu 20 Prozentpunkte höher liegen wird als es im Rahmen der aktuellen Entwicklung prognostiziert ist.

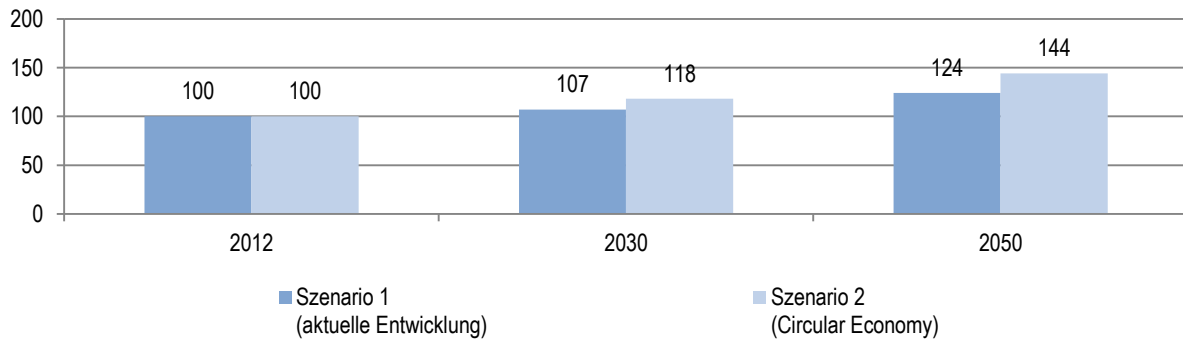


Abbildung 13: Entwicklung des verfügbaren Einkommens (Index: 2012=100), EU-27, 2012-2050

Dabei stellen sich die Potenzialbereiche durchaus unterschiedliche und mit entsprechend unterschiedlichen Potenzialen dar (Lacy/Rutqvist 2016: 74). Wie die folgende Abbildung zeigt, resultieren gut 35 Prozent der Potenziale einer umfassenden Ressourcennutzung in der zirkulären Wertschöpfung aus der Vermeidung von Ressourcenverschwendung durch die Nutzung erneuerbarer Energien sowie biologischer Treibstoffe, Chemikalien und Materialien. Gut 70 Prozent des Potenzials resultiert allein aus dem Einsatz erneuerbarer Energien. Weitere 29 Prozent resultieren aus einem deutlichen Mehr an Re- und Upcycling sowie die Entnahme von Komponenten nach der Nutzung und die Energierückgewinnung, als aus der Eliminierung von verschwendeten Binnenwerten. Rund 20 Prozent des Potenzials einer zirkulären Wertschöpfung resultiert zudem aus der Verlängerung von Lebenszyklen, in dem Ansätze wie Wiedervermarktung, Wiederherstellung, Überarbeitung, Reparatur, haltbare Herstellung, Warenoptimierungsdienstleistungen etc. gestärkt werden. Zudem kann aus der verstärkten Nutzung von gebundenen Wertkapazitäten ein Potenzial von rund 13 Prozent freigesetzt werden. Dies vor allem durch verstärktes Teilen von Gütern, gemeinsames Eigentum, gemeinsame Nutzung, Ressourcenbündelung etc.

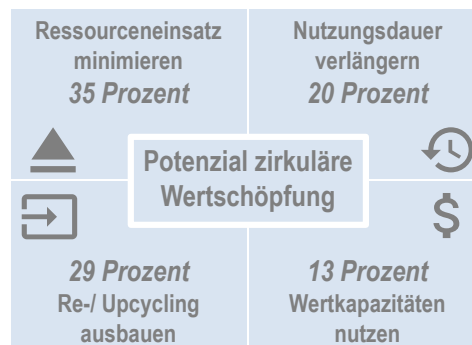


Abbildung 14: Potenzialbereiche und -größen umfassender Ressourcennutzung in der zirkulären Wertschöpfung

### 3.2 Chancen und Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in NRW

Die Chancen und Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in NRW wurden im Rahmen dieser Studie qualitativ auf Basis von Experteninterviews- und -workshops erhoben.

Interviewt wurden zunächst Vertreterinnen und Vertreter folgender Institutionen, die als relevante Akteure aus den Bereichen Wirtschaftsförderung und -politik eine Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung beobachten und begleiten können:

- » WiN Emscher-Lippe
- » WEGE Wirtschaftsentwicklungsgesellschaft Bielefeld
- » Ostwestfalen-Lippe GmbH
- » IHK Ostwestfalen-Lippe
- » MWEIMH NRW
- » Effizienzagentur NRW
- » IHK Nord Westfalen
- » Deutsches Institut für Entwicklungspolitik

Zudem wurden sowohl Unternehmen befragt, die bereits zirkuläre Ansätze innerbetrieblich umsetzen, als auch solche, die bislang weniger Berührung mit dem Konzept einer zirkulären Wertschöpfung haben. Die interviewten Unternehmen sind auf der folgenden Abbildung dargestellt:



Abbildung 15: Interviewpartner zur Studie aus der nordrhein-westfälischen Wirtschaft

Darüber hinaus wurden zwei Workshops mit relevanten Akteuren und Unternehmensvertretern durchgeführt. Diese hatten das Ziel, die Ergebnisse der Studie zu diskutieren und zu fundieren sowie die Handlungsansätze weiter zu entwickeln. Der erste Workshop fand bei dem Unternehmen Voigt &

Schweitzer GmbH & Co. KG in Gelsenkirchen am 14. April 2016 statt. Es folgte ein zweiter Workshop in Bielefeld – unterstützt durch die Stadt Bielefeld. Dieser fand am 28. April 2016 im Rathaus Bielefeld statt.

### Chancen und Potenziale aus der Unternehmensstruktur

Nachhaltigkeit und nachhaltige Unternehmensführung sind von großer Bedeutung und Wichtigkeit für die nordrhein-westfälischen Unternehmen – und klare Wettbewerbschancen im nationalen wie internationalen Wettbewerb. Werden Maßnahmen in Richtung Nachhaltigkeit umgesetzt, dann bislang vor allem zur Steigerung der Energie- und Prozesseffizienz. Dabei ist zu beachten, dass nachhaltiges Agieren der Unternehmen nicht allein aus intrinsischer Motivation erfolgt, sondern letztlich auch renditeorientiert geschieht. Insofern ist der Dreiklang aus Umweltschutz-Wettbewerbsfähigkeit-Effizienz die wesentliche Triebfeder für ein nachhaltiges Engagement der Unternehmen. Sind also Investitionen nicht hinreichend rentabel, werden sie unterlassen. Gleichzeitig wird in Nordrhein-Westfalen in vielen Produktionsbereichen die gesamte Wertschöpfungskette abgedeckt, von der Bereitstellung der Vorprodukte bis zum fertigen Endprodukt

Es besteht bereits eine Vielzahl von Potenzialfeldern und Chancen in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen. So werden zirkuläre Ansätze in Unternehmen bereits umgesetzt, ohne dass diese sich dessen bewusst sind. Treiber kann vor allem das stark ausgeprägte produzierende Gewerbe sein, welches zugleich sehr rohstoffabhängig als auch innovationsstark ist.

Die kleinteilige und sehr ausgeprägte inhabergeführte Unternehmensstruktur schafft zum einen die Möglichkeit sehr flexibel auf Zukunftsherausforderungen zu reagieren und zum anderen ermöglicht die inhabergeführte Struktur, dass auch Investitionen nicht ausschließlich unter kategorischen Renditegesichtspunkten erfolgen. Dies ist angesichts der relativ langen Amortisationszeiten der hohen Investitionen in zirkuläre Struktur erforderlich und erfolgssichernd. Zudem besteht eine hohe Vielzahl prädestinierter Branchen (z.B. Aluminiumherstellung), was gleichfalls eine sehr gute Ausgangsvoraussetzung für eine zirkuläre Wertschöpfung in NRW ist. Zentrale Potenzialbereiche sind produktionsvor- und nachgelagert (Produktdesign und Produktionsrückführung).

Darüber ist in NRW bereits eine Vielzahl an Unternehmen aktiv auf dem Weg, zirkuläre Wertschöpfungsstrukturen auf- bzw. auszubauen. Die folgende Karte stellt diese Unternehmen verortet nach ihren jeweiligen Regionen in NRW vor. Eine besondere Konzentration ist für Ostwestfalen-Lippe, insb. Bielefeld festzustellen. Dort sitzen nicht nur Unternehmen, wie etwa Schüco, die bereits seit Jahren zirkuläre Wertschöpfungsstrukturen aufbauen. Auch existieren vor Ort bereits Initiativen (C2C Bizz), die eine Entwicklung in Richtung zirkuläre Wertschöpfung vorantreiben könnten.



Abbildung 16: Unternehmen mit zirkulären Wertschöpfungsstrukturen in NRW

## Chancen und Potenziale aus der Markt- und Nachfragesituation

Angesichts der bestehenden Rohstoffverknappung und –verschwendung bietet der Ansatz der zirkulären Wertschöpfung ein enormes Potenzial, um das Wirtschaftswachstum von der Rohstoffentnahme zu entkoppeln. Dies geht einher mit der Chance, sich von hohen Preisvolatilitäten an internationalen Rohstoffmärkten abzukoppeln, und somit eine erhöhte Planungssicherheit für die Unternehmen herzustellen. Für die nordrhein-westfälischen Unternehmen entstehen hieraus wiederum positive Effekte auf die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit. Zudem nehmen die Aktivitäten der Unternehmen in NRW zu, die in den intelligenten Umgang mit Rohstoffen und Maßnahmen der Ressourceneffizienz und -effektivität investieren. Dies geschieht bereits auch deshalb, weil man auf eine zunehmende Entkopplung von Rohstoffentnahmen setzt, zudem bedingen regulative Rahmenbedingungen mehr Investitionen in Effizienzmaßnahmen. So entsteht ein wachsender Anpassungsdruck im Wettbewerb – und somit letztlich weitere Chancen und Potenziale für die Integration von Ansätzen zirkulärer Wertschöpfung in der Wirtschaftsstruktur in NRW.

Darüber hinaus ist feststellbar, dass die Sensibilisierung und Nachfrage nach gesunden Materialien (z.B. in Gebäuden), Produkten mit hoher Qualität und Flexibilität sowie Service-Lösungen deutlich gewachsen ist und in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird. Gleichzeitig verlangen Konsumenten stärker als je zuvor eine umfassende Produktverantwortung, die adäquate Nutzungsdauer, hohe Haltbarkeit bzw. Reparierbarkeit sowie Rückgabemöglichkeit und Rezyklierbarkeit (zur Nutzung der innenliegenden Werte, wie z.B. der Materialien und Komponenten) sicherstellt.

Eine zirkuläre Wertschöpfung, die gesunde, flexible und reparable Produkte schafft, ist somit ein Zukunftsthema für die Konsumenten – und entsprechende Entwicklungschance für viele Unternehmen.

### **Chancen und Potenziale als Innovationsparadigma für Unternehmen**

Wie in Kapitel 2 bereits dargestellt, hat das Konzept einer zirkulären Wertschöpfung einen erheblichen Innovationscharakter inne – dies gilt insbesondere auch für die Unternehmensstruktur in NRW.

Zu erwarten sind in erster Linie Material-, Produkt- und Prozessinnovationen, die neuartige Produkte und Dienstleistungen mit neuartigen Material- bzw. Leistungsstrukturen hervorbringen. Sehr relevant ist darüber hinaus der Effekt einer zirkulären Wertschöpfung auf die Herausbildung einer hybriden Wertschöpfung, in der Produkte zu Dienstleistungen werden und Dienstleistungen zu Produkten werden (hybride Wertschöpfung). Dies löst ein neues Wertschöpfungsdenken aus, dass vor allem in neuen Betreiber-, Geschäfts- und Kooperationsmodellen münden wird.

Zudem bestehen erhöhte Chancen in der Möglichkeit, dass durch die teils notwendige Zusammenarbeit binnen der Branchen, als auch branchenübergreifend vertikal und horizontal entlang der Wertschöpfungsketten, neue Formen kollaborativer Forschung, Entwicklung und Wertschöpfung hervorbringt.

### **Chancen und Potenziale als Unternehmensfaktor**

Nicht zuletzt erwarten die befragten Unternehmen und Experten, dass aus der Einführung von Ansätzen zirkulärer Wertschöpfung vor allem positive Imageeffekte für Unternehmen interessant sein können, die gegebenenfalls die Wahrnehmung als innovatives und zukunftsweisendes Unternehmen stärken. Dies ist nicht nur vorteilhaft für die Positionierung im Markt, sondern auch im Wettbewerb um qualifizierte Fachkräfte.

## **3.3 Grenzen und Hemmnisse einer zirkulären Wertschöpfung in NRW**

Ebenso wie die Chancen und Potenziale einer zirkulären Wertschöpfung in NRW wurden im Rahmen dieser Studie auch die Grenzen und Hemmnisse auf Basis von Experteninterviews und Workshops erhoben.

### **Grenzen und Hemmnisse in der aktuellen Wirtschaftsstruktur**

Trotz der oben benannten Vorteile zeichnen sich einige Schwierigkeiten bei der Implementierung einer zirkulären Wertschöpfung in NRW ab.

Die aktuelle Infrastruktur der stark exportorientierten Industrie sowie des Handels ist hochgradig abhängig von fossilen Energieträgern und auf eine einfache, lineare Verwendung von Stoffen ausgerichtet. Die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfungsstruktur könnte für Unternehmen aufgrund hoher kurzfristig erforderlicher Investitionen und Geschäftsrisiken mit sich bringen - trotz der langfristigen Vorteile, die sich durch die Umstellung auf Zirkulärer Wertschöpfung ergeben würden. Neben der notwendigen Reorganisation der Supply Chains, um in beide Richtungen einen Material- und Informationsfluss zu ermöglichen, der als Grundlage für Wiedernutzung und Wiederverwertung dient, umfasst dies auch eine ausgeweitete Kooperation zwischen Unternehmen.

Zugleich hat die Energiewende erheblichen Einfluss auf die Struktur des Landes – und ist zugleich von großer Relevanz für die Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung. Als bevölkerungsreichstes Bundesland (17,5 Mio. Einwohner) vor Bayern (12,5 Mio. Einwohner) wird ein Viertel der deutschen Endenergie in Nordrhein-Westfalen verbraucht, aber auch etwa 33 Prozent des deutschlandweit genutzten Stroms erzeugt. (IT.NRW 2016) Insofern verfügt NRW gleichzeitig über eine sehr starke Energiewirtschaft, mit bedeutenden Einflüssen auf die deutsche Energieversorgung. Durch die Energiewende geriet die Gesamtwirtschaft in NRW deutlich unter Druck, was ggfs. wiederum die Investitionsbereitschaft in neue Wertschöpfungsformen hemmt.

Zugleich liegt aber in der Energiewende auch wieder eine Chance. Immerhin gut 15 Prozent der Primärenergie wird mittlerweile (Stand 2013) aus erneuerbaren Energien erzeugt. Dies ist eine Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien an der Primärenergiegewinnung in NRW. Erneuerbare Energie einzusetzen, ist eine der Handlungsaspekte einer zirkulären Wertschöpfung.

Die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung erfordert ein komplexes Netzwerk, in dem Zulieferer sowohl in der Lage sind, alle notwendigen Inputs zu liefern, als auch eine Infrastruktur zur Rückgewinnung von Materialien aufzubauen. Um diese Investition rentabler zu gestalten, müssten engere Bindungen zwischen Herstellern und Zulieferern entstehen.

### **Grenzen und Hemmnisse durch die aktuelle Markt- und Wettbewerbssituation**

Die Umsetzung zirkulärer Wertschöpfungsansätze in Unternehmen ist grundsätzlich in jeder Marktform (Preis-, Technologieführerschaft) denkbar. Entscheidendes Kriterium ist die Wettbewerbsintensität und die Preissensibilität der Nachfrage (nur ein geringer Marktdurchsatz für „zirkuläre“ Produkte im Kostenwettbewerb möglich).

Insbesondere der Rohstoffpreis bzw. die Kosten der Rohstoffbeschaffung entscheiden über das Für und Wider von Investitionen in zirkuläre Wertschöpfungsstrukturen. Derzeit konterkarieren die aktuellen Rohstoffpreise einen möglichen Investitionsanreiz. Der Abbau von Subventionierungen von Ressourcen könnten deshalb Investitionen dieser Art begünstigen, indem sich Rohstoffe verteuern, weil sie sich dem Gestehungspreis annähern. Ebenso wäre es vorstellbar, dass in der Rohstoffbeschaffung



sämtliche exogene Faktoren, die bei der Gewinnung eine Rolle spielen sollten und von den Unternehmen berücksichtigt werden, in den Ressourcenpreis einkalkuliert werden. Dies würde einen Realpreis des Rohstoffbezugs abbilden und Investitionen in zirkuläre Ansätze stärken.

Zuletzt müssten, um Unternehmen von der zirkulären Wertschöpfung profitieren zu lassen, auch die Konsumenten das Konzept wertschätzen. Hier fehlt es bislang an einer hinreichenden Sensibilisierung der Nachfrageseite in Nordrhein-Westfalen.

### **Grenzen und Hemmnisse unter Rentabilitätsgesichtspunkten und Eingriffsmöglichkeiten**

Investitionen zur Umstellung zur zirkulären Wertschöpfung amortisieren sich unter Umständen nicht kurzfristig, insbesondere bei den aktuell niedrigen und sehr volatilen Rohstoffpreisen. Dies setzt die Ertragssituation der Unternehmen erheblich unter Druck. Im Besonderen gilt dies für stark renditeorientierte, fremdkapitalisierte und durch externe Kapitalgeber dominierte Unternehmen. Andererseits zeigt sich, dass vor allem inhabergeführte Unternehmen mit langfristigen Perspektiven und Unternehmensstrategien und entsprechend langfristig eintretenden Erwartungswerte, durchaus derartige Investitionen tätigen.

Gewisse Planungs- und Ertragsunsicherheiten sowie hohe technische Erfordernisse und mangelnde Eingriffsmöglichkeiten hemmen zudem aktuell die Einführung von zirkulären Wertschöpfungsansätzen in den Unternehmen. An dieser Stelle können gegebenenfalls mehr Information (best-practices etc.) als auch spezifische Förderansätze helfen, um zum einen das Wissen über die Möglichkeiten zu stärken und zum anderen die Risikoaversion zu senken und die Investitionen rentierlicher zu gestalten. Darüber hinaus fehlen den befragten Unternehmen Kenntnisse über erfolgreiche Umsetzungen.

Ein gravierender Aspekt dürfte überdies die mangelnden Eingriffsmöglichkeiten aus Sicht der Unternehmen sein, um Ansätze einer zirkulären Wertschöpfung in ihrer Wertschöpfungskette zu etablieren, da ihnen die Marktmacht fehlt.

### **Grenzen und Hemmnisse im politisch-administrativen Rahmen**

In der Gesetzgebung wird ein zirkulärer Wertschöpfungsansatz bislang noch zu wenig berücksichtigt. Das derzeitige System der Produktverantwortung unterstützt das Konzept einer zirkulären Wertschöpfung nicht, weil das derzeitige System am Ende der Kette ansetzt und damit vernachlässigt, dass der gesamte Produktentwicklungs- und -entstehungsprozess mitzudenken ist. Entsprechend ist das aktuelle Verständnis von Kreislaufwirtschaft auf eine lineare Abfallwirtschaft ausgelegt und behindert einen Paradigmenwechsel in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung in NRW.

Die effizienzpolitisch motivierten Maßnahmen zur Ressourceneffizienz in Unternehmen gelangen an ihre Grenzen, da die Investitionen mit sinkenden Grenzerträgen einhergehen. Für Wachstum ist daher

ein weiteres ausschließliches Effizienzstreben hinderlich. Stattdessen sollte dieses ergänzt werden um Effektivitätsstreben im Sinne höherer Produktqualitäten und Werthaltigkeit der Materialien und Rohstoffe.

Darüber hinaus fehlen der Privatwirtschaft aktuell „Vorbilder“ aus der öffentlichen Verwaltung. Aus ihrer Rolle und Funktion heraus kann aber die öffentliche Verwaltung wichtiger Impulsgeber für die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung sein. So finden sich bislang keine „zirkulären“ Aspekte im öffentlichen Handeln (Wirtschaftsförderung und Beschaffung). Insbesondere die öffentliche Beschaffung böte aber erhebliche Potenziale. Etwa durch das Setzen von spezifischen Kriterien. Hier fehlt es bislang an entsprechender Anreizwirkung.

### **Grenzen und Hemmnisse aufgrund fehlender Informations-, Bildungs- und Beratungsangebote**

Eine Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung bleibt bislang auch aus, weil es an hinreichender Information, Beratung und Sensibilisierung der relevanten Akteure (Unternehmen und Konsumenten) fehlt. Die Debatte über die zirkuläre Wertschöpfung steht noch am Anfang und hat sich noch nicht flächendeckend verbreitet. Zudem fehlt das Wissen über die Anwendung des Ansatzes einer zirkulären Wertschöpfung als strukturpolitisches Instrument in Regionen. Nicht vorhanden sind zudem öffentlich verfügbare bzw. bekannte Beispiele, wie sich betriebliche Ansätze einer zirkulären Wertschöpfung gestalten (Informationen über Umsetzungsmöglichkeiten, Piloten und Vorreiterunternehmen, welche die Umsetzung veranschaulichen und nachvollziehbar machen).

Bildungsangebote in Hochschulen, welche den Paradigmenwechsel treiben könnten, und eine enge Wechselwirkung mit der Industrie bzw. innovativen Unternehmen aufweisen, sind noch nicht ausreichend entwickelt. Die zukünftigen Führungskräfte und Vordenker – in Wissenschaft und Wirtschaft - sind mit diesem Thema noch zu wenig betraut. Zudem mangelt es aktuell an Impulsen aus der Wissenschafts- und Forschungslandschaft für die zirkuläre Wertschöpfung.

Ebenso bestehen bislang nur wenige Vernetzungsangebote für Akteure einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen. Gleichzeitig fehlen Informations- und Beratungsangebote (seitens der Wirtschaftsförderungen, Kammern und anderer Akteure) und Plattformen, welche Informationen bündeln und über die Möglichkeiten zum Einstieg in eine zirkuläre Wertschöpfung beraten könnten (vgl. zum Thema Ressourceneffizienz – efa). Für die Etablierung derartiger Strukturen fehlt es bislang noch an Know-how und Know-how-Trägern und an den damit verbundenen Ertüchtigungsmöglichkeiten (z.B. Trainings, Weiterbildungen) im Land.

