

Circular Economy Leitbild und Vision

Bericht zum
Forschungsmodul E2
Circular Economy – Leitbild und Vision

Projekt: Umsetzungserfahrungen mit
Landesnachhaltigkeitsstrategien –
Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW

Dipl. Soz.-Wiss. Bettina Bahn-Walkowiak

Dr. Henning Wilts

Gefördert durch:

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



 **Wuppertal
Institut**

Das diesem Bericht zugrundeliegende Forschungsvorhaben wurde mit Förderung des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Bitte den Bericht folgendermaßen zitieren:

Bahn-Walkowiak, Bettina; Wilts, Henning (2020): Circular Economy – Leitbild und Vision. Bericht zum Forschungsmodul E2 im Forschungsprojekt „Umsetzungserfahrungen mit Landesnachhaltigkeitsstrategien – Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW“. Wuppertal Institut (Hrsg.)

Projektlaufzeit: Oktober 2016 – Dezember 2020

Projektleitung: Prof. Dr. -Ing. Oscar Reutter, Dr. Dorothea Schostok

Supervision: Prof. Dr.-Ing. Manfred Fishedick

Autorinnen und Autoren:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH:

Dipl. Soz.-Wiss. Bettina Bahn-Walkowiak

Dr. Henning Wilts

Weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Viktor Cikojević

Raimonda Soloha

Phyllis Sawall

Tahere Arjomandi

Impressum

Herausgeber:

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

www.wupperinst.org

Ansprechpartnerin:

Bettina Bahn-Walkowiak

Kreislaufwirtschaft

Forschungsbereich Stoffkreisläufe

bettina.bahn-walkowiak@wupperinst.org

Tel. +49 202 2492-276

Fax +49 202 2492-250

Stand: Mai 2020 (redaktionell überarbeitet im November 2020)

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Tabellenverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	5
Verzeichnis der Boxes	5
Abkürzungsverzeichnis	7
1 Forschungsmodul Circular Economy – Überblick	8
1.1 Das Projekt	8
1.2 Gegenstand und Ziel des Forschungsmoduls	8
1.3 Forschungsfragen	9
1.4 Vorgehen und Arbeitsschritte	9
2 Einführung – Ende der deutschen Vorreiterrolle?	10
3 Teil A – Bezüge zur Kreislaufwirtschaft in bestehenden Langfristzielen und Leitbildern	12
3.1 Strategische Ansätze auf unterschiedlichen Ebenen	12
3.1.1 <i>Sustainable Development Goals</i>	12
3.1.2 <i>G7- / G20-Prozess</i>	14
3.1.3 <i>EU-Leitinitiative „Ressourcenschonendes Europa“ 2011</i>	15
3.1.4 <i>Circular Economy Action Plan 2015</i>	15
3.1.5 <i>Circular Economy Action Plan 2020</i>	17
3.1.6 <i>European Green Deal</i>	17
3.2 Ziele & Indikatoren	18
3.2.1 <i>Abfallrahmenrichtlinie (ARRL)</i>	18
3.2.2 <i>Abfallvermeidung</i>	20
3.2.3 <i>EU Überwachungsrahmen für die Kreislaufwirtschaft</i>	20
3.3 Entwicklungen in den EU-Ländern	21
3.4 Zur strategischen Situation in Deutschland	24
3.4.1 <i>Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie</i>	24
3.4.2 <i>Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess I, II und III)</i>	26
3.4.3 <i>Deutsches Abfallvermeidungsprogramm (AVP) 2013</i>	29
3.5 Legislatives Mehrebenensystem der Kreislaufwirtschaft	30
3.6 Zwischenfazit	32
4 Teil B – Herausforderungen und Potenziale für die Kreislaufwirtschaft in NRW	33
4.1 Wirkmöglichkeiten der Bundesländer	33
4.2 Gegenwärtige Ziele und Indikatoren der Bundesländer	36
4.3 Ziele & Indikatoren mit SDG- und CE-Bezug in Nordrhein-Westfalen	38
4.4 Herausforderungen für die Kreislaufwirtschaft in NRW	40
4.5 Spezifische Themenbereiche für die Weiterentwicklung eines NRW-Leitbilds Kreislaufwirtschaft für die Jahre 2030 und 2050	42

4.5.1	<i>Abfallvermeidung</i>	43
4.5.2	<i>Sekundärrohstoffwirtschaft</i>	46
4.5.3	<i>Wiederverwendung von Gebrauchsgütern</i>	49
4.5.4	<i>Verzahnung von Raumordnung, Flächenmanagement, Stadtentwicklung, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft</i>	51
4.5.5	<i>Digitale Transformation</i>	52
4.5.6	<i>Zwischenfazit</i>	53
5	Teil C – Vorschläge zum Ziel- und Indikatorensystem NRW	54
5.1	Ressourcenschonung	54
5.2	Abfallvermeidung: Reduktionsziel für ausgewählte Abfallfraktionen; Lebensmittelabfälle	57
5.3	Kreislaufführung: Einsatzquote für bestimmte Sekundärrohstoffe (RC-Beton, Kunststoffe)	60
5.4	Wiederverwendung: Reuse-Quote	64
5.5	Gewerbeflächen und Modellprojekte	67
5.6	Forschung, Entwicklung & Investitionen für Kreislaufwirtschaft und zirkuläre Wertschöpfung in NRW	70
5.6.1	<i>:metabolon</i>	72
5.6.2	<i>Lippe zirkulär</i>	73
5.6.3	<i>Cirquality Ostwestfalen-Lippe</i>	74
5.6.4	<i>Rheinisches Zukunftsrevier</i>	75
5.6.5	<i>Regionale Wende in der Bauwirtschaft (ReBau)</i>	78
5.6.6	<i>Circular Cities: wie z.B. Zero Waste Berlin</i>	80
6	Empfehlungen für die regionale Profilbildung zur Bildung von Schwerpunkten und Kompetenzaufbau im Landes NRW	82
7	Weiterführender Forschungsbedarf	83
8	Literaturverzeichnis	84

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ziele und Indikatoren der SDGs mit Bezug zu Kreislaufwirtschaft und Ressourcenverbrauch -----	13
Tabelle 2: Kreislaufwirtschaftliche und Ressourceneffizienz-Ziele der Bundesländer -----	36
Tabelle 3: Abschätzungen des monetären Effektes des Einsatzes von in Deutschland erfassten Sekundärmetallen und -kunststoffen im Jahr 2013 -----	48
Tabelle 4: Beispiele von Aktivitäten in EU-Ländern zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen -----	58
Tabelle 5: Vorschläge für Indikatoren zur Erfassung der Lebensmittelabfälle und RACER-Bewertung -----	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Sustainable Development Goals (mittelbare (schwarz gepunktet) und unmittelbare (rot) Bezüge zu Ressourcenverbrauch und Abfallerzeugung) -----	12
Abbildung 2: EU Abfallhierarchie -----	18
Abbildung 3: Recyclingziele der EU und Zeitvorgaben -----	19
Abbildung 4: Überwachungsrahmen der EU für die Kreislaufwirtschaft -----	21
Abbildung 5: Zeitliche Abfolge von Entwicklungen zum Thema CE in anderen europäischen Ländern -----	22
Abbildung 6: Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftsstrategien in Europa -----	23
Abbildung 7: Beispiele von unterschiedlichen Kreislaufwirtschaftszielen auf EU-Länderebene -----	24
Abbildung 8: Entwicklung der Rohstoffproduktivität, 1994–2015 (links) und der Gesamtrohstoffproduktivität, 2000–2014 (rechts) in Deutschland* -----	28
Abbildung 9: Ansatzpunkte für die Kreislaufwirtschaft -----	33
Abbildung 10: Entwicklung der Siedlungsabfälle in NRW in kg, Recyclingziele und erreichte Quoten in % im Vergleich mit EU-28 -----	40
Abbildung 11: Ziele des Abfallvermeidungsprogramms im Überblick -----	45
Abbildung 12: Reduzierung des theoretischen primären Rohstoffbedarfs durch die Sekundärrohstoffwirtschaft in Deutschland -----	48
Abbildung 13: Online gebraucht gekaufte Waren nach Produktgruppen -----	50
Abbildung 14: Erweiterte Abfallhierarchie zu einer Kreislaufwirtschaftshierarchie -----	55
Abbildung 15: Materialflussdiagramm für Deutschland 2017 (in Tonnen pro Kopf) -----	56
Abbildung 16: Kunststoffeinsatz und -verwertung in Deutschland (2007 bis 2017) -----	63
Abbildung 17: Potenziale für die Wiederverwendung von Gebrauchtwaren -----	65
Abbildung 18: Modellprojekte für Nachhaltige Gewerbeflächen in Nordrhein-Westfalen -----	69
Abbildung 19: Illustration von Unternehmensstoffströmen -----	71
Abbildung 20: Projektraum Rheinisches Zukunftsrevier -----	76

Verzeichnis der Boxes

Box 1: Auszug der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2016 bezogen auf SDGs-----	25
Box 2: Auszug aus dem Deutschen Ressourceneffizienzprogramm II 2016-----	27
Box 3: Auszug der Nachhaltigkeitsstrategie NRW bezogen auf SDGs und besondere Relevanz für Kreislaufwirtschaft-----	38
Box 4: Zielkonflikte zwischen Baustoffrecycling und Boden- und Grundwasserschutz-----	62

Abkürzungsverzeichnis

ARRL	Abfall-Rahmenrichtlinie
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CE	Circular Economy
CE	Circular Economy
CEAP	Circular Economy Action Plan (der EU)
DERec	Direct Effects of Recovery (Direkte Effekte der Wiederverwertung)
DIERec	Direct and Indirect Effects of Recovery (Direkte und indirekte Effekte der Wiederverwertung)
DMC	Domestic Material Consumption - Inländischer Materialverbrauch
DMI	Domestic Material Input - Inländischer Materialeinsatz
DNS	Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
NRW	Nordrhein-Westfalen
OWL	Ostwestfalen-Lippe
RE	Ressourceneffizienz
RMI	Primärrohstoffeinsatz (engl. raw material input)
RNE	Rat für Nachhaltige Entwicklung
SDGs	Sustainable Development Goals
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
UBA	Umweltbundesamt
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

1 Forschungsmodul Circular Economy – Überblick

1.1 Das Projekt

Mit Kabinettsbeschluss vom 14. Juni 2016 hat die Landesregierung Nordrhein-Westfalen die Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen beschlossen. Im Zeitraum 2016 bis 2020 steht die Umsetzung, die Fortschrittskontrolle und die Fortschreibung dieser ersten Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen im Mittelpunkt des Regierungshandelns. Das Ziel des Forschungsprojekts „Umsetzungserfahrungen mit Landesnachhaltigkeitsstrategien – Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW“ ist es, ergebnisoffen ausgewählte Fragen zu erforschen, die typischerweise bei der Umsetzung einer Landesnachhaltigkeitsstrategie auftreten. Dabei werden vier thematische Schwerpunkte gesetzt:

- Die Kompatibilität der NRW-Nachhaltigkeitsstrategie mit den Nachhaltigkeitsstrategien auf UN- sowie EU- und Bundesebene,
- Die Analyse von Wirkungszusammenhängen in den Handlungsfeldern, Querschnittsthemen und Schwerpunktbereichen der NRW-Nachhaltigkeitsstrategie,
- Die vorausschauende Identifikation und Untersuchung von neuen nachhaltigkeits- und umweltpolitischen Themen, Trends und Terminen im Nachhaltigkeitsradar,
- Schwerpunktfelder zur Vertiefung nachhaltigkeitspezifischer Fachthemen: Soziale Dimension der Nachhaltigkeit sowie Circular Economy.

