



**WISO**

DISKURS

06/2016

Henning Wilts

# DEUTSCHLAND AUF DEM WEG IN DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT?

**FRIEDRICH  
EBERT**   
**STIFTUNG**

## **Die Friedrich-Ebert-Stiftung**

Die Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) wurde 1925 gegründet und ist die traditionsreichste politische Stiftung Deutschlands. Dem Vermächtnis ihres Namensgebers ist sie bis heute verpflichtet und setzt sich für die Grundwerte der Sozialen Demokratie ein: Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität. Ideell ist sie der Sozialdemokratie und den freien Gewerkschaften verbunden.

Die FES fördert die Soziale Demokratie vor allem durch:

- politische Bildungsarbeit zur Stärkung der Zivilgesellschaft;
- Politikberatung;
- internationale Zusammenarbeit mit Auslandsbüros in über 100 Ländern;
- Begabtenförderung;
- das kollektive Gedächtnis der Sozialen Demokratie mit u.a. Archiv und Bibliothek.

## **Die Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung**

Die Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik verknüpft Analyse und Diskussion an der Schnittstelle von Wissenschaft, Politik, Praxis und Öffentlichkeit, um Antworten auf aktuelle und grundsätzliche Fragen der Wirtschafts- und Sozialpolitik zu geben. Wir bieten wirtschafts- und sozialpolitische Analysen und entwickeln Konzepte, die in einem von uns organisierten Dialog zwischen Wissenschaft, Politik, Praxis und Öffentlichkeit vermittelt werden.

## **WISO Diskurs**

WISO Diskurse sind ausführlichere Expertisen und Studien, die Themen und politische Fragestellungen wissenschaftlich durchleuchten, fundierte politische Handlungsempfehlungen enthalten und einen Beitrag zur wissenschaftlich basierten Politikberatung leisten.

## **Über den Autor dieser Ausgabe**

**Dr. Henning Wilts** ist Leiter des Geschäftsfelds Kreislaufwirtschaft am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie und dort mit den Herausforderungen einer Transformation vom linearen Wirtschaften hin zu geschlossenen und ressourceneffizienten Stoffkreisläufen beschäftigt.

## **Für diese Publikation ist in der FES verantwortlich**

**Dr. Philipp Fink** leitet den Arbeitskreis Nachhaltige Strukturpolitik der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung.

Henning Wilts

# DEUTSCHLAND AUF DEM WEG IN DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT?

5	<b>VORWORT</b>
6	<b>1 EINLEITUNG</b>
7	<b>2 DAS KONZEPT DER KREISLAUFWIRTSCHAFT</b>
7	2.1 Lineares Wirtschaften vs. Kreislaufwirtschaft
7	2.2 Differenzierung des Konzepts
9	2.3 Vorteile der Kreislaufwirtschaft
9	2.4 Grenzen des Konzepts
10	2.5 Das institutionelle System der Kreislaufwirtschaft und die beteiligten Akteure
13	<b>3 WO STEHT DEUTSCHLAND AUF DEM WEG ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT?</b>
13	3.1 Die abfallwirtschaftliche Perspektive
13	3.2 Die kreislaufwirtschaftliche Perspektive
15	3.3 Die „inneren Kreisläufe“
15	3.4 Hemmnisse auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft
18	<b>4 NOTWENDIGE RAHMENBEDINGUNGEN UND INSTRUMENTE</b>
18	4.1 Produktdesign
19	4.2 Unterstützung neuer Geschäftsmodelle
20	4.3 Individuelle Herstellerverantwortung
20	4.4 Ambitionierte abfallwirtschaftliche Ziele für alle Stufen der Abfallhierarchie
21	4.5 Verhinderung illegaler Abfallexporte
21	4.6 Fokussierte Forschung zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft
21	4.7 Handlungsbedarf auf den verschiedenen Ebenen
23	<b>5 SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>
25	Abbildungsverzeichnis
25	Literaturverzeichnis





# VORWORT

Das Ressourcenproblem gehört zu den größten Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Zunehmend werden die Ressourcen knapper und teurer, vor allem wegen des Wachstums der Weltbevölkerung, der aufholenden Entwicklung der Schwellen- und Entwicklungsländer, aber auch der fehlenden Entkopplung des Wachstums der Industrieländer vom Ressourcenverbrauch. Das betrifft nicht nur die Rohstoffe, sondern gilt für die gesamte Umwelt, das Naturvorkommen und damit auch die Aufnahmekapazität der Erde für die Abfallprodukte menschlichen Lebens. Bereits jetzt spricht die UNEP (United Nations Environment Programme) vom Global Overshoot: Die menschliche Lebensweise übersteigt nicht nur die Ressourcenvorkommen der Erde, sondern auch ihre Aufnahmekapazität um ein Vielfaches. Die Lösung besteht in der drastischen Steigerung der Ressourcenproduktivität, die die Entkopplung des Wirtschaftswachstums vom Ressourcenverbrauch zum Ziel haben muss.

Eine verbesserte Ressourcenproduktivität ist nicht nur aus Gründen der ökologischen Vernunft dringend geboten, sondern angesichts der zunehmenden Preissteigerungen auch ökonomisches Kalkül. Denn Deutschland ist als hoch industrialisiertes Land insbesondere vom Import von Energie und hochwertiger Werkstoffe abhängig. Deshalb ist die Ressourcenproduktivität wegen ihrer zunehmenden Bedeutung für die Produktionskosten ein wichtiges Element der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Firmen geworden. Eine verbesserte Ressourceneffizienz leistet daher in den Unternehmen einen wichtigen Beitrag zum Erhalt von Arbeitsplätzen.

In diesem Zusammenhang kommt der Kreislaufwirtschaft eine führende Rolle zu. Sie ist mehr als die konsequente und umfassende Erfassung und Wiederverwertung aller Wertstoffe. Kreislaufwirtschaft beginnt bereits beim intelligenten Design von Produkten und Werkstoffen, das es ermöglicht, ein Produkt am Ende seines Lebenszyklus möglichst vollständig zu verwerten und die in ihm enthaltenen Rohstoffe zurückzugewinnen. Die Kreislaufwirtschaft birgt somit enorme wirtschaftliche Potenziale. Sie führt zu einer größeren Unabhängigkeit der Unternehmen von teuren und oftmals volatilen Importen und trägt über die Senkung der Produktionskosten zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Zudem können intelligente und neue Geschäftsmodelle, Produkte

und Dienstleistungen entstehen. Damit werden nicht nur bestehende Arbeitsplätze gesichert, sondern neue hochwertige Berufe geschaffen. Schließlich entstehen gesamtwirtschaftliche Kosteneinsparungen, die allen zugutekommen.

In einer Fachgesprächsreihe der Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) wurde mit Expert\_innen aus Politik, Wissenschaft, Verwaltung, Wirtschaft und Gewerkschaften eine Reihe der zentralen Fragestellungen im Zusammenhang mit der Kreislaufwirtschaft diskutiert. Die vorliegende Studie im Auftrag des Arbeitskreises Nachhaltige Strukturpolitik der FES von Henning Wiltz, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, hat auf Basis dieser intensiven Diskussionen Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft formuliert.

Wir wünschen Ihnen eine gute Lektüre!

## HANS EICHEL

Bundesminister a. D.

Sprecher des Arbeitskreises Nachhaltige Strukturpolitik

## DR. PHILIPP FINK

Leiter des Arbeitskreises Nachhaltige Strukturpolitik der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik  
Friedrich-Ebert-Stiftung

## 1

# EINLEITUNG

Die Entstehung von Abfall im Zusammenhang mit Produktions- und Konsummustern wurde in der Vergangenheit als notwendiges Übel akzeptiert. Diese scheinbare Selbstverständlichkeit wird jedoch mehr und mehr hinterfragt: Kreislaufwirtschaft, Circular Economy, Zero Waste, Kreisläufe schließen, Ressourceneffizienz, Abfallvermeidung, Wiederverwendung, Wiederverwertung, Recycling – dies alles sind Begriffe, die der Idee zugeschrieben werden können, eine Welt möglichst ohne Müll, dafür aber mit einem verantwortungsbewussten Umgang mit Ressourcen, Wertstoffen, Produkten und der Umwelt zu erreichen. Nur mit einem umfangreichen, ganzheitlichen Konzept kann jedoch erreicht werden, das tatsächlich auf jeder Stufe des Produktlebenszyklus sowohl auf Ebene der Materialien als auch der Energie Ansätze wie Vermeidung, Wiederverwendung und -verwertung sowie Recycling berücksichtigt werden und damit von Anfang an eine umweltgerechte Gestaltung der Produkte vorgesehen ist, die ein Recycling am Ende des Produktlebenszyklus ermöglicht – eine Kreislaufwirtschaft. An die Transformation zur Kreislaufwirtschaft sind hohe Erwartungen bezüglich ökologischer und gleichzeitig auch ökonomischer Vorteile gebunden. Immer mehr Studien betonen diese Vorteile auf vier verschiedenen Ebenen: Ressourcennutzung, Umwelt, Wirtschaft und soziale Vorteile inklusive der Schaffung neuer Arbeitsplätze.

Mit Blick auf die abfallwirtschaftliche Seite der Kreislaufwirtschaft gehört Deutschland seit jeher zu den absoluten Vorreitern. Damit verbunden sind beeindruckende Recyclingquoten für fast alle relevanten Abfallströme, die sich seit Jahren auf einem stabil hohen Niveau befinden. Ein deutlich anderes Bild ergibt sich jedoch, wenn man den Blick weitert und die tatsächliche Kreislaufführung von Abfällen betrachtet: Tatsächlich wurden im Jahr 2010 nur 14 Prozent der in Deutschland eingesetzten Rohstoffe aus Abfällen gewonnen (IdW 2010). Und speziell an den Aktivitäten bei den „inneren Kreisläufen“ – Wiederverwendung, Reparatur oder allgemein die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten – zeigt sich, dass die Kreislaufwirtschaft in Deutschland noch ganz erhebliche Entwicklungspotenziale aufweist, insbesondere mit Blick auf das Design von Produkten.

Mit Konzepten der individuellen Herstellerverantwortung, verpflichtenden Vorgaben zum Produktdesign oder auch stärker auf Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz gerichteten Abfallzielen stehen mögliche Handlungsansätze für einen solchen regulativen Rahmen zur Verfügung. Allgemein zeigt sich jedoch, dass Deutschland die sich bietenden Gelegenheiten einer Kreislaufwirtschaft noch nicht umfassend genutzt hat. Die vorliegende Studie stellt deshalb zunächst das Konzept der Kreislaufwirtschaft mit seinen unterschiedlichen Facetten (Kapitel 2) vor und anschließend Deutschlands Stand auf dem Weg zu einer solchen Kreislaufwirtschaft dar (Kapitel 3). Darauf aufbauend werden einige konkrete Umsetzungsansätze skizziert (Kapitel 4), bevor das Abschlusskapitel wichtige Schlussfolgerungen zu notwendigen nächsten Schritten zieht.

## 2

# DAS KONZEPT DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Zentraler Ausgangspunkt der aktuellen Diskussion um das Konzept der Kreislaufwirtschaft ist die kritische Frage, ob das Entstehen von Abfällen tatsächlich ein unvermeidliches Übel unserer Produktionsweise darstellt. Ist eine Welt ohne Müll möglich? Alternative Ansätze – wie die genannte Circular Economy, Zero Waste, Kreisläufe schließen, Ressourceneffizienz, Abfallvermeidung, Wiederverwendung, Wiederverwertung, Recycling – verfolgen die Idee eines verantwortungsbewussten Umgangs mit Ressourcen, Wertstoffen, Produkten und der Umwelt. Seit einigen Jahren bekommen sie deutlich mehr Aufmerksamkeit. Erreicht werden kann die „Welt ohne Müll“ jedoch nur mit einem ganzheitlichen Konzept. D. h. auf jeder Stufe des Produktlebenszyklus sind sowohl auf Ebene der Materialien als auch der Energie Ansätze wie Vermeidung, Wiederverwendung und -verwertung sowie Recycling zu berücksichtigen, um von Beginn an eine umweltgerechte Gestaltung der Produkte zu gewährleisten, an deren Ende ein Recycling des Produktlebenszyklus steht. Abbildung 1 stellt diese einzelnen Elemente in den Zusammenhang einer umfassenden Kreislaufwirtschaft.

### 2.1 LINEARES WIRTSCHAFTEN VS. KREISLAUFWIRTSCHAFT

Anders als eine Kreislaufwirtschaft ist die aktuelle Wirtschafts- und Konsumweise zum größten Teil nach einem linearen Prinzip aufgebaut: Ressourcen werden gewonnen, verarbeitet, verwendet und letztendlich zum Großteil als Abfall entsorgt. Am Ende eines solchen Lebenszyklus werden Abfälle typischerweise durch Müllverbrennung (thermische Verwertung) oder Deponierung (zumindest in Deutschland für unbehandelte Abfälle seit 2005 nicht mehr erlaubt) entsorgt. In beiden Fällen werden Materialien aus dem Verkehr gezogen bzw. vernichtet, selbst wenn bei der thermischen Verwertung am Ende zumindest noch Energie gewonnen wird. Ein solches lineares Wirtschaftsmodell kann jedoch nur funktionieren, wenn die Ressourcen bei unendlicher Nachfrage auch unendlich verfügbar sind. Die globale Nachfrage steigt stetig, und sowohl nicht erneuerbare als auch nachwachsende Rohstoffe stehen nur begrenzt zur Verfügung. Eine strikt

lineare Wirtschaftsweise muss somit langfristig an ihre Grenzen stoßen.