### **Grenzen und Hemmnisse aufgrund fehlender Operationalisierung**

Die Umsetzung von zirkulären Wertschöpfungsansätzen in Unternehmen in NRW scheitert häufig am Fehlen klarer Standards. So sind die Qualitätsstandards einer zirkulären Wertschöpfung noch nicht

vollständig operationalisiert. Hierdurch sind die Unternehmen nur bedingt in der Lage, klare Zielrichtungen einer Investition in zirkuläre Ansätze umsetzen. Cradle-to-Cradle®-Zertifizierungen können dies abbilden, sind aber bislang nur mit hohem Aufwand zu erlangen.

### **3.4 Lösungsoptionen zur Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung in NRW**

Für eine Transformation zu einer zirkulären Wertschöpfung in Nordrhein-Westfalen bestehen aus Sicht der Autoren eine Reihe von Lösungsoptionen. Diese sind im Folgenden vorgestellt. Dabei wird zunächst im Kapitel 3.4.1 auf potenzielle Handlungsoptionen für Unternehmen in NRW eingegangen. Diese sind die zentralen Akteure dieser Etablierung. Für die Wirtschaft wurden daher differenziert nach Branchen mögliche Handlungsansätze zur Etablierung zirkulärer Strukturen in den Betrieben ausgearbeitet. Im Kapitel 3.4.2 werden davon ausgehend Möglichkeiten vorgestellt, die durch die Landesregierung und öffentliche Verwaltung in Nordrhein-Westfalen gegebenenfalls aufgegriffen werden können, um die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung im Land zu unterstützen.

#### **3.4.1 Potenzielle Handlungsoptionen für Unternehmen in NRW**

Die Unternehmen aus NRW sind vielfach schon nachhaltig – doch die bisherigen Effizienzbestrebungen haben physikalisch-technische Grenzen. Ansätze einer zirkulären Wertschöpfung könnten hingegen neue Wachstums- und Innovationspotenziale entfalten. Zentral für eine aus der Wirtschaft heraus resultierende Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung ist die Übersetzung des Innovationsparadigmas einer zirkulären Wertschöpfung in den Unternehmen.

Dies erfordert einen kreativen Denkprozess, der den Grundstein für die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfungsstruktur in Unternehmen legt und letztlich zu völlig neuartigen Lösungen führen kann. Dieses ist in der folgenden Abbildung komprimiert veranschaulicht und anschließend detaillierter beschrieben.

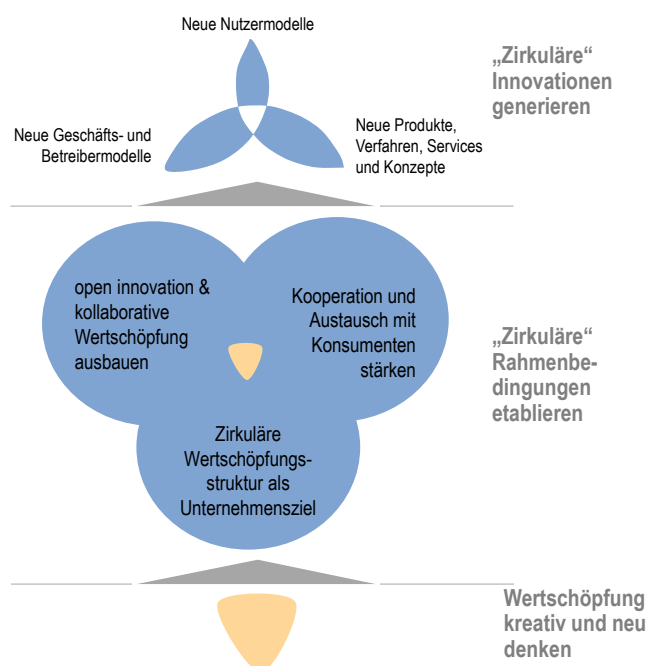


Abbildung 17: Handlungsansätze in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung in Unternehmen

## Wertschöpfung kreativ und neu denken

Zirkuläre Wertschöpfung in Richtung einer hybriden Wertschöpfung zu denken, kann vorhandene Denkmuster auflösen. Im Ergebnis kann dies zur „Entdeckung“ neuer Geschäfts-, Betreiber und Nutzermodelle führen (Service statt Produkt). Ziel sollte es stets sein, die Unternehmensentwicklung zu sichern, aber mit gleichzeitiger Steigerung der Flexibilität und Planungssicherheit.

### „Zirkuläre“ Rahmenbedingungen etablieren

**Definition einer zirkulären Wertschöpfungsstruktur als Unternehmensziel:** NRW-Unternehmen denken Nachhaltigkeit schon längst als unternehmerische Triebfeder, insofern sind vielfältige Nachhaltigkeitsinitiativen in den Unternehmen schon vorhanden bzw. nachhaltige Entwicklung sogar in den Unternehmensstrategien fest verankert. Darauf aufbauend können Aspekte einer Transformation zur zirkulären Wertschöpfung im Sinne eines zukunftsorientierten Konzepts ergänzt werden.

**Open Innovation & kollaborative Wertschöpfung ausbauen:** Bereits heute bestehen Erfahrungs- und Wissensaustausche zwischen einzelnen Unternehmen einer Branche auf gleicher als auch auf aufeinanderfolgender Wertschöpfungsstufe. Die Kooperation dient der gemeinsamen Forschung, Entwicklung und Prototypisierung von hochwertigen Materialien, die für jedes Unternehmen relevant sind für re- und up-cycling. Wettbewerbliche Zusammenarbeiten dieser Art (Coopetition) können mittelfristig einen erheblichen Beitrag für die Sicherung der Materialqualität und den Zugriff auf Ressourcen sowie für die Innovationsfähigkeit der gesamten Branche haben.

**Kooperation und Austausch mit Konsumenten stärken:** Denkbar ist im Sinne der Sensibilisierung aber auch die Produkt- und Produktionsoptimierung eines noch stärkeren Austausches mit Lieferanten, Abnehmern bzw. Endkunden. Hierüber ließen sich relevante Erkenntnisse hinsichtlich der Nachfragepräferenzen und des Produktdesigns von zirkulären Produkten generieren. Diese Erkenntnisse sollten in die Entwicklungsprozesse der Unternehmen einfließen.

### „Zirkuläre“ Innovationen generieren

Hierzu zählen Innovationen in **Geschäfts- und Betreibermodellierungen der Unternehmen** (siehe dazu im Detail Kapitel 0), wie etwa die Etablierung zirkulärer Wertschöpfungsketten, der Ausbau von Wiederverwertungs-, Re- und Up-cycling-Systemen, die Verlängerung von Produktnutzungszyklen, der Aufbau von Kollaborationsplattformen, um ungenutzte Güter optimal auszulasten, und die PaaS-Konzepte.

Außerdem zählt hierzu die **Implementierung digitaler Technologien**, um die Umstrukturierung in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung im Unternehmen effektiv zu unterstützen. Dabei sollten vor allem die Möglichkeiten folgender Technologien in Betracht gezogen werden:

- » Machine-to-Machine-Communication zur effizienten Nutzung des Identitäts- und Informationsaufbaus intelligenter Produkte (digitaler Produktpass)
- » Big data Analytics zur Auswertung größerer, relevanter Daten über Konsummuster und Nachfrageentwicklungen
- » Cloud Computing zur intelligenten additiven Fertigungsplanung und Logistikoptimierung
- » 3D-Druck zur ressourcensparenden Produktion auf Basis hochpräziser Konstruktionszeichnungen

Differenziert nach Branchen ergeben sich weiterhin **mittelfristig umsetzbare Handlungsoptionen** für die Erschließung von Potenzialen in Richtung einer zirkulären Wertschöpfung:

Bekleidungsindustrie  
und -einzelhandel

- » Aufbau von Marktplätzen und Onlineplattformen für den Wiederverkauf und die Wiederverwendung
- » Aufbau von Kapazitäten zum Faserrecycling
- » Einführung Materialinnovationen wie Holzfasern
- » Einführung ökologischer Produktionsmethoden zur Eliminierung giftiger Chemikalien und Bleichprozesse
- » Verwendung biologisch abbaubarer Produkte
- » Etablierung von Upcycling-Systemen (z.B. Fußbekleidung)

Bauwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Definition von Gebäuden als Materialbanken und Entwicklung von Material-Pässen für Gebäude</li> <li>» Verkauf gesunder Innerräume mit hoher Luft-, Licht und Arbeitsqualität (Lebensqualität)</li> <li>» Tracing und Tracking von Materialien, die das Gebäude durchlaufen</li> <li>» Ausbau moderner effektiver Recyclingverfahren, um sortenreine und qualitativ hochwertige Fraktionen zu generieren</li> <li>» Stärkung der Wiederverwendung von Bau- und Abrissabfällen sowie aus anderen Branchen, um neue Baumaterialien zu schaffen</li> <li>» Entwicklung modularer Bauentwürfe</li> <li>» gemeinsame Nutzung von Ausrüstung, zum Beispiel für Gebäudeverwaltung und Transport</li> </ul>
Unterhaltungselektronik und IT	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Aufbereitung und Wiederverkauf gebrauchter Produkte</li> <li>» modulare Gestaltung und Marktplätze für Komponenten</li> <li>» 3D-Druck von Ersatzteilen und Nutzung entsorgter Komponenten</li> <li>» Etablierung inhaltsbasierter Umsatzmodelle (z.B. keine Vorlaufkosten bei Rücknahme und Wiederaufbereitung)</li> <li>» Zentralisierung/gemeinsame Nutzung von Hardware (z.B. Cloud Computing)</li> </ul>
Automobilindustrie, Verkehr und Logistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Rückkauf und Wiederverarbeitung von Schlüsselkomponenten (Getriebe, Pumpen und Zylinder);</li> <li>» Anbieten von präventiven Wartungs- und Reparaturdiensten</li> <li>» Etablierung von Carsharing-Modellen (auch zwischen Unternehmen)</li> <li>» Wechsel zu biologischen und erneuerbaren Elektroantrieben in den Flotten der Unternehmen</li> <li>» Etablierung von Crowdshipping bei End- und innerstädtischer Anlieferung</li> <li>» Ladungs- und Nutzungsoptimierung zur Reduktion freier Kapazitäten bei Frachtfuhrparks</li> </ul>
Industrie-ausrüstung	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Rück-/Ankauf und Wiederaufbereitung defekter Maschinen</li> <li>» Etablierung von Kollaborationsmodellen zwischen Unternehmen für überschüssige Kapazitäten</li> <li>» Einführung von Produktservice-Systeme und Produktnutzungszyklusmanagement sowie</li> <li>» Bildung von vernetzten Systemen zur Überwachung der Effizienz und zur vorausschauenden Instandhaltung</li> </ul>

Abbildung 18: Mittelfristige Handlungsoptionen für Unternehmen in NRW

### 3.4.2 Unterstützungsoptionen der öffentlichen Verwaltung in NRW

Zur Unterstützung einer Transformation hin zu einer zirkulären Wertschöpfung stellen sich verschiedene potenzielle Handlungsoptionen für die öffentliche Verwaltung und wirtschaftspolitische Gestaltung im Land Nordrhein-Westfalen dar. All diese Handlungsoptionen stellen darauf ab, die Rahmenbedingungen für die erforderlichen Adaptionprozesse in Nordrhein-Westfalen zu schaffen.

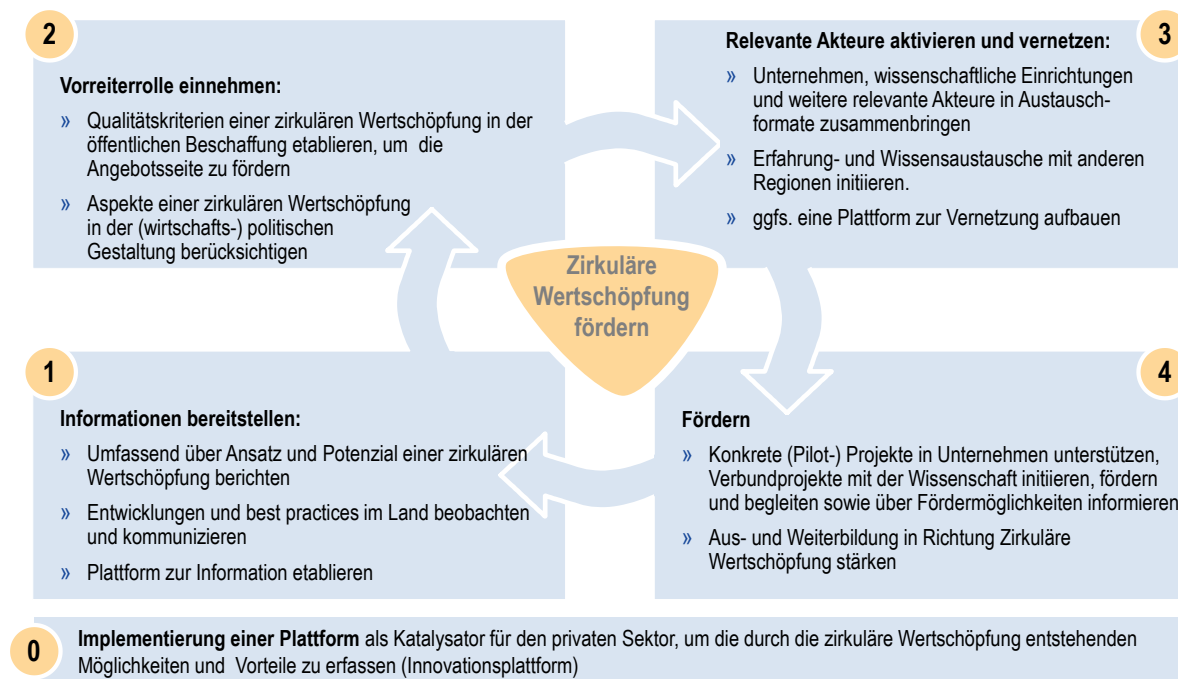


Abbildung 19: Potenzielle Handlungsoptionen der öffentlichen Verwaltung in NRW

### Option 1. Implementierung einer Plattform „Agentur für Zirkuläre Wertschöpfung in NRW“

Eine zentrale Handlungsoption nimmt die Etablierung einer Plattform „Zirkuläre Wertschöpfung in NRW“ ein. Diese sollte genutzt werden, um vor allem relevante Akteure zu aktivieren und zu vernetzen sowie über Möglichkeiten und Potenzial einer zirkulären Wertschöpfung zu informieren. Daran können Maßnahmen anknüpfen, die die Verwaltung selbst in eine Vorreiterposition bringen.

Aufgabe einer derartigen spezifischen Agentur(leistung) „Zirkuläre Wertschöpfung in NRW“ wäre, Information über die Ansätze und Potenziale der zirkulären Wertschöpfung im Land NRW aufzubereiten und damit und die Bekanntheit dieses industriepolitischen Innovationskonzepts zu erhöhen.

Als neutraler Fachpartner könnte die Agentur Industrie-, Dienstleistungs- und Handwerksunternehmen ein umfassendes Leistungsangebot zur Ermittlung von vorhandenen Ansätzen, deren Einordnung in ein Netzwerk, mögliche Umstellungsoptionen und Neugestaltungen anbieten, um effektive kreislaufähige Produkte und Produktionssysteme zum Wertgewinn zu etablieren. Teilleistungen wäre die Durchführung von spezifischen Veranstaltungen und Kampagnen. Ebenso könnte die Agentur als „Förderberater“ bei der Identifizierung von Fördermöglichkeiten unterstützen sowie als Fach-Berater die Finanzierung und Umsetzung von Maßnahmen der zirkulären Wertschöpfung in Unternehmen begleiten.

Angesichts der hohen Entwicklungsdynamik im Themenbereich der Circular Economy, die aktuell vor allem auf europäischer Ebene feststellbar ist, sollten Entwicklungen zum Thema in NRW, Deutschland



und Europa kontinuierlich durch die Agentur beobachtet und als Information verarbeitet und entsprechend transparent kommuniziert werden. Ebenso sollten die Entwicklungen im Land über den Einsatz von Ansätzen einer zirkulären Wertschöpfung in den Unternehmen kontinuierlich monitort werden. Hierzu sind Gespräche mit den Unternehmen für detaillierte Informationen hilfreich oder aber die Integration von Fragen in die Befragungen der IHK für breitere Erhebungen.

Auch sollte die Agentur als Plattform der Verlinkung relevanter Akteure im Land und zur Herstellung von Verbindungen zu den bereits existierenden aktiven Wissensplattformen dienen. Zu diesen Wissensplattformen zählen z.B.:

- » **C2CNetwork**: C2CN ist ein Projekt gefördert durch das EU-Projekt INTERREG IVC mit dem Ziel, die Kooperation zwischen den EU-Regionen bei der Implementierung von C2C-Ideen zu verbessern mit einem Focus auf Wirtschaft, Gebäudedesign, Raumplanung sowie Governance. Das Projekt war 2012 zu Ende, es wurden Konferenzen veranstaltet und verschiedene Verfahren in den vier Bereichen zusammengefasst. Die Dokumentation dazu ist online zu finden. → <http://www.c2cn.eu/>
- » **William McDonough+Partners**: Architecture and Community Design Firm, gegründet von William McDonough und bezeichnet als Vorreiter im Bereich des nachhaltigen Designs. Sie bieten die Leistungen Gebäudedesign, Gemeindeplanung sowie Beratung. Ihr Design ist von der Natur inspiriert. → <http://www.mcdonough.com>
- » **European Protection and Encouragement Agency Internationale Umweltforschung (EPEA)**: Gegründet in 1987 von Prof. Dr. Michael Braungart. EPEA schafft Innovationen mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Regierung und bietet Workshops und Trainings, Forschung (Materialbewertung und Entwicklung neuer Konzepte und Methoden für die Umsetzung von Cradle to Cradle® in den verschiedensten Branchen), Netzwerk und Unterstützung bei Zertifizierung von Produkten. → <http://www.epea.com>
- » **Ellen MacArthur Foundation**: Stiftung, gegründet in 2010, mit dem Ziel den Übergang zu einer regenerativen Kreislaufwirtschaft zu beschleunigen. Kernaufgaben sind Förderung von Bildung (Kooperation mit Universitäten sowie E-Plattformen), Publikationen über die Quantifizierung der wirtschaftlichen Vorteile der Kreislaufwirtschaft sowie Zusammenarbeit mit Unternehmen an der Entwicklung von wirtschaftlichen Initiativen. → <http://www.ellenmacarthurfoundation.org>

## Option 2. Informationen bereitstellen

Wirtschaftspolitische Impulse können vor allem über ein Informieren und Fördern ausgelöst werden. Ein erster Schritt wäre die breite Versorgung der Unternehmen mit relevanten Informationen hinsichtlich der

Vorteile einer zirkulären Wertschöpfung und der rechtlichen Rahmenbedingungen. Dies ist niedrigschwellig und zugleich effektiv.

Dafür bietet sich die Zusammenarbeit oder Nutzung bestehender Foren und Initiativen, wie die KlimaExpo.NRW und anderer landespolitischer Initiativen an. Ein zusätzliches und konkret auf die zirkuläre Wertschöpfung abzielenden Anbieter, wie in Handlungsoption 0 dargestellt, wäre zudem effektiv, da es den Vorteil hätte, dass dort thematische Erfahrungsaustausche zwischen Unternehmen konkret unterstützt werden.

Denkbar ist, sowohl on- als auch offline-Instrumente zu nutzen, um Informationen, wie etwa diese Studie bzw. Teile aus dieser Studie, anwendungsorientierte Konzeptbeschreibungen (inkl. Umsetzungs-Know-how) aus Unternehmen und Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten darzustellen.

Offline ist parallel die Verteilung von entsprechenden Broschüren denkbar und ein weiterführendes Angebot für in das Thema einführende Workshops. Adressaten der Kommunikation sollten in erster Linie die Unternehmen und – im Interesse einer Sensibilisierung – auch die Bürger, also letztlich die möglichen Konsumenten, sein. Es empfiehlt sich, dabei durchaus fokusgruppenspezifische Materialien zu entwickeln, um zielgerichtet und mit hohem Mehrwert zu kommunizieren.

Auch auf Hochschulebene ist die Etablierung eines entsprechenden Bildungsangebotes als Multiplikator- und Vorbildfunktion sinnvoll.

### Option 3. Vorreiterrolle einnehmen

Für die Handlungsoption 2 „Vorreiterrolle einnehmen“ sind vier Ansätze empfehlenswert.

Zunächst ist die Integration von spezifischen Beschaffungskriterien, woraus ein erheblicher Hebel zur Stärkung einer zirkulären Wertschöpfung resultieren kann. Diese Kriterien könnten Eingang in die Gestaltung bzw. nächste Novellierung des TVgG NRW finden. Ebenso ist eine Berücksichtigung von Aspekten einer zirkulären Wertschöpfung in der eigenen Beschaffung der öffentlichen Verwaltung denkbar. Diese sollten sich ebenfalls an den Qualitätskriterien orientieren und bei sämtlichen öffentlichen Ausschreibungen, insbesondere bei Bauvorhaben und IT (GreenIT) angewendet werden. Ebenso ist es denkbar, dass diese Kriterien Eingang in die Dienstanweisungen für das Vergabewesen finden.

Eingang sollten diese Aspekte auch in der Umsetzung von Bauvorhaben eine erhebliche Vorbildfunktion resultieren. Insofern ist es denkbar, dass eine spezifische Bauleitlinie zu erarbeiten, z.B. für Schulen, ggf. auch Kindertagesstätten, unter Einbeziehung von spezifischen Kriterien zu erarbeiten. Die Berücksichtigung von Aspekten einer zirkulären Wertschöpfung, insbesondere bei der Materialbeschaffung, sollte auch bereits in der Planung von Bauprojekten erfolgen. Empfehlenswert ist

dies insbesondere auch bei Bestandsbauten bzw. -flächen. So wären Projekte zur Reaktivierung von Brachflächen oder Revitalisierung von Quartieren denkbar, in denen konsequent darauf geachtet wird, dass der Materialeinsatz unter C2C-Qualitätskriterien erfolgt.