Insgesamt besteht das Forschungsprojekt aus 13 Forschungsmodulen in fünf Teilen Kompatibilität (Teil A), Wirkungszusammenhänge (Teil B), „TEAM Nachhaltigkeit“ (Teil C), Nachhaltigkeitsradar (Teil D) und Schwerpunktfelder (Teil E).

Das vorliegende Forschungsmodul E2 behandelt das Schwerpunktfeld Circular Economy.

1.2 Gegenstand und Ziel des Forschungsmoduls

Die Transformation der bisher linearen Strukturen von Produktion und Konsum („take-make-dispose“) hin zu einer Circular Economy (CE) – im Sinne einer weiterentwickelten Kreislaufwirtschaft (SRU, 2020) – gilt als zentrales Konzept zur Steigerung der Ressourceneffizienz und Kreislaufführung von Materialien und Produkten, zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der einheimischen Industrie sowie zur Schaffung neuer Arbeitsplatzpotenziale. Ziel dieses Forschungsmoduls ist es, die bisherige Umsetzung dieses Konzepts im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie NRW zu analysieren und durch geeignete Impulse zu begleiten. Durch die Entwicklung eines Leitbilds für eine nachhaltige Circular Economy und zu seiner Messung geeigneter Indikatoren soll das noch an vielen Stellen unscharfe Konzept präzisiert und insbesondere an die spezifischen Ausgangsbedingungen und Herausforderungen von Nordrhein-Westfalen angepasst werden. Dazu sollen Bausteine für ein mittel- und langfristiges Leitbild (2030) entworfen werden, das einen konsistenten Entwicklungspfad für diesen komplexen Transformationsprozess beschreiben soll. Die bestehenden stark abfallwirtschaftlich geprägten Indikatoren zum Thema Kreislaufwirtschaft sollen durch Vorschläge für zusätzliche Indikatoren zur Nachhaltigkeit im Rahmen der Kreislaufwirtschaft (Circular Economy, CE) ergänzt werden.

1.3 Forschungsfragen

Dazu sollen die folgenden Forschungsfragen untersucht werden:

1. Wie lässt sich vor dem Hintergrund der spezifischen sozioökonomischen Rahmenbedingungen in NRW ein konsistentes Leitbild einer CE in NRW ableiten?
2. Wie können Transformationspfade in Richtung eines solchen Leitbildes aussehen?
3. Anhand welcher Indikatoren lässt sich eine solch umfassende Transformation nachvollziehen und überprüfen?

1.4 Vorgehen und Arbeitsschritte

Das Wuppertal Institut übernimmt dazu auf Basis seiner Vorarbeiten auf nationaler und europäischer Ebene u.a. die folgenden Arbeitsschritte:

- Recherche bestehender Langfristziele und Leitbildbildung im Bereich CE (exemplarisch regional, national, europäisch und international),
- Recherche bestehender sub-nationaler CE-Indikatorensets,
- Analyse möglicher Synergien und Widersprüche mit bestehenden Langfristzielen in NRW,
- Vorschläge für mögliche konkrete Themengebiete, Zielkorridore und Vorgehensoptionen für die Entwicklung eines NRW Leitbilds Kreislaufwirtschaft für die Jahre 2030 und 2050,
- Analyse auf Relevanz, Datenverfügbarkeit, Robustheit und Kommunikationsfähigkeit der CE-Indikatoren für den NRW-Kontext,
- Konkrete Vorschläge zur Ergänzung des Nachhaltigkeitsindikatorensets des Landes NRW mit einem oder zwei CE-Leitindikatoren sowie Hinweise zur Ergänzung des Indikatorensets der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Länder (UGR-L), das die Grundlage im Bereich CE im Abfallbereich liefert, mit einer kleineren Anzahl von Ergänzungsindikatoren,
- Ableitung grundsätzlicher Forschungsbedarfe und Skizzierung weiterführender Forschungsmodule; Anknüpfung an die Fragestellungen eines Kompetenz-Mappings für die CE in NRW mit Fokus auf die Anbieterseite innovativer Technologien und Konzepte sowie möglicher innovativer Instrumente für NRW.

2 Einführung – Ende der deutschen Vorreiterrolle?

Deutschland hat die ersten Schritte zu einer Circular Economy durch die Entwicklungen von Abfallmanagementsystemen über das Prinzip von „Abfall als Wertstoff“ bis hin zur Implementierung der Abfallhierarchie im Kontext der Kreislaufwirtschaft auf der EU-Ebene maßgeblich mit vorangetrieben. Durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) aus dem Jahr 1996 und dem Konzept des Grünen Punktes (1990) und der im Gesetz verankerten Produzentenverantwortung hatte Deutschland seinerzeit eine Vorreiterrolle im Abfallrecht eingenommen und diente damit auch als Vorbild für die europäische Umweltgesetzgebung, so Weber & Stuchtey (2019, S.22).

Gleichzeitig wurden in Deutschland auch infrastrukturelle und technologische Grundsteine im Umweltschutz gelegt, die noch *„heute tief in der industriellen Landschaft verankert sind: Deutschland hat eine starke Abfallwirtschaft, hochmoderne Müllverbrennungsanlagen, ist Vorreiter in Umwelttechnologien wie beispielsweise der Müllsortierung, waste2energy, Abfallvorbehandlung zur Deponierung und anderen Sektoren wie Wasserkraft, Bioökonomie etc.“* (Weber & Stuchtey, 2019, S. 22).

Und dennoch: Kein Land in Europa produziert so viel Abfall wie Deutschland und verursacht mehr Verpackungsabfall als Deutschland. Es entstehen gegenwärtig ca. 380 Mio. Tonnen Abfälle jedes Jahr, was einem stabil hohem Pro-Kopf-Abfallaufkommen von über 600 kg (Siedlungsabfälle 626 kg/Kopf, haushaltstypische Abfälle 557 kg/Kopf in 2017) entspricht und deutlich über dem europäischen und weit über dem globalen Durchschnitt liegt (Destatis, 2019). Im Jahr 2016 wurde ein Spitzenwert von 18,2 Mio. Tonnen Verpackungsabfälle erreicht. Allein bei Kunststoffverpackungen hat sich die Menge gegenüber 1995 nahezu verdoppelt. Diese Abfälle werden zwar zu relevanten Anteilen in Deutschland recycelt, dafür sind aber wiederum große Mengen an Energie und natürlichen Ressourcen erforderlich.

Angesichts der Verschwendung natürlicher Ressourcen und den damit verbundenen Umweltbelastungen wurde das Prinzip der Abfallvermeidung vor fast 30 Jahren als oberste Stufe der Abfallhierarchie und damit prioritäres Ziel aller abfallwirtschaftlichen Planungen definiert – bisher jedoch mit begrenztem Erfolg: Erreicht wurde bisher lediglich eine relative Entkopplung des Abfallaufkommens vom wirtschaftlichen Wachstum, weniger gefördert durch Abfallvermeidungsmaßnahmen als durch den strukturellen Wandel der Industrie in Deutschland und die Verlagerung abfallintensiver Prozesse ins Ausland (Wilts et al., 2017). Das Interesse der Wirtschaftsunternehmen an Ressourceneffizienzmaßnahmen, Kreislaufwirtschaft (PwC, 2019) und Systemen zur „industriellen Symbiose“ (Domenech et al., 2019) ist gleichzeitig in den letzten Jahren deutlich angewachsen.

Dabei spielt NRW als bevölkerungsstärkstes, industriestärkstes, als das am dichtesten besiedelte Flächenland und infrastruktureiches Bundesland in Deutschland eine besondere Rolle. Die Nachhaltigkeitsstrategie NRW will dazu „einen langfristigen und stabilen Orientierungsrahmen für die Entwicklung des Landes und der Landespolitik“ zur Weiterentwicklung des Bundeslandes in Richtung Nachhaltigkeit bieten, und dabei periodisch prüfen, ob und inwieweit es inhaltlichen Weiterentwicklungsbedarf gibt (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b, S. 77). Zu den im Abschnitt „Fortschreibung und Berichterstattung“ erwähnten Änderungen der Rah-

menbedingungen gehört auch die inhaltliche, konzeptionelle und Forschungs- und Entwicklungsdynamik im Politikfeld Kreislaufwirtschaft in den Jahren nach der Einführung des Aktionsplans der EU 2015 (Europäische Kommission, 2015).

In der Nachhaltigkeitsstrategie NRW von 2016 wird die Kreislaufwirtschaft jedoch nur zwei Mal ausdrücklich erwähnt:

„(...) sind u. a. die Steigerung des Ressourcenschutzes, die Stärkung der Kreislaufwirtschaft und die Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz von besonderer Bedeutung“ (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b, S. 12) im Kontext Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe.

„(...) aber auch mit Instrumenten für die Wiederverwendung brachgefallener Flächen im Sinne einer Flächenkreislaufwirtschaft“ (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b, S. 40) im Kontext Maßnahmen/Instrumente/Finanzen für eine Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung.

Die Strategie nimmt aber durchaus Bezug auf essenzielle kreislaufwirtschaftliche Elemente im Kontext ihrer Ziele & Indikatoren. Des Weiteren gibt die Nachhaltigkeitsstrategie NRW (2016) im Abschnitt Ziele & Indikatoren an, dass nach der Novelle der EU-Abfallrahmenrichtlinie 2018 die 2030er-Ziele festgelegt werden (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b).

Vor diesem Hintergrund und der in den nachfolgenden Abschnitten dargestellten Entwicklungen auf den verschiedenen Steuerungsebenen im Kontext Kreislaufwirtschaft sollen in diesem Diskussionspapier Optionen entwickelt werden, wie und wo die Nachhaltigkeitsstrategie NRW die Kreislaufwirtschaft deutlicher aufgreifen und ggf. mit ergänzenden Zielen und Indikatoren flankieren könnte.