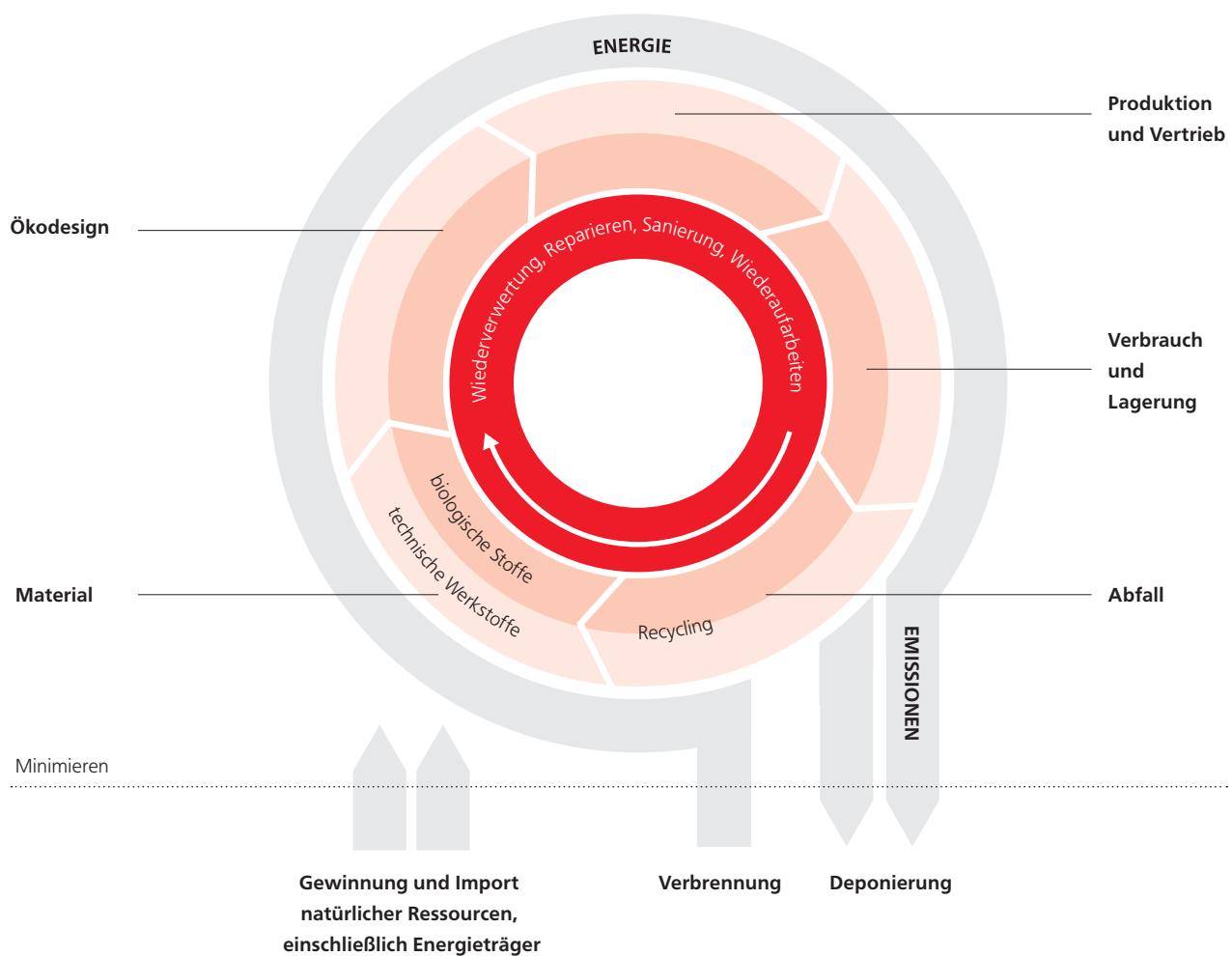
Es existieren jedoch bereits Alternativen, die die klassische lineare Wirtschaftsweise aufbrechen und den Ressourcenverbrauch reduzieren bzw. die Ressourceneffizienz steigern. Diese sind auch als die „drei R“ bekannt: Es handelt sich um *reduce* (den Bedarf und/oder Verbrauch von Rohstoffen, Materialien und Produkten reduzieren), *reuse* (Wiederverwertung) und *recycle* (Stoffe erneut einem Lebenszyklus zuführen). Alle diese Ansätze unterstützen das Konzept der Kreislaufwirtschaft, die in ihrer Gesamtheit als eine grundlegende Alternative zum linearen Wirtschaftsmodell gesehen werden kann (EEA 2015: 9).

Abfälle werden hier zu jedem Zeitpunkt als Stoffe mit Wert betrachtet. Ziel der Kreislaufwirtschaft ist es, den Wert einmal verwendeter Ressourcen und Materialien so lange wie möglich zu erhalten, so häufig wie möglich zu verwenden und so wenig wie möglich – im Idealfall sogar gar keinen – Abfall zu erzeugen. Das Konzept umfasst dabei alle Wirtschaftsbereiche, von der Ressourcengewinnung über die Produktion, die Lagerung und den Konsum sowie die Entsorgung beziehungsweise das Recycling. Die Ansätze von *reduce*, *reuse* und *recycle* unterstützen diesen Ansatz wesentlich, wobei insbesondere der Abfallvermeidung eine übergeordnete Rolle zukommt (Europäische Kommission 2014: 13). Durch das Schließen von Kreisläufen soll Abfall erneut zu einer Ressource werden (in diesem Zusammenhang wird auch von „Second-Sourcing“ gesprochen). Doch um diese Idee möglichst umfänglich umzusetzen, ist noch ein weiterer, vorgelagerter Schritt notwendig: eine Berücksichtigung der späteren Wiederverwertung bereits im Design.

### 2.2 DIFFERENZIERUNG DES KONZEPTS

Basierend auf der grundlegenden Idee einer Kreislaufwirtschaft existieren verschiedene Strömungen oder Spielarten mit mehr oder minder unterschiedlichen und weitreichenden Ansätzen oder Konzepten. Zu nennen sind unter anderem die Circular Economy der Ellen MacArthur Foundation, das Konzept der Blue Economy, Cradle-to-Cradle und Zero Waste,

Abbildung 1  
Das Konzept der Kreislaufwirtschaft



Quelle: EEA 2015.

die sich insbesondere mit Blick auf die Rolle biobasierter Kreisläufe und erneuerbarer Energie unterscheiden.

### Blue Economy

Das insbesondere von Gunter Pauli propagierte Konzept der Blue Economy beschreibt Geschäftsmodelle, die sich an der Kaskadenwirtschaft von Ökosystemen orientieren. Dort bildet der Abfall eines Stoffwechselprozesses für einen anderen den Ausgangsstoff. Nebenprodukte und Abfälle sollen auf die Wirtschaft übertragen so wieder in den Kreislauf zurückkehren und möglichst oft zirkulieren. Die Materialien und Rohstoffe bekommen einen längeren Lebenszyklus, wodurch Abfall reduziert werden kann (Lebensministerium Österreich 2012: 24).

### Cradle-to-Cradle

Das von Michael Braungart und William McDonough entwickelte Konzept Cradle-to-Cradle (C2C) geht noch weiter als das Grundkonzept der Kreislaufwirtschaft oder der Blue Economy. Es unterteilt Materialien und Ressourcen in zwei Kreis-

läufe – den biologischen und den technischen Kreislauf. In beiden Kreisläufen sollen alle Materialien vollständig „gesund“, also ohne schädliche Umweltauswirkungen sein und dauerhaft zirkulieren können. Alle Materialien sollen vollständig abbaubar sein oder vollständig erhalten bleiben, damit überhaupt kein Abfall anfällt. Zudem sollen bei einem Recycling die Stoffqualitäten keinesfalls vermindert, im Idealfall noch verbessert werden. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass das C2C-Konzept eine vollständige Abkehr von fossilen Brennstoffen hin zur Solarenergie vorsieht (McDonough/ Braungart 2002).

### Zero Waste

Zero Waste oder „Null Abfall“ kann als ein Zielzustand gesehen werden, der mithilfe verschiedener Ansätze der Kreislaufwirtschaft erreicht werden soll. Speziell die mittlerweile globale Zero Waste-Bewegung vereint sehr unterschiedliche Aspekte, die von der Reduzierung der zu deponierenden Restmüllmengen bis zum umfassend abfallvermeidenden Produktdesign reichen (siehe bspw. Connett 2013).



## 2.3 VORTEILE DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

An die Transformation zur Kreislaufwirtschaft sind hohe Erwartungen bezüglich ökologischer und gleichzeitig auch ökonomischer Vorteile gebunden: „Die Umstellung auf stärker kreislaforientierte Wirtschaftsmodelle verspricht jedoch eine weitaus bessere Zukunft für die europäische Wirtschaft. [...] Indem dies dazu beiträgt, das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung und ihren Umweltauswirkungen abzukoppeln, bietet es die Aussicht auf ein nachhaltiges Wachstum, das andauern wird“ (Europäische Kommission 2014). Immer mehr Studien betonen diese Vorteile auf vier verschiedenen Ebenen: Ressourcennutzung, Umwelt, Wirtschaft und soziale Vorteile inklusive der Schaffung neuer Arbeitsplätze.

### **Vorteile der Ressourcenverfügbarkeit: Verbesserung der Ressourcensicherheit und sinkende Importabhängigkeit**

Die Kreislaufwirtschaft kann die Effizienz der Nutzung von Primärrohstoffen sowohl in Europa als auch auf globaler Ebene steigern. Indem Materialien in hochwertigen Produkten erhalten bleiben oder Abfall als qualitativ hochwertiger Sekundärrohstoff in die Wirtschaft zurückgeführt wird, kann die Kreislaufwirtschaft die Nachfrage nach Primärrohstoffen in der europäischen Industrie senken. Die niedrigere Nachfrage nach Primärrohstoffen hilft dabei, die Abhängigkeit von Importen zu reduzieren, sodass die Wertschöpfungskette in vielen industriellen Sektoren weniger anfällig für Preisschwankungen der internationalen Rohstoffmärkte und die Versorgungsunsicherheiten aufgrund von Knappheit und/oder geopolitischen Faktoren wird. Schätzungen gehen davon aus, dass aktuell bereits sechs bis zwölf Prozent des gesamten Materialverbrauchs (inklusive fossiler Brennstoffe) durch Recycling, Abfallvermeidung und Öko-Design-Strategien eingespart oder vermieden werden – das maximale Potenzial in Anbetracht bereits existierender Technologien wird auf bis zu 17 Prozent geschätzt (Europäische Kommission 2011).

### **Ökologische Vorteile: weniger Umweltauswirkungen**

Die absolute Abkopplung des wirtschaftlichen Wachstums und sozialen Wohlbefindens vom Ressourcen- und Energieverbrauch sowie den damit einhergehenden Umweltauswirkungen ist das Hauptziel der Ressourceneffizienzpolitik der EU. Konkret tragen Kreislaufwirtschaftsstrategien zu diesem Ziel auf verschiedene Arten bei, unter anderem indem Abfall gemäß der Abfallhierarchie prioritär vermieden oder wiederverwendet wird. Laut einer Folgenabschätzung in Zusammenhang mit den EU-Abfallzielen (Europäische Kommission 2014) könnte die vollständige Schließung von Mülldeponien zusammen mit erhöhten Recyclingzielen zu einer zusätzlichen jährlichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen um ca. 440 Millionen Tonnen zwischen 2014 und 2030 führen. In einer Kreislaufwirtschaft könnten jedoch auch Abfallvermeidung, Öko-Design, Wiederverwendung und ähnliche Maßnahmen zum Klimaschutz beitragen, wodurch aktuell bereits zwei bis vier Prozent der gesamten jährlichen Treibhausgasemissionen in Europa vermieden werden (AMEC et al. 2013).

### **Ökonomische Vorteile: Chancen für wirtschaftliches Wachstum und Innovation**

Eine Abkehr vom linearen Produktions- und Konsumansatz basierend auf „take, make, use and dispose“ kann auch erhebliche Chancen für eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit in verschiedenen Sektoren der europäischen Industrie bergen. Die Kreislaufwirtschaft bietet bedeutende Kosteneinsparungen für unterschiedliche Industrien: Laut Schätzungen der Ellen MacArthur Foundation kann eine Verbesserung der Kreisläufe in der Herstellung von komplexen Gebrauchsgütern mit mittleren Lebensspannen Materialeinsparungen allein in der EU von bis zu 630 Milliarden US-Dollar einbringen (WEF 2014). Die Kreislaufwirtschaft kann darüber hinaus auch eine Plattform für innovative Ansätze, Technologien und Geschäftsmodelle bieten, um einen wirtschaftlichen Mehrwert aus begrenzten natürlichen Ressourcen zu schaffen. Dies kann die europäische Wirtschaft dabei unterstützen, robuster gegenüber externen Schocks zu werden und die globale Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen.

### **Soziale Vorteile: nachhaltiges Verbraucherverhalten und Beschäftigungsmöglichkeiten**

Europa kann zudem aus einer sozialen Perspektive vom Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft profitieren. Soziale Innovationen im Zusammenhang mit Abfallvermeidung, Wiederverwendung, Recycling, Öko-Design, einer Ökonomie des Teilens und anderen Entwicklungen bieten die Chance, nachhaltigere Verhaltensmuster bei Verbraucher\_innen zu etablieren und dadurch zur Gesundheit und Sicherheit des Menschen beizutragen. Die Kreislaufwirtschaft kann insbesondere zu neuen Beschäftigungsmöglichkeiten in Europa führen. Laut der Folgenabschätzung der Europäischen Kommission zu den vorgelegten Abfallzielen könnte allein die Vereinfachung der Gesetzgebung, verbessertes Monitoring und die Verbreitung von Best Practices in Bezug auf Recyclingziele für Siedlungs- und Verpackungsabfälle bis zum Jahr 2030 mehr als 180.000 neue Arbeitsplätze schaffen (Europäische Kommission 2014).

## 2.4 GRENZEN DES KONZEPTS

In der Debatte um die Kreislaufwirtschaft fällt jedoch auch auf, dass einige Fragestellungen bisher kaum oder noch nicht systematisch berücksichtigt werden: Die erhoffte vollständige Schließung von Stoffkreisläufen ist nicht nur in der Realität noch eine ferne Utopie, selbst in der Theorie widerspricht sie fundamentalen Gesetzen der Thermodynamik; gewisse Verluste an Mengen oder Qualität sind praktisch unvermeidbar. Auf jeden Fall ist auch für das Recycling von Abfällen Energie notwendig: Im Regelfall weniger als für die Herstellung von Primärrohstoffen, trotzdem lassen sich aber nicht beliebige Mengen an Rohstoffen im Kreis führen, ohne damit in Konflikt zu Klimazielen zu geraten (UNEP 2013). Grundsätzlich wird auch der Wandel zur Kreislaufwirtschaft nichts an der Notwendigkeit ändern, für eine nachhaltige Entwicklung die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen insgesamt deutlich zu reduzieren.