Anleitungen für die Integration von spezifischen Kriterien in das öffentliche Beschaffungswesen wurden an anderer Stelle erarbeitet:

- » „Cradle to Cradle and Sustainable Public Procurement“, erstellt und verwendet von der NL Agency (eine Behörde des niederländischen Ministeriums für Infrastruktur und Umwelt)  
→ <http://www.c2c-centre.com/library-item/cradle-cradle-and-sustainable-public-procurement>
- » „Guide to Cradle 2 Cradle inspired Business Sites“, erstellt im Rahmen des INTERREG-geförderten C2C-Bizz-Projektes → <http://www.c2cbizz.com/tools/c2c-bizz-guide-en.pdf>
- » „Tender Specifications“, verwendet durch die Architectural Commission der schwedischen Gemeinde Ronneby → [http://www.ronneby.se/Documents/MiljProzentC3ProzentB6-Prozent20ochProzent20byggnadsfProzentC3ProzentB6-valtningen/Kilen/Folder\\_engelska\\_webb.pdf](http://www.ronneby.se/Documents/MiljProzentC3ProzentB6-Prozent20ochProzent20byggnadsfProzentC3ProzentB6-valtningen/Kilen/Folder_engelska_webb.pdf)

Darüber hinaus kann die öffentliche Verwaltung als Ideengeber auftreten und gemeinsam mit relevanten Akteuren Projekte entwickeln und letztlich auch ausschreiben, durch die konsequent Kriterien einer zirkulären Wertschöpfung in der Produkt- oder Serviceerstellung berücksichtigt werden. Somit unterstützt die öffentliche Hand nicht erst durch den Einkauf von bestehenden Produkten und Services die Etablierung einer zirkulären Wertschöpfung, sondern bereits in der Phase der Produkt- und Serviceentwicklung in den Unternehmen.

Essenziell für die Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung ist der rechtliche Rahmen. Die [Antizipation der EU-Richtlinien und Gesetzesvorhaben](#) sorgt dabei für eine rechtliche Absicherung. Konkrete Zielvorgaben können aus den EU-Richtlinien übernommen und bei Bedarf erweitert werden. Zudem könnte auf Gesetzesnovellierungen auf Bundesebene Einfluss genommen werden, um entsprechende Aspekte einer zirkulären Wertschöpfung zu integrieren. Dies betrifft insbesondere die Novellierung des Wertstoffgesetzes und des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG).

#### Option 4. **Relevante Akteure aktivieren und vernetzen**

Einhergehend mit der Information der Wirtschaft und interessierten Öffentlichkeit kann die öffentliche Verwaltung auch eine aktivierende Rolle gegenüber den Unternehmen, Bürgern, Verbänden, Kammern, wissenschaftlichen Einrichtungen und (kooperierenden) Regionen einnehmen. Insbesondere eine Vernetzung zum Erfahrungs- und Wissensaustausch, z.B. über eine eigene Plattform dürfte erhebliches Aktivierungspotenzial besitzen. Die [öffentliche Verwaltung kann als Aktivator](#) und entsprechend

Moderator dabei helfen, Unternehmen zusammenzubringen, um sie über das Konzept und mögliche Ansätze einer zirkulären Wertschöpfung zu informieren. Relevant wären dabei vor allem Austauschformate, in denen Unternehmen zusammengebracht werden, die interessiert sind an einer Integration von diesen spezifischen Ansätzen mit Unternehmen, die bereits derartige Ansätze integriert haben. Derartige „Werkstätten“ sind für sämtliche Beteiligte üblicherweise von hohem Mehrwert.

Überdies sollten [Erfahrungs- und Wissensaustausche mit weiteren regionalen und überregionalen Akteuren](#) (Unternehmen, Hochschulen, Verbände wie aus Wirtschaft und Verbraucherschutz, etc.) durch die öffentliche Verwaltung organisiert und moderiert werden. Dies kann aktiv dabei unterstützen, Verbundprojekte zwischen Unternehmen oder aber zwischen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen zu initiieren.

Zudem ist es empfehlenswert, dass sich die Landesregierung selbst über alle Governance-Ebenen vernetzt und in Austauschformate sowie Kooperationen einbringt.

#### Option 5. Förderung

Weiterhin kann die öffentliche Verwaltung konkrete (Pilot-) Projekte in Unternehmen sowie Verbundprojekte mit der Wissenschaft initiieren, fördern und begleiten sowie über Fördermöglichkeiten informieren.

Zum einen empfiehlt es sich, dass auch über konkrete [Ausschreibungen von Forschungsprojekten](#) nachgedacht wird, die auf die Entwicklung und Implementierung von zirkulären Ansätzen in Produkten und Services abzielen.

Ein Fokusbereich kann auf der [Etablierung von Verbundstrukturen zwischen Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen](#) (Hochschulen, außeruniversitäre wissenschaftliche Einrichtungen etc.) im Sinne von Wissens- und Technologietransfer liegen. Die öffentliche Verwaltung kann an dieser Stelle unterstützend wirken, indem sie Forschungsprojekte zum Thema ausschreibt, in denen Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen gemeinsam oder wissenschaftliche Einrichtung allein tätig werden sollen.

Ein erhebliches Hemmnis stellen vor allem die hohen Investitionskosten für die Umstellung auf eine zirkuläre Wertschöpfung für die Unternehmen dar. [Fördermittel](#) können an dieser Stelle das Investitionsrisiko der Unternehmen senken und die Rentabilität der Investitionen gegebenenfalls steigern. In diesem Zusammenhang bietet sich vor allem der Zugang zu Fördermitteln der EU an. Auch eigene Förderprogramme (ähnlich wie der EFRE NRW – Förderwettbewerb EnergieUmweltwirtschaft.NRW oder die Effizienz Kredite der NRW.BANK), die auf die Besonderheiten der Industrie in NRW zugeschnitten sind, stellen eine gute Möglichkeit dar, Anreize für heimische

Unternehmen zu schaffen. In diesem Rahmen könnten auch solche Unternehmen ausgezeichnet und gefördert werden, die bereits jetzt einen zirkulären Ansatz zur Ressourceneffektivität verfolgen.

Bereits heute lassen sich vielzählige Unterstützungsangebote finden – für Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen, wie auch für die öffentliche Verwaltung und ihre Einrichtungen selbst. Eine Zusammenstellung aktueller Förderangebote findet sich in der Tabelle auf der folgenden Seite.

Zur **Förderung einer zirkulären Wertschöpfung** können **auch auf privatwirtschaftlicher und kommunaler Ebene** Initiativen ergriffen werden. Beispiele dafür gibt es viele, wie etwa hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energien. Zur Finanzierung von kommunalen und zivilgesellschaftlichen Projekten eignet sich zum Beispiel Bürgerfinanzierung, in deren Rahmen Bürgerinnen und Bürger beispielsweise Stadtwerken das notwendige Kapital für Infrastrukturprojekte leihen. Dies bietet in Zeiten von niedrigen Ertragszinsen nicht nur eine attraktive und sichere – da von den Kommunen abgesicherte – Rendite, sondern verbessert zudem den Bürgerdialog, die Beteiligung gesellschaftlicher Gruppen und erhöht zudem die Akzeptanz für die Umsetzung von Projekten. Auch Mikro-Kredite oder revolvingende Fonds können eine sinnvolle Möglichkeit der nachhaltigen Finanzierung darstellen.

	Förderbereich								Förderart		Förderberechtigte								
	Energieeffizienz / erneuerbare Energien	Umwelt- und Naturschutz	Ressourceneffizienz und Rohmaterialien	Forschung und Innovation	Landwirtschaft und ländliche Entwicklung	Unternehmensfinanzierung	Beschäftigung	Infrastruktur	Regionalentwicklung	Zuschuss	Darlehen	Unternehmen	Forschungseinrichtung	Hochschulen	Kommune	Öffentliche Einrichtung	Bildungseinrichtung	Verband/Vereinigung	Privatpersonen
EU																			
	Horizont 2020																		
	Klimaschutzinitiative – Modellprojekte für Bildungsbauten im Effizienzhaus Plus-Standard	x		x			x		x		x	x			x			x	
	KMU-innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz	x			x								x						
	BMUB-Umweltinnovationsprogramm	x			x						x				x				
	Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA3) (Fachprogramm)	x			x						x	x							
	KfW-Umweltprogramm										x								
	BMWi-Innovationsgutscheine (go-Inno)											x							
	ERP-Innovationsprogramm																		
	Förderung von energieeffizienten und klimaschonenden	x			x														
Bund																			





## 4. Fallbeispiele für die Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden verschiedene Fallstudien herausgearbeitet, die die Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung in Europa und NRW am konkreten Beispiel thematisieren. Diese Fallstudien umfassen zum einen eine Studie über das Potenzial der zirkulären Wertschöpfung in Luxemburg und die daraus resultierenden Maßnahmen. Darüber hinaus sind Ansätze einer zirkulären Wertschöpfung aus verschiedenen europäischen Unternehmen vorgestellt.

### 4.1 Luxemburg auf dem Weg zur Circular Economy

Im Rahmen der durch EPEA durchgeführten Studie „Luxembourg as a Knowledge Capital and Testing Ground for the Circular Economy“ lässt das Wirtschaftsministerium Luxemburgs aktuell untersuchen, welche Potenziale für die Wettbewerbsfähigkeit Luxemburgs mit dem Kreislaufkonzept bestehen, inwieweit Beschäftigungs- und Wachstumseffekte und welche positiven Umwelteinflüsse zu erwarten sind. Untersucht werden dazu auch Kooperationsmöglichkeiten mit Belgien, Deutschland und Frankreich. Die Studie zeigte auf, dass es schon heute große zirkuläre Materialströme zur Stahl- und Aluminiumherstellung zwischen Deutschland und Luxemburg gibt. Mögliche Pilotprogramme sind für 2015 u.a. in den Bereichen Verwaltung, Bau- und Finanzwesen, IKT, Produktion oder Forschung und Entwicklung geplant. Eine Arbeitsgruppe untersucht dazu z.B., wie sich Unternehmen und Regierung wechselseitig auf dem Weg zu einer regenerativen Wirtschaft ergänzen können. Bei einer Verstärkung des Kreislaufkonzeptes in verschiedenen Industrien werden Materialeinsparungen von bis zu einer Milliarde Euro jährlich sowie in den nächsten 3 Jahren 2.200 Arbeitsplätze erwartet.

#### Wie ist Luxemburg mit dem Konzept in Berührung gekommen?

Ein Hauptkatalysator für die zirkuläre Wertschöpfung in Luxemburg war Cradle to Cradle durch das EU-Interreg geförderte C2CBizz-Projekt, das von 2011 bis 2015 lief (siehe [www.c2cbizz.eu](http://www.c2cbizz.eu)). Die Stadt Bielefeld in Nordrhein-Westfalen war ein Teilnehmer in dem Projekt. Das Programm wurde mit Unterstützung von EPEA initiiert und EPEA war Qualitätssicherungs-Experte für die Initiative. Ecopark Windhof aus Luxemburg war ebenfalls Teilnehmer in dem Programm und nutzte die Laufzeit des Projektes, um das sich schon im Bau befindende Gebäude „Solarwind“ soweit wie möglich mit C2C-zertifizierten Materialien weiterzubauen. Windhof führte außerdem eine Studie über das Wertschöpfungspotenzial von Papierrecycling durch.

Im Anschluss daran beauftragte das Luxemburger Ministerium für Wirtschaft EPEA im Jahr 2014 mit einer Studie mit dem Titel: „Luxemburg als Wissenskapital und Prüfstein für die Circular Economy (Kreislaufwirtschaft) – Nationale Roadmap zu positiven Effekten. Tradition, Übergang, Transformation“.

Die Hauptziele der Studie waren, zu inventarisieren, zu beurteilen und Potenziale zu bewerten in folgenden Bereichen:

- » die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie, Kosteneinsparungen und die Verringerung der Umweltauswirkungen.
- » das wirtschaftliche Potenzial für Luxemburg, einschließlich der bestehenden Aktivitäten, zu einer breiteren und strukturierten nationalen Strategie, und gleichzeitig fehlende Verbindungen, Kompetenzen und Akteure zu identifizieren, um eine solche Strategie zu implementieren.
- » Es wurde ausdrücklich darum gebeten, dass die Studie sich nicht mit dem gewichtigen Finanz-Sektor in Luxemburg befassen sollte, da dies mit KPMG und zu einem gewissen Grad mit der EIB durchgeführt wurde, und das Ministerium sich mehr auf andere Arten der Beschäftigung wie Industrie und IuK-Technologien konzentrieren wollte.

### Zentrale Ergebnisse der Studie:

Zirkularität wird bereits in Luxemburg genutzt, um Arbeitsplätze zu schaffen und wettbewerbsfähig zu bleiben. Die Unternehmen nutzen sie, nennen es aber nicht Kreislaufwirtschaft. Dadurch werden die positiven Auswirkungen unterschätzt. Es wurde jedoch auch festgestellt, dass verschiedene Firmen C2C und zirkuläre Wertschöpfungs-Elemente in Luxemburg praktizieren, ohne diese so zu benennen. Arcelor Mittal, Guardian Glass, lokale Bio-Lebensmittelhändler, ein Maschinenverleih und andere wurden in der EPEA Studie identifiziert.

Davon ausgehend wurden verschiedene Handlungsempfehlungen abgeleitet:

- » Hersteller mit Lieferanten für Zusatzstoffe und Materialbeschaffung zusammenbringen
- » Zur Verpackung von Bauteilen wiederverwendbare Behälter einsetzen
- » Kunden-Lieferanten-Gemeinschaften für hochwertiges Büropapier Einsparungen generieren
- » Hochwertige Zusätze aus Spezialglas zurückgewinnen
- » Material- und Energieeinsparungen mit modularen Förderbandsystemen für die Lager-Logistik
- » IuK Technologien verwenden, um B2B Einsparungen zu beschleunigen und Privatsphäre mit Sharing-Sites schützen
- » Einsparungen für Kommunen durch Echtzeit-Ressourcenbestandsaufnahmen
- » Verkäufe von lokalen Produkten durch die Bewerbung von regionalen Marken erhöhen
- » durch Steueranreize einen Mehrwert aus Logistik für LKW Reparaturen generieren
- » in der Großregion in einem FuE-Projekt rückbaubare bio-basierende Komposite entwickeln

Dabei ist es wichtig, dass die Regierung eine Führungsrolle übernimmt. Entsprechend wurden für das Regierungshandeln folgende weitere Empfehlungen abgeleitet:

- » Low-Cost-Plattform, die als Katalysator dient, damit die Privatwirtschaft die Chancen der zirkulären Wertschöpfung (Circular Economy) nutzen kann
- » Förderung von Bildungsmaßnahmen und Schulungen, praxisorientierte Trainings, Einführung von Qualitätsstandards
- » Initiierung von Leuchtturm-Projekten
- » Qualitäts- und Valorierungsstandard für Sekundärrohstoffe etablieren
- » Logistik: neue Rückhollogistikprojekte fördern, z.B. mit der Post
- » Umsetzung des Circular Economy-Ansatzes auch in Gebäuden (definierte, gesunde Materialien, modulare Bauweise, Einsparungen, Mehrwert)
- » Steigerung des Material-Know-Hows in Unternehmen
- » Sekundäre Rohstoff konsolidieren optimieren und in Scale-up-Prozesse einbinden
- » Bestehende Lieferketten zu zirkulären Zuliefergemeinschaften ausbauen
- » Vermittlung zwischen Investoren und Firmen mit zirkuläre Wertschöpfung Potential oder Ideen

### Welche positiven Auswirkungen können festgestellt werden?

Zu Beginn der Studie dachten fast alle in Luxemburg, dass es in dem Land keine Aktivitäten zirkulärer Wertschöpfung und keine entsprechenden Produkte gäbe. Eine der wichtigsten Auswirkungen war es, größeres Bewusstsein für eine Basislinie von Aktivitäten, die "auf dem Weg zur Zirkularität" sind, zu etablieren, die als Ausgangspunkt für eine Optimierung dienen könnten:

- » Einer der größten zirkulären Materialströme in Europa kommt in und um die Großregion Luxemburg vor: Jährlich werden zwei Millionen Tonnen Stahl in einer Lieferantengemeinschaft gesammelt und recycelt. Andere große Ströme treten bei Aluminium und Spezialglas auf. Diese sind nicht perfekt in Bezug auf die Qualität der Materialien, aber ein guter Anfang.
- » Eine Gemeinschaft von Käufern, Lieferanten und Verbrauchern existiert für lokal produzierte Bio-Produkte, und die Nachfrage übersteigt das Angebot, so dass sich hier ein starkes Wachstumspotenzial darstellt.
- » Mindestens einhundert Produkte, die für Zyklen zirkulärer Wertschöpfung ausgelegt sind, stehen in der Großregion um Luxemburg zur Verfügung, wie z.B. Palaterra, die in Rheinland-Pfalz produziert wird.

Aus dieser Initiative ging ein neues Innovationsprogramm hervor, „Fit 4 Zirkularität“, bei dem die Regierung Zirkularitätsprojekte von KMU mit 50 Prozent kofinanziert (siehe oben).

## Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden?

Im Rahmen der EPEA Studie wurde eine S.W.O.T. (Stärken, Schwächen, Chancen, Bedrohungen) Analyse durchgeführt. Einige Highlights zu gegenwärtiger und potentieller Zirkularität in Luxemburg sind:

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Ausgezeichnete geografische Lage und multikulturelle Fähigkeiten mit einem bereits extrem hohen Anteil an Transitvolumen und Geschäftsbeziehungen.</li> <li>» Starke Forschung und Entwicklung sowie Möglichkeiten für Pilotprojekte über ein breites Spektrum von für zirkuläre Wertschöpfung relevanten Themen von materialintensiven Anwendungen (Bau, Landwirtschaft, Schwerindustrie) zu High-End-Servicen.</li> <li>» Diversifizierte Wirtschaft in einem fokussierten geografischen Standort mit starken persönlichen und beruflichen Bindungen für branchenübergreifende Veränderungen sowie eine Regierung mit dem klaren Bekenntnis, die wirtschaftliche Entwicklung auf Grundlage strategischer Ziele zu führen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Wenig Bewusstsein in der Wirtschaft über die Chancen und Möglichkeiten der zirkulären Wertschöpfung</li> <li>» Bei einigen Fraktionen zu geringe Volumina (beispielsweise für eigene Wiederverwertungsaktivitäten) und begrenzte Wertschöpfungsketten-Deckung (das heißt nur FuE oder Logistikabwicklung, aber keine eigenen Kern-Fertigungsaktivitäten)</li> </ul>

Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>» Etablierung als herausragender Initiator von Aktivitäten zirkulärer Wertschöpfung, durch die Kombination von Design, Materialfluss/Logistik und befähigenden Kompetenzen (Finanzierung, Planung)</li> <li>» Potenzial als Showroom für Anwendungen, Bauwesen und Verbraucherprodukte zirkulärer Wertschöpfung.</li> <li>»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Verbreitetes Missverständnis über Materialien und Zyklen, diese zu replizieren. Gefahr von Fehlinvestitionen.</li> <li>» Traditionelle Kräfte blockieren Innovationen und System-Redesign</li> <li>» Möglicher Mangel an schnell greifbaren Ergebnissen in einigen Bereichen zirkulärer Wertschöpfung (z.B. Biotechnologie für eine alternde Bevölkerung, Big Data Investitionen)</li> <li>» Mangel an guten Informationen und hinreichenden Kompetenzen zur zirkulären Wertschöpfung.</li> </ul>

Abbildung 21: SWOT Zirkuläre Wertschöpfung in Luxemburg

### Wie geht es weiter – und was ist für NRW relevant?

Seit 2015 sind diverse Initiativen in Luxemburg gestartet, an denen sich NRW beteiligen bzw. mit Luxemburg kooperieren könnte. Hierzu könnte sich das NRW Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk an das Ministerium für Wirtschaft in Luxemburg wenden, um diese Potenziale zu erforschen und um zeitsparend von den Erfahrungen und den in Luxembourg bereits identifizierten Bereichen zu lernen. EPEA ist gerne bei der Vermittlung der entsprechenden Kontakte behilflich.

### FIT4CIRCULARITY Programm

Das Programm ([www.fit4circularity.lu](http://www.fit4circularity.lu)) wurde 2015 entwickelt und befindet sich in der Testphase mit derzeit 4-6 Unternehmen. In den nächsten Wochen wird das Programm in der Handwerkskammer vorgestellt, um die Handwerksbetriebe direkt für Innovation und strategisch neue Lösungen im Bereich der Circular Economy zu begeistern. Es könnte für das NRW Ministerium instruktiv sein, mit dem Ministerium für Wirtschaft in Luxemburg über die Herausforderungen zu sprechen, das Programm zu entwickeln, sowie Gespräche mit dem Vertreter von +Impakt zu führen, der das Programm als Berater unterstützt.

### Kreislaufwirtschaft in wirtschaftlichen Entwicklungsregionen (Gewerbeparks, Industrieparks etc.)

Das Ministerium für Wirtschaft veröffentlichte Anfang 2016 eine Ausschreibung für die Ausarbeitung eines Entwurfs (Blueprints) für wirtschaftliche Entwicklungsregionen basierend auf dem Industriepark Lentzweiler. Die Studie wird im Mai vergeben und voraussichtlich im Oktober/Dezember 2016 abgeschlossen werden.

## Zirkuläre Netzwerke für Sekundärrohstoffe

Die EPEA Studie „Luxemburg als Wissenskapital und Prüfstein für die Circular Economy (Kreislaufwirtschaft)“, die das Ministerium für Wirtschaft 2014 in Auftrag gegeben hatte, ergab, dass einer der größten zirkulären Materialströme in Europa in und um Luxemburg vorkommt: Jährlich werden zwei Millionen Tonnen Stahl in einer Lieferantengemeinschaft gesammelt und recycelt. Andere große Ströme treten bei Aluminium und Spezialglas auf. Diese Ströme sind zwar nicht perfekt in Bezug auf die Materialqualität, aber ein guter Start in eine zirkuläre Wertschöpfung. Das Ministerium hat erste Gespräche mit den Unternehmen begonnen, um diese Netzwerke zu optimieren.

## Rifkin Initiative

Weiterführend aus der EPEA Studie und in Zusammenarbeit mit dem Team von Jeremy Rifkin gab das Ministerium für Wirtschaft eine über Materialien hinaus breiter angelegte Initiative für andere Aktivitäten in Auftrag.

Diese Studie zielt darauf ab, die wirtschaftlichen Faktoren in Themenbereichen wie Energie, intelligente Verkehrskonzepte und Konvergenz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für das Land Luxemburg zu identifizieren, um eine langfristige Etablierung eines neuen Wirtschaftsmodells zu ermöglichen. Luxemburg hat diese Themenbereiche ausgebaut und analysiert per bottom-up Prozess weitere Bereiche wie Gebäude, Finanzen, Industrie, Sozialmodelle und Circular Economy. Zurzeit werden die Arbeitsvorgänge intensiv bearbeitet. Die Präsentation der Studienergebnisse ist für Ende November 2016 geplant.

## Luxemburgs Zusammenarbeit mit den Niederlanden im Bereich zirkuläre Wertschöpfung bezogen auf die aufeinanderfolgende EU-Ratspräsidentschaft

Während der Luxemburger EU-Ratspräsidentschaft stand die Konferenz mit dem Thema „Innovative Enterprise“ ganz im Zeichen der Circular Economy. Dieses Thema wurde von der niederländischen Präsidentschaft in der Nachfolgekonzferenz teilweise aufgegriffen (<https://www.innoventerprise.eu/>).