Teil A umfasst zunächst die Ergebnisse einer ebenenbezogenen Darstellung der Bezüge zur Kreislaufwirtschaft in bestehenden Langfristzielen und Leitbildern. Es werden die globale, die europäische, die nationale, die subnationale und die Länder-Ebene betrachtet, um einen Überblick zu gewinnen. Der Fokus liegt auf den relevanten Informationen mit klarem Bezug zur Kreislaufwirtschaft.

Teil B beschreibt die besonderen Herausforderungen und Potenziale für die Kreislaufwirtschaft in NRW. Vor dem Hintergrund der Wirkmöglichkeiten und der bereits implementierten Ziele und Indikatoren der Bundesländer wird vertiefend das Land NRW mit Blick auf die spezifischen Problem- und Potenzialfelder untersucht.

Diese Ergebnisse bilden den Hintergrund für Teil C, in dem Vorschläge für eine Ergänzung des bestehenden Nachhaltigkeitsindikatorensets gemacht werden.

3 Teil A – Bezüge zur Kreislaufwirtschaft in bestehenden Langfristzielen und Leitbildern

3.1 Strategische Ansätze auf unterschiedlichen Ebenen

3.1.1 Sustainable Development Goals

Die Sustainable Development Goals (SDGs), die vom Grundsatz her 2012 auf der sog. Rio+20-Konferenz beschlossen wurden, sind die maßgeblichen politischen Zielsetzungen der Vereinten Nationen (UN) im Kontext ökonomischer, sozialer und ökologischer nachhaltiger Entwicklung. Die insgesamt 17 Ziele und 169 Unterziele wurden zum 1. Januar 2016 eingeführt und sollen in dem Zeitraum von 15 Jahren, d.h. bis 2030 erfüllt werden. Sie sind von 193 Mitgliedstaaten der UN unterzeichnet worden (UN 2016). Im Unterschied zu den acht Millennium Development Goals (MDGs) der Periode 2000-2015, die sich insbesondere auf die Entwicklungsländer bezogen, gelten die SDGs für alle Staaten. In Deutschland ist die im Januar 2017 von der Bundesregierung verabschiedete Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie Basis für die Umsetzung der SDGs. Zur Messung der Zielerreichung der SDGs hat eine internationale Arbeitsgruppe unter Beteiligung des Deutschen Statistischen Bundesamtes eine Liste von insgesamt 232 globalen Indikatoren entwickelt, die auf Basis nationaler Daten gefüllt wird¹.

Abbildung 1: Sustainable Development Goals (mittelbare (schwarz gepunktet) und unmittelbare (rot) Bezüge zu Ressourcenverbrauch und Abfallerzeugung)



Quelle: Modifizierte Darstellung nach ((United Nations, 2015)

Einige der SDGs adressieren unmittelbar und mittelbar den Ressourcenverbrauch (siehe Abbildung oben) und implizieren damit, dass der Erhalt von Ressourcen, die Ressourceneffizienz sowie der egalitäre Zugang zu Ressourcen Teil einer nachhaltigen

¹ Weiterführende Informationen: siehe <http://sdg-indikatoren.de/> (Zugriff 02.05.2020)

gen Entwicklung ist. Diese Ziele sind Ressourceneffizienz und Entkopplung (= SDG 8.4 und 12.2).

Mit der Halbierung der globalen Lebensmittelabfälle (= SDG 12.3), der Minimierung der gefährlichen Abfälle (= SDG 12.4) und der substanziellen Verringerung des Abfallaufkommens (= SDG 12.5) sind erstmalig auch kreislaufwirtschaftliche Ziele formuliert.

Die entsprechenden Indikatoren finden sich in der nachstehenden Tabelle.

Tabelle 1: Ziele und Indikatoren der SDGs mit Bezug zu Kreislaufwirtschaft und Ressourcenverbrauch

SDG	Unterziel/ Zieldefinition	Indikator 1	Indikator 2
8: Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	8.4: Verbesserung der Ressourceneffizienz und Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltzerstörung bis 2030	8.4.1: Materieller Fußabdruck, Materieller Fußabdruck pro Kopf und BIP	8.4.2: Inländischer Materialverbrauch (DMC), inländischer Materialverbrauch pro Kopf und pro BIP
12: Nachhaltiger Konsum und Produktion	12.2: Nachhaltige Bewirtschaftung und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen bis 2030	12.2.1: Materieller Fußabdruck pro Kopf / BIP	12.2.2: DMC (Inlandsmaterialverbrauch)
12: Nachhaltiger Konsum und Produktion	12.3: Halbierung der globalen Lebensmittelabfälle in Handel und Konsum bis 2030	12.3.1: Globaler Index für den Verlust von Nahrungsmitteln	
12: Nachhaltiger Konsum und Produktion	12.4: Umweltgerechtes Management von Chemikalien und Abfällen und Minimierung der Umweltwirkungen bis 2020	12.4.2: Gefährliche Abfälle pro Kopf und Anteil, nach Art der Behandlung	
12: Nachhaltiger Konsum und Produktion	12.5: Substanzielle Verringerung des Abfallaufkommens durch Vermeidung, Wiederverwertung und Wiederverwendung bis 2030	12.5.1: Nationale Recyclingquote	

Quelle: (Destatis, 2018)

Dass das Abfallaufkommen insgesamt, die gefährlichen Abfälle und die Lebensmittelabfälle Einzug in die SDGs gefunden haben, ist ein wichtiger Fortschritt im Vergleich zu den MDGs, da damit auch eine Verbindung zwischen Status quo und anhaltenden Entwicklungen in den Industrienationen im Kontext Abfallerzeugung (z.B. steigende Lebensmittel- und sonstige Abfälle) und den damit verbundenen Auswirkungen auf den Ressourcenverbrauch im globalen Kontext hergestellt wird.

3.1.2 G7- / G20-Prozess

2015 wurden unter der deutschen G7-Präsidentschaft erste (unverbindliche) Beschlüsse zur Ressourceneffizienz getroffen, die die G7-Staaten² zu ambitionierten nationalen Maßnahmen zur Förderung von Ressourceneffizienz auffordern, insbesondere im Hinblick auf die Entkopplung von Ressourcenverbrauch und Wirtschaftswachstum. Mit der G7-Allianz für Ressourceneffizienz wurde zudem ein neues Forum der Zusammenarbeit innerhalb der G7 gegründet.

Das Ziel der Steigerung der Ressourceneffizienz ist außerhalb des Unterziels 8.4 der SDGs (siehe Abschnitt 3.1.1) international nicht verankert. Es gibt bisher kein Abkommen und keinen institutionalisierten Prozess. Für die SDGs gab es die Generalversammlung der Vereinten Nationen, wie auch bei der Klimarahmenkonvention. Etwas Vergleichbares liegt im Kontext Ressourceneffizienz nicht vor.

Im Kontext des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess II) (siehe auch Abschnitt 3.4.2) soll der Gestaltungsansatz „Stärkung der Ressourceneffizienz in internationalen Abkommen und Maßnahmen“ diesen G7 Prozess unterstützen und dazu beitragen zunächst zu klären, welche internationale Abkommen sich anbieten, innerhalb dessen die Ressourceneffizienz gestärkt werden könnte, z.B. UNFCCC Klimaschutz. Des Weiteren ist die Zielstellung, internationale Prozesse anzustoßen, die erreichen, dass auch andere Staaten sich mit der Notwendigkeit der Steigerung der Ressourceneffizienz befassen. Dabei sind die internationalen Organisationen Mittel zum Zweck. Dieser Ansatz wird auch im fortgeschriebenen Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess III) fortgeführt.

Der Grundstein dazu wurde im Prinzip schon 2012 im 10-year framework of programmes on sustainable consumption and production patterns (10YFP) gelegt (United Nations Conference on Sustainable Development, 2012), da der Ansatz Nachhaltiges Konsumieren und Produzieren (so auch im SDG 12) deutliche Überschneidungen mit dem Ansatz zur Ressourceneffizienz aufweist. Gemessen an der Idee einer internationalen Konvention ist dieser Prozess aber nicht weit vorangeschritten. Die Einleitung der Prozesse und die Schaffung von Strukturen wird jedoch als erfolgreich bewertet, auch wenn noch keine internationale Konvention implementiert werden konnte. Durch die Etablierung dieser dauerhaften Regierungsprozesse wird sich die G7-Allianz für Ressourceneffizienz wiederkehrend mit dem Thema beschäftigen, d.h. im günstigen Fall kann es in jedem Jahr zu (neuen) Beschlüssen kommen. Am 8./9. Juni 2018 wurde so in Quebec unter kanadischer Präsidentschaft eine „Plastic Charta“ von fünf der sieben G7-Staaten verabschiedet.

Zu erwähnen ist die G20 Marine Littering Initiative: Die Gruppe der 20 (G20) Umweltministerinnen und -minister hat bei ihrem Treffen zum Thema Energiewende und globale Umwelt für ein nachhaltiges Wachstum (15.-16. Juni 2019, Karuizawa, Japan) einen Aktionsrahmen für marine Kunststoffabfälle verabredet. In dem Communiqué fordern die G20-Umweltminister u.a. Maßnahmen gegen marine Kunststoffabfälle, Mikroplastikstoffe und andere Meeresabfälle zur Bekämpfung der negati-

² Deutschland, Frankreich, Italien, Japan, Kanada, das Vereinigte Königreich und die Vereinigten Staaten.

ven Auswirkungen auf marine Ökosysteme, Lebensgrundlagen, Industrie und menschliche Gesundheit.³

3.1.3 EU-Leitinitiative „Ressourcenschonendes Europa“ 2011

Mit dem 2011 verabschiedeten „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“ (Europäische Kommission, 2011) hat die Europäische Kommission eine umfassende Strategie auf der Grundlage eines breiten Verständnisses von Ressourcen (Metalle, Mineralien, Wasser, Luft, Ökosysteme, Biodiversität, Land und Boden) festgelegt. Das übergeordnete Ziel dieser Strategie ist es, das Wirtschaftswachstum von der Ressourcennutzung und ihren Umweltauswirkungen abzukoppeln.

Der Fahrplan EU-Leitinitiative Ressourcenschonendes Europa will damit einen Orientierungsrahmen in Bezug auf eine politische Strategie der EU zur fundamentalen Umwälzung der europäischen Wirtschaft in eine ressourceneffiziente Wirtschaft bis 2050 schaffen. Es wurden zahlreiche Meilensteine bis 2020 definiert, um die Fortschritte auf dem Weg zur Vision von 2050 zu beobachten, und Verantwortlichkeiten für die EU und die Mitgliedsstaaten formuliert. Im Rahmen des Unterziels der „Transformation der Wirtschaft“ wurden insbesondere die Bereiche nachhaltige Produktion, Konsum, Steuern, Innovation und Forschung sowie „Abfall als Ressource“ adressiert.