Ein weiterer, damit zusammenhängender Punkt ist die grundsätzliche Verfügbarkeit von Rohstoffen. Noch vor Kurzem wurde die rohstoffpolitische Debatte von den sogenann-

ten kritischen Rohstoffen dominiert, die für einzelne Prozesse oder Produkte unabdingbar benötigt werden (insbesondere für grüne Technologien wie zum Beispiel Solar- oder Brennstoffzellen; Erdmann et al. 2011). Für diese Rohstoffe existieren keine geeigneten Substitute, und gleichzeitig ist die Versorgung gefährdet, weil die Nachfrage das Angebot übersteigt, die statische Reichweite des Rohstoffs erschreckend gering sein mag oder die vorhandenen Reserven auf einzelne Länder konzentriert sind, die diese Monopolstellung zu ihren Gunsten ausnutzen könnten. Als Beispiel werden immer wieder die Seltenen Erden genannt, ohne die heutzutage kein Handy mehr auskommt und deren bekannte Reserven mit über 90 Prozent auf China konzentriert sind, das in der Vergangenheit bereits den Export begrenzt hat. Angesichts der rasant wachsenden Nachfrage wäre auch ein vollkommen geschlossener Stoffkreislauf nicht ausreichend für die Versorgung der Industrie. Diese Punkte mögen verdeutlichen, dass die Kreislaufwirtschaft auch konzeptionell noch Herausforderungen beinhaltet, an denen zu arbeiten sein wird (Bringezu et al. 2009).

## 2.5 DAS INSTITUTIONELLE SYSTEM DER KREISLAUFWIRTSCHAFT UND DIE BETEILIGTEN AKTEURE

Die Kreislaufwirtschaft hat sich innerhalb kürzester Zeit zu einem äußerst dynamischen Politikfeld entwickelt, das sich insbesondere durch seinen ausgeprägten Querschnittscharakter mit neuartigen Akteurskonstellationen und thematischen Querbeziehungen auszeichnet.

### Abfallwirtschaft

In Deutschland wurde die klassische Abfallwirtschaft stark geprägt durch die Verpflichtung der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, auf kommunaler Ebene die Entsorgungssicherheit für alle Restabfälle zu gewährleisten. Auf der Abfallseite wurde dieser Ansatz ergänzt durch das im früheren Kreislaufwirtschafts-/Abfallgesetz verankerte Prinzip der erweiterten Herstellerverantwortung, wonach die Hersteller die Verwertung der von ihnen verursachten Abfälle in Eigenregie koordinieren sollen und dazu unterschiedliche regionale und nationale Systeme entweder selber entwickelt oder beauftragt haben.

Basierend auf der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie ist Deutschland dabei zur Erstellung eines Abfallvermeidungsprogramms verpflichtet, in dem konkrete Maßnahmen und Ziele zur Vermeidung von Abfällen und den damit verbundenen Umweltauswirkungen dargestellt werden sollen. Auf Ebene der Länder existieren Abfallwirtschaftspläne, in denen die Entwicklung des Abfallaufkommens und die Verfügbarkeit von Behandlungsanlagen verglichen werden. In konkreten Abfallwirtschaftskonzepten ist diese Entsorgungssicherheit auf Ebene der Kommunen darzustellen (Wilts 2016).

Ein vergleichbarer institutioneller Rahmen für die Kreislaufwirtschaft fehlt bisher noch. Das deutsche Kreislaufwirtschaftsgesetz hat noch einen starken Fokus auf die Abfallseite, wichtige Impulse werden zurzeit vor allem durch das Ressourceneffizienzprogramm II gesetzt, das darauf abzielt, Deutschlands Ressourceneffizienz unter anderem durch die

Schließung von Stoffkreisläufen bis 2020 im Vergleich zu 1994 zu verdoppeln (BMUB 2016).

Auf Ebene der Europäischen Union wurde mit dem Aktionsplan „Den Kreislauf schließen“ ein deutlich umfassenderer Rahmen entwickelt, der in vielerlei Hinsicht zu mehr internationaler Wettbewerbsfähigkeit, mehr Investitionen, mehr Arbeitsplätzen und letztendlich zu nachhaltigem Wachstum führen soll (Europäische Kommission 2015: 1). Dieser Aktionsplan umfasst verschiedene Gesetzesvorschläge und Maßnahmen aus den Bereichen Produktion (Produktgestaltung und Produktionsprozesse), Verbrauch und Abfallbewirtschaftung sowie konkrete Zielsetzungen zur Schaffung eines ambitionierten und auf lange Sicht ausgelegten Wegweisers für das Abfallmanagement und Recycling in Europa. Diese Zielsetzungen beinhalten unter anderem:

- eine Recyclingquote von 65 Prozent für Siedlungsabfälle bis 2030;
- eine Recyclingquote von 75 Prozent für Verpackungen bis 2030;
- eine verpflichtende Reduktion der Deponierung sämtlicher Abfälle auf ein Maximum von zehn Prozent bis 2030;
- ein Verbot der Deponierung von getrennt erfassten Abfällen (z. B. Papier, Glas, Verpackungen);
- die Schaffung wirtschaftlicher Anreize, um Deponierung unattraktiv zu machen.

Nach Meinung der EU-Kommission werden diese Zielsetzungen dazu führen, dass alle EU-Mitgliedstaaten sukzessive die bewährten Vorgehensweisen übernehmen und die dazu nötigen Investitionen tätigen werden (Europäische Kommission 2015: 3). Gleichzeitig ist die Verantwortlichkeit für die einzelnen Themen und deren konkrete Umsetzung noch weitgehend unklar, ebenso die notwendige Umsetzung auf Ebene der Mitgliedstaaten. Die zunehmende Fokussierung auf die Rückgewinnung von Rohstoffen und die Herstellung von Sekundärrohstoffen als zentrales Element der Kreislaufwirtschaft führt zudem zu einer stärkeren Europäisierung des Politikfelds: Die verarbeitende Industrie als Abnehmer von recycelten Abfällen benötigt für ihre Produktion qualitativ einheitlichen Input in Größenordnungen, der weit über kommunal verfügbare Mengen hinausgeht.

### Industrie

Das Konzept der Kreislaufwirtschaft zeichnet sich wie dargestellt dadurch aus, diese Nachnutzungsphase mit Fragen eines kreislauffähigen Designs oder des rechtlichen Rahmens für ressourceneffiziente und abfallvermeidende Produktionsverfahren zu verbinden. Diese Fragestellungen werden aktuell noch stark branchenorientiert („Grüne Chemie“, „Nachhaltige Metallwirtschaft“) oder als Randthema der ansonsten stark energie-orientierten Ökodesign-Richtlinie diskutiert. Das eng verwandte Thema Ressourceneffizienz als eines der umweltpolitischen Schwerpunktthemen der jüngeren Vergangenheit hatte gerade in Deutschland einen starken Fokus auf die Optimierung innerbetrieblicher Prozesse, sodass auch hier noch eine institutionelle Lücke mit Bezug auf eine produktlebenszyklus-übergreifende Kreislaufwirtschaft festzustellen ist.

Eine erfolgreiche Kreislaufwirtschaft wird dabei nicht nur neue Strukturen, sondern insbesondere die Einbindung zu-

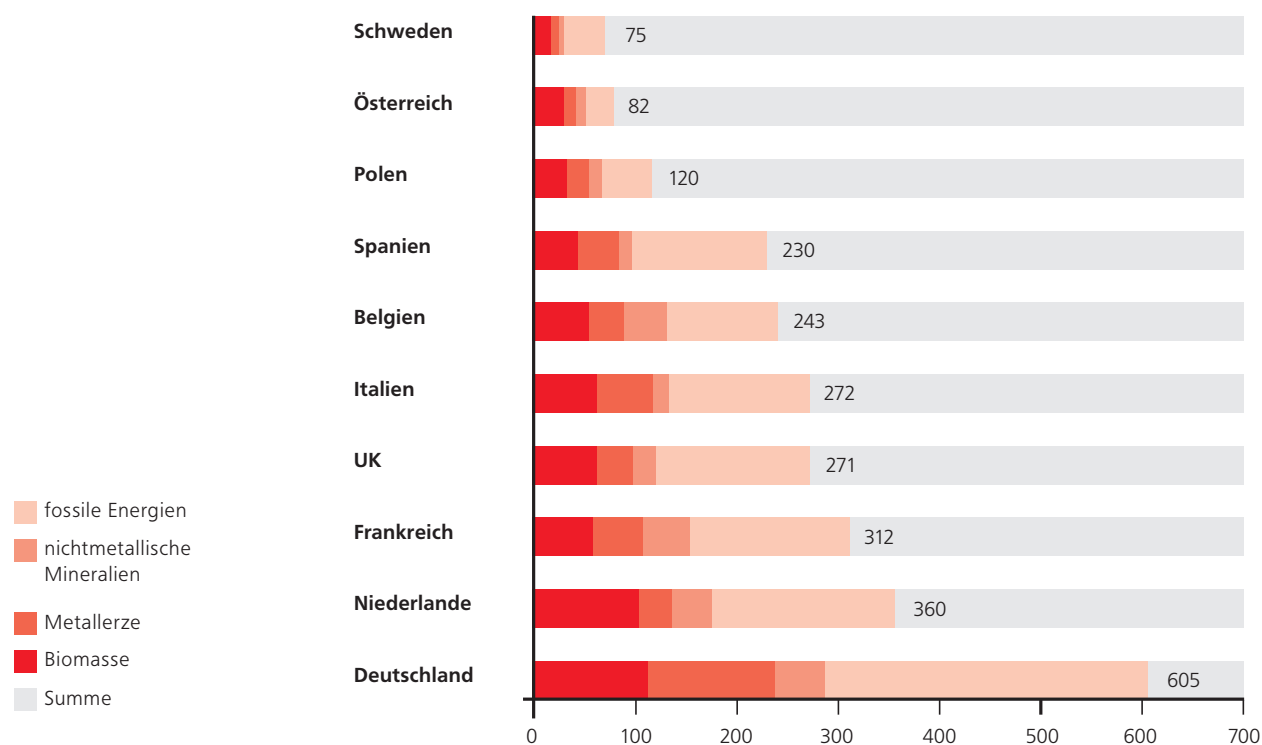
sätzlicher Akteure erfordern: Der Industrie kommt gegenüber der klassischen Abfallwirtschaft hier eine deutlich wichtigere Rolle zu. Aus ihrer Sicht bietet die Entwicklung zur Kreislaufwirtschaft signifikante Potenziale, die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands langfristig zu steigern: Die Nutzung von Sekundärrohstoffen als Input für industrielle Produktionsprozesse ist häufig nicht nur mit Kosteneinsparungen verbunden, sondern kann insbesondere einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit der Industrie leisten. Als rohstoffarmes Land ist Deutschland im zunehmenden Maße auf den Import von Rohstoffen angewiesen, von denen einige z. B. von der Europäischen Kommission als „kritisch“ eingestuft wurden. Wichtige Produktionsprozesse sind auf diese Rohstoffe angewiesen (so ist z. B. ohne Indium die Produktion von Flachbildschirmen nach wie vor nicht möglich); gleichzeitig ist die Versorgung risikobehaftet, weil die vorhandenen Reserven auf einzelne Länder oder Unternehmen konzentriert sind. Durch die Kreislaufführung solcher Rohstoffe könnte sich Deutschland unabhängiger machen, u. a. von den damit häufig verbundenen massiven Preisschwankungen (Erdmann et al. 2011). Abbildung 2 verdeutlicht, dass grade Deutschland als besonders importabhängiges Land von einer solchen Entwicklung profitieren würde.

### **Verbraucher\_innen**

Eine im Vergleich zur nachsorgenden Abfallwirtschaft fundamental andere Rolle wird den Verbraucher\_innen zukommen, wobei die konkreten Effekte einer Kreislaufwirtschaft noch schwer abzuschätzen sind. Dennoch ist davon auszugehen, dass auch die Konsument\_innen von den beschriebenen Vorteilen für die Industrie profitieren werden. Nach einer McKinsey-Studie (2016) zu den Potenzialen einer Kreislaufwirtschaft in Deutschland könnten bis 2030 die Kosten für Mobilität, Wohnraum und Lebensmittel um 25 Prozent sinken. Abbildung 3 zeigt dafür beispielhafte Einsparpotenziale.

Gleichzeitig werden damit jedoch auch hohe Erwartungen an die Verbraucher\_innen formuliert: Die unterschiedlichen neuen kreislaufwirtschaftlichen Geschäftsmodelle werden nur erfolgreich sein können, wenn die Konsument\_innen ihre Gewohnheiten verändern und auch für sich z. B. die Vorteile eines Nutzens statt des Besitzes erkennen. Immer wieder wird auf die Notwendigkeit veränderter Konsummuster über Erziehungsmaßnahmen, marktbasierte Anreize oder Kampagnen hingewiesen – wie sich dieser Prozess entwickeln wird, ist aktuell noch mit hohen Unsicherheiten verbunden. Es wird dabei auch darauf zu achten sein, dass die hohen Sicherheitsstandards mit Blick auf Produkte und Schadstoffe auch in Zukunft jederzeit eingehalten werden – selbst wenn damit bestimmte Abfallströme nicht im Kreislauf geführt und stattdessen entsorgt werden müssen.