Ein Erfahrungsaustausch, der bereits vor der Luxemburger Ratspräsidentschaft begonnen hatte, wird ebenfalls weiterhin fortgesetzt.

## Zusammenarbeit mit der Europäischen Investitionsbank

Die Europäische Investitionsbank (EIB), die Europäische Kommission und Luxemburg haben in 2015 gemeinsam untersucht, was Circular Economy für die Finanzbranche bedeuten kann, welche Risiken damit verbunden sind und vor allem welche wirtschaftlichen Chancen sie ermöglicht. Dafür wurden innovative Geschäfts- und Finanzierungsmodelle eingehend untersucht. Zusätzlich wurden bestehende

Finanzierungsprogramme der Europäischen Investitionsbank aber auch der privaten Finanzbranche analysiert und ihre Tauglichkeit zur Finanzierung zirkulärer Geschäftsmodelle überprüft.

In diesem Rahmen beauftragte die Europäische Investitionsbank (EIB) EPEA, eine Studie über "Frontrunner" Potenziale für die EIB in der zirkuläre Wertschöpfung zu erstellen. Auszüge aus der Studie wurden wortwörtlich in den Bericht übernommen, den die EIB im Dezember 2015 an die Europäische Kommission schickte. Des Weiteren wird die EPEA Studie EIB-intern verwendet, um Investitionsmöglichkeiten zu erkunden. Die EPEA Studie enthielt eine vertrauliche Liste von 15 Industriebereichen und Modellen der zirkulären Wertschöpfung als Investitionspotenziale.

Die Resultate der Untersuchungen wurden auf einer Konferenz im Dezember 2015 im Rahmen der Luxemburger EU-Ratspräsidentschaft vorgestellt (siehe <http://www.innoventerprise-conference.eu/>) und in einem Bericht zusammengefasst (<http://www.eib.org/attachments/press/innovfin-advisory-report-on-circular-economy-full-report-public.pdf>).



## 4.2 Voigt & Schweitzer zählt zu den nachhaltigsten Unternehmen Deutschlands

“ Zirkuläre Wertschöpfung bedeutet für unser Unternehmen eine auf Qualität aufbauende Transformation unseres Geschäftsmodells mit Produkt- und Prozessinnovationen.

- » unter aktiver Einbeziehung der gesamten Wertschöpfungskette (von Vorlieferanten bis zum Endkunden) und unserer Mitarbeiter
- » unter Wertschätzung (das volle Potential hebend) der in unseren Produkten und Prozessen enthaltenen Leistungsmerkmale von Gebrauchsmetallen (hier Zink), d.h.
- » die Langlebigkeit in der Anwendung und die Recyclingfähigkeit in der immer gleichen Qualität zum vollständigen Schließen der technischen Kreisläufe von Input und Output.

Mit dieser Transformation sichern wir die Zukunft unseres Unternehmens und sind gleichzeitig Katalysator für qualitatives Wachstum auf Grundlage der Prinzipien zirkulärer Wertschöpfung in den vielzähligen Wertschöpfungsketten, die wir mit ZINQ® Oberflächen beliefern.



**Lars Baumgürtel**  
Voigt & Schweitzer  
GmbH & Co. KG  
Geschäftsführender  
Gesellschafter

Die Voigt & Schweitzer GmbH & Co. KG mit Hauptsitz in Gelsenkirchen ist eine europaweit tätige mittelständische Unternehmensgruppe mit Tätigkeitsschwerpunkt im Bereich der Oberflächenveredelung von Stahl. Sie beschäftigt etwa 2.000 Mitarbeiter an 35 Standorten in fünf Ländern. Sie wird seit 2010 von der Fontaine Holding NV komplett im Familienbesitz geführt.

Voigt & Schweitzer ist tätig auf den Gebieten Stückverzinken, Kleinteilverzinken und Pulverbeschichten. Die eingetragenen Produktmarken Durozinq, Colorzinq, Microzinq und Ecozinq gelangen in der stahlverarbeitenden Industrie zum Einsatz und sind Oberflächen auf Basis von Zink optimiert auf Schutzleistung, Funktion und Optik.

### Voigt & Schweitzer zählt zu den nachhaltigsten Unternehmen Deutschlands

Voigt & Schweitzer GmbH & Co. KG belegt eine Top 3-Position beim Deutschen Nachhaltigkeitspreis 2015, in der Kategorie „Ressourceneffizienz“, mit seinem Nachhaltigkeitsprogramm Planet ZINQ®. Das Unternehmen wurde für sein vorbildliches Engagement in der Kreislaufwirtschaft für Recycling-, Rohstoff- und Ressourcenmanagement ausgezeichnet. In der Initiative Planet ZINQ® hat Voigt & Schweitzer umfangreiche Maßnahmen entlang der Wertschöpfungskette gebündelt, um Kreisläufe im Sinne eines Cradle to Cradle®-Prinzips zu schließen und die Ressourcen- und Energieeffizienz insbesondere bei Zink und Gas zu erhöhen – getreu dem Motto so viel wie nötig, so wenig wie möglich.

Innovative Wege hat das Unternehmen auch eingeschlagen, um sich personell gut für die Zukunft aufzustellen. Auf Initiative von Voigt & Schweitzer wurde zusammen mit dem Ministerium für Wirtschaft und Technologie sowie den zuständigen Fachverbänden ein bundesweit zuvor nicht existenter Lehrberuf geschaffen: der Verfahrensmechaniker für Beschichtungstechnik mit Schwerpunkt Feuerverzinken.

### Nachhaltigkeit bei Voigt & Schweitzer

Planet ZINQ® ist eine unternehmensweite Initiative und bündelt alle Aktivitäten und Maßnahmen im den Bereichen Nachhaltigkeit, Innovation und soziale Verantwortung (Corporate Social Responsibility), die mit Mitarbeitern, Lieferanten und Kunden im Zusammenhang mit Produkten, Prozessen und Produktionsstandorten entwickelt werden.



Weiter stellt Planet ZINQ® eine umfassende Definition von Standards dar, Strategie, Zielen und Wegen für ein ökologisch und sozial verantwortungsvolles und ökonomisch erfolgreiches Handeln.

Die Planet ZINQ®-Prinzip zeigen neue Ansätze für umwelteffizientes Produzieren auf, dazu gehören:

- » biologische Vorbehandlungsverfahren,
- » geschlossene und optimierte Wärmekreisläufe,
- » abwasserfreie Prozessführung,
- » Einsatz von elektrobetriebenen Fahr- und Hebezeugen wo immer möglich ebenso wie
- » geschlossene Kreisläufe und eigene Anlagen zur Rückgewinnung von Zink.

Voigt & Schweitzer arbeitet nach eigenen Umweltstandards, die weit über das normativ Geforderte hinausgehen.

### Voigt & Schweitzer – Optimierung nach Cradle to Cradle

Voigt & Schweitzer ist das weltweit erste und einzige Unternehmen im Bereich der Oberflächentechnik, das für sein Produkt duroZINQ® die Cradle to Cradle®-Zertifizierung erhalten hat.

In Ergänzung zur Öko-Effizienz, bei der Voigt & Schweitzer im Bereich Rohstoff- und Energieeinsatz seit Jahren seine führende Rolle durch den Einsatz von Innovationen ausbaut, geht es bei C2C um eine weitere Dimension der Nachhaltigkeit, die Effektivität. Nach deren Verständnis sind Input und

Output dann wachstumsbefähigt, wenn alle in den entsprechenden Prozessen verwendeten und erzeugten Stoffe frei von Toxizität und in geschlossenen Stoffkreisläufen wiederverwendbar sind. Die Produkt- und Prozesscharakteristik der Feuerverzinkung bietet in dieser Hinsicht einen hervorragenden Ansatz, denn hier werden die eingesetzten Metalle Stahl und Zink nur gebraucht, nicht verbraucht und lassen sich somit unendlich oft sowie in hoher Qualität recyceln. Die erreichbaren Produktlebenszyklen feuerverzinkten Stahls liegen im Bereich von Generationen und übertreffen damit denn von beschichtetem Stahl oder alternativen Materialien. „Es geht darum, die Wiederverwertung der eingesetzten Stoffe, der entstehenden Zwischenprodukte und des Endproduktes zu fördern. Hierfür ist zunächst grundsätzlich auf die Verwendung umweltverträglicher Stoffe zu achten sowie auf die Einrichtung von Recyclingprozessen – und zwar in allen Prozessschritten“, erklärt Dr. Thomas Pinger, verantwortlich für Nachhaltigkeit und Innovationsmanagement bei Voigt & Schweitzer. So werden nicht nur die abgearbeiteten Reinigungslösungen sowie die angereicherten Spüllösungen der Wiederaufbereitung zugeführt, auch die am Zinkkessel entstehenden Stoffe wie Zinkasche oder Hartzink werden rezykliert. Neben der Umwelt profitiert auch der Kunde: Durch die Verzinkung wird eine Stahlkonstruktion während ihrer Nutzungsphase dauerhaft vor Korrosion geschützt, am Lebensende liegt ein vollständig recyclingfähiges Produkt vor, aus dem in den geschlossenen Stoffkreisläufen der Metallwirtschaft die eingesetzten Ressourcen wiedergewonnen werden können. Damit trägt Voigt & Schweitzer durch effektive Oberflächentechnik dazu bei, jede Stahlkonstruktion nachhaltiger werden zu lassen.

### **Wie ist Ihr Unternehmen mit dem Konzept (zirkuläre Wertschöpfung/ C2C) in Berührung gekommen?**

Idee über Herrn Baumgürtel (CEO und Gesellschafter von ZINQ), Kontaktaufnahme mit Prof. Braungart im Sommer 2010 zur Diskussion der Umsetzungsmöglichkeiten, Workshop im Frühjahr 2011, in der Folge Konkretisierung und Umsetzung in Zusammenarbeit mit EPEA.

### **Was waren die Treiber?**

Der Treiber ist die langfristige Ausrichtung von ZINQ® im Hinblick auf ein nachhaltiges Wirtschaften in der Verbindung von Innovation und Nachhaltigkeit, die wir als unmittelbar miteinander verbunden sehen. Seit 1995 ist der nachhaltige Umgang mit Ressourcen und der Umwelt in unseren Leitlinien festgeschrieben und somit als langfristiges Unternehmensziel definiert.

Im Rahmen der folgenden Konkretisierung und Umsetzung von Maßnahmen, die seit dem Jahr 2008 in der Unternehmensinitiative PlanetZINQ® gebündelt sind, wurde der Nachhaltigkeitsansatz weiterentwickelt und ganzheitlicher gefasst, unter Einbeziehung sowohl von Effizienz- als auch Effektivitätsaspekten im Prozess und im Produkt.

## Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden?

Eine erste Hürde galt es in der Zusammenarbeit mit EPEA / C2CPII im Hinblick auf die Anerkennung einer Oberfläche als ein zertifizierbares Produkt (gelöst über die naheliegende Interpretation, dass eine Korrosionsschutzschicht die Verpackung eines Stahlproduktes darstellt). Bei der Bestandsaufnahme sowie der Umsetzung von Maßnahmen treten und traten Barrieren zutage, sowohl im eigenen Unternehmen (z.B. hinsichtlich der Abwägung ökologischer und ökonomischer Aspekte bei Investitionen) als auch im Kontakt mit Kunden und Lieferanten (z.B. hinsichtlich der Offenlegung der Inhaltsstoffe von Prozesschemikalien).

Neben technischen Schwierigkeiten, die die konsequente Umsetzung aufhalten (man kann nicht einfach einen kritischen Stoff A entfallen lassen oder durch Stoff B ersetzen oder einen geschlossenen Kreislauf generieren) liegt eine stete Herausforderung in der klaren Darstellung und Kommunikation der C2C-Philosophie, deren konkrete Umsetzung in der Breite und dem daraus resultierenden konkreten Nutzen für das eigene Unternehmen als auch für andere in der Wertschöpfungskette.

Ein wesentliches Hemmnis im Hinblick auf die wirtschaftliche Verwertung ist die fehlende Bekanntheit und Anwendung, wie es z.B. mittels EPDs im Rahmen des nachhaltigen Bauens gehandhabt wird. Aufgrund einer nur extrem vereinzelt Umsetzung (in Deutschland gibt es lediglich 20 Unternehmen mit C2C-zertifizierten Produkten) fehlt die kritische Masse. Es fehlt an politischer und wirtschaftlicher Unterstützung, Fördermitteln zur Überwindung technischer Hemmnisse, an entsprechenden Marketing-Materialien für eine bessere Kommunikation, z.B. seitens des C2CPII, etc.

## Was waren die wesentlichen Maßnahmen?

Eine wesentliche Maßnahme bei der Umsetzung des C2C-Konzeptes war zunächst die Durchführung eines vollständigen Prozessassessment. D.h., die Klärung der Frage, welche Stoffe im Prozess eingesetzt werden (inkl. Offenlegung der jeweiligen Inhaltsstoffe) und welchen Weg diese Stoffe nehmen (von deren Herkunft, dem Verlauf im Prozess bis zu deren Verbleib). Hieraus resultierte ein Maßnahmenplan, der in Kombination mit den bereits vorher definierten Aufgaben mittel- und langfristig zur Prozess- und Produktoptimierung führen sollen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt liegt in der Aufbereitung von konkreten Maßnahmen und Ergebnissen und die Kommunikation dieser Beispiele, sowohl an die eigenen Mitarbeiter wie auch an externe Verteiler, um ein tieferes Verständnis für das C2C-Konzept und damit eine hohe Akzeptanz und Authentizität der gesamten Nachhaltigkeitsbemühungen von ZINQ® zu erreichen.

## Wer wurde wie involviert?

Die strategische Planung obliegt der Geschäftsführung, die Umsetzung erfolgt dann über das zentrale Nachhaltigkeitsmanagement in Zusammenarbeit mit den Werken sowie weiteren zentralen Bereichen, wie dem Qualitäts- und Energiemanagement, der Anlagen- und Prozesstechnik, dem Einkauf, der Geschäftsentwicklung, dem Marketing und der Unternehmenskommunikation.

## Welche Erfahrungen konnten im Unternehmen gemacht werden? Wie wurde die Belegschaft einbezogen? Welche Resonanz gab es im Unternehmen?

- » Die Aufnahme des Themas im Unternehmen ist grundsätzlich positiv, bedarf jedoch auch einer guten Kommunikation und tiefergehenden Erklärung (z.B. was ist Effektivität? Was bedeutet Zirkuläre Wertschöpfung?).
- » Die Ernennung von sog. C2C-Botschaftern zur vertiefenden Überleitung des Themas von der zentralen Nachhaltigkeitsabteilung in die Werke und den Vertrieb hat sich bewährt. Laut unserer aktuellen Mitarbeiterbefragung aus dem Frühjahr 2016 (n = 356 Mitarbeiter; 56Prozent der Werksbelegschaft) kennen 85Prozent der Befragten die Aktivitäten des Unternehmens im Bereich Nachhaltigkeit und insbesondere die C2C Zertifizierung.
- » Zusätzlich werden im Rahmen unserer Außenkommunikation und Geschäftsentwicklungsaktivitäten Veranstaltungen, Schulungen und Seminare für unsere Kunden unter Einbindung externer Referenten angeboten, um die Idee der zirkulären Wertschöpfung in der Wertschöpfungskette zu verankern.
- » Potential bleibt im Hinblick auf ein besseres Verständnis im Hinblick auf „permanente Nachhaltigkeitskommunikation“ (wie kann und muss jeder jederzeit Nachhaltigkeitsaspekte nach innen / außen kommunizieren?)
- » Aus den Erfahrungen in der Kommunikation mit Mitarbeitern, Kunden, Lieferanten und sonstigen Stakeholdern lässt sich festhalten, dass alle die Idee für richtig und relevant halten, aber - was die Kunden derzeit angeht - nicht bereit sind, zu investieren bzw. jetzt die Transformation anzustoßen, weil der "Druck" fehlt und kein unmittelbarer Nutzen im Sinne von Grenzertrag erwartbar ist.

## Welche positiven Auswirkungen können festgestellt werden?

- » Tiefgreifende Klärung über die in unserem Prozess eingesetzten Stoffe (was ist genau drin? Vorher war die Perspektive fast ausschließlich auf die reine Wirkung eines Prozessstoffes ausgerichtet.)
- » Besseres Verständnis für die Stoffkreisläufe (wo kommt es her und wo geht es hin)
- » Aufdecken von „Problemzonen“, Anstöße zur Behebung, Erkennen von Möglichkeiten aber auch Grenzen (technisch, finanziell); Anstoßen von Diskussionen, insbesondere auch hinsichtlich der Frage ökonomischer vs. ökologischer Prioritäten
- » Verbessertes Image bei eigenen Mitarbeitern wie auch bei Kunden und Zulieferern
- » Als markenführendes Unternehmen der Oberflächentechnik wesentliche Aufladung des Markenkerns (Innovation und Nachhaltigkeit/Planet ZINQ®); Konkretisierung des Markenkerns Nachhaltigkeit und Abgrenzung gegenüber Marktbegleitern durch klar inhaltliche Positionierung; klare Positionierung als

Vorreiter und führendes Unternehmen der Oberflächentechnik durch Stückverzinken durch Innovation und Nachhaltigkeit.

### Wie geht es weiter? Roadmap?

Zirkuläre Wertschöpfung (Zertifizierung nach C2C Standards) ist mittlerweile fester Bestandteil der unternehmens-internen Nachhaltigkeitsinitiative Planet ZINQ®. Hierüber wird nun das Ziel systematisch verfolgt, zirkuläre Wertschöpfung sowohl in den Prozessabläufen als auch in der Produktentwicklung fortlaufend einzubinden, z.B. im Hinblick auf eine weitere Optimierung der eingesetzten Stoffe sowie die Rückführung von Reststoffen.

Ebenso soll die zirkuläre Wertschöpfung integraler und gelebter Teil der Unternehmenskultur im Rahmen des täglichen Miteinanders werden. Die Weiterentwicklung im Zusammenspiel mit Kunden und Lieferanten, also entlang der Wertschöpfungskette, wird im Sinne von Entwicklungspartnerschaften für bessere Produkte angestrebt. Der Erfolg in dieser Richtung hängt maßgeblich davon ab, ob sich in Politik und Wirtschaft ein Konsens in Richtung zirkulärer Wirtschaft findet und die für den Roll-Out notwendige kritische Masse an Mitmachern entlang der Wertschöpfungsketten aufgebaut werden kann.



### 4.3 Desso – gesunde Luft zum Atmen

Der niederländische Teppichhersteller „Desso“ erkannte das Problem schlechter Innenraumluft und schuf durch ein Re-Design seines Hauptproduktes einen Teppich, der die Luft reinigt und außerdem vollständig wiederverwertbar ist. Ohne ihn allerdings zu verkaufen, sondern lediglich zu verleasen: gebrauchte Teppiche werden nach der Nutzung zurückgenommen und wiederverwertet. Desso verneunfachte hierdurch sein operatives Geschäftsergebnis von einem Prozent in 2006 auf neun Prozent in 2011, vergrößerte seinem Marktanteil zeitgleich von 15 auf 23 Prozent und konnte trotz Produktionsausweitung um 35 Prozent seinen Energieverbrauch halbieren, den Anteil der erneuerbaren Energien um 33 Prozent steigern und die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 50 Prozent senken. Durch die verbesserten Produktionskreisläufe gelang es, gut 56 Mio. Liter Abwasser einzusparen.

#### Langfristige Ziele und erste Schritte

Desso war bewusst dass die Umstellung auf Cradle to Cradle® eine umfassende Neuausrichtung des Geschäfts bedeutete und dass langfristige Ziele gesetzt werden mussten, um relevante Fortschritte zu machen. Das Unternehmen veröffentlichte bald einen Plan zur Umsetzung von Cradle to Cradle® in allen Unternehmensbereichen, der kontinuierlich aktualisiert wird. Als ersten Schritt entschied sich Desso für die Analyse und Optimierung ihres größten Produktbereichs, den Teppichfliesen. Desso wusste, dass sie nicht von Anfang an perfekt sein würden. Die Bewertung der eingesetzten Rohstoffe zeigte wie erwartet sowohl gute als auch akzeptable und nicht akzeptable Materialien aus Cradle to Cradle®-Sicht, die jedoch in der gesamten Branche eingesetzt wurden.

#### Überwindung des Status Quo

Im Magazin „The Atlantic“ im Jahr 1998 erschien ein Artikel mit dem Titel „The Next Industrial Revolution“, auf Deutsch „Die nächste industrielle Revolution“ (McDonough/Braungart 1998), der einige Grundkonzepte von Cradle to Cradle® bereits vor Veröffentlichung des Buches (2002) darstellte. Schon dieser Titel macht deutlich, dass an vielen Stellen Herausforderungen gemeistert werden müssen, um Cradle to Cradle® auf den Weg zu bringen.

Von der finanziellen Seite her bedeutet die Umstellung von Produktionsschritten nach Cradle to Cradle® oftmals Innovation und Forschung und in einigen Fällen höhere Rohstoffpreise und damit Investitionen, die im Konflikt mit oft kurzfristigen Gewinnerwartungen der Wirtschaft stehen. Desso hat sich jedoch gerade hier ökonomisch behaupten können, siehe auch Kapitel „Unternehmerischer Erfolg“.

Generell führt die Überwindung eines Status Quo auf vielen Ebenen zu Herausforderungen. Hierzu zählen etwa technische Hürden bei der Implementation neuer Produktionsweisen und generelle Vorbehalte gegen eine Änderung von als „intakt“ angesehenen Abläufen/Produktionsweisen etc. Insbesondere fehlen häufig auch die notwendigen Materialinformationen, um die Zusammensetzung



der Produkte zu optimieren, für die die Lieferkette intensiv in den Informations- und Bewertungsprozess eingebunden werden muss. Diesen Problemen kann mit genügend Zeit begegnet werden, die Desso mit ihrer langfristigen strategischen Zielsetzung zur Verfügung stellte.

Auf Seiten des Marketing und Vertriebs waren ebenso anfangs Schwierigkeiten vorhanden, den Mehrwert Cradle to Cradle® für Kunden sichtbar zu machen, was sowohl durch die fehlende Bekanntheit des Konzepts beim Vertrieb von Desso als auch bei dessen Kunden begründet lag. Hier konnten durch Schulung des Vertriebs und gezieltes kundenorientiertes Marketing für Cradle to Cradle®, auch in Zusammenarbeit mit anderen Cradle to Cradle® orientierten Firmen, Verbesserungen erzielt werden.