Das „Resource Efficiency Scoreboard“ der Europäischen Kommission setzt sich aus zwei Leitindikatoren zur Messung der Ressourcenproduktivität und des inländischen Materialverbrauchs, acht „Makro“-Indikatoren für Land, Wasser und Kohlenstoff (sog. „Dashboard“-Indikatoren) und weiteren 22 Indikatoren zusammen, die in drei Cluster (Umwandlung der Wirtschaft, Natur und Ökosysteme, Schlüsselsektoren) gruppiert sind.

Die Bereiche „Aus Abfällen Ressourcen gewinnen“ und „Umweltschädliche Subventionen (abschaffen) und die wahren Preise (nennen)“ bilden – wenn man so will – die Grundlage für die Abkehr von einer linearen Wirtschaft und den bestehenden Wirtschaftsstrukturen, um die Entwicklung von Kreislaufwirtschaftsansätzen zu ermöglichen.

Kritisch ist aber hervorzuheben, dass dieser ambitionierte Prozess mit Einführung des Circular Economy Action Plans im Jahr 2015 dem Grunde nach nicht fortgeführt oder weiterentwickelt, sondern abgebrochen wurde. Zwar gibt es Hinweise darauf, dass auf EU-Ebene Fortschritte bei der Erreichung einiger der Meilensteine erzielt wurden (Domenech et al., 2014). Diese Fortschritte der Mitgliedstaaten sind jedoch stark fragmentiert und werden nicht mehr (öffentlichkeitswirksam) überwacht (Bahn-Walkowiak et al., 2014) (Domenech & Bahn-Walkowiak, 2019).⁴

3.1.4 Circular Economy Action Plan 2015

Das Circular Economy Paket der Europäischen Kommission war die zweite, ab 2015 prioritäre Säule der Strategien zur Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft, die

³ <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000272290.pdf> (Zugriff 30.04.2020)

⁴ Dazu auch: <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/europe-2020-indicators/resource-efficient-europe> (Zugriff 30.04.2020)

ebenfalls aus der Leitinitiative hervorgegangen war. Ihre Genese ist ein Beispiel für die komplexe politische Landschaft der EU und ihre Interaktion mit den Mitgliedstaaten und Lobbygruppen im politischen Entscheidungsprozess. Die Europäische Kommission hatte unter ihrem ehemaligen Präsidenten Barroso im Juli 2014 ein Konjunkturpaket verabschiedet. Die Mitteilung mit dem Titel „Auf dem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Programm ohne Abfall für Europa“ legte einen gemeinsamen und kohärenten EU-Rahmen zur Förderung der Kreislaufwirtschaft fest (Europäische Kommission, 2015).

Das Paket schlug u. a. ein Gesamtziel für die Materialproduktivität – gemessen als BIP im Verhältnis zum Rohstoffverbrauch – von 30 % bis 2030 vor, und die Festlegung strengerer Ziele für das Recycling von Abfällen, darunter ein Recyclingziel von 70% für Siedlungsabfälle, eine Recyclingquote von 80 % für Verpackungsabfälle bis 2030, Deponieverbote für Wertstoffe bis 2025 und das Ziel, Deponien bis 2030 praktisch zu beseitigen (Domenech & Bahn-Walkowiak, 2019).

Der Rückzug dieses ersten „Pakets“ löste eine Welle der Unterstützung für die Kreislaufwirtschaft durch zukunftsorientierte Unternehmen aus, die der Meinung waren, dass die Kreislaufwirtschaft der einzige Weg nach vorne für das europäische verarbeitende Gewerbe sei. Dies wiederum veranlasste die Kommission, das Paket zu überdenken und sich bis Ende 2015 zu einem ehrgeizigeren und länderspezifischen Paket zu verpflichten. Die Vorbereitung des neuen Pakets wurde vom Ersten Vizepräsident Frans Timmermans mit anderen General Direktionen koordiniert (u.a. Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit, Umwelt, maritime Angelegenheiten und Fischerei und Binnenmarkt, Industrie, Unternehmertum und KMU).

Auf EU-Ebene ist der Bereich Abfallvermeidung und Abfallverwertung stark in den politischen Vordergrund gerückt. Unter den Schlagworten „Closing the loop“ entwickelte die Europäische Kommission (European Commission, 2016) einen Aktionsplan, mit dem sichergestellt werden sollte, dass die Europa 2020-Ziele zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 20 % gegenüber 1990 und der Erhöhung der Energieeffizienz um 20% erreicht werden.

Der Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft bezog sich dabei auch auf schon bestehende Strategien wie der Leitinitiative Ressourcenschonendes Europa, mit der die Europa 2020-Strategie umgesetzt werden sollte (Europäische Kommission 2011). Dabei spielt die Sekundärrohstoffwirtschaft eine entscheidende Rolle beim Übergang von einer abfallerzeugenden „Linear economy“ zu einer abfallvermeidenden „Circular economy“.

Der Aktionsplan definiert fünf Schwerpunktbereiche, in denen besonderer Handlungsbedarf gesehen wird: Kunststoffe, Lebensmittelabfälle, kritische Rohstoffe, Bau- und Abbruchabfälle sowie biobasierte Produkte. Kritisiert wurden die Vorschläge zur Überarbeitung der verschiedenen Richtlinien für einzelne Abfallströme: Hier wurden die Recyclingziele gegenüber dem alten Entwurf fast durchgängig gesenkt, zum Beispiel von 70% auf 65% für Haushaltsabfälle. Das Ziel einer Halbierung der Lebensmittelabfälle wurde gestrichen, auf Ziele zur Förderung der Vorbereitung zur Wiederverwendung wurde verzichtet (Wilts, 2016a).

Außerdem wurden insbesondere die Bezüge zum Thema Ressourceneffizienz deutlich geschwächt, welches einen Kern der Debatte trifft: Durch die starke Betonung

von Abfall als Ressource und der Schließung von Stoffkreisläufen scheint die Notwendigkeit aus dem Blick zu geraten, die grundsätzlich begrenzte Verfügbarkeit der natürlichen Ressourcen und die für die Kreislaufführung notwendigen Aufwendungen von Ressourcen zu berücksichtigen (Wilts, 2016a).

Offen bleibt auch, wo die Kreislaufwirtschaft prioritär ansetzen sollte: Der Aktionsplan benennt zwar Abfallströme mit besonderem Handlungsbedarf, aber welche davon am sinnvollsten zu vermeiden sind, wo die größten Potenziale in der Wiederverwendung liegen und wo das stoffliche Recycling ansetzen sollte, wird nicht spezifiziert. Unklar bleibt insbesondere auch die Rolle der Abfallverbrennung als Grundlage der thermischen Verwertung und Säule der Energiewende in einer zukünftigen Kreislaufwirtschaft (Wilts, 2016a).

3.1.5 Circular Economy Action Plan 2020

Der neue Circular Economy Action Plan 2020 (CEAP), „Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft“ ist als Maßnahme des European Green Deal (European Commission, 2019a) konzipiert und umfasst zahlreiche strategische und legislative Initiativen und Maßnahmen auf unterschiedlichen Handlungsebenen (Europäische Kommission, 2020b).

Ein Fokus wird auf bestimmte Wertschöpfungsketten gelegt. Dies sind: Elektronik und IKT-Produkte, Batterien und Fahrzeuge, Verpackungen, Kunststoffe, Textilien, Bauwirtschaft und Gebäude sowie Lebensmittel, Wasser und Nährstoffe. Obwohl der Aktionsplan sich im Begründungszusammenhang in der Einleitung explizit auf die zentrale Rolle auf die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung für zahlreiche Umweltwirkungen bezieht,⁵ finden außer den Baustoffen weitere Ressourcenströme keine explizite Erörterung und werden nicht mit spezifischen Maßnahmen unterlegt. Es werden somit auch keine Zielvorgaben für den Ressourcenverbrauch entwickelt. Betont wird jedoch die Schaffung von funktionierenden Sekundärrohstoffmärkten, die die Gewinnung von Primärrohstoffen zunehmen entlasten und ersetzen sollen. Der Aktionsplan versteht sich als ein Rahmen für eine nachhaltige Produktpolitik, er ist somit keine Ressourcenpolitik im engeren Sinne.

3.1.6 European Green Deal

Ursprünglich zurückgehend auf den sog. „New Deal“ der Roosevelt-Administration in den USA 1929 als Reaktion auf die Weltwirtschaftskrise, wird der Begriff „Green Deal“ inzwischen gleichermaßen in den USA und in Europa von Parteien und Zivilgesellschaft verwendet, wenn von der Einleitung einer ökologischen Wende in der Industriegesellschaft die Sprache ist.

Im Dezember 2019 veröffentlichte die Europäische Kommission unter Führung der neuen EU-Kommissionpräsidentin von der Leyen den sog. Europäischen Grünen Deal (Europäische Kommission, 2019). Der Green Deal umfasst ein umfangreiches Paket an Visionen, Zielen, Maßnahmen, Innovationspfaden und prospektiven Technologien. Oberste Ziele sind der „Übergang zu einer sauberen und kreislauforientie-

⁵ Die Treibhausgasemissionen sind zur Hälfte und der Biodiversitätsverlust und der Wasserstress zu mehr als 90 % auf die Gewinnung und Verarbeitung von Ressourcen zurückzuführen (European Commission, 2020)

ren Wirtschaft“, die „Wiederherstellung der Biodiversität“ und die „Klimaneutralität der EU bis 2050“ (Europäische Kommission, 2019).

Das Paket umfasst insgesamt acht inhaltliche Bereiche (Klima, Energie, Kreislaufwirtschaft, Mobilität, Agrarpolitik, Biodiversität, Null-Verschmutzung). Nachhaltigkeit soll in alle gesellschaftlichen Bereichen und Politikfeldern integriert werden, die EU will als globaler pro-aktiver Leader agieren und innerhalb der EU soll ein europäisches Klimapakt entwickelt werden (European Commission, 2019a).

Im Kontext der Kreislaufwirtschaft sind bereits für 2020 die folgenden Maßnahmen und Meilensteine geplant: Die Veröffentlichung des neuen Circular Economy Action Plan, die Veröffentlichung der EU Industriestrategie, Initiativen zur Förderung von Leitmärkten in Richtung Klimaneutralität und kreislauffähige Produkte in energieintensiven Industriesektoren, klimaneutrale Stahlproduktion, neue Regulierungen zu Batterien und eine Reform im Bereich der Abfallwirtschaft (European Commission, 2019b).