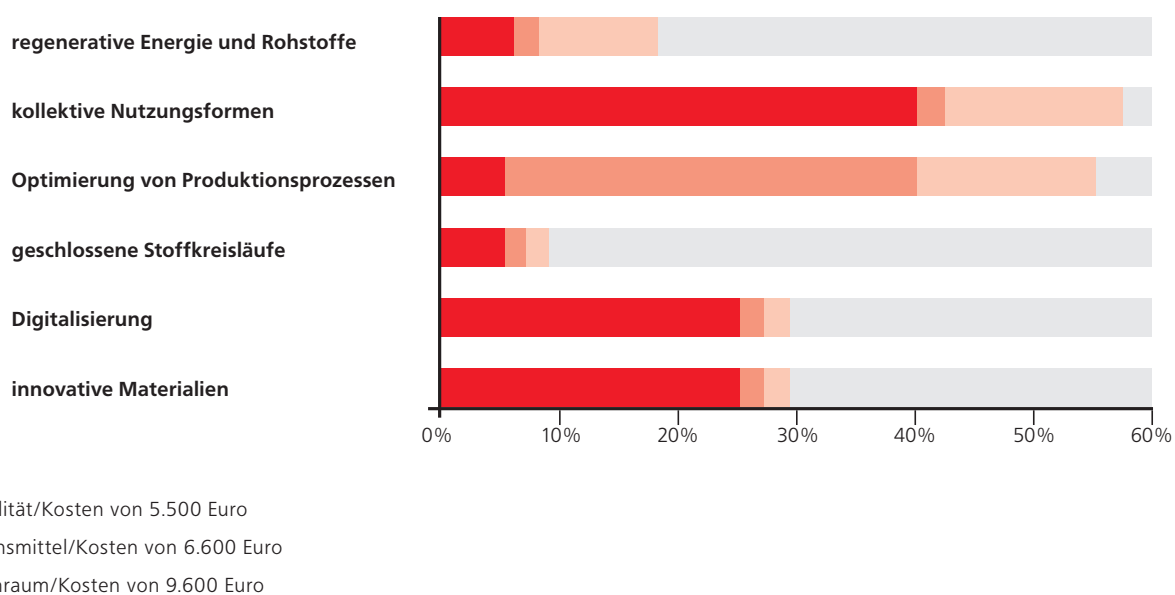
Abbildung 2  
Gesamtimport nach Europa in Millionen Tonnen, 2014



Quelle: Eigene Darstellung nach McKinsey 2016.

Abbildung 3  
Beispiele für Einsparpotenziale in der Kreislaufwirtschaft

Jährliche Gesamtausgaben pro EU Haushalt; Analyse der drei Lebensbereiche, auf die 60 Prozent der Haushaltsausgaben entfallen, EU-Durchschnitt 2012, EUR, Optimierungspotenzial für 2050



Quelle: Eigene Darstellung nach McKinsey 2016.

# 3

## WO STEHT DEUTSCHLAND AUF DEM WEG ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT?

### 3.1 DIE ABFALLWIRTSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE

Mit Blick auf die abfallwirtschaftliche Seite der Kreislaufwirtschaft gehört Deutschland seit jeher zu den absoluten Vorreitern: Überwiegend technische Regulierungen zum Beispiel zur Deponierung von Abfällen, zu Schadstoffemissionen bei der Müllverbrennung oder die Herstellerverantwortung im Bereich Verpackungsabfälle haben zu einem technischen Niveau abfallwirtschaftlicher Infrastrukturen geführt, um das Deutschland nach wie vor weltweit beneidet wird. Damit verbunden sind beeindruckende Recyclingquoten (vgl. Abbildung 4) für fast alle relevanten Abfallströme, die sich seit Jahren auf einem stabil hohen Niveau befinden: So werden beispielsweise Siedlungsabfälle zu 86,9 Prozent verwertet, während der europäische Durchschnitt 2012 nur 37 Prozent betrug (EEA 2015). Die Gesamtverwertungsquote in Deutschland lag im Jahr 2013 bei 79 Prozent (UBA 2015).

Die Umweltbelastungen in Zusammenhang mit der Entstehung und Behandlung von Abfällen sind in Deutschland deutlich reduziert worden und die „Entsorgungssicherheit“ als Ziel der Abfallwirtschaft ist weitestgehend gesichert. Abfälle werden prinzipiell so umfassend erfasst, dass sie wieder in die Stoffkreisläufe zurückgeführt werden könnten. Abfall wird daher von vielen Akteuren auch als „technisch gelöstes“ Problem betrachtet.

Zusätzlich zu den ökologischen Vorteilen zahlt sich die Kreislaufwirtschaft in Deutschland auch wirtschaftlich aus. Abfallmanagement ist ein großer wirtschaftlicher Sektor, der deutschlandweit fast 200.000 Menschen in ungefähr 3.000 Unternehmen beschäftigt, mit einem jährlichen Umsatz von ca. 40 Milliarden Euro (UBA 2014). Ambitionierte Abfallmanagementstrategien und ein hohes Umweltbewusstsein haben insbesondere technologische Innovationen für Trennung und Recycling hervorgebracht. Weltweit existiert eine hohe Nachfrage nach deutschen Hightechlösungen und deutschem Know-how. Deutsche Unternehmen haben weltweit einen Marktanteil von 64 Prozent bei Technologien zur automatischen Materialtrennung, wie zum Beispiel optische und sensorenbasierte Identifikationsprozesse für eine schnelle Erkennung und Trennung von verschiedenen Plastikfraktio-

nen. Bis 2020 wird ein jährliches Wachstum von 15 Prozent für Technologien zur automatischen Materialtrennung erwartet. Die Wachstumsrate für den Abfallmarkt wird aller Voraussicht nach insgesamt um mindestens drei Prozent jährlich zunehmen (BMU 2014).

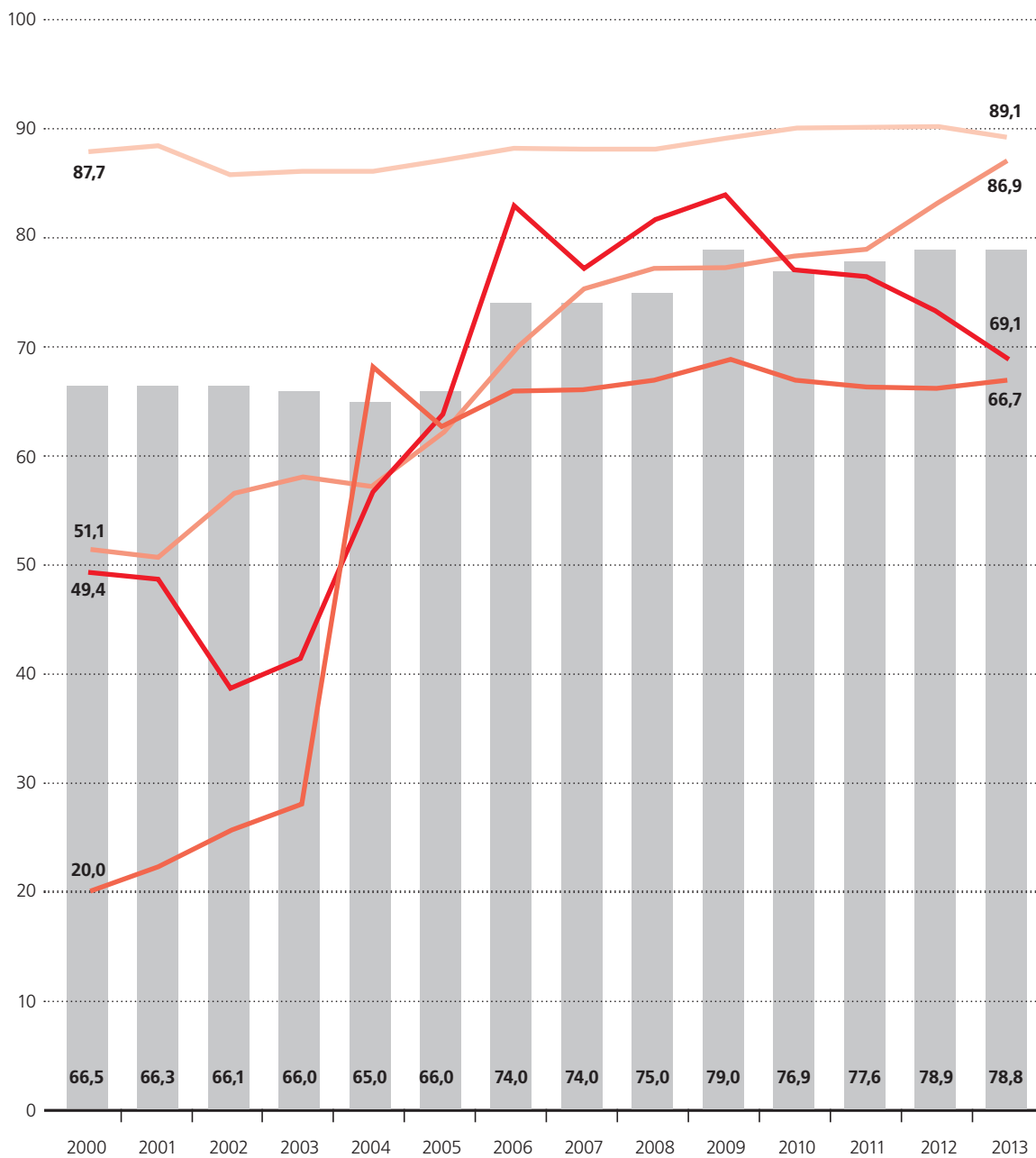
### 3.2 DIE KREISLAUFWIRTSCHAFTLICHE PERSPEKTIVE

Ein deutlich anderes Bild ergibt sich jedoch, wenn man den Blick weitet und die konkrete Kreislaufführung von Abfällen betrachtet: So hat z. B. die Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft untersucht, welche Mengen an Abfällen tatsächlich „als Sekundärwertstoff der Produktion wieder zugeführt werden“, und kommt zu einem deutlich ernüchternden Ergebnis von nur 38 Prozent für das Jahr 2013 – zwei Drittel aller Abfälle werden also noch nicht als Ressource genutzt (DGAW 2016). Dazu passt, dass im Jahr 2010 nur 14 Prozent der in Deutschland eingesetzten Rohstoffe aus Abfällen gewonnen wurden (IdW 2010).

Verwertungs- oder Recyclingquoten sind daher nur ein begrenzt guter Indikator für die Kreislaufwirtschaft: Produkte wie z. B. ein Handy können nach geltendem Recht zu 100 Prozent recycelt werden, ohne auch nur ein Milligramm der enthaltenen kritischen Rohstoffe wie Gold, Palladium oder Indium zurückzugewinnen. Speziell für diese nur in kleinen Mengen eingesetzten Stoffe, die wegen ihrer komplizierten Gewinnungsprozesse häufig trotzdem einen Großteil der Gesamtressourceninanspruchnahme eines Produkts ausmachen, sind die Rückgewinnungsquoten noch immer enttäuschend niedrig. Tatsächlich können sie wegen fehlender Technologien zum Teil noch nicht zurückgewonnen werden (UNEP 2013). Aber auch für Stoffe wie Aluminium, Stahl oder Kupfer, bei denen Recyclingtechnologien seit Langem etabliert sind, liegt der Anteil an Sekundärrohstoffen bei der Gesamtproduktion in Deutschland nur bei 40 bis 50 Prozent (vgl. Abbildung 5).



Abbildung 4  
Verwertungsquoten der wichtigsten Abfallarten



Quelle: Umweltbundesamt 2015.

### 3.3 DIE „INNEREN KREISLÄUFE“

Ausgehend vom Konzept der Kreislaufwirtschaft, den Wert von Produkten und Rohstoffen möglichst langfristig zu erhalten, sollten gerade Aktivitäten wie die Vorbereitung zur Wiederverwendung, Reparatur oder allgemein die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten im Fokus stehen. Hier zeigt sich, dass die Kreislaufwirtschaft in Deutschland noch ganz erhebliche Entwicklungspotenziale aufweist: Langlebiges, reparatur- oder recyclingfreundliches Produktdesign ist eines der Kernelemente einer Kreislaufwirtschaft. Die realen Entwicklungen in diesem Bereich sind jedoch noch äußerst unklar und intransparent, was sich z. B. an der Diskussion um die „geplante Obsoleszenz“ zeigt, verstanden als absichtliche Lebensdauerverkürzung. Kritiker\_innen unterstellen gezielte Designmanipulationen, die dazu führen sollen, dass Geräte schneller kaputt gehen (etwa kurz nach dem Ablauf der Garantie oder Gewährleistungsfrist) und von den Verbraucher\_innen früher nachgekauft werden müssen.

In einer aktuellen Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde nachgewiesen, dass Verbraucher\_innen heute neu erworbene Produkte vielfach kürzer als früher nutzen: Im Vergleich zum Jahr 2004 ist die sogenannte Erst-Nutzungsdauer – also die Zeitspanne beim ersten Nutzer bis zum Ersatzkauf – z. B. der Haushaltsgroßgeräte wie Waschmaschinen, Wäschetrockner, Kühlgeräte oder Herde in Deutschland von 14,1 Jahren (2004) auf 13 Jahre (2012/2013) zurückgegangen (UBA 2016). Für andere Produktgruppen wie z. B. Notebooks ist dagegen kein eindeutiger Trend erkennbar; definitiv ist aber das „phasing out of waste“ durch Produktdesign noch keine Realität.

Auch für das Thema Reparatur und Vorbereitung zur Wiederverwendung ist die Datenlage in Deutschland lückenhaft. Trotzdem zeigt sich, dass das klassische System des „Produzieren-Nutzen-Wegwerfens“ nach wie vor absolut dominiert. Betrachtet man beispielsweise entsorgte Elektronikgeräte, so liegt die Quote der wiederverwendeten Geräte in Deutschland bei gerade mal rund einem Prozent. Dass hier auch beim gegebenen Stand der Technik und dem aktuellen

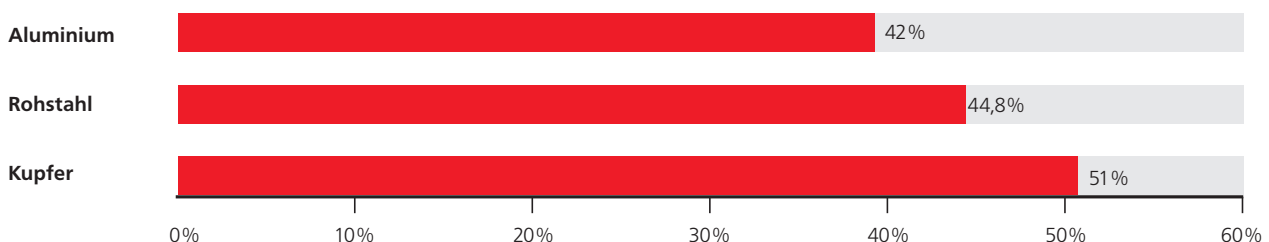
Design der am Markt angebotenen Produkte noch erhebliche Potenziale ungenutzt bleiben, zeigt der Vergleich mit Ländern/Regionen wie Österreich oder Flandern: Durch Re-Use-Netzwerke wie Revital oder Kringloop mit einheitlichen Qualitätsstandards und Marketingkonzepten und politischer Unterstützung, bspw. reduzierte Mehrwertsteuersätze auf reparierte Produkte, werden hier Wiederverwendungsquoten erreicht, die für einzelne Produkte zehnmal höher liegen als in Deutschland (Wilts et al. 2014). Abbildung 6 stellt das Marktvolumen der Reparaturdienstleistungen in Deutschland dar: Dabei zeigt sich, dass hier bereits ca. 2,8 Milliarden Euro jährlich umgesetzt werden – verglichen mit dem Markt für Neuprodukte liegt der Wert jedoch bei deutlich unter einem Prozent.