### **Cradle to Cradle® als Unternehmenskultur**

Seit 2008 wurden bei Desso zahlreiche Aktivitäten zu Cradle to Cradle® ins Leben gerufen und Produkte entwickelt. Die Basis hierfür konnte geschaffen werden, indem Cradle to Cradle® von Anfang an als Konzept in die „DNA“ der Unternehmenskultur integriert wurde, es als firmenübergreifend und nicht nur als ein Projekt unter vielen der Nachhaltigkeits- oder Marketingabteilung verstanden wurde.

Eine Reihe von internen Vorträgen durch die damalige zirkuläre Wertschöpfung Stef Kranendijk und Michael Braungart schaffte dabei die anfängliche strategische Basis für viele Mitarbeiter und Abteilungen bei Desso. Dies wurde in Workshops mit einzelnen Abteilungen vertieft, und ausgewählte Mitarbeiter wurden als Cradle to Cradle® certified consultants ausgebildet, um als Multiplikatoren und Trainer innerhalb des Unternehmens zu fungieren. Die Abteilungen Kommunikation und CSR, die Forschungs- und Entwicklungsabteilung, Design und die Produktion waren unter anderem involviert. Als weitere Formen der internen Kommunikation wurden etwa Cradle to Cradle® Newsletter erstellt, ein Ideenbaum für die Sammlung von Mitarbeiterideen zu Cradle to Cradle® aufgestellt, sowie Plakate und anderes Infomaterial an zentralen Stellen wie etwa in der Produktion oder der Cafeteria ausgestellt. Die Resonanz der Mitarbeiter war positiv, die dem neuen Thema mit sehr viel eigenem Interesse und Engagement begegneten.

Gleichzeitig ist aber auch Dessos Lieferkette von Anfang an intensiv beteiligt gewesen um sowohl Informationen über die bei Desso eingesetzten Materialien zu gewinnen als auch Optimierungen der Vorprodukte vorzunehmen. Dabei bittet Desso seine Lieferanten, eine Produktdeklaration auszufüllen, die eine Cradle to Cradle® Materialbewertung ermöglicht, sowie einem Code of Conduct zuzustimmen, der sich auf soziale Aspekte der Produktion der Lieferanten bezieht.

Desso engagiert sich zudem auch in Netzwerken in mehreren Projekten der Circular Economy, wie etwa als Mitglied des „Circular Economy 100 Netzwerks“ der EllenMcArthur Foundation, oder dem „Project Mainstream“, einem industrieübergreifenden Projekt organisiert von der EllenMcArthur Foundation, Mc Kinsey&Co. und dem World Economic Forum.

## Einige Meilensteine

Die folgenden Beispiele beschreiben eine Auswahl der bisherigen Cradle to Cradle<sup>®</sup>-Aktivitäten von Desso (Desso o.J.d):

### Optimierung der Teppichfliesen:

Die Optimierung der Teppichfliesen setzte an zwei wesentlichen Punkten an:

- » Polyamidfaser: Für die Teppichoberseite wird recyceltes Polyamidgarn verwendet, das nach der Nutzung als Teppichfaser in Kooperation mit dem Garnhersteller AQUAFIL S.p.a. aus Italien zum Ausgangsstoff Caprolactam depolymerisiert wird. Daraus kann wiederum neuwertiges ECONYL<sup>®</sup>-Polyamidgarn hergestellt werden. Damit wurde ein dauerhafter Kreislauf für die Teppichfaser ermöglicht, und das Material steht prinzipiell auch für andere hochwertige Anwendungen zur Verfügung.
- » Ecobase<sup>®</sup> Teppichrücken: Für die Unterseite von Teppichfliesen wurde von Desso ein neues Material auf Basis von Polyolefinen entwickelt. Es dient als Ersatz für das aus Cradle to Cradle<sup>®</sup> Sicht nicht gut geeignete Material Bitumen, das normalerweise auf der Rückseite von Teppichfliesen eingesetzt wird, um Teppichfliesen schwerer zu machen und dadurch gut auf dem Boden aufliegen zu lassen. Das neue Material ist kompatibel mit Cradle to Cradle<sup>®</sup> Kriterien und ist ebenfalls nach der Rückgewinnung aus alten Teppichfliesen rezyklierbar.

Um die Kreislaufführung dieser und anderer Materialien der Teppichfliesen zu gewährleisten, musste außerdem ein Rücknahme- und Recyclingsystem eingeführt werden:

### Take Back<sup>™</sup> Programm

Desso startete sein Take Back<sup>™</sup> Programm 2008, bei dem alte Teppiche (vorausgesetzt sie enthalten kein PVC) zurückgenommen werden, die bei Desso-Kunden anfallen. Teilnehmer an diesem Programm erhalten ein Take Back-Zertifikat als Garantie dafür, dass das zurückgenommene Material nach Cradle to Cradle<sup>®</sup> Prinzipien rezykliert wird.

### Refinity<sup>®</sup> -Trennsystem

Ein Jahr nach Beginn des Take Back<sup>™</sup> Programms folgte bei Desso die Entwicklung des innovativen Systems Refinity<sup>®</sup>, bei dem das Garn und andere Teppichfasern vom Teppichrücken getrennt werden. Dabei fallen zwei Hauptfraktionen an: das Garn, welches wie oben beschrieben beim Garnhersteller rezykliert wird, und das Teppichrückenmaterial. Da dieses für gewöhnlich bei den jetzt anfallenden alten Teppichen zum Großteil Bitumen ist, wird diese Fraktion an die Dach- und Straßenbauindustrie verkauft. Alle nichtrezyklierbaren Fraktionen werden als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie verwendet.

### Desso Airmaster® – Teppich zur Raumluftverbesserung

Mit Desso AirMaster® wurde bei Desso ein neuartiger Teppich entwickelt, der zu einer besseren Innenraumluft beiträgt. Feine Staubpartikel in der Luft werden durch die einzigartige Struktur der eigens dafür entwickelten Teppichfasern Desso Airfilters™ und Desso DustCollectors™ aufgefangen und festgehalten, bis sie vom Staubsauger aufgesaugt werden. So verbessert sich das Raumklima und man atmet weniger Staub ein. Der AirMaster® ist dabei achtmal effektiver bei der Aufnahme und beim Rückhalten von Feinstaub als harte Bodenbeläge und viermal effektiver als standardmäßige Bodenbeläge (PM<sub>10</sub>)<sup>2</sup>. Die Airmaster® Technik wird in Kombination mit den bestehenden Optimierungen für Dessos Teppiche und Teppichfliesen (siehe oben) eingesetzt.

### Cradle to Cradle®-Zertifizierung

Desso begann bald seine Produkte nach Cradle to Cradle® zu zertifizieren. 2010 erhielt Desso, zwei Jahre nach Beginn ihrer strategischen Ausrichtung nach Cradle to Cradle®, das Silber-Zertifikat für Desso Ecobase®, den neu entwickelten Teppichrücken.

Mittlerweile sind 93 Prozent der Teppichfliesen-Reihe von Desso für den Objektbereich Cradle-to-Cradle®-zertifiziert, je nach Ausführung des Rückens entweder auf Bronze- oder Silber-Level. Darüber hinaus sind auch andere Produkte, wie Breitware von Desso und der Kunstrasen GrassMaster® von Desso Sport Systems, Cradle to Cradle® zertifiziert. Insgesamt führt Desso momentan elf Cradle to Cradle®-zertifizierte Produkte bzw. Produktgruppen. (Cradle to Cradle o.J.)

Desso erreichte darüber hinaus im September 2015 als erster Teppichfliesen-Hersteller weltweit die C2C-Zertifizierung in der Kategorie "Gold". Die „Gold-Kollektion“ ist standardmäßig mit dem Rücken EcoBase™ ausgestattet, der außerdem in einem Upcycling-Prozess aufbereitetes Kalziumkarbonat (Kreide) von lokalen Trinkwasser-Unternehmen enthält, das zu 100 Prozent im Produktionsverfahren von Desso recycelt werden kann. Als Garn wird das zu 100 Prozent regenerierte Nylon ECONYL® verwendet, das aus wiederverwertbaren Abfallstoffen einschließlich Post-Consumer-Garnabfällen aus der Desso-eigenen Refinity-Anlage hergestellt wird. (Desso o.J.)

### Circular Economy und Cradle to Cradle®

Desso nutzt die Prinzipien des Cradle to Cradle® Designs um ein zirkuläres ökonomisches Modell zu gestalten, das die Vorteile dieser industriellen Entwicklung wahrnehmen kann. Das Unternehmen ist ein Pionier der Circular Economy und wird als Fallbeispiel unter anderem bei der Ellen McArthur Foundation und anderen Institutionen behandelt. (Ellen MacArthur Foundation o.J.)

---

<sup>2</sup> Basierend auf Tests des GUI, bei denen DESSO AirMaster® for Home mit einem standardmäßigen PVC-Boden und einem standardmäßigen strukturierten Schlingenteppich verglichen wurde.

### Unternehmerischer Erfolg

Desso hat seit Beginn der Ausrichtung auf Cradle to Cradle<sup>®</sup> wirtschaftlichen Erfolg verzeichnen können. So stieg der Marktanteil des Unternehmens in Europa seit 2007 von 15 auf 25 Prozent (C2Ccertified o.J.), während der EBIT von unter 1 Prozent im Jahr 2006 auf über 9 Prozent im Jahr 2010 stieg (Businessgreen 2013).

Vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Krise (acht der zehn größten Teppichhersteller verzeichneten 2009 beträchtliche Verluste) und der Verkleinerung des Marktes, schaffte Desso es dabei auch, signifikante Absatzsteigerungen für den Desso Airmaster<sup>®</sup>-Teppich zu erzielen, der zum zweiterfolgreichsten Produkt der Firma wurde. Desso vermutet dabei, dass ohne den intensiven Fokus auf Gesundheit und Wohlbefinden der Desso Airmaster<sup>®</sup> vielleicht gar nicht entwickelt worden wäre. Cradle to Cradle<sup>®</sup> hilft demzufolge neues Design und innovative Kapazitäten voranzutreiben. (Desso o.J.b)

Die unternehmensweiten Aktivitäten zu Cradle to Cradle<sup>®</sup> haben darüber hinaus Dessos Image als innovatives und nachhaltiges Unternehmen gestärkt. Die Financial Times, Harvard Business Review oder die Ethical Corporation haben das Unternehmen beispielsweise bereits vorgestellt.

### Nächste Schritte

Seit Januar 2015 ist Desso ein Unternehmen der Tarkett-Gruppe. Beide Unternehmen sind verbunden durch ihre Unternehmensvision, da Tarkett ebenso wie Desso mit der Weiterentwicklung von Cradle to Cradle<sup>®</sup> Aktivitäten beschäftigt ist.

Dadurch wurde die strategische Zielsetzung von Desso im Grunde nicht verändert. Desso möchte bis 2020, dass alle seine Materialien frei von potenziell gefährlichen Stoffen sind (die zwar überall gesetzlich erlaubt sind aber nicht Cradle to Cradle<sup>®</sup> Kriterien entsprechen), die Energie zur Produktion aus erneuerbaren Ressourcen stammt und Dessos Produkte speziell dafür konzipiert sind zurückgenommen und wieder zu qualitativ hochwertigen Produkten verarbeitet zu werden (Desso o.J.c).

#### 4.4 REMONDIS – jeden Tag im Einsatz für die Welt von morgen

“ Zirkuläre Wertschöpfung bedeutet für unser Unternehmen konsequentes Stoffstromdenken. Nach diesem Credo führt REMONDIS, wenn möglich, alle Rohstoffe in den Kreislauf zurück und sorgt somit für eine stetige Verfügbarkeit und in der Konsequenz für technologischen Fortschritt. So erhalten wir den Planeten und die damit verbundenen Rohstoffe für alle kommenden Generationen. Nur eine funktionierende Recyclingwirtschaft garantiert dabei die notwendigen Ressourcen für zukünftige Entwicklungen. Dies ist der Erfolg stetiger Forschung und Innovation bei REMONDIS. ”



**Herwart Wilms**  
Geschäftsführung  
REMONDIS Assets &  
Services GmbH & Co. KG

Die nachhaltige Versorgung mit Rohstoffen und Wasser ist die wohl größte globale Herausforderung unserer Zeit. Dieser Herausforderung stellen wir uns tagtäglich mit Innovationsgeist und dem Know-how von über 32.000 Mitarbeitern. Als einer der weltweit führenden Dienstleister für Recycling, Service und Wasser verfügen wir über rund 800 Standorte auf vier Kontinenten und sind überall da im Einsatz, wo durch Aufbereitung und Rückgewinnung wertvolle Ressourcen geschont werden. Wir gewinnen Rohstoffe aus Abfällen, entwickeln innovative Recyclingprodukte, offerieren alternative Energieträger und engagieren uns in der Wasserversorgung sowie in der Abwasserreinigung. Darüber hinaus übernimmt REMONDIS die schadstoffreduzierte Beseitigung von Rest- und Gefahrstoffen, die sich nach heutigem Stand der Technik noch nicht sinnvoll verwerten lassen.

Damit leisten wir einen wirksamen Beitrag zur zukunftsgerichteten Rohstoffversorgung und tragen zugleich nachhaltig zum Klimaschutz bei. Mit der langjährigen Erfahrung als traditionsreiches Familienunternehmen arbeitet REMONDIS kontinuierlich daran, seine Serviceleistungen weiter voranzubringen, innovative Verwertungsverfahren zu realisieren und das Stoffstrommanagement zu perfektionieren. Umfangreiches Wissen, ganzheitliche Lösungen und zukunftsweisende Ideen sind das Fundament für erfolgreiches Wirtschaften. Das Thema Nachhaltigkeit ist seit der Unternehmensgründung wesentlicher Pfeiler unserer Unternehmensphilosophie. Entdecken Sie die REMONDIS-Welt der Nachhaltigkeit auf > [remondis-nachhaltigkeit.de](http://remondis-nachhaltigkeit.de)

#### Wie ist Ihr Unternehmen mit dem Konzept (zirkuläre Wertschöpfung/ C2C) in Berührung gekommen?

„Verwertung geht vor Beseitigung!“ Dieser von Firmengründer Norbert Rethmann im Jahr 1978 in den Unternehmensrichtlinien formulierte Leitsatz wurde später zu einem Grundprinzip moderner

Unternehmenspolitik und ist bis heute Kerngedanke der Unternehmensphilosophie. Ziel ist es seit jeher, immer mehr Stoffkreisläufe zu schließen, sodass der Verbrauch und die energieintensive Aufbereitung von Rohstoffen reduziert werden können. Dies schont natürliche Ressourcen und ist zugleich ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz und zur dauerhaften Rohstoffsicherheit. Durch technologische Eigenentwicklungen bei REMONDIS gelingt die Realisation neuer Recyclingwege in modernsten Recyclingbetrieben und in Europas größtem Zentrum für industrielles Recycling nach dem Prinzip der zirkulären Wertschöpfung. Damit werden jährlich weit mehr als 30 Mio. t unterschiedlichster Wertstoffe im Kreislauf gehalten. Von unseren Dienstleistungen profitieren weltweit rund 30 Mio. BürgerInnen und tausende Unternehmen und Kommunen.

### **Was waren die Treiber?**

Für Industrienationen mit breiter Produktionsbasis und hohem Exportanteil ist die Rohstoffverfügbarkeit eine wichtige Voraussetzung zur Sicherung der Arbeitsplätze und des Wohlstands. Die Versorgungssicherheit der Industrie mit Rohstoffen, insbesondere wirtschaftsstrategischen Rohstoffen, ist gefährdet. Den Verknappungen und damit Kostensteigerungen von Rohstoffen zu begegnen ist eine Herausforderung der Rohstoff- und Recyclingwirtschaft und damit von REMONDIS. Eine zügige Umsetzung der Energiewende hin zu einer energieeffizienteren, umweltverträglicheren Wirtschaft erfordert innovative Technologien für Ressourceneffizienz und eine sichere Rohstoffversorgung. Deutschland ist im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Primärrohstoffen auf Importe angewiesen, da Recycling bisher eine eher untergeordnete Rolle spielt. Bis zu 7,8 Mio. t Wertstoffe (95 kg pro Einwohner und Jahr) könnten zusätzlich aus Siedlungsabfällen recycelt werden und dadurch 1,6 Mio. CO<sub>2</sub>-Äquivalente p.a. eingespart werden.

### **Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden?**

Eines der größten Hemmnisse bei der Umsetzung einer zirkulären Wertschöpfung ist oftmals das heutige Produktdesign. Rohstoffe verschwinden zwar nicht, aber sie „verstecken“ sich. Und zwar in komplizierten Produkten, die mitunter aus vielen winzigen Elementen und Verbundstoffen bestehen, sodass fraktionsfreies Zurückgewinnen nahezu unmöglich ist. Vor allem in der Elektronikbranche gilt: je kleiner und kompakter, desto besser. Das führt dazu, dass immer mehr und immer kleinere Bestandteile in immer komplizierteren Kombinationen verbaut werden. Manchmal dergestalt, dass man Materialien gänzlich vermischt oder sogar nur aufdampft. Man muss kein Recyclingexperte sein, um sich vorstellen zu können, dass in solchen Fällen das sortenreine Zurückgewinnen der einzelnen Fraktionen nahezu unmöglich ist. Deshalb setzt sich REMONDIS für konsequentes Stoffstromdenken von Anfang an ein. Und der Anfang ist das Produktdesign.

Hindernis aber gleichzeitig Chance birgt ein neues Wertstoffgesetz, mit dessen Ausarbeitung der Bundesrat die Bundesregierung beauftragt hat, das Recycling hierzulande in eine neue Dimension zu



heben. Das oben dargestellte zusätzliche Rohstoffpotential aus Abfall von 95 kg zusätzlicher Wertstoffe pro Einwohner und Jahr findet allerdings keine Berücksichtigung. Auch das Produktdesign und eine Ausweitung der Produktverantwortung finden sich in keiner Zeile der bisher bekannten Gesetzesentwürfe (Stand Juni 2016). Somit sind die Signale aus dem Bundesumweltministerium wenig ermutigend.

### **Was waren die wesentlichen Maßnahmen?**

Um auf die gestiegenen Recyclinganforderungen zu reagieren, investiert REMONDIS seit jeher in die Entwicklung moderner und effizienter Recyclingprozesse. Denn nur durch technologische Weiterentwicklungen gelingt die Realisation neuer Recyclingwege, die zukünftig immer mehr Stoffe im Kreislauf halten. Dieser Prozess verläuft dezentral und marktnah, denn die Produkte und Rohstoffe von REMONDIS müssen auf dem Markt mit den Eigenschaften von Primärstoffen im Wettbewerb bestehen können. Dies ist umso herausfordernder, da es sich bei dem Ausgangsmaterial um einen heterogenen Stoff (Abfall) handelt. Konsequentes Stoffstromdenken macht Recycling zur Aufgabe aller – nicht nur der Entsorgungsbranche. Hersteller müssen ihre Produkte so konzipieren, dass die in ihnen enthaltenen Wertstoffe vollständig und mit möglichst geringem Aufwand zurückgewonnen werden können. Experten bezeichnen das als Vordenken der Abfallfraktion-Schnittstellen. Verbraucher müssen ihr Konsumverhalten dahingehend überdenken, dass Produkte möglichst effizient und lange genutzt werden können. REMONDIS setzt alles daran, eng mit der produzierenden Industrie zu kooperieren und Abfallmanagement direkt vor Ort in den Fabriken zu betreiben, um so das Produktdesign auf ein späteres Recycling zu optimieren.

Eine von REMONDIS in Auftrag gegebene Studie des INFA-Instituts aus dem Jahr 2014 hat ergeben, dass 75 Prozent der Kreise und kreisfreien Städte ihre Abfälle noch nicht auf höchstmöglichem Niveau sammeln und recyceln. Auf ganz Deutschland hochgerechnet macht das rund 7,8 Mio. t Wertstoffe, die zusätzlich aus Siedlungsabfällen gehoben werden könnten. Mithilfe dieser Studie will REMONDIS die Notwendigkeit eines ambitionierten Wertstoffgesetzes herausstellen. Klare Effizienzvorgaben seitens der Politik wären eine Möglichkeit, hierfür den Weg zu ebnen. Hierdurch ergibt sich die Chance, deutlich ehrgeizigere Erfassungs- und Recyclingquoten festzulegen. Denn nur so kann Deutschland seine Rohstoffsicherungs- und Klimaschutzpotenziale vollumfänglich ausschöpfen. Aber unabhängig davon können jede Bürgerin, jeder Bürger und jedes Unternehmen in Deutschland durch noch konsequenteres Abfalltrennen schon jetzt zur Erhöhung der Verwertungsmenge beitragen. Zur Sensibilisierung dieser und vor dem Hintergrund der in Politik und Wirtschaft diskutierten Notwendigkeit einer effizienten Recyclingwirtschaft zur langfristigen Sicherung der Rohstoffversorgung, hat REMONDIS in Kooperation mit erfahrenen Pädagogen ein Bildungsprojekt entwickelt, das Kinder und Jugendliche früh für dieses Thema sensibilisieren soll. Als ganzheitliches Konzept mit Lerntheater und begleitendem Unterrichtsmaterial bieten „DIE WERTSTOFFPROFIS“ vielfältige Möglichkeiten zur



Umwelterziehung. Ziel ist es, auf unterhaltsame Art und Weise wichtige Aufklärungsarbeit im Hinblick auf die Themen Wertstoffsammlung, -trennung und Rohstoffknappheit zu leisten.

### Wer wurde wie involviert?

Alle Aktivitäten des traditionsorientierten Familienunternehmens dienen seit Gründung in Gänze der Realisierung der zirkulären Wertschöpfung. Mit der Schließung von Deponien für Hausmüll und andere Abfälle mit einem organischen Anteil von über 5 Prozent, die durch die Recycling- und Verwertungsaktivitäten der Branche - allen voran REMONDIS als Branchenprimus- überhaupt erst möglich wurde, konnte der Ausstoß des Klimagases Methan, das bei der Verrottung organischen Materials entsteht, um den Faktor 20 reduziert werden. Die Bundesrepublik Deutschland hat so das erste Teilziel der Kyoto-Ziele erreicht, denn Methan ist ca. 26-mal klimaschädlicher als CO<sub>2</sub>, dessen Ausstoß ebenfalls in erheblichem Maße durch die Aktivitäten von REMONDIS und in Person, dem Unternehmensgründer Norbert Rethmann, zurückgefahren werden konnte. Dass heute in Deutschland die Deponierung unbehandelter Abfälle verboten ist und dem stofflichen Recycling der Vorrang vor der thermischen Verwertung oder Beseitigung eingeräumt wird, ist nicht zuletzt ein Ergebnis der Arbeit von REMONDIS und seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Norbert Rethmann hat seit der Unternehmensgründung bereits die Idee von geschlossenen Kreisläufen zum Leitbild der Unternehmenspolitik gemacht und infolge dessen entsprechende Verfahren entwickelt und patentiert lassen sowie eine gute technische Infrastruktur aufgebaut. Unterstützt wurden diese Aktivitäten von dem Appell an die Politik, den Wandel von einer reinen Entsorgungswirtschaft zu einer effizienten Recyclingwirtschaft durch bestimmte gesetzliche Regelungen zu vollziehen. Anfang der neunziger Jahre nahm sich der damalige Bundesumweltminister Prof. Klaus Töpfer die Idee des intelligenten Stoffstrommanagements zum Vorbild und baute mit der Implementierung des Kreislaufwirtschaftsgesetzes die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf. Diese Idee des intelligenten Stoffstrommanagements stellt bis heute die größtmögliche Übereinstimmung mit dem Cradle to Cradle-Designkonzept dar.