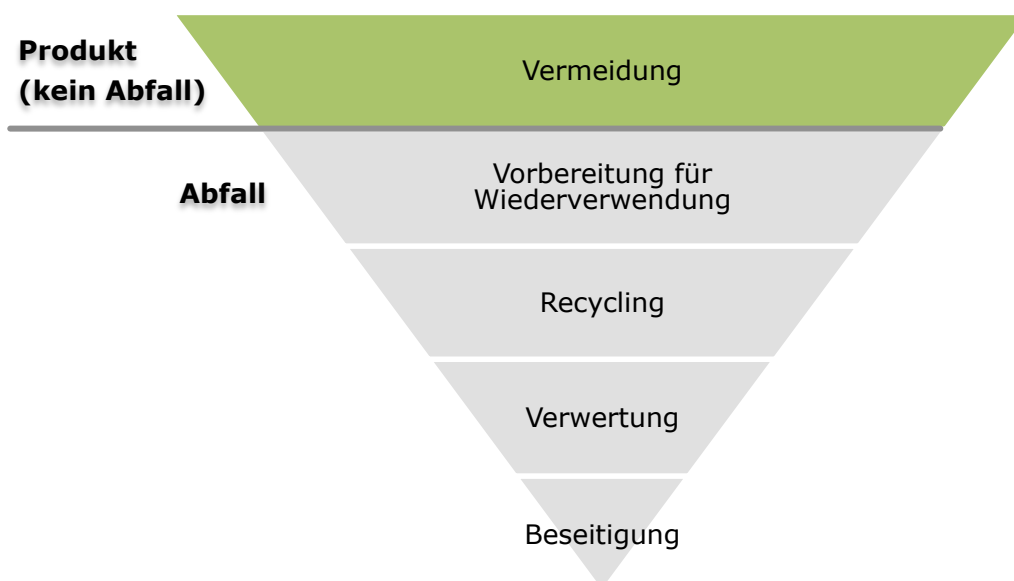
Im Kontext der gegenwärtigen, von der COVID-19 Pandemie ausgelösten, Krise wird der Green Deal möglicherweise eine veränderte Bedeutung erhalten. Es ist noch nicht absehbar, ob er durch die momentanen Entwicklungen eher gestärkt oder eher geschwächt werden wird.

3.2 Ziele & Indikatoren

3.2.1 Abfallrahmenrichtlinie (ARRL)

Neben dem Aktionsplan Kreislaufwirtschaft ist die europäische Abfallrahmenrichtlinie maßgebend. Mit der Abfallrahmenrichtlinie von 2008 (ARRL 2008/98/EG) (EU, 2008) wurde die Abfallvermeidung als oberste Priorität der Abfallwirtschaft bekräftigt. Durch die Einführung der „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ als einer weiteren Stufe der Abfallhierarchie und zweiter Priorität wurde die Vermeidung indirekt gestärkt.

Abbildung 2: EU Abfallhierarchie



Quelle: Eigene Darstellung nach (European Commission, 2017)

Darüber hinaus sieht die Abfallrahmenrichtlinie die Verabschiedung von Abfallvermeidungsprogrammen in den Mitgliedstaaten vor. Diese haben Ziele und Maßnahmen zu entwickeln, die das Wirtschaftswachstum von den mit der Abfallerzeugung verbundenen Umweltauswirkungen entkoppeln sollen. Zur Überwachung und Bewertung der Fortschritte dieser Abfallvermeidungsmaßnahmen sind durch die Mitgliedstaaten zweckmäßige, spezifische Ziele und Indikatoren vorzugeben, die sowohl qualitativer als auch quantitativer Natur sein können.

Die revidierte EU-Abfallrahmenrichtlinie ist 2018 in Kraft getreten und mit ihr die novellierten europäischen Abfall-Richtlinien (EU, 2018): Dazu zählen die EU-Richtlinien über Verpackungen und Verpackungsabfälle, Abfalldeponien, Altfahrzeuge, Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Alttakkumulatoren sowie Elektro- und Elektronik-Altgeräte⁶.

Die geänderte Abfallrahmenrichtlinie (EU) 2018/851 bekräftigt die Bedeutung der Abfallvermeidung, indem sie ihren Platz als oberste Priorität für das Abfallrecht in der Abfallhierarchie bestätigt. Mit dem novellierten Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) wurde die novellierte europäische Abfallrahmenrichtlinie (ARRL) im Jahr 2020 in deutsches Recht umgesetzt.⁷

Abbildung 3: Recyclingziele der EU und Zeitvorgaben

Recyclingziele, %		EU Ziele				Verwertungsquote in D*, %
Jahr		bis 2020	bis 2025	bis 2030	bis 2035	2018
Siedlungsabfälle			55	60	65	62
Verpackungsabfälle	Alle		65	70		69
	Kunststoff		50	55		47,7
	Holz		25	30		25,6
	Weißblech		70	80		90,4
	Aluminium		50	60		90,1
	Glas		70	75		83
	Papier und Pappe		75	85		87,7
Bau- und Abbruchabfälle		70				88

* Anmerkung: Rohstoffliche und stoffliche Verwertung (= Ist-Werte)

Quelle: Zielwerte eigene Darstellung, Verwertungsquoten Verpackungsabfälle (Schüler, 2020), Verwertungsquoten Siedlungsabfälle und Bau- und Abbruchabfälle (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2020)

⁶ Siehe z. B. StGB NRW Mitteilung 477/2018 vom 20.08.2018; <https://www.kommunen.nrw/informationen/mitteilungen/datenbank/detailansicht/dokument/neue-eu-abfall-richtlinien-2018.html>

⁷ Siehe auch: UBA. (2018). *Neuer Umgang mit Abfall in Europa*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/neuer-umgang-abfall-in-europa> (Zugriff 05.11.2020)

3.2.2 Abfallvermeidung

Die Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EG hat die Mitgliedstaaten verpflichtet, bis zum 12. Dezember 2013 Programme zur Abfallvermeidung aufzustellen und diese mindestens alle sechs Jahre zu bewerten und gegebenenfalls zu überarbeiten. Gemäß Artikel 9 der revidierten Abfallrahmenrichtlinie (EU) 2018/851 (ARRL) sollen die Mitgliedstaaten Maßnahmen zur Abfallvermeidung ergreifen und u. a. die Entstehung von Abfällen – insbesondere von Abfällen, die nicht für die Vorbereitung zur Wiederverwendung oder zum Recycling geeignet sind – zu reduzieren.

Im EU-Aktionsplan Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission, 2020b) bleibt es den Mitgliedsstaaten weiterhin überlassen, ob sie in z.B. in ihren Abfallvermeidungsprogrammen quantifizierte Zielvorgaben entwickeln oder anhand welcher Indikatoren sie einen möglichen Fortschritt in Richtung grundsätzlicher Abfallvermeidung erfassen wollen (Wilts, 2016a). Auch die ARRL bietet Flexibilität hinsichtlich der Art der Programme, verlangt aber gemäß Art. 9, dass bis 2024 Ziele und quantitative Benchmarks festgelegt werden, insbesondere mit Bezug zur Wiederverwendung von Produkten und die Schaffung von Systemen zur Förderung von Aktivitäten zur Wiederverwendung (z. B. von Elektro- und Elektronikgeräten, Textilien und Möbeln, Verpackungs- sowie Baumaterialien und -produkten) (EU, 2018).

Mit dem EU-Aktionsplan Kreislaufwirtschaft, den die Europäische Kommission 2015 vorgelegt hat (Europäische Kommission, 2015), wird wie im Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa von 2011 (Europäische Kommission, 2011) ebenfalls betont, dass Abfall als Ressource gesehen werden soll und die Stoffkreisläufe so weit wie möglich geschlossen werden sollen.

Im Jahr 2013 wurde das deutsche Abfallvermeidungsprogramm (AVP) (wie in Art. 29 der ARRL vorgesehen) unter Beteiligung der Länder beschlossen. In ihm werden bereits mögliche Indikatoren für einzelne Maßnahmen, Sektoren oder Stoffströme benannt. Jedoch ist noch wenig darüber bekannt, inwieweit sich die vorgeschlagenen Indikatoren eignen, das Entstehen von Abfällen darzustellen und die Wirksamkeit von Abfallvermeidungsmaßnahmen (AVM) abzubilden. Herausforderungen, die bei der Festlegung der Indikatoren bestehen, sind die Komplexität und Vielzahl der konkreten Abfallvermeidungsmaßnahmen, der betroffenen Abfallströme und der involvierten Akteursgruppen auf verschiedenen Ebenen (Bund, Länder, Kommunen). Auch lässt sich aufgrund struktureller und konjunktureller Entwicklungen der Rückgang von Mengen einzelner Abfallströme nicht direkt der Wirkung von Abfallvermeidungsmaßnahmen zuordnen (Wilts et al., 2019). Das Abfallvermeidungsprogramm wird 2020 auf der Grundlage einer umfassenden Analyse und Bewertung des Umsetzungsstandes und einer Öffentlichkeitsbeteiligung fortgeschrieben (Wilts et al., 2020).

3.2.3 EU Überwachungsrahmen für die Kreislaufwirtschaft

Für die Europäische Union und ihre Mitgliedsstaaten wurde ein Überwachungsrahmen (European Commission, 2018) entwickelt, der dazu dient, die Aktivitäten und die Fortschritte der EU-Mitgliedstaaten im Bereich der Kreislaufwirtschaft auf Basis von spezifischen Indikatoren zu beobachten und auszuwerten. Der Überwachungsrahmen, dessen Indikatoren und Ergebnisse öffentlich verfügbar sind, setzt sich wie

folgt zusammen: Insgesamt werden 21 Indikatoren aus zehn Kategorien und den vier Oberbereichen Herstellung und Verbrauch, Abfallbewirtschaftung, Sekundärrohstoffe und Wettbewerbsfähigkeit und Innovation erhoben. Zu jedem Indikator sind Werte und Trends der vergangenen Jahre, je nach Datenverfügbarkeit, für alle EU-Mitgliedstaaten einsehbar (European Commission, o. J.).