### 3.4 HEMMNISSE AUF DEM WEG ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT

In diesem Zusammenhang bemerkenswert scheint auch die Tatsache, dass die deutsche Abfallindustrie technologische Lock-ins zu generieren scheint: Industrie und Verbraucher\_innen haben oftmals wenige Anreize zur Abfallvermeidung, solange das Abfallregime günstige Alternativen anbietet. Das deutsche Abfallmanagement war dabei viele Jahre von Überkapazitäten auf dem Markt der Müllverbrennung geprägt. Müllverbrennungsanlagen wie in Köln, Frankfurt oder Stuttgart, die jährliche Kapazitäten von 400.000 Tonnen erreichen, haben Baukosten in dreistelliger Millionenhöhe verursacht. Diese Monumente klassischer Abfallbehandlung werden für eine jahrzehntelange Nutzungsphase geplant und ausgelegt: Die meisten der Müllverbrennungsanlagen der ersten Generation, die in den 1970er Jahren gebaut wurden, sind noch in Betrieb. Hohe Investitionen und damit entsprechend lange Rückzahlungsphasen stellen ein Schlüsselhemmnis für Abfallvermeidung dar. Sowohl private als auch öffentliche Investoren haben ein Interesse daran, existierende Infrastrukturen so lange wie möglich zu nutzen, um die Investitionsrenditen zu erhöhen. Auch wenn aktuell unter anderem durch

Abbildung 5

**Anteil sekundärer Rohstoffe an der Produktion von Kupfer, Aluminium und Rohstahl in Deutschland im Jahr 2014**



Quelle: Statista 2016.

Importe aus anderen EU-Mitgliedstaaten fast alle Müllverbrennungsanlagen in Deutschland ausgelastet sind, hat das niedrige Preislevel für Abfallverbrennung in den letzten Jahren zu einer Welle von Insolvenzen in der mittelständischen Recyclingindustrie geführt, weil es für viele Abfallfraktionen billiger war, sie zu verbrennen, anstatt die Materialien wiederherzustellen.

Diese Situation erschwerte Innovationen zur Schließung von Kreisläufen und der Vermeidung von Abfall für eine Kreislaufwirtschaft. Sogar im neuen Kreislaufwirtschaftsgesetz ist diese Hemmnis enthalten: Für Abfallströme mit einem kalorischen Wert von mehr als 11.000 kJ/kg ist die Verbrennung als ebenso wertvoll wie das Recycling deklariert. Verschiedene Autor\_innen haben deutliche Zweifel formuliert, ob diese Regelung so im Einklang mit der Europäischen Abfallhierarchie steht (Frenz 2013: 45) oder somit der stofflichen Verwertung Stoffströme entzieht.

Analysen von Innovationen in deutschen Umweltleitmärkten zeigen deutlich die Effekte dieser technologischen Pfadabhängigkeit: Datensätze zu Patenten heben hervor, wie der

Abfallsektor im Vergleich zu anderen Märkten wie Luftverschmutzung oder Umweltschutz zurückfällt (vgl. Abbildung 7): „In den Bereichen Abfall und Recycling sowie Abwasser ist eine Stagnation der Patentanmeldungen sichtbar. Will sich Deutschland den steigenden Herausforderungen bei der Verbesserung der Ressourceneffizienz und der Rohstoffsicherheit stellen, ist die Dynamik bei Recycling möglicherweise nicht hinreichend“ (Gehrke et al. 2014: 51).

Abbildung 6

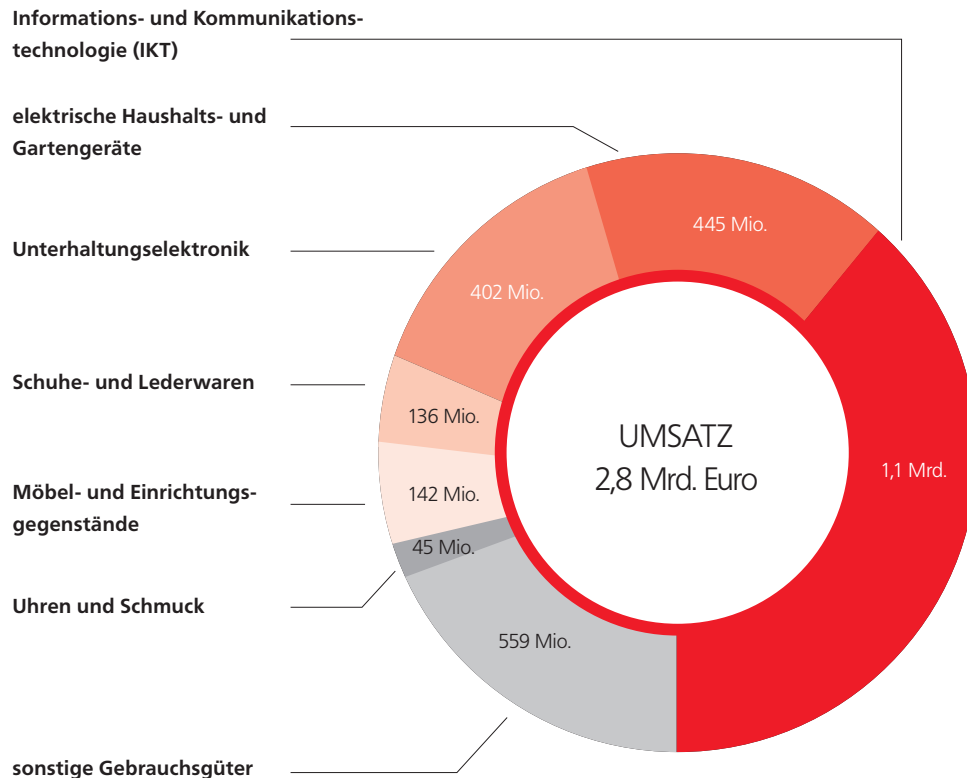
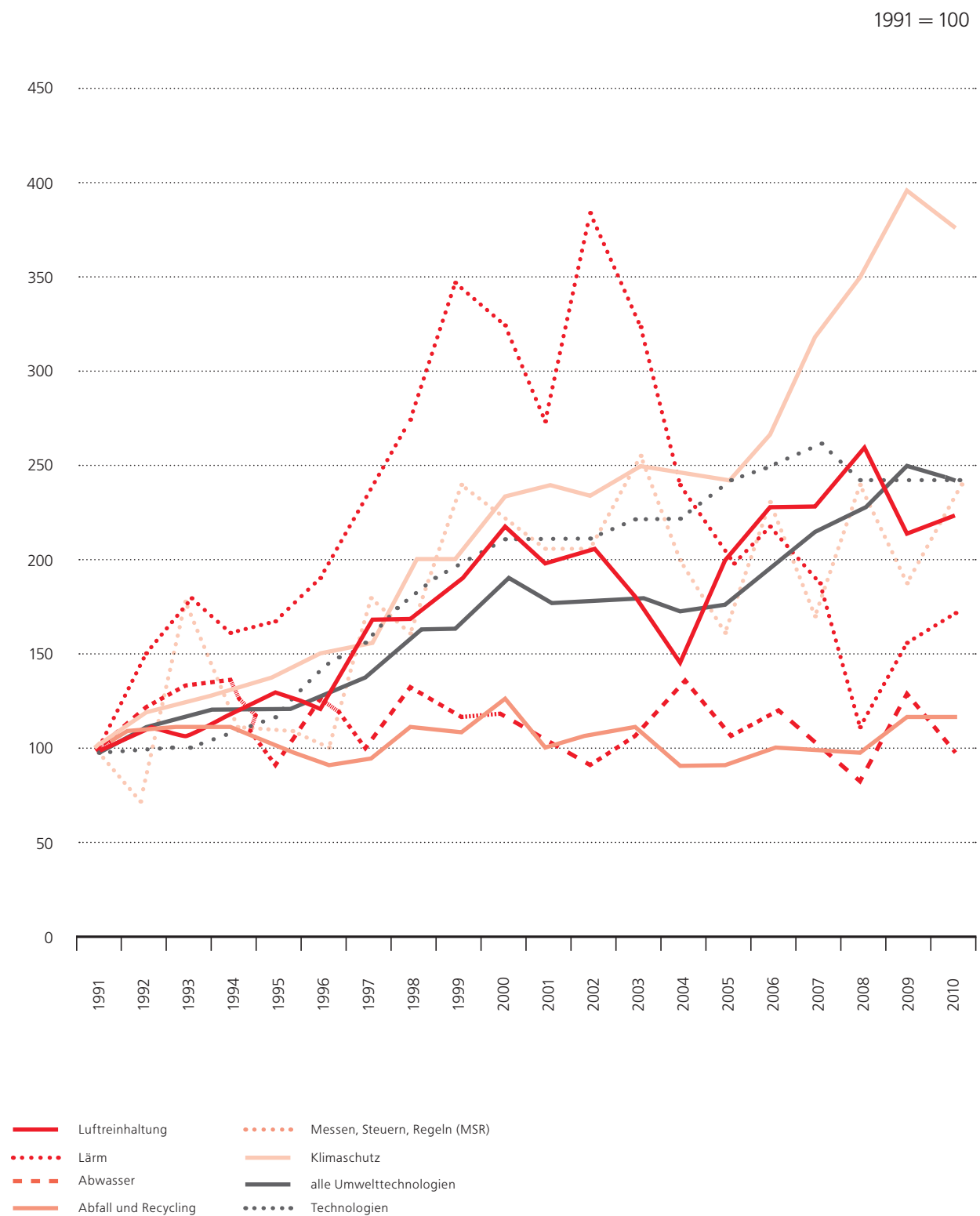
**Der Markt für Reparaturdienstleistungen in Deutschland im Jahr 2011**

Abbildung 7  
Entwicklung der Patentanmeldungen für Umwelttechnologien, Deutschland 1991–2010



Quelle: Gehrke et al. 2014.

## 4

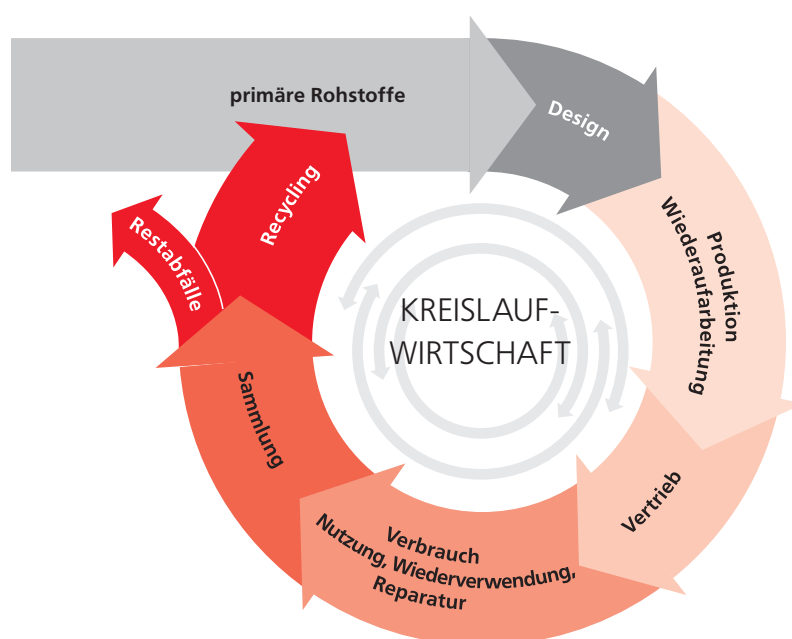
## NOTWENDIGE RAHMENBEDINGUNGEN UND INSTRUMENTE

Auch wenn es, wie dargestellt, bis zur (soweit sinnvollen) vollständigen Schließung von Stoffkreisläufen und der Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft in Deutschland noch ein weiter Weg sein wird, sind trotzdem bereits einige Handlungsansätze und Instrumente erkennbar, die zu diesem Ziel beitragen könnten. Im Folgenden sollen entlang des Produktlebenszyklus (vgl. Abbildung 8) einige solcher Ansätze mit ihren möglichen Anwendungsfeldern, ihren Stärken, aber auch Schwächen dargestellt werden.

### 4.1 PRODUKTDESIGN

Ein verbessertes und abfallvermeidendes Produktdesign wird einer der zentralen Ansatzpunkte für die Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft sein müssen. Ein besseres Design kann dazu beitragen, dass Produkte langlebiger oder einfacher zu reparieren, aufzuwerten oder wiederherzustellen sind. Es kann Recyclingunternehmen dabei unterstützen, Produkte zu demontieren, um die wertvollen Materialien und Komponen-

Abbildung 8  
Ansatzpunkte der Kreislaufwirtschaft



Quelle: Europäische Kommission 2014.



ten wiederherzustellen. Insgesamt lassen sich so kostbare Ressourcen sparen. Dennoch scheinen aktuelle Marktsignale unzureichend, um diese Möglichkeit zu realisieren, insbesondere weil die Interessen von Produzenten, Verbraucher\_innen und Recyclern nicht in einer Linie sind. Es ist deshalb essenziell, Initiativen für verbessertes Produktdesign zu setzen, während der Binnenmarkt und der Wettbewerb erhalten bleiben und Innovationen ermöglicht werden. Da Produkte in der Regel nicht spezifisch für einzelne nationale Märkte hergestellt werden, ist hier insbesondere die Europäische Kommission gefordert.