Welche Erfahrungen konnten im Unternehmen gemacht werden? Wie wurde die Belegschaft einbezogen? Welche Resonanz gab es im Unternehmen?

Immer mehr Arbeitnehmer suchen Herausforderungen, die vor allem sinnerfüllt und nachhaltig sind und mit dem Anspruch der zirkulären Wertschöpfung einhergehen. REMONDIS ist weltweiter Arbeitgeber für über 32.000 Menschen. Menschen, die in unterschiedlichsten Berufen tätig sind und doch alle zusammen für ein gemeinsames Ziel arbeiten: Rohstoffe zu schonen, die Umwelt zu entlasten und demnach im Sinne nachhaltiger, zirkulärer Wertschöpfung zu handeln. Sicher ein nicht ganz unwichtiger Aspekt in Zeiten, in denen Arbeitszeit verstärkt als Lebenszeit wahrgenommen wird und nach Kriterien wie Nachhaltigkeit und Sinnhaftigkeit bewertet wird. Arbeit ist kein Privileg, sondern muss allen Bildungs- und Gesellschaftsschichten zugänglich sein. Nach diesem Credo verfährt REMONDIS

seit der Unternehmensgründung vor über 80 Jahren. Topqualifizierte Führungskräfte finden bei REMONDIS genauso eine Aufgabe wie Minderqualifizierte, denen der Zugang zum geregelten Arbeitsmarkt ansonsten eher verwehrt bleibt. Damit trägt das Familienunternehmen dazu bei, das gesellschaftliche Gleichgewicht zu stärken und sozialen Zusammenhalt zu fördern. Heutzutage ist REMONDIS einer der größten Arbeitgeber in Deutschland und erweitert den Mitarbeiterkreis stetig, oft gegen den allgemeinen wirtschaftlichen Trend. Im Rahmen seiner internationalen Verantwortung investiert REMONDIS auch in Unternehmen und Regionen, die auf den ersten Blick nicht profitabel erscheinen. Hierbei profitieren wir unter anderem von unserer Innovationsstärke. Sie gewährleistet eine Erhöhung der Rentabilität auch bei zuvor als kritisch eingestuften Betrieben und sichert bzw. schafft Arbeitsplätze. International können wir so zudem zur Verbesserung von Lebensbedingungen sowie zur Etablierung von Umweltstandards beitragen. Beispiele sind nach REMONDIS-Maßstäben betriebenes Kunststoffrecycling in Taiwan und Wassermanagement in Indien.

### **Welche positiven Auswirkungen können festgestellt werden?**

Durch den Fokus auf ein intelligentes Stoffstrommanagement und der Orientierung an einer zirkulären Wertschöpfung bewegt REMONDIS enorme Mengen an Materialien zurück in die Kreisläufe. Jährlich werden über 30 Mio. t Wertstoffe gesammelt, aufbereitet und der Industrie als Rohstoff zur Verfügung gestellt. Weltweit profitieren rund 30 Mio. BürgerInnen sowie viele Tausend Unternehmen und Kommunen von den professionellen Dienstleistungen. Neben der Aufbereitung und Verarbeitung von Recyclingrohstoffen, bildet die Vermarktung von selbst produzierten Markenprodukten (4,3 Mio. t p.a.) einen weiteren wichtigen Bereich. Viele der unternehmensintern entwickelten Recyclingverfahren sind patentiert und dienen innerhalb der Recyclingbranche als Maßstab sowie Basis für Weiterentwicklungen auf dem jeweiligen Gebiet. REMONDIS liefert einen maßgeblichen Beitrag zur Rohstoffproduktivität in Deutschland und gilt als wichtiger Lieferant für hochwertige Produkte und erneuerbare Rohstoffe. Dadurch existiert heute eine Vielzahl von Recyclingverfahren zur Rückführung zahlreicher Stoffe in den Produktionskreislauf oder zur Energiegewinnung, welche unter anderem am Standort Lippewerk in Lünen beheimatet sind. Das Lippewerk ist mit einer Fläche von 230 ha Europas größtes Zentrum für industrielles Recycling in NRW. Eine ausgezeichnete Infrastruktur ermöglicht einen reibungslosen Betrieb der Aufbereitungs- und Produktionsanlagen. Pro Jahr werden hier aus über 1,4 Mio. t Reststoffen mehr als 0,8 Mio. t Rohstoffe und Produkte hergestellt. Zudem werden jährlich 410.000 MWh Energie in Form von Strom, Dampf und Druckluft aus nicht fossilen Brennstoffen erzeugt. Des Weiteren ist das Lippewerk für viele Länder ein Paradebeispiel hinsichtlich innovativer, umweltfreundlicher technologischer Entwicklungen im Bereich der Rohstoffgewinnung. Der erfolgreiche Know-how Transfer zeigt sich am Beispiel der eco-industrial Parks in boomenden Regionen wie Asien, die sich am hohen Standard des Lippewerks orientieren. Dafür kommen internationale Experten ins Lippewerk, um sich vor Ort ein Bild von einem effektiven Kreislaufwirtschaftssystem zu machen.

REMONDIS bietet darüber hinaus weltweit über 32.000 Menschen einen sicheren Arbeitsplatz. Die MitarbeiterInnen erhalten sehr früh viel Verantwortung in flachen Hierarchien. Sinnhafte Tätigkeiten, gute Arbeitsbedingungen, attraktive Aufstiegschancen und kontinuierliche Fortbildungen stehen hierbei im Fokus. Sichtbar wird dies durch über 1.100 Auszubildende in mehr als 30 klassischen Ausbildungsberufen im kaufmännischen und gewerblichen Umfeld sowie einer Vielzahl an Qualifizierungsmöglichkeiten und internationalen Traineeprogrammen. Somit bestehen innerhalb der Organisation vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten für engagierte MitarbeiterInnen.

### Wie geht es weiter?

REMONDIS hat das Ziel, durch eine noch bessere Vernetzung mit seinen Kunden und Partnern die Effizienz einer zirkulären Wertschöpfung zu steigern und frühestmöglich in den Produktionsprozess eingebunden zu werden. Zentrales Erfolgselement bei REMONDIS sind Forschung und Entwicklung. Nur wenn Recyclingtechnologien mit neuesten Produktentwicklungen Schritt halten, können sie zur Ressourcenschonung beitragen. Um das zu gewährleisten, bringen wir unser Know-how bei diversen Forschungsprojekten ein. Im Mittelpunkt steht die Idee, dass sich der Wirkungsgrad von Produkten, die zu mehr Nachhaltigkeit beitragen sollen, merklich erhöhen lässt, wenn sie möglichst effizient recycelt werden. Oder anders ausgedrückt: Die Energieeinsparung durch ein aufwändiges Wärmeverbundsystem ist nur noch die Hälfte wert, wenn bei dessen Entsorgung die Umwelt belastet wird. Im Rahmen eines Pilotversuchs mit der FH Münster gehen wir der Frage nach, wie man Wärmedämmverbundsysteme tatsächlich sauber trennen und recyceln kann. Erste Antworten lieferte der Praxistext in einer Mettmanner Baumischabfallsortieranlage. Dass sich Forschen auszahlt, beweisen wir tagtäglich im sauerländischen Olpe. Hier ist mit jeder Menge REMONDIS-Kompetenz ein Behandlungszentrum für ausgediente Windkrafträder entstanden. Bei deren Recycling sind neben den dimensionsbedingten auch materielle Herausforderungen zu bewältigen. Am Ende unserer Recyclingprozesse steht in seine Einzelbestandteile zerlegtes Rohrblattmaterial, das ideal für die Zementproduktion genutzt werden kann. Die Holz- und Harzanteile dienen als Brennstoffe. Das in den Glasfasern enthaltene Silikat gleicht perfekt den Siliziummangel des in den Zementwerken verarbeiteten Ausgangsgesteins aus. Innovative Techniken aus Forschung und Entwicklung gehören somit für REMONDIS zu den Grundlagen, um die lückenlose Rückgewinnung von Wertstoffen zu sichern. Und das für die unterschiedlichsten Sparten der Industrie.



## Was waren die Treiber?

Das Projekt zur Holzfaserflasche (Green Fiber bottle) wurde von einem Start-up Unternehmen in Dänemark eingeleitet. Die Finanzierung des GFB Projektes kam vom Innovationsprogramm der dänischen Regierung.

Ein wesentlicher Handlungsdruck für Carlsberg bestand vor allem darin, Verpackungen unter zirkulären Gesichtspunkten zu behandeln. Dies angesichts der folgenden Gründe:

- » Basierend auf fossilen Brennstoffen
- » Materialien enden häufig auf Mülldeponien, anstatt recycelt zu werden
- » Verpackungen enden als Müll in der Umwelt und sind als "Markenabfall" (branded waste) eine Imagebelastung für Firmen wie Carlsberg
- » Die Umweltauswirkungen von Verpackungen, z.B. CO<sub>2</sub> Fussabdruck, sind hoch

Daneben beobachtete Carlsberg zunehmend, wie Nachhaltigkeitsaspekte seiner Kunden das Kaufverhalten beeinflussen. So besitzen laut Carlsberg 80 Prozent der Kunden ein Umweltbewusstsein, das sich auch im Kauf von Bier durchsetzt. Gut 55 Prozent wären bereit, mehr für ein nachhaltiges Produkt zu zahlen, wenn es einen zusätzlichen (ökologischen) Mehrwert beinhaltet. Dabei würden 88 Prozent der Konsumenten ein Produkt bevorzugen, dessen Verpackung aus recycelten Materialien besteht.

## Was waren die wesentlichen Maßnahmen?

Im Zuge der Umstellung setzte Carlsberg eine Reihe von Maßnahmen um. Dies umfasste interne Trainings und Workshops, Markteinführung der CCC in Davos 2014, Einführung der Holzfaserflasche in Davos 2015 und FuE- Projekte für die Holzfaserflasche.

## Welche positiven Auswirkungen können festgestellt werden?

Die CCC erzeugte eine große Menge an Werbung für Carlsberg und seine sieben führenden Verpackungslieferanten. So verbesserten Lieferanten ihre Kenntnis von dem, was in ihren Produkten ist, und was optimiert werden muss, damit die Materialien auch in ihrem nächsten Einsatz positive Auswirkungen haben.

## Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden?

- » Externe Marktbedingungen: Der Währungsverfall des russischen Rubels und die Verlangsamung der russischen Wirtschaft, welche zu einem Rückgang der Einnahmen für Carlsberg führte, die 30 Prozent ihres Marktes in Russland haben. Das führte zu Programm Kürzungen auf der ganzen Linie und insgesamt wurden ca. 1.700 Mitarbeiter entlassen, darunter viele aus der CSR-Abteilung. Allerdings wird dadurch auch der Wert der CCC klar, denn das Budget für das CCC Programm war eines der wenigen, das nicht gestrichen sondern nur gekürzt wurde. Die Gesamtrahmenbedingungen im Unternehmen lenkten aber von einem Fokus auf die CCC ab.
- » Lebenszyklusanalysen (LCA Life Cycle Assessment) sind ein großes Hindernis, weil sie sich auf die Minimierung negativer Auswirkungen konzentrieren anstelle der Maximierung positiver Effekte. Außerdem resultieren daraus ungenaue Indikatoren z.B. in Bezug auf Wasserqualitätsparameter. Mit einem Zuschuss von der Carlsberg Stiftung wird dies gerade mit einer Post-Doc Stelle untersucht. NRW könnte dieses Thema aufgreifen und ein Scoping-Verfahren für LCA entwickeln, das positiv definierte Auswirkungen einbezieht.
- » CSR Kreislaufwirtschaft: Ein großes Hindernis ist die Terminologie und der CSR-Ansatz, schlechte Auswirkungen minimieren zu wollen. Dies ist ein weitverbreitetes Thema in der Unternehmenskultur vieler Firmen. NRW könnte Lösungsansätze unterstützen, indem sie die Terminologie in eigenen Veröffentlichungen und Methoden von weniger schlecht zu positiven Formulierungen verändern.

## Wie geht es weiter – und was ist für NRW relevant?

Die Gründung einer Materialoptimierungsplattform für die Lieferkette einschließlich der Verpackungsunterlieferanten für Getränkeverpackungen. Einige von ihnen könnten sich in NRW befinden. Vor allem hat die Gemeinschaft der Papier- und Pappenhersteller gute Möglichkeiten in NRW. Abwasser als Ressource. Nährstoffreiches Brauereiabwasser könnte zum Anbau von Algen genutzt werden, die als Grundstoff für Verpackungen dienen könnten. Dies ließe sich auf NRW und andere Brauereien übertragen. Insgesamt könnten Brauereien in NRW das Abwasserpotential breiter nutzen und auch entsprechend kommunizieren.

Die folgenden Optimierungsvorhaben können auch in NRW genutzt werden.

- » Optimierung einer Vorlage, um Unterlieferanten bei Lieferanteninformationsveranstaltungen zu zeigen, warum die Beteiligung für sie von Nutzen bzw. von Vorteil ist.

- » Stärkung der Identität und des Netzwerkes von verantwortlichen Personen in jedem Unternehmen, das sich an der CCC beteiligt.
- » Einführung eines Frühwarnsystems für Veränderungen von Produktinhaltsstoffen, um positiv definierte Inhaltsstoffe einzuführen, wenn Änderungen geplant sind.
- » Möglichkeiten zum Informationsaustausch optimieren, damit Lieferanten den Unternehmen Informationen über positiv definierte Stoffe in ähnlichen Verpackungen mitteilen können, um Kosten zu sparen.
- » C2C-Zertifizierungen vervollständigen und dazu nutzen, einen Optimierungsplan z.B. für Pappe zu entwickeln.
- » Über Verpackungen hinaus andere Themen angehen, z.B. Wasser als positiv definierte Ressource.
- » Verbesserung der LCA Methodik hin zu positiven Auswirkungen, z.B. durch eine Veränderung des Scoping-Prozesses.



## 4.6 Schüco – nachhaltige Systemlösungen für Fenster, Türen und Fassaden

“Zirkuläre Wertschöpfung heißt für unser Unternehmen eine nachhaltige Zukunftsperspektive für unsere Wertstoffe zu erhalten. Aus Materialien werden Permanentmaterialien, immer wieder verwendbar. Dadurch wird die langfristige Versorgung sicherer und Deutschland und Europa unabhängiger von den Rohstoffmärkten.”



**Rolf Brunkhorst**  
*Leiter Nachhaltigkeit*  
 SCHÜCO International  
 KG

Mit seinem weltweiten Netzwerk – bestehend aus Metallbau-, Kunststoff- und Elektropartnern sowie Architekten, Planern und Investoren – realisiert Schüco nachhaltige Gebäudehüllen, die im Einklang mit Natur und Technik den Menschen mit seinen Bedürfnissen in den Vordergrund stellen. Fenster-, Türen- und Fassadenlösungen aus Metall und Kunststoff von Schüco erfüllen höchste Ansprüche an Design, Komfort und Sicherheit. Gleichzeitig werden durch Energieeffizienz CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert und so die natürlichen Ressourcen geschont. Das Unternehmen liefert zielgruppengerechte Produkte für Neubau und Modernisierung, die den individuellen Anforderungen der Nutzer in allen Klimazonen gerecht werden. In jeder Phase des Bauprozesses werden alle Beteiligten mit einem umfassenden Serviceangebot unterstützt. Schüco ist mit 4.630 Mitarbeitern und 12.000 Partnerunternehmen in mehr als 80 Ländern aktiv und hat in 2015 einen Jahresumsatz von 1,430 Milliarden Euro erwirtschaftet. Weitere Informationen unter [www.schueco.de](http://www.schueco.de)

### Die Unternehmenswerte von Schüco sind Innovation, Partnerschaft, Exzellenz und Verantwortung.

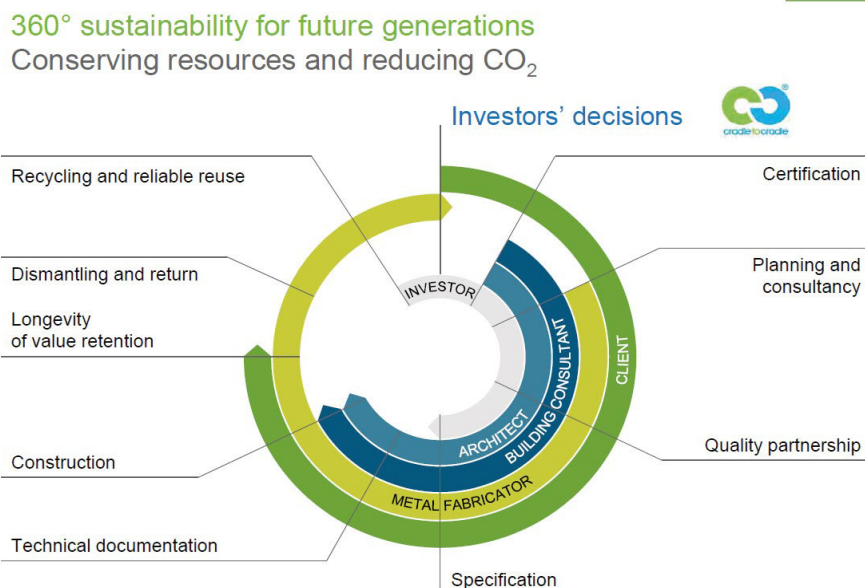
Dabei bestimmen nachhaltiges Wirtschaften, Verantwortungsbewusstsein sowie ethische und moralische Grundsätze das Handeln. Die Unternehmensentscheidungen werden unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Aspekte getroffen. Zur Orientierung dient der Code of Conduct sowie die Compliance-Richtlinie. Darin bekennt sich Schüco zum fairen Wettbewerb auf freien Märkten, bekennt sich zum Umweltschutz und spricht sich für den fairen und respektvollen Umgang mit Mitarbeitern und Geschäftspartnern aus.

### Nachhaltigkeit bei Schüco

Immer stärker manifestiert sich das Streben nach einer nachhaltigen Architektur, bei der soziokulturelle Aspekte sowie ökonomische und ökologische Qualitäten gleichermaßen berücksichtigt werden. Im Mittelpunkt dieser Bewegung steht das Bestreben, Mensch, Raum und Umwelt in Einklang zu bringen.

Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen müssen gefördert und gesichert werden. Dies ermöglichen Gebäude, die ihre Nutzer durch visuelle, thermische, akustische, ergonomische und hygienische Qualität positiv beeinflussen und gleichzeitig ökonomischen Anforderungen nach Langlebigkeit und Rentabilität gerecht werden. Darüber hinaus werden Gebäude und die entsprechenden Bauprodukte im Hinblick auf ihren gesamten Lebenszyklus betrachtet, um die wertvollen Rohstoffe nach Gebrauch durch einen optimalen Wertstoffkreislauf zu erhalten und wiederzuverwerten.

Schüco greift diese Entwicklung auf und realisiert Technologien, die den Menschen in den Mittelpunkt stellen und mit der Natur im Einklang stehen. Investoren, Architekten, Bauträger und Partner werden in allen Projektphasen unterstützt – von der ersten Idee bis zum Rückbau einer Fassade. Dies schließt die Beratung zu Zertifizierungen, die Planung mit nachhaltigen Systemen, Umweltproduktdeklarationen und das Recycling der Gebäudehülle ein. Die Schüco Systeme bilden dabei den Grundstein für nachhaltiges Bauen. Ob aus Aluminium, Kunststoff oder Stahl, sie unterliegen immer den Grundprinzipien nachhaltiger Produktentwicklung. Schüco Systeme bieten maximale Gestaltungsfreiheit und eine hohe Designaffinität und sind darüber hinaus auf hohe Gebrauchstauglichkeit, Nutzerkomfort, Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Klimaschutz ausgelegt. Zusammen mit ihrer Langlebigkeit und Recyclingfähigkeit tragen sie zur Realisation von nachhaltigen Gebäuden bei.



Mit dem Ansatz 360° Nachhaltigkeit stellt sich Schüco der Herausforderung, Systeme für ressourcenschonende, wirtschaftliche und zukunftsfähige Gebäude anzubieten. Der Anspruch ist, menschengerechte und gesundheitserhaltende Arbeits- und Wohnräume zu ermöglichen, den Verbrauch von Energie zu minimieren und die Ressourcen zu schonen. Das bezieht sich auf den

gesamten Lebenszyklus eines Produktes: von der Herstellung über die Nutzung bis zur Möglichkeit der Wiederaufbereitung.

Menschen verbringen den größten Teil ihres Lebens in Gebäuden. Umso wichtiger ist es, dass Gebäudetechnologien höchste Ansprüche an Design, Komfort und Sicherheit erfüllen. Gleichzeitig können Gebäude durch Energieeffizienz einen entscheidenden Beitrag zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit zur Schonung der natürlichen Ressourcen leisten. Rund um das Gebäude bieten Schüco Systemlösungen, die durch hohe Wärmeschutzleistung und die optimierte und automatische Regulierung von Sonnenschutz und Lüftungszyklen eine Reduzierung des Energiebedarfs ermöglichen.

Außerdem kann das Gebäude durch die Einbindung von Bauwerkintegrierter Photovoltaik (BIPV), Energie selbst erzeugen und den Klimaschutz unterstützen, indem es den Verbrauch fossiler Brennstoffe und entsprechende Emissionen reduziert. Das Zusammenspiel all dieser Elemente ermöglicht Gebäude, die dem Menschen einen hohen Komfort bieten. Bei der Produktion der Schüco Systeme kommen ausschließlich Materialien zum Einsatz, die Langlebigkeit und Recyclingfähigkeit garantieren.