Abbildung 4: Überwachungsrahmen der EU für die Kreislaufwirtschaft

Überwachungsrahmen für die Kreislaufwirtschaft

1 Selbstversorgung der EU mit Rohstoffen

Anteil einer Auswahl wichtiger Materialien (einschließlich kritischer Rohstoffe), die in der EU verwendet und in der EU hergestellt werden

2 Umweltverträgliche öffentliche Auftragsvergabe

Anteil großer öffentlicher Aufträge in der EU mit Umweltauflagen

3a-c Abfallaufkommen

Pro-Kopf-Aufkommen an Siedlungsabfällen, Gesamtabfallaufkommen (ohne dominante mineralische Abfälle) je BIP-Einheit und im Verhältnis zum heimischen Materialverbrauch

4 Lebensmittelverschwendung

Menge erzeugter Lebensmittelabfälle

7a-b Beitrag recycelter Materialien zur Deckung der Rohstoffnachfrage

Anteil von Sekundärrohstoffen am Gesamtmaterialbedarf – für spezifische Materialien und für die gesamte Wirtschaft

8 Handel mit recycelfähigen Rohstoffen

Ein- und Ausfuhren ausgewählter recycelfähiger Rohstoffe

5a-b Recyclingraten insgesamt

Recyclingraten bei Siedlungsabfällen und allen Abfällen ohne dominante mineralische Abfälle

6a-f Recyclingraten bei spezifischen Abfallströmen

Recyclingrate insgesamt bei Verpackungsabfällen, Kunststoffabfällen, Verpackungsmaterial aus Holz, Elektro- und Elektronik-Altgeräten, recycelten Bioabfällen pro Kopf und Verwertungsrate bei Bau- und Abbruchabfällen



9a-c Private Investitionen, Arbeitsplätze und Bruttowertschöpfung

Private Investitionen, Anzahl Beschäftigter und Bruttowertschöpfung in den Sektoren der Kreislaufwirtschaft

10 Patente

Anzahl Patente in den Bereichen Abfallbewirtschaftung und Recycling

Quelle: (European Commission, 2018)

Vorgaben oder Indikatoren für z.B. eine ressourceneffiziente Wiederverwendung von Produkten finden keinen Niederschlag und der Überwachungsrahmen bleibt somit in seiner Verbindlichkeit gegenüber den klassischen Recyclingvorgaben deutlich zurück.

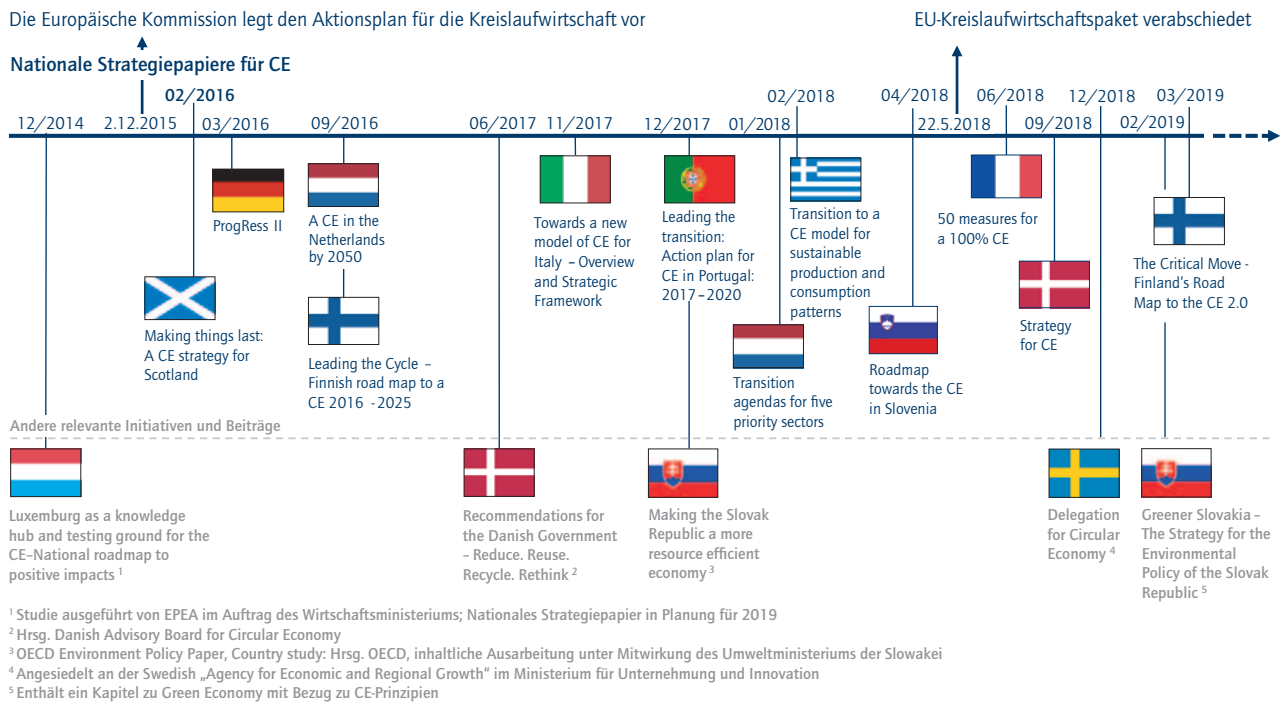
3.3 Entwicklungen in den EU-Ländern

Seit dem Jahr 2011 beobachtet die Europäische Umweltagentur (European Environment Agency (EEA)) die Entwicklung der Ressourceneffizienzpolitiken in ihren Mitgliedsländern und kooperierenden Ländern. Im Jahr 2020 wurde der 3. Bericht dazu veröffentlicht, der nunmehr auch die Politikentwicklung im Kontext der Kreislaufwirtschaft adressiert. Der in diesen Berichten dargestellte „State of the art“ basiert auf Befragungen der zuständigen Experten aus den Umweltbehörden der jeweiligen Länder im EIONET⁸-Netzwerk für den Kontext Ressourceneffizienz & Abfall (EEA,

⁸ EIONET - European Environment Information and Observation NETwork, dt. Europäisches Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetz

2020). Eine Darstellung der zeitlichen Abfolge bei der Entwicklung der Strategien zeigt die folgende Abbildung.

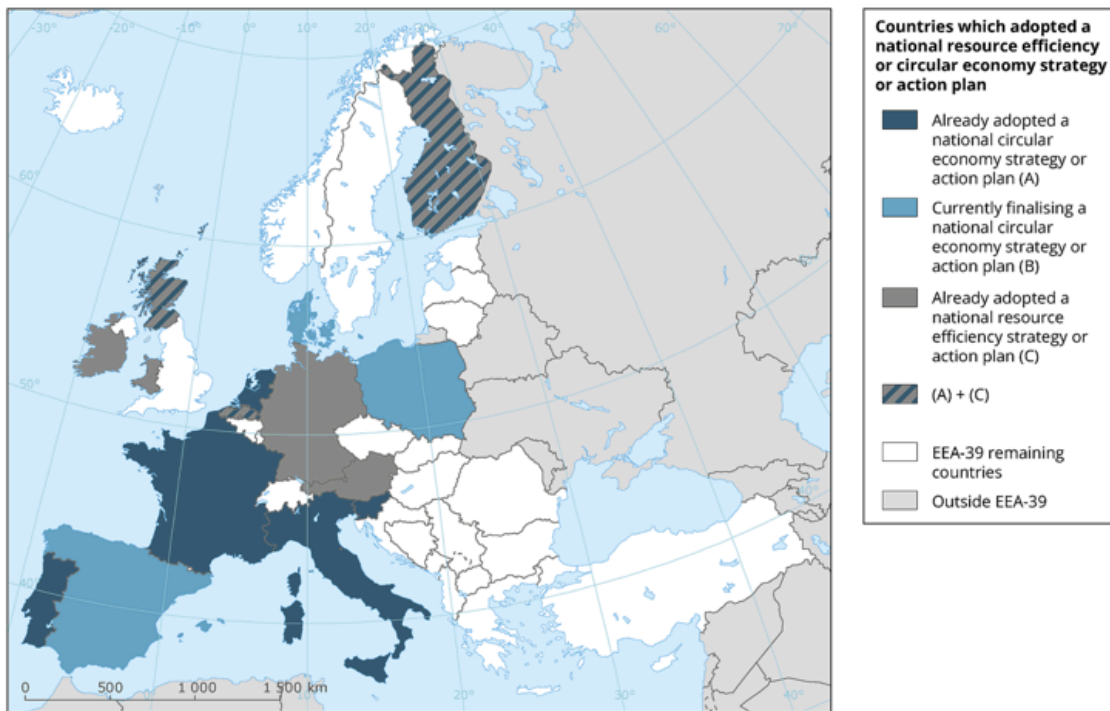
Abbildung 5: Zeitliche Abfolge von Entwicklungen zum Thema CE in anderen europäischen Ländern



Quelle: (Weber & Stuchtey, 2019)

Bei der an der EEA-Befragung teilnehmenden Länder gaben vier von 32, namentlich Deutschland, Österreich, Finnland und Irland, an, eine nationale Strategie zur Ressourceneffizienz implementiert zu haben, sowie auf subnationaler Ebene die drei dezentralen Verwaltungseinheiten Belgien-Flandern, Großbritannien-Schottland und Großbritannien-Wales (EEA, 2020).

Acht Länder haben eine Strategie für Kreislaufwirtschaft auf nationaler Ebene implementiert, dies sind: Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Italien, Niederlande, Portugal und Slowenien; sowie Flandern und Schottland auf regionaler Ebene und London auf Stadtebene.

Abbildung 6: Ressourceneffizienz- und Kreislaufwirtschaftsstrategien in Europa

Quelle: (EEA, 2020, S. 35)

Mit Ausnahme der Niederlande und Frankreich sind insgesamt nur sehr wenige messbare Ziele mit den benannten Kreislaufwirtschaftsstrategien verbunden. Das Programm der niederländischen Regierung für eine Kreislaufwirtschaft bis 2050 beinhaltet ein quantitatives Ziel zur Reduzierung des Einsatzes von Primärrohstoffen (Mineralien, fossile Mineralien und Metalle) um 50 % bis 2030; der französische Fahrplan für die Kreislaufwirtschaft hat das Ziel, die Materialintensität des inländischen Konsums – Inlandsmaterialverbrauch (DMC) / Bruttoinlandsprodukt (BIP) – bis 2030 um 30 % gegenüber 2010 zu reduzieren.

Insgesamt berichten 25 Länder von insgesamt teils sehr unterschiedlichen Abfallzielen. Es lässt sich unterscheiden zwischen Abfallerzeugungsobergrenzen, Abfallsenkungszielen, Recyclingzielen, Wiederverwendungszielen und Abfallvermeidungszielen:

- Abfallobergrenzen: z.B. Belgien (Flandern & Wallonien), Niederlande, Österreich, Portugal und Ungarn;
- Abfallsenkungsziele: z.B. Belgien (Flandern), Frankreich, Niederlande, Portugal, Spanien, Schottland und Wales;
- Recyclingziele: z.B. Deutschland, Dänemark, Frankreich, Lettland, Schweiz, Slowakei, Türkei und Wales;
- Wiederverwendungsziele: z.B. Belgien (Flandern), Portugal, Wales;
- Lebensmittelabfallvermeidungsziele: Belgien (Flandern & Wallonien), Finnland, Frankreich, Österreich, Slowenien, England, Schottland und Wales;
- Andere Ziele (wie z.B. die Reduktion von Büropapier, das Mindestmaß zur Nutzung von recyceltem Papier oder das Einhalten des ökologischen Fußabdrucks): z.B. Frankreich, Lettland, Montenegro, Portugal und Wales;

- Abfallvermeidungsindikatoren: z.B. Dänemark, Finnland, Kroatien, Schweden, Slowakei, Spanien, England und Wales.