Um ein besseres Design dieser Produkte zu fördern, wird die Kommission Aspekte der Kreislaufwirtschaft in zukünftigen Regelungen unter der Eco-Design-Richtlinie betonen, deren Ziel es ist, die Effizienz und ökologische Performance von energiebezogenen Produkten zu verbessern. Bis dato haben Eco-Design-Richtlinien hauptsächlich auf Energieeffizienz abgezielt; in Zukunft, werden Themen wie Reparierbarkeit, Langlebigkeit, Aufwertbarkeit und Rezyklierbarkeit oder die Identifikation von bestimmten Materialien und Substanzen systematisch überprüft. Die Kommission wird diese Themen in Kooperation mit relevanten Stakeholdern in neuen Arbeitsplänen und Bewertungen und auf einer Produkt-zu-Produkt-Basis analysieren, indem die Spezifitäten und Herausforderungen von verschiedenen Produkten (wie Innovationszyklen) einbezogen werden. Als ersten Schritt hat die Kommission im Rahmen der Eco-Design-Richtlinie verpflichtende Produktdesign- und Kennzeichnungsstandards entwickelt, die zeitnah auch den Mitgliedstaaten vorgestellt werden. So soll die Demontage, die Wiederverwendung und das Recycling von elektronischen Displays einfacher und sicherer werden (Europäische Kommission 2015).

Damit die technische Lebensdauer in der Praxis auch geprüft und verglichen werden kann, muss zudem die Entwicklung von Messnormen und Standards für Bauteile und Geräte vorangetrieben werden. Zudem sollten die Rahmenbedingungen für die Reparierbarkeit von Produkten verbessert werden, damit defekte Geräte häufiger repariert, statt durch neue ersetzt werden. Dazu gehören etwa die Lieferbarkeit von Ersatzteilen und transparente Reparaturinformationen an unabhängige und nicht herstellergebundene Reparaturbetriebe. Die Verfasser der Studie zum „Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung“ (Prakash et al. 2016) empfehlen auch, die Informationspflichten für Hersteller zu erhöhen.

Zum einen sollten sie beispielsweise Verschleißteile und Sollbruchstellen, im Sinne einer Sicherheitsfunktion, eindeutig deklarieren. Zum anderen sollten sie Verbraucher\_innen über die ökologischen Vorteile von langlebigen Produkten, über Wartungsintervalle sowie Kosten für mögliche anfallende Reparaturen informieren. Die Vermittlung solcher Informationen an die Verbraucher\_innen kann auch auf nationaler Ebene organisiert werden, sodass hier insbesondere der Bund gefordert wäre. Zur Konkretisierung solcher Maßnahmen wurde unter anderem bereits ein DIN-Arbeitskreis ins Leben gerufen, der entsprechend normierte Vorgaben prüfen und weiterentwickeln soll.

## 4.2 UNTERSTÜTZUNG NEUER GESCHÄFTSMODELLE

Innovative, auf Kreislaufschießung und Ressourceneffizienz basierende Geschäftsmodelle sind einer der mächtigsten Treiber der Kreislaufwirtschaft. Solche erfolgreich etablierten Geschäftsmodelle werden einen direkten und nachhaltigen Effekt auf das Wirtschaftssystem haben und gleichzeitig die Anpassung notwendiger Rahmenbedingungen vorantreiben. Dabei sind jedoch durchaus sehr verschiedene Ansätze zu unterscheiden (vgl. EEA 2015): Serviceorientierte Konzepte des „Nutzens statt Besitzens“ beispielsweise zielen je nach Ausgestaltung auf ökonomische Anreize für ein langlebigeres Produktdesign bei optimierten Rücknahmesystemen, aber auch auf die Intensivierung der Kundenbeziehungen. Aus Perspektive der Kund\_innen ermöglichen sie häufig einen deutlich transparenteren Blick auf die Gesamtlebenszykluskosten von Produkten und ermöglichen damit rationalere Kaufentscheidungen (Tukker/Tischner 2006). Geradezu schon klassische Beispiele für solche Ansätze sind der Anbieter von Kopierdienstleistungen anstatt Kopiermaschinen Xerox (bei dem dieses Geschäftsmodell heute bereits fast 50 Prozent des Unternehmensgewinns einbringt; Xerox 2015) oder die Fluggesellschaft von Rolls-Royce, deren sogenannte Power by the Hour-Verträge bereits die Wartung und Reparatur der Aggregate enthalten. Andere Ansätze fokussieren dagegen stärker auf die gemeinschaftliche Nutzung durch Teilen oder Leihen. Hier ergeben sich die Geschäftsmodelle in der Regel durch die Bereitstellung internetbasierter Plattformen (Stichwort: „Plattform-Ökonomie“) für den Austausch von Kund\_in zu Kund\_in – sowohl im privaten als auch gewerblichen Bereich (B2B oder C2C).

Eine ganz wesentliche Rolle werden dabei auch neue Finanzierungsmodelle spielen. Während beispielsweise das Contracting im Bereich Energieeffizienz seit Langem etabliert ist, sind ähnliche Modelle für kreislaufwirtschaftliche Konzepte häufig noch in einer frühen Entwicklungsphase. Die damit verbundenen Unsicherheiten und „Kinderkrankheiten“ erschweren vielen der innovativen Start-ups die notwendigen Zugänge am Kapitalmarkt. Ein grundsätzliches Problem besteht beispielsweise bei den oben dargestellten serviceorientierten Konzepten wie Xerox oder auch den Mud-Jeans darin, dass das Eigentum auch in der Nutzungsphase beim Hersteller verbleibt und damit der Cashflow im Vergleich zu linearen Geschäftsmodellen zeitlich deutlich nach hinten verlagert wird. Solche Konzepte könnten unter anderem vom neuen Green-Bond-Market unterstützt werden, der aber ebenfalls noch in einer frühen Entwicklungsphase steckt (EEA 2014).

Speziell solche kreislaufwirtschaftlichen Geschäftsmodelle könnten von Ökosteuer-Reformen profitieren, bei denen die Steuerlast von der Arbeit in Richtung Ressourcenverbrauch oder Umweltbelastungen verlagert wird. Speziell Reuse und Remanufacturing als arbeitsintensive Felder der Kreislaufwirtschaft würden damit gegenüber linearen Konzepten der Einmalnutzung von Produkten deutlich aufgewertet (EEA 2014). Ein vertieftes Verständnis solcher finanziellen Anreizstrukturen und möglicher marktbasierter Instrumente und ihrer Effekte auf die Kreislaufwirtschaft wird eine der notwendigen Voraussetzungen für die erfolgreiche Unterstützung neuer Geschäftsmodelle darstellen.

Als eines der erfolgreichsten Beispiele in diesem Feld gilt das National Industrial Symbiosis Programme (NISP) des Vereinigten Königreichs. Das Programm stellt ein Netzwerk dar aus mehr als 15.000 beteiligten Industriebetrieben, die profitable Transaktionen zwischen Unternehmen ermitteln, um die Nutzung von Ressourcen einschließlich Energie, Wasser, Abfall und Versorgung zu optimieren. Bis heute hat es das NISP ermöglicht, 47 Millionen Tonnen Industrieabfälle von der Endlagerung in der Deponie abzulenkten. Zudem generierte es eine Milliarde britische Pfund, schuf und sicherte 10.000 Jobs (ISL 2015). Das Beispiel verdeutlicht, dass die Förderung neuer Geschäftsmodelle einen klaren Zuschnitt auf nationale oder regionale Kontexte und Rahmenbedingungen benötigt, sodass hier in erster Linie die Bundesländer gefordert sein werden, auf ihre Innovationspotenziale zugeschnittene Angebote und Förderformate zu entwickeln.

Eine allgemeine Eigenschaft der innovativsten Geschäftsmodelle ist ihr fundamental umwälzender Charakter. Das ist in erster Linie positiv, da ein Systemwandel auf solche Impulse angewiesen sein wird. Neue Geschäftsmodelle können jedoch auch negative Effekte haben, wenn beispielsweise die Zahlung von Steuern oder Sicherheitsrichtlinien und Sozialstandards unterlaufen werden. Diese negativen Effekte sind in der Regel ein Ergebnis existierender politischer Rahmenbedingungen, die soziale, technische und ökonomische Veränderungen nicht berücksichtigen. Innovationspolitik sollte dieses Problem bewältigen, indem Lösungen gefunden werden, die jegliche negativen sozialen Konsequenzen, die mit innovativen Geschäftsmodellen verbunden sind, beseitigen, ohne dass die positiven ökologischen und ökonomischen Erfolge verringert werden.

### 4.3 INDIVIDUELLE HERSTELLERVERANTWORTUNG

Die Verantwortung der Hersteller für ihre Produkte auch am Ende ihrer Nutzungsphase („extended producer responsibility“) gilt als ein Kernelement einer Kreislaufwirtschaft – wird aber bisher nur unzureichend umgesetzt. Für tatsächliche Effekte bräuchte es die individuelle Verantwortung einzelner Hersteller, in der Praxis wird diese Verantwortung auf externe Organisationen übertragen und verliert damit seine kreislaufwirtschaftsfördernden Anreize.

Im (Sammel-)Modell unterliegt den Produzenten derselben Produktgruppe ohne Rücksicht auf die eigene Marke zusammen die Verantwortung. Der Nutzen ihrer individuellen Produzentenverantwortung liegt in der Entstehung einer starken Beziehung zwischen dem Management von Abfallprodukten und dem Produzenten. Diese Beziehung würde eine Verbesserung des Produktdesigns deutlicher hervorbringen als eine Beziehung, die auf einer allgemeinen Verantwortung basiert. Solange die finanzielle Verantwortung gleichmäßig zwischen den Marken verteilt ist, ohne dabei die Unterschiede der Produkte hinsichtlich ihrer ökologischen Eigenschaften zu beachten, würden Produzenten, die härter daran arbeiten, die ökologischen Auswirkungen ihrer Produkte zu reduzieren, dazu beitragen, die Produzenten, die nicht so viel Aufwand betreiben, finanziell zu unterstützen (vgl. van Rossem 2008).

Dementsprechend entwickeln sich Anreize aus der Möglichkeit der Differenzierung von Gebühren, die für das End-of-life-Management der auf den Markt gebrachten Produkte gezahlt werden müssen. In dieser Hinsicht ist eine individuelle Produzentenverantwortung notwendig, um einen Feedback-Kreis zwischen dem Design von markenspezifischen Produkten und ihrem End-of-life-Management zu schaffen. Die individuelle Produzentenverantwortung impliziert jedoch nicht, dass ein einzelner Produzent eine separate Infrastruktur für die Sammlung und Behandlung der eigenen Produkte entwickeln muss – es müssten nur Wege gefunden werden, den Herstellern die tatsächlich durch ihre Produkte entstandenen Kosten anzulasten.

Konzepte erweiterter Herstellerverantwortung sind bisher fast ausschließlich auf nationaler Ebene implementiert worden, wobei sich aus den unterschiedlichen Ansätzen zwischen den EU-Mitgliedstaaten häufig hohe administrative Kosten für die Unternehmen ergeben. Mit Blick auf Konzepte einer individuellen Herstellerverantwortung wäre insofern insbesondere die Europäische Union gefordert, entsprechende Rahmenbedingungen für den europäischen Binnenmarkt zu gewährleisten, wie sie beispielsweise in einer Studie für die Europäische Kommission skizziert wurden (Monier et al. 2014).

### 4.4 AMBITIONIERTE ABFALLWIRTSCHAFTLICHE ZIELE FÜR ALLE STUFEN DER ABFALLHIERARCHIE

Handlungsbedarf besteht auch mit Blick auf die Setzung ambitionierter abfallwirtschaftlicher Ziele, insbesondere mit Blick auf die Vermeidung und Wiederverwendung als grundsätzlich prioritäre Stufen der Abfallhierarchie. Der von der Europäischen Kommission vorgelegte Aktionsplan enthält speziell für die Verwertung einzelner Abfallströme quantifizierte Ziele. Diese werden teilweise als nicht ambitioniert genug kritisiert, gleichzeitig unterscheiden sich die Berechnungsweisen zwischen den verschiedenen Mitgliedstaaten, sodass die erzielten Recyclingquoten teilweise kaum vergleichbar sind. Trotzdem geben diese Ziele eine klare Richtung vor und lenken damit auch Innovationsprozesse.

In klarem Kontrast zum Recycling von Abfällen stellen Abfallvermeidung und die Vorbereitung zur Wiederverwendung als oberste Schritte der Abfallhierarchie viel weniger konkrete Maßnahmen dar. Im Hinblick auf die geringe Relevanz der Abfallvermeidung in der Abfallpolitik der EU hat die Abfallrahmenrichtlinie alle Mitgliedstaaten dazu verpflichtet, nationale Abfallvermeidungsprogramme zu entwickeln. Die in der Richtlinie genannten Voraussetzungen für diese Programme sind nicht sehr konkret und lassen viel Raum für die eigene Interpretation der Mitgliedstaaten. Vor allem in Bezug auf die spezifischen Ziele können Mitgliedstaaten (müssen jedoch nicht) quantitative Ziele gemäß Artikel 29 (3) der Abfallrahmenrichtlinie bestimmen. Tatsächlich beinhalten nur 11 der 20 Programme, die bis Dezember 2013 veröffentlicht wurden, konkrete quantitative Ziele für die Abfallvermeidung.

Einige Ziele sind dabei auf den Gesamtabfall bezogen, andere auf spezifische Sektoren oder Abfallarten (EEA 2015). Spanien, Schottland und Wales haben sich Ziele für die Men-

ge des gesamten Abfallaufkommens gesetzt; Italien hat die Reduzierungsziele konkret mit dem BIP verknüpft. Das bedeutet dementsprechend, dass die meisten Programme nach absoluter Entkopplung streben, was hinsichtlich des wirtschaftlichen Wachstums in der entsprechenden Zeit als Herausforderung angesehen wird, da die Abfallerzeugung mit der Wirtschaft verknüpft ist. Lettland hat zwar kein Reduktionsziel gesetzt, aber ein oberes Limit von 400 Kilogramm für die Menge an Siedlungsabfällen pro Kopf bis 2020 festgesetzt. Die Niederlande haben sich ein Höchstziel für die Gesamtmenge der Abfallproduktion gesetzt, 68 Megatonnen im Jahr 2015 und 73 Megatonnen im Jahr 2021 (2006 lag die Menge bei 60 Megatonnen). Ziele für Lebensmittelabfälle wurden für die Region Brüssel, die Niederlande und Schweden gesetzt. Wales hat sich die Abfallreduzierung in einigen ökonomischen Sektoren zum Ziel gemacht. Das schwedische Programm beinhaltet ein generelles Ziel, das zur Reduzierung von gefährlichen Substanzen in Materialien und Produkten beitragen soll (EEA 2015).