### **Schüco Produkte mit Cradle to Cradle®-Zertifikat in Silber - Wertstoffkreisläufe für Fenster und Fassaden**

Von der Wiege bis zur Wiege, Cradle to Cradle®, bezeichnet Wertstoffkreisläufe möglichst schadstofffreie Wiederverwendung, vor allem in der Bauwirtschaft. Drei Schüco Produkte wurden jetzt nach hohem Standard zertifiziert.

Mit dem Cradle to Cradle®-Designkonzept, werden Produkte und Produktionsprozesse so entwickelt, dass zukünftig kein Abfall mehr anfällt bzw. zu entsorgen ist. Technische Materialien sind Wertstoffe und werden nach der Nutzungsphase der Produkte durch Recycling in Kreisläufen auf gleichbleibend hohem Qualitätsniveau zurückgeführt. Inhaltsstoffe werden konsequent bezüglich potentieller Schadstoffe geprüft.

### **Vorbildliche Konzepte – Rücknahme und Recycling**

#### **Aluminium Recycling - A/U/F**

Die A/U/F kümmert sich um das verantwortungsbewusste Recycling ausgedienter Aluminium-Fensterprofile, die zu nahezu 100 Prozent wiederverwertbar sind, mit Schüco als Partner. Für das Recycling werden die Altprofile geschreddert und eingeschmolzen. Der Vorteil: Das Aufbereiten von Alt-Aluminium benötigt nur etwa 5 Prozent der Energiemenge, die für die Herstellung von Primär-

Aluminium nötig wäre. Das spricht auch für die hohe Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens. Das erklärt auch, warum bereits heute Altaluminium mit nahezu 100 Prozent wieder verwertet wird.

### Kunststoff Recycling - Rewindo

Rewindo ist ein Servicepartner für die Wiederverwertung von Bauprodukten aus PVC, wie ausgebauten Kunststoff-Fenstern, -Türen und -Rollläden. PVC-Altfenster werden wiederverwertet und zum Ausgangsmaterial für einen neuen Produktlebenszyklus gemacht, was ist ein enormes ökologisches Plus darstellt. Am Ende des Recyclingprozesses steht wieder nahezu sortenreines PVC, das neuem Material ebenbürtig ist. Der Vorteil: Profile aus Recyclingmaterial besitzen die gleichen physikalischen Eigenschaften wie Neuprofile, aber zusätzlich wird bei dem Einsatz von Recyclingmaterial eine CO<sub>2</sub> eingespart.

### Wie ist Ihr Unternehmen mit dem Konzept (zirkuläre Wertschöpfung/ C2C) in Berührung gekommen?

Schüco hat bereits sehr früh damit begonnen, die Schwerpunkt-Materialien wie Aluminium und PVC in Kreisläufen zu halten. Das bezieht sich sowohl auf Abfälle in den Produktionsprozessen als auch auf das produktspezifische Recycling von Fensterrahmen und Fassadenelementen nach der Nutzungsphase. Für die mittlerweile fest etablierten Recyclingorganisationen A/U/F für Aluminium und Rewindo für PVC war Schüco Gründungsmitglied. Der erste Kontakt zu Cradle to Cradle war persönlicher Art mit Prof. Michael Braungart und im europäischen Projekt C2C BIZZ, bei dem Bielefeld eine der Partnerstädte war. Marktbedarf für C2C Produkte haben wir vor einigen Jahren in den Niederlanden festgestellt. Heute wird C2C im Bausektor auf breiterer Basis auch in Deutschland diskutiert, erste Bauvorhaben mit C2C Anforderungen sind in der Planung.

### Was waren die Treiber?

Für Wirtschaftsunternehmen sind Marktchancen ein wesentlicher Treiber für Innovationen. Aber auch die Möglichkeit, verantwortlich mit Ressourcen umzugehen und nachhaltig dafür zu sorgen, dass auch zukünftig die Versorgung gesichert ist. C2C stellt zudem hohen Anforderungen an die verwendeten Inhaltsstoffe. Analysen, Bewertung der Auswirkungen und Nachweise für die Umwelteignung sind Bestandteile des Zertifizierungsverfahrens. Umwelteignung und Transparenz der Inhaltsstoffe werden zukünftig durch europäische Regularien vermehrt gefordert werden. C2C bietet auch dazu eine sehr gute Grundlage.

### **Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden?**

Die C2C Philosophie heißt neues Denken. Aus der Abfallwirtschaft hin zu permanenten Kreisläufen. Auf den ersten Blick eine Utopie, erst bei genauerem Hinsehen erschließen sich Sinn und Notwendigkeit. Daraus Marktchancen zu entwickeln benötigt Erneuerung, die weit über klassische Produktinnovation hinausgeht und eine Transformation in vielen Prozessen erfordert. Ein unter Umständen aufwendiger Weg für einzelne Unternehmen. Zumal staatliche Rahmenbedingungen aktuell wenig Anreiz oder Unterstützung bieten. Modellregion NRW - eine sehr begrüßenswerte Initiative mit klaren Zukunftschancen.

### **Was waren die wesentlichen Maßnahmen?**

Aufbauend auf unsere nachhaltig entwickelten Produkten und den bereits vorhandenen Recyclingprozessen waren insbesondere die gründliche Bewertung durch EPEA und daraus folgend einzelne, gezielte Korrekturmaßnahmen auf Produkt- und Prozessseite erforderlich. Begleitend ist die Kommunikation zu C2C im Unternehmen und im Umfeld ein sehr wichtiger Faktor.

### **Wer wurde wie involviert?**

Praktisch alle Unternehmensbereiche. Nachdem zunächst Technik und Einkauf die Grundlagenarbeit zu leisten hatten, gehen wir aktuell stärker in die Außenkommunikation. Marketing und Vertrieb haben nun die Aufgabe den Markt auf breiterer Basis zu informieren.

### **Welche Erfahrungen konnten im Unternehmen gemacht werden?**

Mitarbeiter wurden über Vorträge und unternehmensinterne Informationskanäle informiert. C2C wird durchweg positiv als sinnvoller Weg aufgenommen und diskutiert. C2C wird weiterhin ein wichtiges Schwerpunktthema in der Produktgestaltung und der internen und externen Kommunikation darstellen.

### **Welche positiven Auswirkungen können festgestellt werden?**

Das Interesse für Umweltauswirkungen und Materialien ist gestiegen. Erste Aufträge für C2C Fenster und Fassaden sind bereits absehbar.

### **Wie geht es weiter?**

Im Fokus stehen die Produktentwicklung entsprechend der C2C Anforderungen, die Einbindung der Lieferanten, Weiterführung der Zertifizierungen und jetzt ebenso die Marktentwicklung.

## 4.7 Tarkett – innovative Bodenbeläge für Europa

Tarkett gehört zu den weltweit größten Herstellern von Bodenbelägen für den Objekt- und Wohnbereich sowie Sportböden. Tarkett ist europäischer Branchenführer. Das umfangreiche Tarkett Produktprogramm umfasst designorientierte und strapazierfähige Bodenbeläge ganz unterschiedlicher Art und für nahezu alle Anwendungen: homogene und heterogene PVC Bodenbeläge, Linoleum, Design-Beläge, Vinyl-, Laminat- und Holzfußböden, aber auch Kunstrasen und andere Sportbeläge.

Mit 12.000 Mitarbeitern verkauft das Unternehmen in über 100 Ländern ihre Produkte, jeden Tag 1,3 Millionen m<sup>2</sup> Fußboden. Tarkett hat in 2015 seinen Umsatz um 12,4 Prozent auf 2,7 Mrd. Euro gesteigert. Unternehmensphilosophie ist, über die Produkte Nachhaltigkeit als festen Bestandteil im täglichen Leben der Kunden zu integrieren.

Tarkett nimmt als nachhaltige Organisation seit mehreren Jahrzehnten in der Entwicklung umweltfreundlicher Produktionstechniken und nachhaltiger Bodenbeläge eine führende Stellung ein und konzentriert sich dabei auf vier Aspekte: den Einsatz besserer Materialien, die Senkung des Ressourcenverbrauchs, die Steigerung der Lebensqualität und die Wiederverwertung der Beläge am Ende ihrer Nutzungsdauer.

### Nachhaltigkeit bei Tarkett

Bei Tarkett wird Nachhaltigkeit groß geschrieben und ist ein wichtiger Teil der Unternehmensstrategie. Dabei stehen die Themen People, Planet, Profit sowie Purpose, also Mensch, Umwelt, Wirtschaftlichkeit und auch Zielsetzung, im Zentrum.

Dieses spiegelt sich deutlich in dem Engagement, zum einen Lösungen zu entwickeln, welche die Qualität der Innenraumluft und das Wohlbefinden verbessern. Zum anderen Lösungen zu etablieren, bei denen Produkte nach dem Gebrauch wieder gewinnbringend in technische Stoffkreisläufe re-integriert werden können und damit ein Teil der Circular Economy zu werden. Dazu hat Tarkett 4 Themenfelder definiert:

- » Optimale Materialauswahl: Das Unternehmen greift, wenn möglich, auf erneuerbare Ressourcen zurück. Die Linoleumbeläge beispielsweise werden aus Leinöl, Holzmehl, Kork und Jute hergestellt und auch Holz- und Laminatböden bestehen aus erneuerbaren Ressourcen. Tarkett Bodenbeläge können nach der Nutzungsdauer recycelt und wiederverwertet werden. Die Linoleumbeläge wurden als erste weltweit mit dem Cradle-to-Cradle Silver Zertifikat ausgezeichnet.
- » Verantwortlicher Umgang mit Ressourcen: Seit 1999 konnten die Gesamtmenge der organischen Emissionen um bis zu 50 Prozent reduziert werden. Der Wasserverbrauch und der

Anteil nicht recycelter Abfälle wurde um bis zu 30 Prozent gesenkt, was nicht nur dem Wohl der Umwelt dient, sondern sich auch wirtschaftlich positiv bemerkbar macht – eine Win-win-Situation, die zugleich ein überzeugender Anreiz dafür ist, in bessere und intelligentere Technologien zu investieren. Alle Tarkett Bodenbeläge werden in nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifizierten Werken gefertigt. Regelmäßige unabhängige Überwachungen ermöglichen es, Umweltrisiken zu vermeiden.

- » Lebensqualität und Sicherheit: Die Bodenbeläge sind einfach zu pflegen und erfordern bei der Reinigung weniger Chemikalien, was sowohl den ökologischen Fußabdruck als auch die Qualität der Raumluft erheblich verbessert. Die Bodenbeläge sind sicher in der Nutzung, im Falle von Akustikbelägen schallschluckend; sie lassen sich problemlos entfernen und wiederverwerten. Sie erhöhen die Lebensqualität ihrer Nutzer – sei es am Arbeitsplatz und in der Schule, in der Freizeit, beim Shopping, aber auch im Gesundheitswesen. Tarkett Bodenbeläge erhöhen die Lebensqualität ihrer Nutzer durch eine sichere, gesunde Umgebung und leisten einen Beitrag zu einer besseren Innenraumluftqualität in Gebäuden und Wohnungen.
- » Wiederverwertung und Recycling: Bereits 1957 hat Tarkett die ersten homogenen PVC-Fliesenrücken recycelt. Fünf Jahre später war es das erste Unternehmen, das heterogene Bodenbeläge der Wiederverwertung zuführte. 2003 wurde ReUse als erstes Recyclingprogramm für verlegte Beläge in Nordamerika eingeführt. Dieses Programm wird jetzt unter dem Namen ReStart in Europa erfolgreich ausgeweitet. Tarkett ReStart Reclamation & Recycling Program <https://www.youtube.com/watch?v=kXIVO7UAGfM>

„Tarkett praktiziert Nachhaltigkeit über sein zirkuläres, geschlossenes Kreislaufsystem unter Anwendung von Cradle to Cradle-Prinzipien zur Unterstützung der Entwicklung der Circular Economy. Tarketts Übergang von der linearen Ökonomie zur Circular Economy ist in vollem Gange. Der lineare Weg vom Abbau von Ressourcen zur Produktion, der Produktnutzung und dem Wegschmeißen dieser macht dem Konzept der unendlichen bzw. wiederholten Wiedernutzung von Ressourcen von Anfang bis Ende durch geschlossenes Kreislaufdesign Platz. Wir glauben außerdem, dass man von den Nutzern nicht verlangen sollte, sich zwischen Lebensqualität, Umweltschutz und Performance/Design entscheiden zu müssen. Vielmehr ist es unsere Verantwortung, unsere Selbstverpflichtung, all diese Werte abzudecken.“

### **Tarkett – Optimierung aller Produkte nach Cradle to Cradle**

Tarkett und EPEA arbeiten seit 2011 zusammen an der Optimierung all ihrer Produkte nach Cradle to Cradle. Im Rahmen des Projektes wurden und werden Linoleum, Kunstrasen, Teppichböden, Parkett, Gummi- und PVC-Produkte in ihrer Zusammensetzung untersucht und bewertet. Auch Reinigungs- und



Pflegemittel und Kleber sind im Projekt inbegriffen. Zudem wurden viele Tarkett Mitarbeiter in Schlüsselpositionen in mehrtägigen Cradle to Cradle-Trainings geschult. Im November 2014 waren bereits 1200 Vorprodukte von 280 Lieferanten bestehend aus 670 Chemikalien identifiziert und bewertet worden. Ende 2015 wurde bereits 80 Prozent der von Tarkett verwendeten bewertet und Optimierungsstrategien Chemikalien und Inhaltsstoffe entwickelt.

### **Tarkett – ReStart Programm**

ReStart ist Tarketts Bezeichnung für die zirkulären Prozesse, bei denen saubere Vinyl-Reste nach Installation wieder re-formuliert und dann als Grundstoff für neue Bodenbeläge verwendet werden. Tarkett kooperiert dabei mit dem internationalen Entsorgungsunternehmen Veolia in Frankreich, um so die Transformation in ein zirkuläres Unternehmen zu beschleunigen.

Mit Veolia zusammen hat Tarkett das ReStart® Programm für die Erfassung und Wiederverwendung seiner Produkte auf dem europäischen Markt etabliert. Veolia sammelt und sortiert Reste und Verschnitte flexibler Bodenbeläge von Tarketts Kunden aus der Bauindustrie, welche dann in den Produktionsstätten von Tarkett zu neuen Grundstoffen recycelt werden. Die Vorgaben der EU lauten, dass bis zum Jahr 2020 im Bausektor eine Recyclingquote von 70Prozent erfüllt wird. Die Tarkett-Gruppe ist mit der Einführung des ReStart® Programms im Jahr 2010 bereits einen Schritt voraus. Ziel ist es, die Mengen von 2010 bis 2020 zu verfünffachen.

### **Was sind die Beweggründe, sich mit diesem Thema zu befassen?**

- » Ökoeffizienz stößt irgendwann an ihre Grenzen, dann kann damit kaum weiter optimiert werden.
- » Tarkett ist sehr der Nachhaltigkeit verbunden und suchte ein sinnvolles Konzept.
- » Bei der linearen Rohstoffnutzung ist die Abhängigkeit von globalen Märkten groß.

### **Welche Aktivitäten fanden statt?**

- » Workshops und Cradle to Cradle Trainings
- » Besichtigungen aller wesentlicher Produktionsstätten der jeweiligen Fußbodenbeläge
- » Cradle to Cradle-Bewertung aller Fußbodenbeläge
- » Durchführung von Optimierungsansätzen auf Basis der Cradle to Cradle-Bewertungen
- » Begleitung der Entwicklung neuer Produkte und Innovationen – Cradle to Cradle von Anfang an
- » Zertifizierung von 9 Produkten

### **Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden? Gibt es Konzepte diese zu überwinden?**

Tarkett besteht aus einem Konglomerat an verschiedenen Produktionsstätten, die früher eigene Unternehmen waren.

Die Produktoptimierung und Markteinführung neuer Kollektionen können kollidieren. Hier ist es erforderlich, dass Forschung und Entwicklung, Design und Einkauf noch enger zusammenarbeiten. Tarkett hat die Cradle to Cradle-Bewertung in seine Einkaufsrichtlinien eingebracht und ist dabei, seine Datenbank so umzubauen, dass die Bewertungen dort enthalten sind und automatisch berücksichtigt werden.

### **Was läuft gerade und wie geht es weiter? (Stand 2016)**

Aus dem Projekt selbst heraus sind Kooperationen mit Zulieferern und Subzulieferern zur Produktoptimierung entstanden.

- » Weitergehende Optimierung der verschiedenen Fußbodenbeläge nebst Pflege-/Putzmitteln und Klebern
- » Ausweitung des Rücknahmesystems ReStart

## 4.8 Drees & Sommer – bauen nach Cradle-to-Cradle

“ Zirkuläre Wertschöpfung bedeutet für unser Unternehmen, Investoren, Bauherren, Architekten und Produktherstellern zueinander zu bringen und einen Prozess zu etablieren von dem alle beteiligten profitieren können. Dazu setzen wir auf Circular Engineering – etwa bei der Auswahl gesundheitsfördernder Materialien oder der Etablierung von Product-as-Service Modellen. ”



**Valentin Brenner**  
 Leiter Expertenteam  
 Cradle to Cradle  
 Drees & Sommer

Drees & Sommer ist ein international tätiges Beratungsunternehmen für den Bau- und Immobiliensektor und begleitet private und öffentliche Bauherren sowie Investoren. Die wesentlichen Leistungen des Unternehmens sind Entwicklungs- und Prozessberatung, Infrastrukturberatung, Projektmanagement und Engineering sowie Immobilienberatung. Hochbau- und Infrastrukturprojekte aller Art und Größe werden für nahezu alle Branchen von der ersten Idee über die Planung und Realisierung bis zum Betrieb und einer möglichen Revitalisierung begleitet.

Als Bindeglied zwischen Investoren/Bauherren/Architekten und Produktherstellern gibt Drees & Sommer Auftraggebern die Möglichkeit, Innovationen in Planung, Bau und Betrieb anzugehen. Wir bieten zugleich weitgehende Sicherheit, dass der Wert ihrer Objekte auch mittel- bis langfristig erhalten bleibt. Dabei agieren wir als zentraler Ansprechpartner mit fundierter Expertise zur Umsetzung von Cradle to Cradle® in der Immobilienbranche und Bauwirtschaft. Die Mehrwerte für Bauherren und Investoren sind:

- » Reduzierte Baukosten durch Rohstoff- und Performanceleasing
- » Höherer Verkehrswert einer Immobilie durch Schadstofffreiheit, Rezyklierbarkeit und demontierbare Verbindungen. Anders als bei den üblichen Neubauten fallen bei einem Rückbau keine Kosten für die Entsorgung des Sondermülls an. Im Gegenteil generiert die Veräußerung der nach Demontage und Trennung in sortenreinem Zustand vorliegenden Rohstoffe einen nennenswerten Verkaufserlös.
- » Gebäude als Rohstofflager: Durch Cradle to Cradle® wird unsere gebaute Umwelt zu einer Art Rohstofflager. Dieses speichert die verbauten Materialien über die Nutzungszeit und gibt sie an deren Ende wieder zur Veräußerung frei.

**Nutzer profitieren in erster Linie von:** Gesundheitsfördernde Gebäude: Cradle to Cradle® ist ein starkes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -steigerung und dient der Gesundheit und dem Wohlergehen der Nutzer, beispielsweise durch eine verbesserte Luftqualität.

#### **Die Vorteile für Lieferanten und Hersteller lauten:**

- » Neue Geschäftsmodelle: Bleiben die Materialien der Baustoffe durch ein Leasing-Modell im Besitz des Herstellers, sichert sich dieser hochwertige Rohstoffe für die Zukunft und das zu kalkulierbaren Preisen. Alternativ kann auch eine Rücknahmegarantie zu festen Konditionen vereinbart werden.
- » Langfristiges Wachstum: Nimmt ein Hersteller gebrauchte Produkte zurück, um diese dann unter eigener Verantwortung aufzubereiten und zu rezyklieren, lässt sich der eigene Anteil an der Wertschöpfungskette deutlich steigern.
- » Von Neuerungen profitieren: Cradle to Cradle® ist ein attraktiver Weg, der geplanten Ausweitung der Produktverantwortung für Hersteller aktiv zu begegnen und von neuen Gesetzen zu profitieren.

Das überzeugende an Cradle to Cradle® ist damit, dass alle Beteiligten profitieren. Investoren und Bauherren können die Baukosten und das Investitionsvolumen senken. Produkthersteller sichern sich Rohstoffe für die Zukunft und erschließen sich neue Märkte. Die Nutzer erhalten hochwertige und gesundheitlich unbedenkliche Gebäude zu konkurrenzfähigen Preisen.

Drees & Sommer setzt sich für eine Etablierung und Verbreitung von C2C in der Immobilienbranche und Bauwirtschaft ein. Dazu kooperieren wir mit EPEA. Wir stehen damit für Projekte, die für unsere Kunden in zweierlei Hinsicht Ökonomie und Ökologie verbinden:

- » durch den effizienten Energie- und Ressourceneinsatz, der vor allem zu minimierten Betriebskosten führt
- » durch die Planung und Verwendung von rezyklierbaren und schadstofffreien Baustoffen, Bauteilen und gebäudetechnischen Anlagen

#### **Drees & Sommer – mehr als Nachhaltig, BLUE BUILDINGS**

Drees & Sommer verfolgt das Konzept der Blue Buildings, welches die konventionellen Nachhaltigkeitskonzepte übertrifft.

- » **Smart vernetzt:** Die Digitalisierung, wie Smart Grids oder das „Internet der Dinge“ macht auch vor den Gebäuden nicht halt, die sich verstärkt intern aber auch nach außen mit anderen Immobilien oder Infrastrukturen zusammenschließen. Das Gebäude der Zukunft wird dadurch unter anderem Verbräuche gezielt optimieren und Kosten einsparen können.
- » **Energieautark:** Gebäude die energetisch autark bzw. einen Energieüberschuss produzieren, werden entwickelt. In den kommenden Jahren werden solche Passiv- und Aktivhäuser zum Standard und in Verbindung mit Smart Grid die Energieversorgung neu definieren.
- » **Emissionsneutral:** Ein CO<sub>2</sub>-neutraler Betrieb über den gesamten Lebenszyklus ist ein erklärtes Ziel der Blue Buildings, unter Einbindung aller Einflussfaktoren.
- » **Gesund:** Das Gebäude der Zukunft verzichtet auf Baustoffe, die schädlich für die Gesundheit sind. Im Gegenteil: Idealerweise werden dort Materialien verbaut, die Schadstoffe absorbieren.
- » **Integriert:** Das Gebäude der Zukunft bildet eine Symbiose mit seiner Umgebung und der Umwelt. Als Teil von geschlossenen Stoffkreisläufen funktioniert es nach dem Cradle-to-Cradle-Prinzip. Nach der Nutzungsdauer gehen alle Stoffe in einen definierten Kreislauf ein.
- » **Flexibel:** Ändert sich seine Nutzung, muss sich auch das Gebäude selbst verändern – schnell und ohne hohen Aufwand. Bauherren und Planer von Blue Buildings beschränken sich nicht auf einen bestimmten Nutzer oder eine bestimmte Nutzung, sondern bedenken von vornherein künftige Anforderungen. Flexible Achsraster ermöglichen eine einfache Veränderung der Raumaufteilung. Trennelemente sind so gestaltet, dass sie sich leicht versetzen lassen. Diese Anfangsinvestitionen werden durch wirtschaftliche Vorteile im Immobilienlebenszyklus aufgewogen.