Von der Unterschiedlichkeit der Zielgegenstände vermittelt die folgende Abbildung einen Eindruck.

Abbildung 7: Beispiele von unterschiedlichen Kreislaufwirtschaftszielen auf EU-Länderebene

Abfallobergrenzen	Abfallvermeidungsziele	Recyclingziele	Wiederverwertungsziele	Vermeidung von Nahrungsmittelabfällen
<ul style="list-style-type: none"> • Restabfälle • Plastiktüten • Siedlungsabfälle • Gesamtabfall • Entkopplung Wachstum & Abfall 	<ul style="list-style-type: none"> • Sauberkeit öffentlicher Plätze • Plastik-Recycling • Restabfälle von Unternehmen • Deponien • Entkopplung 	<ul style="list-style-type: none"> • Bioabfall • Bauschutt • PET • Plastik • Metall-/Holzverpackungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Verarbeitung • Abfallstoffe in der Wirtschaft • Energierückgewinnung • Rückgewinnung von Sekundärmaterialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der Verarbeitungsprozesse • Abfalltrennung • Reduktion von Lebensmittelabfällen • Reduktion von Ernteverlusten

Quelle: zusammengestellt nach (EEA, 2020, S. 136 ff.)

Parallel zu den Überblicksberichten der RE/CE-Politiken veröffentlicht die EEA in einer Reihe von bislang jährlichen Überprüfungen den Stand der Abfallvermeidungsprogramme in Europa, wie sie in der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union (EU, 2008) festgelegt sind.

Die Richtlinie bietet den Ländern weitgehende Flexibilität in Bezug auf die Art der Maßnahmen zur Umsetzung von Abfallvermeidung. Es sollen aber Ziele und qualitative oder quantitative Benchmarks festgelegt werden. Künftig wird die EEA gemäß Artikel 30 der geänderten Abfallrahmenrichtlinie 2018 alle zwei Jahre Bericht über den Status quo und die Entwicklung der Abfallvermeidung in den Mitgliedsländern erstatten (EU, 2018).

Diese europäischen Entwicklungen sind für Deutschland und somit auch NRW außerordentlich wichtig. Zum einen werden auf der EU-Ebene die maßgeblichen Ziele für Abfallmanagement und -vermeidung vorgegeben, die in deutsches Recht umgesetzt werden müssen, zum anderen werden hier auch weitergehende strategische Ziele wie für die Kreislaufwirtschaft gesetzt und Visionen entwickelt. Gleichzeitig gibt es in diesem Bereich eine bemerkenswerte Dynamik in zahlreichen EU-Mitgliedstaaten. Inzwischen haben mindestens 21 Länder die Arbeit an nationalen politischen Dokumenten im Zusammenhang mit der Kreislaufwirtschaft aufgenommen, ohne dass es hierfür eine EU-Vorgabe gäbe. Nur drei Jahre nach der Veröffentlichung des ersten EU-Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft im Dezember 2015 (EEA, 2020) kann zur Kenntnis genommen werden, dass die Kreislaufwirtschaft sich als Politikfeld der Umweltpolitik rasant entwickelt.

3.4 Zur strategischen Situation in Deutschland

3.4.1 Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie

Die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) wurde erstmalig im Jahr 2002 als die Nationale Strategie „Perspektiven für Deutschland“ veröffentlicht und im Anschluss

im 4-Jahres-Turnus fortgeschrieben (2004, 2008, 2012).⁹ Im Jahr 2016 erfolgte eine an den SDGs orientierte Neuauflage der Strategie und eine Aktualisierung der Strategie im Jahr 2018 (Bundesregierung, 2016, 2018a). Kern ist ein „ganzheitlicher, integrativer Ansatz: Nur wenn Wechselwirkungen zwischen den drei Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales beachtet werden, lassen sich langfristig tragfähige Lösungen erreichen“ (Bundesregierung, 2016). Dabei spielen die Sustainable Development Goals (SDG) der UN, die im Rahmen der 2030-Agenda für Nachhaltige Entwicklung am 25. September 2015 beim Nachhaltigkeitsgipfel der Vereinten Nationen von den Staats- und Regierungschefs verabschiedet worden waren, eine maßgebliche Rolle. Die bis dahin 63 Indikatoren der DNS in 36 Bereichen wurden mit der Aktualisierung 2018 um weitere vier Indikatoren zu insgesamt 67 Indikatoren in zwei neuen Bereichen zu insgesamt 38 Bereichen ergänzt.¹⁰

Die Indikatoren und Ziele, die für die Kreislaufwirtschaft relevant sind, werden in der folgenden Box angeführt. Herauszuheben ist auch hier der Indikator Gesamtrohstoffproduktivität, der in Kapitel 8.1 adressiert wird.

Box 1: Auszug der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2016 bezogen auf SDGs und besondere Relevanz für die Kreislaufwirtschaft

- SDG 2: Ernährung / Kein Hunger
 - Ziel: 2.1.b: Erhöhung des Anteils des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlichen Fläche auf 20% bis 2030
 - Indikator: Fläche für ökologischen Landbau
- SDG 8: Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum
 - Ziel: 8.1: Beibehaltung des Trends der Jahre 2000 – 2010 bis 2030
 - Indikator: Gesamtrohstoffproduktivität (BIP+Importe)/Raw Material Input (RMI)
- SDG 12: Nachhaltiger Konsum und Produktion
 - Ziel: 12.1.a: Vergrößerung des Marktanteils von Produkten mit staatlichen Umweltzeichen 34% bis 2030
 - Indikator: Marktanteil von Produkten mit staatlichem Umweltzeichen

Quelle: Eigene Zusammenstellung

⁹ Siehe für einen thematischen Überblick zu den Fortschrittsberichten der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie der Jahre 2004-2012: Bundesregierung. (2012). *Nachhaltigkeit Prioritäre Handlungsfelder*. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/nachhaltigkeitspolitik/prioritaere-handlungsfelder-392384> (Zugriff 05.11.2020)

¹⁰ Neben der eigentlichen Fortschreibung der DNS führt das Statistische Bundesamt alle zwei Jahre eine Überprüfung der Zielerreichung durch, die in Form von Indikatorenberichten veröffentlicht werden. Statistisches Bundesamt (2018): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Indikatorenbericht 2018. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/Downloads-Nachhaltigkeit/indikatoren-0230001189004.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff 05.11.2020)
 Statistisches Bundesamt (2017): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Indikatorenbericht 2016. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/Downloads-Nachhaltigkeit/indikatoren-pdf-0230001.pdf?__blob=publicationFile (Zugriff 05.11.2020)
 Statistisches Bundesamt (o. J.): Nachhaltigkeitsindikatoren. Indikatorenberichte zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie 2006 bis 2014. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Nachhaltigkeitsindikatoren/Publikationen/nationale-nachhaltigkeitsstrategie.html> (Zugriff 05.11.2020)
 Zusätzlich stellt das Statistische Bundesamt seit dem 19.02.2020 die Daten zu den Indikatoren der DNS interaktiv und kartensbasiert auf der Online-Plattform <https://sustainabledevelopment-deutschland.github.io/> bereit

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) bewertet die DNS schon 2011 positiv im Hinblick auf ihren „zielorientierten Ansatz sowie der Verankerung von Managementinstrumenten und einem unabhängigen Monitoringverfahren“, der guten institutionellen Einbettung und Koordinierung auf höchster Regierungsebene, die „Kontinuität über mehrere Legislaturperioden und unterschiedliche Regierungen aufweist, das Regierungshandeln auf Nachhaltigkeitsziele verpflichtet und auch wichtige Impulse in die Gesellschaft hinein gibt“ (SRU, 2011). Der in diesem Gutachten gemachten Empfehlung, die Indikatoren internationaler auszurichten, ist die Bundesregierung dann mit der Novellierung der DNS 2016/2018 nachgekommen.

Der Rat für Nachhaltige Entwicklung (RNE) empfiehlt in einer aktuellen Stellungnahme, auch und insbesondere im Kontext des SDG 12 „Nachhaltiger Konsum und Produktion“ voranzuschreiten, „(u)m den positiven Trend im privaten Konsum auszuweiten“, der sich in zunehmend bewussten Kaufentscheidungen für „bio, regional, faire Lohn- und Arbeitsbedingungen, CO₂-arm, plastik-arm, ressourcen-sparend, weniger Verpackung, ohne Wegwerfen, Tierwohl“ als Trend zeigen. Da aber die Anzahl der Siegel insgesamt unübersichtlich und damit kontraproduktiv sein kann sowie ein wachsendes Risiko des „Greenwashings“ beinhaltet, sollte die DNS gemäß RNE dazu beitragen, Klarheit durch ein Dachsiegel zu schaffen und Verbraucherinnen und Verbraucher in ihren Entscheidungen zu unterstützen (Rat für Nachhaltige Entwicklung, 2019). Dieser hier angesprochene Kennzeichnungsansatz könnte zukünftig auch für die Wiederverwendungsfähigkeit und Refabrikation von Produkten, jenseits einer reinen Recyclingfähigkeit im Rahmen der Abfallwirtschaft relevant werden.

Das angesichts der erwarteten Verfehlung mit der novellierten Nachhaltigkeitsstrategie 2016 (Bundesregierung, 2016) aufgegebene Ziel der „Verdopplung der Gesamtrohstoffproduktivität bis 2020 auf Basis der Zahlen von 1994“ und seine Wandlung in „Beibehaltung des Trends der Jahre 2000 – 2010 bis 2030“ muss mit Blick auf die Entwicklung der Gesamtrohstoffproduktivität und den stabil eher hohen Ressourcenverbrauchs Deutschlands als unbefriedigend angesehen werden. Es wird von der DNS 2016 indes als positiv mit einer Sonne „Ziel wird (nahezu) erreicht“ bewertet. Das sog. „Verdopplungsziel“ war aber weiterhin Element des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms II findet in ProgRess III (BMU, 2020a) aber keinen Eingang mehr (siehe nachfolgenden Abschnitt).

3.4.2 Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess I, II und III)

Im Bereich der Entwicklung einer nationalen Agenda für Ressourceneffizienz gilt bzw. galt Deutschland lange als wegweisend. Mit der Veröffentlichung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess), dem „Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen“ in 2012 und seiner Fortschreibung 2016 hatte die Bundesregierung einen Meilenstein für die weitere Entwicklung in diesem Bereich gesetzt (BMU, 2012) (BMUB, 2016). Am 17. Juni 2020 wurde ProgRess III durch das Bundeskabinett verabschiedet (BMU, 2020a). Es liegt jetzt dem Bundestag vor. Die Regierungsfractionen arbeiten derzeit an einem Entschließungsantrag.