Diese Beispiele zeigen, dass quantifizierte Abfallvermeidungsziele auf nationaler Ebene durchaus möglich sind. Deutschland hat im Rahmen des von der Bundesregierung vorgelegten Abfallvermeidungsprogramms jedoch darauf verzichtet, konkrete Ziele in diesem Bereich zu definieren, und verweist auf eine noch nicht ausreichende Datenbasis.

#### 4.5 VERHINDERUNG ILLEGALER ABFALL-EXPORTE

Zur effektiven Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft wird es jedoch unumgänglich sein, den illegalen Abfluss von Abfällen aus Deutschland zu unterbinden. Betrachtet man das Beispiel Altfahrzeuge, so gibt es in Deutschland die notwendigen Technologien und Behandlungsanlagen, um auch die erhöhten Recyclingvorgaben der Europäischen Kommission von 95 Prozent zu erfüllen. Gleichzeitig zeigt sich jedoch, dass von den jährlich ca. 3 bis 3,5 Millionen abgemeldeten Fahrzeugen nur ca. jedes siebte Altauto tatsächlich auch in Deutschland verwertet wird (UBA 2015). Beträchtliche Mengen werden teilweise illegal aus Deutschland in Länder exportiert, die über deutlich geringere Umweltstandards für den Betrieb und die Demontage von Fahrzeugen verfügen. Im Bereich der Elektroaltgeräte legt das revidierte Gesetz in Deutschland fest, dass anders als früher jetzt die Exportierenden nachweisen müssen, dass es sich nicht um Abfälle handelt – trotzdem bleibt der illegale Export ein Problem.

Ein generelles Verbot für den Export von Abfällen macht dabei weder ökonomisch noch ökologisch Sinn: Ebenso wie Deutschland vom Handel mit Rohstoffen und Produkten profitiert, kann auch eine Kreislaufwirtschaft von einer globalen Arbeitsteilung profitieren. Allerdings sind die Europäische Kommission und die Bundesregierung gefordert, klare Kriterien zu definieren, unter welchen Umständen Exporte zu untersagen sind, weil sie nur zur Kostenersparnis durch Unterlaufen von Umweltstandards erfolgen. Gleichzeitig sind die Personalkapazitäten auf Länderebene häufig nicht ausreichend, um bestehende Regelungen tatsächlich flächendeckend auf ihre Einhaltung hin zu überprüfen.

#### 4.6 FOKUSSIERTE FORSCHUNG ZUR UMSETZUNG DER KREISLAUFWIRTSCHAFT

Deutliche Auswirkungen wird die Kreislaufwirtschaft nicht zuletzt auch auf die Forschungspolitik haben müssen. Die alarmierenden Befunde zur nachlassenden Innovationstätigkeit im Bereich der Abfallwirtschaftspolitik verdeutlichen, dass auch im Bereich der Forschung und Entwicklung neue Schwerpunkte erforderlich werden: Anstatt technisch dominierter End-of-Pipe-Lösungen werden für systemische Innovationen stärker interdisziplinäre Forschungsansätze notwendig sein, die auch sozialwissenschaftliche und ökonomische Aspekte integrieren. Zentrale Fragestellungen werden u. a. lauten, wie kreislaufwirtschaftliche Innovationen im bestehenden, noch abfallwirtschaftlich dominierten Regime gegenüber etablierten Technologien unterstützt werden können. Dabei wird auch die sogenannte transdisziplinäre Forschung eine wichtige Rolle spielen müssen, die in Kooperation mit zentralen Stakeholdern aus der Praxis vielversprechende Innovationen in den Markt zu bringen versucht. Zum Beispiel mit dem Programm „Forschung für Nachhaltigkeit“ (BMBF 2015) und dort speziell den laufenden Projekten im Bereich sozial-ökologischer Forschung (SÖF) wurden hier bereits erste Schritte unternommen, bei denen die Bedeutung kreislaufwirtschaftlicher Forschung noch gestärkt werden könnten.

Weitere Forschungsschwerpunkte werden rund um den Begriff der Kreislaufwirtschaft entstehen, die sich mit der konkreten Operationalisierung des Konzepts beschäftigen: Wie lässt sich beispielsweise messen, wie „zirkular“ Deutschland bereits ist? Woran lässt sich feststellen, ob Politikansätze tatsächlich zur Vermeidung von Abfällen beitragen, und wo wäre das auch ökonomisch sinnvoll? Bereits für die zunächst simpel klingende Frage, wie „recyclingfreundlich“ ein Produkt einzuschätzen ist, werden erst jetzt Bewertungsansätze wie der Recycling-Index entwickelt, der wiederum Grundlage entsprechender politischer Ansätze zu einer effektiven Verbesserung der Recyclingfähigkeit darstellen könnte (Reuter et al. 2015: 671 ff.). Die Integration solcher neuen Konzepte und Indikatoren in den bestehenden Rechtsrahmen und damit möglicherweise verbundene Effekte könnten beispielsweise im Umweltforschungsplan von BMUB und UBA zur Umsetzung des neuen Ressourceneffizienzprogramms beitragen.

#### 4.7 HANDLUNGSBEDARF AUF DEN VERSCHIEDENEN EBENEN

Die hier dargestellten Ansätze und Instrumente verdeutlichen, dass die zentrale Herausforderung der Kreislaufwirtschaft in erster Linie darin bestehen wird, die vielfältigen Aktivitäten auf unterschiedlichen Ebenen sinnvoll miteinander zu koordinieren. Im Folgenden sollen Kernelemente des Handlungsbedarfs auf Ebene der Kommunen, der Länder, des Bundes und der Europäischen Union dargestellt werden.

Den Kommunen wird auch in Zukunft eine Schlüsselfunktion bei der Umsetzung einer Kreislaufwirtschaft zukommen. Im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge haben sie bereits in der Vergangenheit eine Verantwortung übernommen, die über die reine Gewährleistung einer Entsorgungssicherheit hinausging. In ihrer Funktion als zentrale Schnittstelle zu

den Bürger\_innen bestehen hier die Möglichkeiten, innovative Konsummuster und Geschäftsfelder zu unterstützen, Konsument\_innen für das Thema Abfallvermeidung zu sensibilisieren und über kommunale Beschaffungskriterien auch Marktanreize für besseres Produktdesign zu setzen.

Auf Ebene der **Länder** wird beispielsweise zu prüfen sein, wie ein bestehendes Instrument – der Abfallwirtschaftsplan etwa – an die Anforderungen einer Kreislaufwirtschaft angepasst werden kann. Mit Blick auf die Schließung von Stoffkreisläufen sollte noch stärker auf die in Abfallströmen enthaltenen Rohstoffe abgezielt werden. Auch Konzepte einer industriellen Symbiose (die Nutzung von industriellen Abfällen als Input für andere Produktionsprozesse) lassen sich vermutlich am besten auf Landesebene unterstützen, wenn die Bereitstellung von Informationen zur Herkunft von Abfällen verbessert wird. Gleichzeitig wird den Ländern auch in Zukunft eine starke Rolle in der Umsetzungsüberwachung zukommen. Denn nur wenn die illegale Entsorgung von Abfällen ausgeschlossen wird, können sich kreislaufwirtschaftliche Alternativen rechnen.

Auf der Ebene des **Bundes** sind bereits vielfältige Initiativen angelaufen, Abfälle stärker als Rohstoffe zu betrachten und diese in geeigneter Form wieder in Produktionsprozesse zurückzuführen (z. B. mit der Revision des ElektroG oder dem Wertstoffgesetz). Eine der zentralen Herausforderungen wird sicherlich darin bestehen, über die abfallwirtschaftliche Seite hinaus auch Aspekte des Produktdesigns, der Abfallvermeidung oder Ressourceneffizienz intensiver einzubeziehen. Mit ProgRess II wurde ein ambitioniertes Programm vorgelegt, das im Sinne der Kreislaufwirtschaft erhebliche Synergien zu den abfallwirtschaftlichen Zielen aufweisen könnte.

Auch die **Europäische Kommission** hat sich mit dem Aktionsplan Kreislaufwirtschaft eine Vielzahl von Aufgaben gestellt, die es in den nächsten Jahren durch konkrete Maßnahmen zu adressieren gilt. Auch hier wird die Koordination u. a. mit der Energie-Union oder den Bemühungen um die Ausweitung der Ökodesign-Richtlinie eine zentrale Herausforderung sein, um Europa tatsächlich zum kreislaufwirtschaftlichen Vorbild zu entwickeln und damit einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit zu leisten. Gerade im Bereich Produktdesign wird Europa seine geballte Marktmacht einsetzen müssen, um globale Hersteller zur Anpassung ihrer Produktionsprozesse zu bewegen.



## 5

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der Vergleich des potenziellen Nutzens einer Kreislaufwirtschaft mit den bisher unternommenen Schritten zu ihrer Umsetzung verdeutlicht, dass Deutschland die sich bietenden Gelegenheiten noch nicht umfassend genutzt hat (so auch das Fazit der Ellen MacArthur-Studie für Deutschland): „Vergleichsweise wenige deutsche Unternehmen oder Regionen nutzen das Kreislaufprinzip als Differenzierungsmerkmal, das Ressourcenmanagement fokussiert weiterhin auf die Einhaltung von Grenzwerten und das Management der Energieeffizienz“ (McKinsey 2016: 10). Auf Basis dieser Studie und der FES-Gesprächsreihe können insbesondere vier Schlussfolgerungen gezogen werden:

### **(1) Die Kreislaufwirtschaft ist mehr als eine verbesserte Abfallwirtschaft**

Eine der wesentlichen Schlussfolgerungen, die auch durch die Ergebnisse der FES-Gesprächsreihe untermauert wurde, muss lauten, dass die Kreislaufwirtschaftsdebatte in Deutschland noch zu stark auf das Thema Abfallmanagement konzentriert ist. Es zeigt sich ein nach wie vor zu starker Fokus auf Maßnahmen, die erst am Ende des Lebenszyklus von Produkten ansetzen, z. B. die optimierte Erfassung von Wertstoffen aus dem Restmüll oder die Rückgewinnung von Metallen aus Aschen, die von Müllverbrennung stammen. Tatsächlich sind hier über technische Optimierungen auch noch ökonomische und ökologische Potenziale zu heben, die aber im Vergleich zu den Möglichkeiten einer echten Kreislaufwirtschaft eher geringfügig erscheinen. Der Fokus auf technische und rein abfallbezogene Lösungen mag sich auch durch das im weltweiten Vergleich hervorragende Niveau abfallwirtschaftlicher Infrastrukturen in Deutschland erklären: Seit den großen Abfallskandalen der 1980er Jahren, u. a. mit Dioxin-Emissionen aus Müllverbrennungsanlagen, hat die deutsche Abfallwirtschaft massiv in hochwertige Filtertechniken, Deponie-Barrieresysteme etc. investiert – auch getrieben durch eine ehrgeizige Abfallwirtschaftspolitik, die z. B. im Verpackungsbereich zu den globalen Vorreitern gehörte. Damit wurde Abfall aus Sicht vieler Bürger\_innen, aber auch politischer Entscheidungsträger\_innen zu einem technisch „gelösten“ Problem. Eine zentrale, auch kommunikative Herausforderung wird darin bestehen zu vermitteln, dass Kreis-

laufwirtschaft deutlich mehr ist als verbesserte Mülltrennung und eine technisch optimierte Abfallwirtschaft.

### **(2) Die Kreislaufwirtschaft muss neue Akteure an Bord holen**

Technische Innovationen werden auch in der Kreislaufwirtschaft eine zentrale Rolle spielen. Dies ist insbesondere mit Blick auf das Design von Produkten notwendig, die möglichst langlebig, reparierbar und zu 100 Prozent im Kreislauf führbar sein sollen. Trotzdem ist die technische Seite der Kreislaufwirtschaft nur ein vermutlich eher kleinerer Teil der Herausforderung, ein gesamtes Wirtschaftsmodell von linear auf geschlossene Kreisläufe umzustellen. Speziell im Vergleich zur Abfallwirtschaft wird ein ganz neues Ausmaß an Kooperation und Koordination erforderlich sein, um dieses Modell auch tragfähig zu gestalten: Entlang der gesamten Wertschöpfungskette werden Rohstoffproduzenten, Produktdesigner, der Handel, Konsument\_innen und auch abfallwirtschaftliche Akteure gemeinsam an optimierten Lösungen arbeiten müssen, anstatt sich weiterhin alleine auf „ihre“ Elemente der Kette (optimierte Rohstoffgewinnung, Prozessoptimierung, verbesserte Recyclingquoten etc.) zu konzentrieren. So lassen sich z. B. reparaturfreundliche Produkte nur entwickeln, wenn gleichzeitig auch die notwendigen Fähigkeiten bei den Nutzer\_innen vorhanden sind. Dieses simple Beispiel allein verdeutlicht, wieso z. B. die Europäische Kommission im Zusammenhang mit der Kreislaufwirtschaft von der Notwendigkeit fundamentaler, systemischer Innovationen spricht. Hinzu kommt die Herausforderung, Akteure auf sehr unterschiedlichen Ebenen zu verbinden: von global agierenden Unternehmen über europäische und nationale Gesetzgebungen bis runter zum Stadtquartier, wo beispielsweise die gemeinsame Nutzung von Bohrmaschinen vereinbart wird (die ansonsten 99 Prozent ihrer Zeit ungenutzt bleiben).

### **(3) Die Kreislaufwirtschaft kommt nicht von allein**

Mit Blick auf die unterschiedlichen Interessen und Erwartungshaltungen der unterschiedlichen Akteure wird damit deutlich, dass auch die Kreislaufwirtschaft einen klaren regulativen Rahmen braucht. Die Diskussion um mögliche ökonomische Einspar- und Marktpotenziale droht zuweilen den Blick da-



rauf zu verstellen, dass viele Akteure auch im bestehenden linearen System gutes Geld verdienen. Abfall ist in Deutschland ein 50-Milliarden-Euro-Geschäft pro Jahr. Nachvollziehbarerweise stellen sich viele daran Beteiligte die Frage nach der Zukunftsfähigkeit ihres Geschäftsmodells, wenn Abfälle künftig nicht mehr anfallen sollen.