### **Wie ist Ihr Unternehmen mit dem Konzept (zirkuläre Wertschöpfung/ C2C) in Berührung gekommen?**

Wir verstehen uns als Innovationstreiber für die Branche. Wir glauben, die Themen Stoffkreisläufe, Gesundheit und Flexibilität werden wesentliche Bestandteile der Gebäude von Morgen sein – und wir wollen hier ganz vorne mitmischen. Mit unserem „Circular Engineering“ bieten wir Ingenieursdienstleistung und Beratung für das Bauen in der Circular Economy.

### **Was waren die Treiber?**

Das Bauwesen ist größter Rohstoffverbraucher und Abfallproduzent weltweit – da ist es naheliegend, dass die Themen angegangen werden müssen. Bisher hat man sich im Bauwesen stark auf

Energieeffizienz konzentriert und dabei den Rohstoffverbrauch weiter erhöht und die Rezyklierbarkeit verschlechtert.

### **Welche Barrieren, Hindernisse und Hemmnisse waren/sind vorhanden?**

Eigentlich haben wir uns nicht so sehr um die Barrieren und Hindernisse gekümmert, sondern vor allem die Chancen in den Vordergrund gestellt. Sicherlich gibt es viele gesetzliche Rahmenbedingungen, welche einer zirkulären Wirtschaft entgegenstehen, wie die staatliche Subventionierung der Müllverbrennung (= regenerativer Rohstoff) oder den Haftungsproblemen bei Leasingmodellen im Gebäude.

### **Was waren die wesentlichen Maßnahmen?**

Nach dem Beschluss der Geschäftsführung auf das Thema zu setzen, haben wir ein Geld in die Hand genommen und ein eigenes Expertenteam gegründet. Nach der anfänglichen Aufbauphase konnten wir noch im ersten Jahr mit der Bearbeitung erster Projekte beginnen. Seither wächst das Team kontinuierlich und weitet das Leistungsspektrum aus.

### **Wer wurde wie involviert?**

Wir betrachten Circular Engineering und C2C als Innovationsmotor für das ganze Unternehmen. Daher sind neben dem Kernteam in Stuttgart Kollegen aller Fachbereiche und Standorte in die Entwicklung unserer Leistungen involviert. Wir verfolgen die Strategie, dass jeder Fachbereich dem Kunden zirkuläre Lösungsansätze für seinen Teilbereich und in kontinuierlicher Abstimmung mit den Partnerdisziplinen liefert und wird dadurch eine ganzheitliche Dienstleistung für die Gebäude der nächsten Generation sicherstellen können.

### **Wie wurde die Belegschaft einbezogen? Welche Resonanz gab es im Unternehmen?**

Die Resonanz war riesig. Viele Kollegen der unterschiedlichen Fachdisziplinen kommen mit Vorschlägen und eigenen Ideen auf uns zu. Natürlich gibt es auch ein paar Nörgler, die den Markt für „nicht reif“ halten. Wenn diese Kollegen dann aber einmal erleben wie das Thema beim Kunden ankommt und den Weg zu einer ganz anderen Gesprächsebene ermöglicht, werden Sie zu den besten Unterstützern.

### **Welche positiven Auswirkungen können festgestellt werden?**

Unsere Initiative wird am Markt sehr positiv aufgenommen. Wir bekommen viel positives Kundenfeedback und Anfragen, wie sich die Themen auf das jeweilige Bauprojekt übertragen lassen.

## Wie geht es weiter?

Wir bauen den Bereich Circular Engineering und C2C weiter aus und arbeiten derzeit mit Hochdruck an der Umsetzung erster Projekte in Deutschland.

Durch diese Pilotprojekte erwarten wir eine Dynamik am Markt, die der weiteren Entwicklung und Verbreitung einen großen Schub gibt. Im Bauwesen braucht es gebaute Referenzen – so kennen wir dies auch von anderen Innovationen, die wir in der Vergangenheit begleiten dürften.

Bis 2020 soll C2C der Standard für innovative Gebäude in Deutschland sein. Dafür arbeiten wir. Daran lassen wir uns messen.



## 4.9 Auping – nachhaltige Matratzen aus „königlicher“ Produktion

Auping ist ein Familienunternehmen mit Sitz im niederländischen Deventer, das im Jahr 1888 von Johannes Auping gegründet wurde. Zum 100-jährigen Bestehen wurde das Traditionsunternehmen mit dem Titel „königlich“ ausgezeichnet. Seit Jahren gehört Auping zu einer der bekanntesten Unternehmen im Bereich Betten und Matratzen in der Benelux-Region. Um so lange erfolgreich zu sein, bedarf es nachhaltiger Weitsicht gepaart mit langfristigen Unternehmenszielen im Einklang mit den Bedürfnissen aller Beteiligten, wie Mitarbeitern und Kunden.

### Wie ist AUPING mit dem Thema „zirkuläre Wertschöpfung“ in Berührung gekommen?

Anfang 2009 wurde das Cradle to Cradle (C2C) Konzept durch den Dokumentationsfilm „waste = food“, der erstmals in den Niederlanden landesweit im Fernsehen zur besten Sendezeit ausgestrahlt. Bereits mit dem Kongress „Let's Cradle“, mit der damaliger niederländischen Umweltministerin Frau Jacqueline Cramer, hatte es hohe Beachtung in Industrie und Institutionen in den Niederlande erlangt.

Auch das damalige sowie derzeitige Management von Auping wurde von der C2C-Vision inspiriert und war beeindruckt, dass Firmen wie Desso begannen, darüber zu kommunizieren und dies konsequent umzusetzen. Ab 2009 begann Auping eigene C2C-Initiativen und Ziele für sich zu formulieren, die dann in die Firmenstrategie integriert wurden. Die Lieferanten von Auping wurden ebenfalls informiert und aufgefordert, das Unternehmen beim Erreichen der C2C-Ziele zu unterstützen.

### Was sind die Beweggründe sich mit diesen Thema zu befassen?

Wie eingangs erwähnt, gehören langfristige Unternehmensziele und Nachhaltigkeit schon lange zur Unternehmensphilosophie von Auping. Neben den sich dort widerspiegelnden nachhaltigen Interessen, die nicht vorrangig auf beste finanzielle Quartalsergebnisse ausgerichtet sind, ist laut einer großen Umfrage unter Auping-Kunden auch das gute Image mit einem nachhaltigen Konzept, wie z.B. Cradle to Cradle, verbunden.

Alte Matratzen wurden und werden in den Niederlande (und Europa) z.T. noch immer als Restmüll ineffizient entsorgt, vor allem verbrannt. Allerdings gelten Matratzen im Sinne verschiedener Umweltrichtlinien im Fall einer Entsorgung als ein Produkt, das stofflich wiederverwertet werden soll. Dafür sind die Produkte von Auping Produkte bestens geeignet, da sie aus hochwertigen Materialien wie Stahl, Holz, Textilien und bei Matratzen zusätzlich noch Schaumstoffen und Latex bestehen. Diese können grundsätzlich schnell und sortenrein konstruiert werden, womit gute Voraussetzungen zur Implementierung des Cradle to Cradle Konzeptes und von einem Rücknahmesystem mit der Wiederverwertung von eigenen Materialien bestehen.

## Welche Aktivitäten fanden statt?

Schon seit Beginn der Ausrichtung bzw. Orientierung am Cradle to Cradle Konzept setzte Auping auf interne Transparenz und Mitarbeiterinformation, wie eine firmeninterne Informationsveranstaltung zu Cradle to Cradle vor über 100 Mitarbeitern, und zahlreiche mit EPEA zusammen durchgeführte Workshops mit Teilnehmer aus verschiedenen Abteilungen des Unternehmens.

Die Cradle to Cradle Design-Kriterien, insbesondere die positiv zu definierenden Inhaltsstoffe aller Produkte, die Auping von Zulieferfirmen bekommt, wurden in einer internen Datenbank abgebildet, und spielen seither beim Einkauf und der Produktentwicklung eine wichtige Rolle. Durch Cradle to Cradle, was neben Qualität auch für Innovation steht, sind die Lieferantenbeziehungen noch intensiviert und weiter verbessert worden.

Hinsichtlich der Kreislaufführung bzw. Zirkularität der Produkte hat Auping als erster Matratzenhersteller Europas ein eigenes Rücknahmesystem (Auping Take Back System) eingeführt, welches nach und nach von allen Auping Filialen (Auping Plaza) in den Niederlanden und zum Teil sogar von Vertragshändlern und Auping Plazas in den Nachbarländern übernommen und angeboten wurde.

Inspiziert von Desso und EPEA stellte Auping eine eigene Roadmap (siehe Abbildung unten) mit Aktivitäten und Initiativen bis zum Jahr 2020 auf. Ende 2012 wurde diese in Hamburg im neu eröffneten Auping Plaza im stilwerk Hamburg mit Unterzeichnung der C2C Company Charter besiegelt.

## Wer wurde wie involviert?

Nicht erst mit der Unterzeichnung der C2C Company Charter fand die sich stetig mehr manifestierende Implementierung von Cradle to Cradle Elementen statt. Über den Vorstand und die Geschäftsleitung wurden immer mehr Abteilungen, wie Produktentwicklung, Einkauf, Lieferanten und Produktion sowie letztendlich Marketing und Verkauf mit einbezogen. Mittlerweile ist die Firmenstrategie quasi in die DNS des Unternehmens ein- und auf alle MitarbeiterInnen übergegangen.

Die kontinuierliche Zusammenarbeit mit EPEA hilft, die strategischen und produktrelevanten Entscheidungen wissenschaftlich basiert und partnerschaftlich abzusichern. Daneben ist es sehr wichtig, in den bestehenden Netzwerken und Lieferantenbeziehung die Philosophie zu pflegen, voranzubringen und dabei auch mit NGO, Universitäten und letztendlich den Kunden im Austausch zu bleiben.

## Bisherige Erfahrungen mit der „Circular Economy“ und Cradle to Cradle

Die Unternehmensphilosophie von Auping ist ganzheitlich und basiert auf drei Säulen, die eine Interpretation der drei Prinzipien von Cradle to Cradle sind: Zirkuläre Materialnutzung (die Produkte

sollten aus positiv definierten Komponenten und Materialien designt und hergestellt werden), Erneuerbare Energien & Respekt vor den naturgegebenen Systemen (z.B. Wasserressourcen, lokale Flora und Fauna) und Menschenorientiert

Zu allen drei Säulen werden grundsätzlich betriebsinterne und -externe Initiativen und Aktionen gefördert und willkommen geheißen. Für die zirkuläre Materialnutzung assistiert vor allem EPEA in Hamburg. Zu allen drei Säulen werden Zeitpläne und Kennzahlen (sog. Roadmaps und Key Performance Indicator – KPI) entwickelt und dessen Weiterentwicklung fortlaufend bilanziert.

## **Erfahrungen in Unternehmen, Pilotprojekte, relevante Fallbeispiele**

### *Beispiel 1 - Matratzenkreislauf (Take Back System)*

Auping verkauft eine neue Matratze, und der Kunde kann im Gegenzug bei Lieferung oder im Auping Plaza seine alte Matratze in einem nicht transparenten übergroßen Kunststoffbeutel Auping übergeben. Über eine entsprechend organisierte Rückkehr-Logistik werden diese Matratzen einem modernen und speziell für Matratzen entwickelten Recyclingverfahren bei RetourMatras in den Niederlanden übergeben, wo die einzelnen Wertstofffraktionen zurückgewonnen und sortenrein für passende Neuproduktionen verwendet werden können. Beispielsweise werden aus alten Stahlfedern neue Türbeschläge, aus Alt-Textilien Vliesstoffe für die Autoindustrie oder aus Schaumstoffen neue Turnmatten.

### *Beispiel 2 – Energie*

Auping hat durch die Zentralisierung seiner drei Produktions- und Büroeinheiten bedeutende Fortschritte in der Energienutzung gemacht. Neben Maßnahmen zur Energieeinsparung wurde der Stromeinkauf komplett auf erneuerbare Energien umgestellt und zusätzlich mit innovativen, energieerzeugenden und -energiesparenden Maßnahmen ergänzt.

### *Beispiel 3 – Wertschätzung der Mitarbeiter*

Auping hat sich aus Überzeugung verpflichtet, die besten Arbeitsplatz- und sozialen Rahmenbedingungen für seine Mitarbeiter zu schaffen. Dies schließt die Förderung der individuellen Kreativität und von Führungsqualitäten genauso mit ein, wie vielfältige und integrative Arbeitsabläufe im Einklang mit den lokalen Gegebenheiten.

## **Einschätzung der Relevanz für AUPING und die Lieferkette**

Auping legt seit jeher großen Wert auf eine gute Beziehung mit seinen Lieferanten. Durch Cradle to Cradle geht es jetzt aber noch mehr um Transparenz in den Lieferantenbeziehungen sowie ähnliche

Werte im sozialen Umgang und der Materialbeschaffung. Das Unternehmen glaubt, dass man sich für wirkliche Zusammenarbeit Normen und Werte teilen muss. Auping verankert dies in der „Auping Partnering Strategy“ und hat die UN Charter „Global Compact“ unterzeichnet. Durch das sogenannte „Sourcemaping“ macht Auping die Lieferkette komplett transparent (s. Abbildung unten).

### Wie geht es jetzt weiter?

Der Übergang in eine „Circular Economy“ passiert zwar in Zeitlupe, aber dieser Übergang ist essentiell für unsere Erde.

Denn es ist mittlerweile vielen klar, dass solche Geschäftsmodelle wie die Circular Economy notwendig sind, um mit der traditionellen linearen Wertschöpfung (take-make-waste) zu brechen. Die Wahrnehmung der globalen Probleme, wie dem Klimawandel, die zur Neige gehenden Ressourcen, die Zerstörung von Ökosystemen wächst allorts.

Auping hat sich verpflichtet, kleine und große Schritte dafür zu unternehmen, und möchte eine Inspiration für alle Beteiligten sein, von den Regierungen zu Nichtregierungsorganisationen, von Lieferanten bis zum Endkunden. Auping träumt davon, die C2C-Vision und das Engagement für eine Circular Economy zu jedem und jedermanns Schlafzimmer zu bringen, so dass wir mit gutem Gewissen schlafen können.

## 5. Literatur

Anderson, K. /Strutt, A. (2014): Emerging economies, productivity growth and trade with resource-rich economies by 2030. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, S. 590-606.

Bach, V./Berger, M./ Henssler, M./ Kirchner, M. / Leiser, S. / Mohr, L. / Rother, E. / Ruhland, K. / Schneider, L. / Tikana, L. / Volkhausen, W. / Walachowicz, F. / Finkbeiner M. (2016): Messung von Ressourceneffizienz mit der ESSENZ-Methode – Integrierte Methode zur ganzheitlichen Berechnung, Springer Verlag, Berlin / Heidelberg 2016.

Benkler, Y. (2006): The Wealth of networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom, New Haven, Yale University Press.

Brey, M. /Hansen, K. (2015): The Circular Economy - Powered by Cradle to Cradle®. Düsseldorf: Kienbaum Management Consultants GmbH.

Bundesverband der Deutschen Industrie [BDI] AK Wertschöpfungsorientierte Innovationsstrategien (2011): Deutschland 2030 - Zukunftsperspektiven der Wertschöpfung. Bundesverband der Deutschen Industrie e.V., Berlin.

Businessgreen 2013: Is the path to sustainability paved with carpet tiles?. [URL: <http://www.businessgreen.com/bg/interview/2079188/path-sustainability-paved-carpet-tiles>]

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart/ Landesuntersuchungsanstalt für das Gesundheits- und Veterinärwesen Sachsen, Technische Universität Dresden, Kantonales Labor Zürich [CVUA et al.] (2012): Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier und Lebensmitteln. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV).

Cradle to Cradle (o.J.): Cradle to Cradle® Certified Products Registry. [URL: <http://www.c2ccertified.org/products/registry>]

C2C certified (o.J.): Desso. Healthier Flooring [URL: <http://www.c2ccertified.org/innovation-stories/desso>]

Desso 2014: Desso Corporate Responsibility Report 2014. [URL: <http://www.desso.com/c2c-corporate-responsibility/corporate-responsibility-report/>]

Desso (o.J.): Desso erreicht als erster Teppichfliesen-Hersteller weltweit C2C-Zertifizierung in der Kategorie "Gold" [URL: <http://www.desso.de/news-events/nachrichtenubersicht/2015/9/desso-erreicht-als-erster-teppichfliesen-hersteller-weltweit-c2c-zertifizierung-in-der-kategorie-gold/>]

Desso (o.J.b): Desso Suppliers. [URL: <http://www.desso.com/c2c-corporate-responsibility/suppliers/>]

Desso (o.J.c): Cradle to Cradle® [URL: <http://www.desso.com/c2c-corporate-responsibility/cradle-to-cradle/>]

Desso (o.J.d): Cradle to Cradle® achievements [URL: <http://www.desso.com/c2c-corporate-responsibility/cradle-to-cradle-achievements/>]

Ellen MacArthur Foundation (2015): Delivering the Circular Economy - A Toolkit for Policy Makers

Ellen MacArthur Foundation (2014a): Towards the Circular Economy vol. 1: Economic and business rationale for an accelerated transition

Ellen MacArthur Foundation (2014b): Towards the Circular Economy vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector

Ellen MacArthur Foundation (2014c): Towards the Circular Economy vol. 3: Accelerating the scale up across global supply chains.

Ellen MacArthur Foundation (o.J.): Cradle to Cradle Design of Carpets [URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/cradle-to-cradle-design-of-carpets>]

Ellen MacArthur Foundation/McKinsey (2015): Growth within: A Circular Economy vision for a competitive Europe.

Europäische Kommission [COM] (2014): Mitteilung über die Überprüfung der Liste kritischer Rohstoffe für die EU und die Umsetzung der Rohstoffinitiative.

Europäische Kommission [COM] (2015): Den Kreislauf schließen – ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft.

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln/ prognos [EWI/prognos] (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln/ prognos [EWI/prognos] (2005): Energiereport IV – Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Gerbert, P./Herhold, P./Heuskel, D./Klose, F. (2013). Trendstudie 2030+ Kompetenzinitiative Energie des BDI. München: The Boston Consulting Group.

Haucap, Justus et al. (2015) : Chancen der Digitalisierung auf Märkten für urbane Mobilität: Das Beispiel Über Ordnungspolitische Perspektiven, No. 73,

Kienbaum/ EPEA (2015): The Circular Economy - Powered by Cradle to Cradle®. Düsseldorf: Kienbaum Management Consultants GmbH.

Lacy, P. /Rutqvist, J. (2015). Waste to Wealth: The Circular Economy advantage

Lacy, P. /Rutqvist, J. / Buddemeier, P. (2016). Wertschöpfung statt Verschwendung – Die Zukunft gehört der Kreislaufwirtschaft.

Malanowski, N./Brandt, J. (2014). Innovations- und Effizienzsprünge in der chemischen Industrie? VDI Technologiezentrum GmbH.

McDonough, W. /Braungart, M. (2002a): Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things.

McDonough, W. /Braungart, M. (2002b): Design for the Triple Top Line: New Tools for Sustainable Commerce. Corporate Environmental Strategy, 9(3), pp. 251-258.

McDonough, W. /Braungart, M. (1998): The Next Industrial Revolution. W. McDonough. M. Braungart. The Atlantic, October 1998.

Pauli, G. A. (2010). The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs. Paradigm Publications

Preston, F. (2014): A global redesign? Shaping the Circular Economy.

Schuchtey, M. (2016): Circular Economy: Werte schöpfen, Kreisläufe schließen.

Steiner, C. (2012): Automate This: How Algorithms Came to Rule Our World. New York, Penguin.

Schwarzkopf, F., Drescher, J., Gornig, M., & Blazejczak, J. (2013): Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine-und-Erden-Industrie bis 2030 in Deutschland. Berlin: Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V

Statistisches Bundesamt [Destatis] (2016): GENESIS-Online Datenbank: Aus- und Einfuhr (Außenhandel): Bundesländer, Jahre, Länder, Warensystematik. (04.03.2016).

Theurl, T./Haucap, J./Demary, V./Priddat, B./Paech, N. (2015) : Ökonomie des Teilens - nachhaltig und innovativ?, Wirtschaftsdienst,

Verbücheln et al. (2013): Szenarien für eine integrierte Nachhaltigkeitspolitik – am Beispiel: Die nachhaltige Stadt 2030. Band 2: Teilbericht „Kreislaufstadt 2030“.



## Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen und -bewerbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift verteilt worden ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

## Impressum

### Herausgeber:

Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen

Berger Allee 25

40213 Düsseldorf

Tel.: +49 (0) 211/61772-0

Fax: +49 (0) 211/61772-777

Internet: [www.wirtschaft.nrw.de](http://www.wirtschaft.nrw.de)

E-Mail: [broschueren@mweimh.nrw.de](mailto:broschueren@mweimh.nrw.de)

### Vertrieb:

Gemeinnützige Werkstätten Neuss GmbH

Betriebsstätte Am Henselsgraben

Am Henselsgraben 3

41470 Neuss

Fax: +49 (0) 2131/9234-699

E-Mail: [mweimh@gwn-neuss.de](mailto:mweimh@gwn-neuss.de)

### Mediengestaltung und Druck:

jva druck+medien

Möhlendyck 50

47608 Geldern

Germany

[druckerei@jva-geldern.nrw.de](mailto:druckerei@jva-geldern.nrw.de)

### Bildnachweise:

Vorwort Minister Duin: © Ralph Sondermann

Rückseite: © Csaba Mester

Die Broschüre ist auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen als PDF-Dokument abrufbar oder kann bei den Gemeinnützigen Werkstätten Neuss GmbH per Fax, E-Mail oder Postkarte unter unten angegebener Bestellnummer bestellt werden.

© November 2016 / MWEIMH WI-0014

**Ministerium für Wirtschaft, Energie,  
Industrie, Mittelstand und Handwerk  
des Landes Nordrhein-Westfalen**  
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf  
[www.wirtschaft.nrw.de](http://www.wirtschaft.nrw.de)