Gleichzeitig steht mit dem Rückgriff auf Primärressourcen auch immer noch eine Alternative zur Kreislaufwirtschaft zur Verfügung, für die sich die Preise in den vergangenen Jahren häufig halbiert haben. Eine Kombination aus technischen Innovationen (z. B. Fracking) und geopolitischen Entwicklungen mit der Hoffnung, Zugänge auf neue Rohstofflager wie z. B. im Iran zu erhalten, haben speziell den Ölpreis auf Tiefstände gebracht, die ein deutliches Hemmnis für die Entwicklung zur Kreislaufwirtschaft darstellen. Gleichzeitig ist dabei auch klar, dass diese Preise nicht die „ökologische Wahrheit“ widerspiegeln, sondern Umweltkosten der Rohstoffgewinnung häufig externalisiert und auf die Bevölkerung in Abbaugebieten (z. B. bei den Bergbauumweltkatastrophen in Brasilien oder Ungarn) oder im Fall des globalen Klimawandels auf die Weltbevölkerung abgewälzt werden. Selbst in der ökonomischen Theorie führen solche Preisverzerrungen zu Wohlfahrtsverlusten, und der Abbau umweltschädlicher Subventionen wie auch die Einpreisung von Umweltkosten in Rohstoffpreise, z. B. durch eine Ressourcensteuer oder differenzierte Mehrwertsteuersätze, werden ein notwendiges Element für eine effektive Kreislaufwirtschaftspolitik in Deutschland darstellen müssen. Der Wandel zur Kreislaufwirtschaft wird jedenfalls nicht von alleine kommen, und auch die viel beschworenen New Business Models werden nur unter entsprechenden Rahmenbedingungen ihre Rolle als Treiber der Kreislaufwirtschaft erfüllen können.

#### **(4) Die Kreislaufwirtschaft braucht einen neuen Instrumentenmix**

Zur Gestaltung solcher Rahmenbedingungen, die eine Kreislaufwirtschaft unterstützen können, werden neue Politikinstrumente benötigt, die weit über das bestehende abfallrechtliche Instrumentarium hinausgehen. Wie dargestellt müssen solche Instrumente insbesondere an den Schnittstellen der Kreisläufe ansetzen: Produktdesign, das Recycling ermöglicht; Geschäftsmodelle, die auf ein Weniger an Abfällen abzielen etc.

Die große Herausforderung wird darin bestehen, diese Instrumente in einen neuen Policymix zu integrieren:

1. in dem sich die einzelnen Elemente inhaltlich ergänzen und idealerweise gegenseitig verstärken: Durch oft unklare Zielvorstellungen zur Zukunft der Kreislaufwirtschaft wirkt die Kreislaufwirtschaftspolitik in Deutschland teilweise noch inkonsistent, und zu viele bestehende Regelungen sind noch auf ein klassisches lineares System ausgelegt, z. B. für den Transport von Bau- und Abbruchabfällen, die anderswo als Ressourcen eingesetzt werden könnten.
2. der die über verschiedenste politische Ebenen und Ministerien verteilten Zuständigkeiten in einem sinnvollen Rahmen zusammenbringt: Dazu gehört auch die Frage der Verantwortung von Kommunen und privaten Abfallwirtschaftsunternehmen, die stärker aus der Perspektive einer langfristig angelegten Kreislaufwirtschaft und weniger nach kurzfristigen Marktanteilen betrachtet werden sollte.

Nur ein solcher Policymix wird auf Dauer die notwendigen stabilen und glaubwürdigen Rahmenbedingungen hervorbringen, innerhalb der Unternehmen in innovative kreislauffähige Produktionsprozesse investieren und auch die Konsumenten die Vorteile eines solchen zukunftsfähigen Wirtschaftsmodells wahr- und für sich in Anspruch nehmen.

# Abbildungsverzeichnis

- 8 Abbildung 1  
**Das Konzept der Kreislaufwirtschaft**
- 12 Abbildung 2  
**Gesamtimport nach Europa in Millionen Tonnen, 2014**
- 12 Abbildung 3  
**Beispiele für Einsparpotenziale in der Kreislaufwirtschaft**
- 14 Abbildung 4  
**Verwertungsquoten der wichtigsten Abfallarten**
- 15 Abbildung 5  
**Anteil sekundärer Rohstoffe an der Produktion von Kupfer, Aluminium und Rohstahl in Deutschland im Jahr 2014**
- 16 Abbildung 6  
**Der Markt für Reparaturdienstleistungen in Deutschland im Jahr 2011**
- 17 Abbildung 7  
**Entwicklung der Patentanmeldungen für Umwelttechnologien, Deutschland 1991–2010**
- 18 Abbildung 8  
**Ansatzpunkte der Kreislaufwirtschaft**

# Literaturverzeichnis

- AMEC et al. 2013: The Opportunities to Business of Improving Resource Efficiency, Northwich, [http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource\\_efficiency/pdf/report\\_opportunities.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/resource_efficiency/pdf/report_opportunities.pdf) (22.4.2016).
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2015: Forschung für Nachhaltige Entwicklung – FONA, Rahmenprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Berlin, [https://www.bmbf.de/pub/Rahmenprogramm\\_FONA.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Rahmenprogramm_FONA.pdf) (22.4.2016).
- BMBF 2015: Sozial-ökologische Forschung: Förderkonzept für eine gesellschaftsbezogene Nachhaltigkeitsforschung 2015–2020, Bonn, [https://www.bmbf.de/pub/Sozial\\_oekologische\\_Forschung.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Sozial_oekologische_Forschung.pdf) (22.4.2016).
- Bundesministerium für Umwelt, Reaktorsicherheit, Naturschutz und Bau (BMUB) 2014: Green Tech Made in Germany, Berlin.
- BMUB 2016: Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II: Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen, Berlin.
- Bringezu, Stefan; Bleischwitz, Raimund 2009: Sustainable Resource Management, Wuppertal.
- Connett, Paul 2013: The Zero Waste Solution, White River Junction.
- Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e. V. 2016: DGAW-Pressemitteilung Quotenzauber: Neue Berechnungsgrundlagen als Herausforderung für die deutsche Kreislaufwirtschaft, Berlin, [http://www.dgaw.de/files/uploaded/pressemessages/dgaw-pressemittelung-quotenzauber-20160129\\_1454320087.pdf](http://www.dgaw.de/files/uploaded/pressemessages/dgaw-pressemittelung-quotenzauber-20160129_1454320087.pdf) (22.4.2016).
- Erdmann, Lorenz; Behrendt, Siegfried; et al. 2013: Kritische Rohstoffe für Deutschland, Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe, Berlin.
- Europäische Kommission 2011: Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020, Mitteilung der Kommission 2011/21, Brüssel.
- Europäische Kommission 2014: Hin zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa, Brüssel, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52014DC0398&from=EN> (3.5.2016).
- Europäische Kommission 2015: Closing the Loop: An EU Action Plan for the Circular Economy, Mitteilung der Kommission 2015/0614 final, Brüssel.
- Europäische Umweltagentur (EEA) 2014: Resource-Efficient Green Economy and EU Policies, EEA Report No 2/2014, Kopenhagen.
- EEA 2015: Circular Economy in Europe: Developing the Knowledge Base, EEA Report No 2/2016, Kopenhagen.
- Frenz, Walter 2013: Energetische Verwertung nach dem neuen Kreislaufwirtschaftsgesetz, in: Thomé-Kozmiensky, Karl (Hrsg.): Strategie – Planung – Umweltrecht, Neurupping, S. 37–48.
- Gehrke, Birgit; Schasse, Ulrich; et al. 2014: Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Produktion – Außenhandel – Forschung – Patente: Die Leistungen der Umweltschutzwirtschaft in Deutschland, Umwelt, Innovation, Beschäftigung, Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Karlsruhe.
- GIB/ARGUS 2009: Die wirtschaftliche Bedeutung der Recycling- und Entsorgungsbranche in Deutschland: Stand, Hemmnisse, Herausforderungen, Berlin, [http://www.argus-statistik.de/dokumente/Recycling\\_und\\_Entsorgungsbranche\\_lang.pdf](http://www.argus-statistik.de/dokumente/Recycling_und_Entsorgungsbranche_lang.pdf) (22.4.2016).
- Henkes, Walter 2010: Kirchturmdenken, in: Recycling Magazin (8), S. 24–25.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln 2010: Anteile der Sekundärrohstoffe in Deutschland, Studie im Auftrag des BDE, Köln.
- International Synergies Limited (ISL) 2015: National Industrial Symbiosis Programme (NISP), Birmingham, <http://www.international-synergies.com/projects/national-industrial-symbiosis-programme/> (22.4.2016).

Lebensministerium Österreich 2012: Zukunftsdossier „Alternative Wirtschaftsweisen“, Wien.

McDonough, William; Braungart, Michael 2002: Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, New York.

McKinsey 2016: Circular Economy: Werte schöpfen, Kreisläufe schließen, Berlin, [https://www.mckinsey.de/sites/mck\\_files/files/20160125\\_circular\\_economy\\_germany.pdf](https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/20160125_circular_economy_germany.pdf) (22.4.2016).

Monier, Véronique; et al. 2014: Development of Guidance for Extended Producer Responsibility, Final Report for the European Commission – DG Environment, Brüssel.

Poppe, Erik 2014: Reparaturpolitik in Deutschland: Zwischen Produktverschleiß und Ersatzteilnot, Berlin, [http://www.reparatur-revolution.de/wp-content/uploads/Studie\\_Reparaturpolitik-in-Deutschland-2014.pdf](http://www.reparatur-revolution.de/wp-content/uploads/Studie_Reparaturpolitik-in-Deutschland-2014.pdf) (22.4.2016).

Prognos 2009: Der Abfallmarkt in Deutschland und Perspektiven bis 2020, Studie im Auftrag des NABU, Berlin.

Reuter, Markus; van Schaik, Antoinette; et al. 2015: Simulation-based Design for Resource Efficiency of Metal Production and Recycling Systems: Cases – Copper Production and Recycling, E-waste (LED Lamps) and Nickel Pig Iron, in: The International Journal of Life Cycle Assessment 20 (5), S. 671–693.

Siddharth Prakash; Dehoust, Günther; et al. 2016: Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“, UBA-Texte 11/2016, Dessau.

Statista 2016: Anteil sekundärer Rohstoffe an der Produktion von Kupfer, Aluminium und Rohstahl in Deutschland im Jahr 2014, Hamburg, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/259779/umfrage/recyclinganteil-bei-der-produktion-ausgewaehlter-metalle-in-deutschland/> (22.4.2016).

Tukker, Arnold; Tischner, Ursula 2006: Product-services as a Research Field: Past, Present and Future: Reflections From a Decade of Research, in: Journal of Cleaner Production 14 (17), S. 1552–1556.

Umweltbundesamt (UBA) 2014: Die Umweltwirtschaft in Deutschland, Dessau-Roßlau, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp\\_umweltwirtschaft\\_in\\_deutschland.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp_umweltwirtschaft_in_deutschland.pdf) (22.4.2016).

UBA 2015: Verwertungsquoten der wichtigsten Abfallarten, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/abfall-kreislaufwirtschaft/verwertungsquoten-der-wichtigsten-abfallarten> (22.4.2016).

UBA 2016: Elektrogeräte werden immer kürzer genutzt, Dessau-Roßlau, [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/dokumente/pi\\_2016\\_05\\_obsoleszenz.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/dokumente/pi_2016_05_obsoleszenz.pdf) (22.4.2016).

UBA/BMUB 2015: Jahresbericht über die Altfahrzeug-Verwertungsquoten in Deutschland im Jahr 2013, Dessau/Bonn.

UNEP 2013: Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure: A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel, [http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metal\\_Recycling\\_Full\\_Report.pdf](http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Metal_Recycling_Full_Report.pdf) (22.4.2016).

Van Rossem, Chris 2008: Individual Producer Responsibility in the WEEE Directive, Lund.

Wilts, Henning 2016: Nachhaltige Innovationsprozesse in der kommunalen Abfallwirtschaftspolitik, Hamburg.

Wilts, Henning; Wolff, A.; et al. 2014: REUSE – One Step Beyond, Vortrag im Rahmen der 46. SCUPAD-Konferenz „No Time to Waste: Planning to Reduce, Reuse and Recycle“, 16.–18.5.2014, Salzburg.

World Economic Forum: The Global Competitiveness Report 2014–2015, Davos.

Xerox 2015: Xerox 2011 Report on Global Citizenship – Company Profile, Norwalk, <http://www.xerox.com/corporate-citizenship/2011/company-profile.html> (22.4.2016).

Impressum:

© 2016

**Friedrich-Ebert-Stiftung**

Herausgeber: Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik  
Godesberger Allee 149, 53175 Bonn  
Fax 0228 883 9205, [www.fes.de/wiso](http://www.fes.de/wiso)

Bestellungen/Kontakt: [wiso-news@fes.de](mailto:wiso-news@fes.de)

Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind nicht notwendigerweise die der Friedrich-Ebert-Stiftung. Eine gewerbliche Nutzung der von der FES herausgegebenen Medien ist ohne schriftliche Zustimmung durch die FES nicht gestattet.

**ISBN: 978-3-95861-481-9**

Titelmotiv: illustrez-vous – fotolia  
Gestaltungskonzept: [www.stetzer.de](http://www.stetzer.de)  
Druck: [www.bub-bonn.de](http://www.bub-bonn.de)

Neu und ambitioniert oder nur weiter wie gehabt?

Die Energieunion am Scheideweg

**POLITIK FÜR EUROPA 2017PLUS – 2016**

Die Europäische Energieunion: Schlagwort oder wichtiger  
Integrationsschritt

**GUTE GESELLSCHAFT – SOZIALE DEMOKRATIE 2017PLUS – 2015**

Sonne, Wasser, Wind: die Entwicklung der Energiewende in Deutschland

**GUTE GESELLSCHAFT – SOZIALE DEMOKRATIE 2017 PLUS – 2015**

Nachhaltigkeit im Wettbewerb verankern

**WISO DISKURS – 2015**

Das Grünbuch Strommarktdesign: Subventionen für konventionelle  
Kraftwerke ante portas?

**WISO DIREKT – 2014**