Es ist insbesondere die hiermit verbundene parallele Berichterstattung „Die Nutzung natürlicher Ressourcen“ und die Berichte für 2016 und 2018 hinzuweisen, die einen

umfangreichen Einblick in den Rohstoffverbrauch Deutschlands ermöglichen (Lutter et al., 2016) (Lutter et al., 2018). Im Bericht von 2018 werden auch Fragen der Kreislaufwirtschaft aufgegriffen und die Sekundärrohstoffquote dargelegt.

Das Umweltbundesamt (UBA) berichtet, dass vom gesamten Abfall rund 78 % thermisch oder stofflich verwertet werden, d.h. zur Energiegewinnung verbrannt oder recycelt werden. Zu 1,1 Mrd. Tonnen an „Inländischer Entnahme von nicht-nachwachsenden Rohstoffe (d.h. Primärrohstoffen), kommen noch 274 Mio. Tonnen an Sekundärrohstoffen hinzu. Das entspricht etwa 26 % der im Inland entnommenen Rohstoffe und ersetzt damit etwa 10 % des deutschen Primärrohstoffeinsatzes (Lutter et al., 2018).

Box 2: Auszug aus dem Deutschen Ressourceneffizienzprogramm II 2016

- Volkswirtschaftliche Ziele & Indikatoren für den Rohstoffeinsatz
 - Ziel: Verdopplung der Rohstoffproduktivität 1994 – 2020
 - Indikator: BIP / DMI_{abiotisch}
 - Ziel: Bis 2030 Fortschreibung des Trends der Jahre 2000 – 2010
 - Gesamtrohstoffproduktivität (BIP+Importe)/RMI (inkl. Biotik)
- Kreislaufwirtschaftliche Ziele & Indikatoren
 - Ziel: Steigerung der Recyclingrate bei Siedlungsabfällen dauerhaft auf über 65 % ab 2020
 - Indikator: Anteil der Abfälle, die einem Recycling zugeführt werden
 - Ziel: Deutliche Erhöhung des Recyclinganteils bis 2020
 - Indikator: Recyclingquote für Kunststoffabfälle
 - Ziel: Deutliche Erhöhung des Einsatzes von Recyclinggesteinskörnungen als Betonzuschlagsstoff bis 2030
 - Indikator: Einsatzquote am Gesamtaufkommen an mineralischen Recycling-Baustoffen
 - Ziel: Deutliche Erhöhung von Gipskarton bis 2030
 - Indikator: Rezyklatanteil in der Gipsplattenherstellung
 - Ziel: Möglichst weitgehende Demontage der Fahrzeugelektronik pro Altfahrzeug bis 2020
 - Indikator: Masse der separierten Fahrzeugelektronik pro Altfahrzeug
 - Ziel: Dauerhafte Erhöhung der Sammelquote von Elektronikaltgeräten: Ab 2019 mindestens 65 %
 - Indikator: Verhältnis von Gesamtgewicht zum Durchschnittsgewicht der in Verkehr gebrachten Geräte
 - Ziel: Steigerung der Mengen getrennt erfasster Bioabfälle und deren hochwertige Verwertung, insbesondere Kaskadennutzung, um 50 % bis 2020 gegenüber 2010
 - Indikator: Erfasste Bioabfallmenge

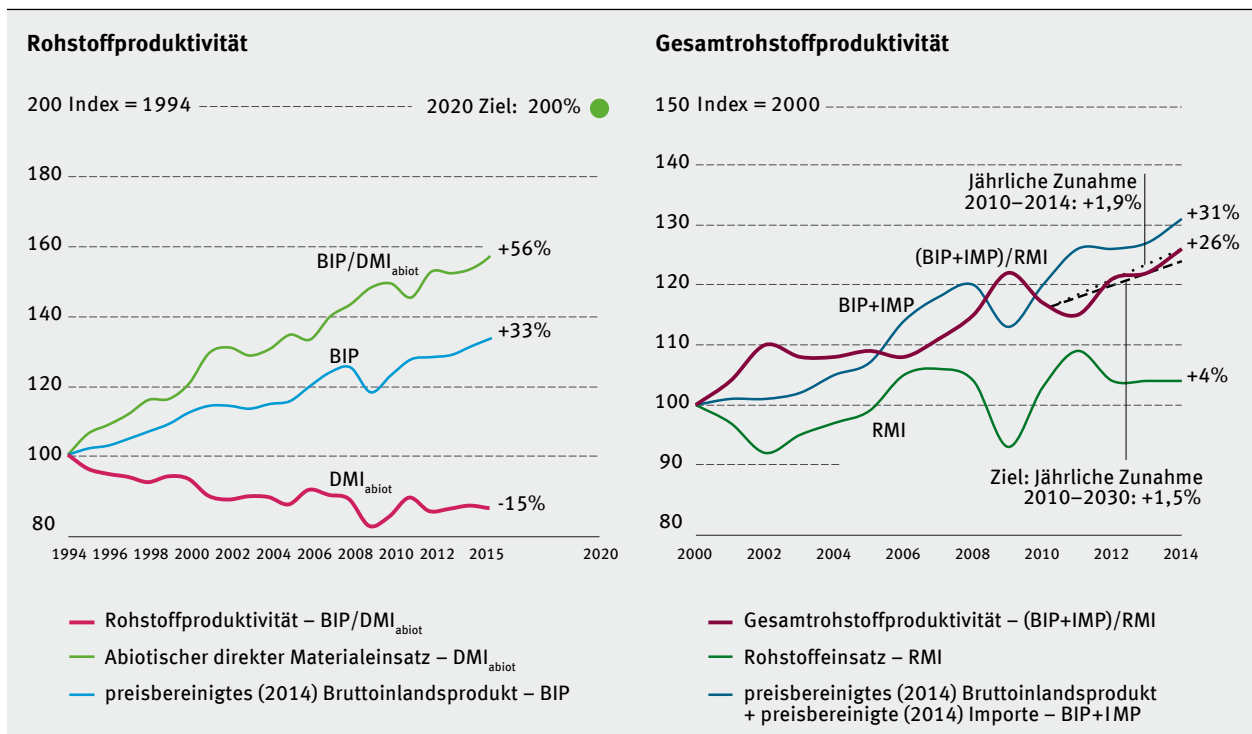
- Ziel: Signifikante Erhöhung spätestens 10 Jahre nach Inkrafttreten der novelierten Klärschlammverordnung
 - Indikator: Rückgewinnungsquote von (z. B. gut pflanzenverfügbarem) Phosphor aus Abwasser/Klärschlamm

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Inzwischen wurden zwei kreislaufwirtschaftliche Indikatoren entwickelt, die in ProgRess II angelegt sind. Der Anteil der direkten Effekte der Wiederverwertung (DERec) am direkten Materialeinsatz (DMI) wurde erstmals erhoben, um damit die Senkung des Primärmaterialbedarfs (einschließlich importierter Produkte) durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen abzubilden. Ebenso wurde der Anteil der direkten und indirekten Effekte der Wiederverwertung (DIERec) am Rohstoffeinsatz (RMI) ermittelt, um damit die Senkung des Primärrohstoffbedarfs (einschließlich für Importe im Ausland eingesetzter Rohstoffe) durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen abzubilden und zu beobachten (BMUB, 2016).

Das in der Nachhaltigkeitsstrategie 2002 angelegte und mit ProgRess I und II und den hinterlegten Maßnahmen und Aktivitäten verfolgte Ziel, die Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 zu verdoppeln, wird indes voraussichtlich 2020 verfehlt werden.

Abbildung 8: Entwicklung der Rohstoffproduktivität, 1994–2015 (links) und der Gesamtrohstoffproduktivität, 2000–2014 (rechts) in Deutschland*



Quelle: (Lutter et al., 2018)

*Anmerkung: Neuere Zahlen liegen auch Destatis noch nicht vor.

Um die in Zukunft sehr wahrscheinlich erforderlich werdende Senkung von gesamtwirtschaftlichen und pro-Kopf-Ressourcenverbräuchen zu erzielen, bedarf es verbindlicherer Instrumente und stärkerer Anreize. Dies umfasst u.a. fiskalpolitische

Instrumente wie etwa den dringende Umbau umweltschädlicher Subventionen in Richtung von Anreizen für Ressourcenschonung, ebenso wie regulatorische Ansätze (Bahn-Walkowiak et al., 2019).

Obwohl ProgRess auch maßgebliche Forschungs- und Innovationsförderungsansätze beinhaltet, stellt sich aus inhaltlich-strategischer Sicht insbesondere der bisherige Fokus auf freiwillige und unverbindliche Instrumente für Angebots- und Nachfrageseite als ein wesentlicher Schwachpunkt des Programms dar.

Inhaltlich stellten sich an ProgRess III außerdem folgende Anforderungen: Die Themen Digitalisierung und Kreislaufwirtschaft müssen noch stärker aufgegriffen und deutlicher in die Gesamtprogrammatik integriert werden. Angesichts einer Situation, in der die größten globalen Konzerne dem digitalen Bereich erwachsen und beispiellose Zuwachsraten (u. a. mit neuen Formen von Werbung, Verbraucherkommunikation und Beschleunigung des Handels) erzielen, wird der Zusammenhang mit dem Ressourcenverbrauch durch die Digitalisierung auch im Kontext von Hardware und Infrastrukturen in einer Kreislaufwirtschaft thematisiert werden (Bahn-Walkowiak et al., 2019).

Im Kontext der Kreislaufwirtschaft bietet die Digitalisierung andererseits für die Erfassung und Bewertung von Stoffströmen und Umweltbelastungen sowie auch im Kontext der Substitution von kritischen Rohstoffen und des Handels von Sekundärrohstoffen und anderen Wertstoffen völlig neue Möglichkeiten, die der Ausgestaltung, Regulierung und Unterstützung bedürfen. Mit ihren komplexen Anforderungen an eine konsistente Umsetzung insbesondere mit Blick auf den institutionellen Rahmen und konkrete Zielstellungen ist dies bisher jedoch noch nicht ausreichend adressiert (Wilts & Berg, 2017).

3.4.3 Deutsches Abfallvermeidungsprogramm (AVP) 2013

Das Abfallvermeidungsprogramm (AVP) wurde 2013 verabschiedet und adressiert mit der Abfallvermeidung eines der obersten Ziele der Kreislaufwirtschaft. Das deutsche Abfallvermeidungsprogramm ist ein gemeinsames Programm von Bund und Ländern, zu dem sich beide Handlungsebenen Bund und Bundesländer verpflichten. Die Länder übernehmen entweder die Vorgaben oder müssen selbst AVPs entwickeln. Inhaltlich verweisen ProgRess und AVP explizit aufeinander. Übergeordnete Zielsetzungen beider Programme überschneiden sich, so z.B. die Entkopplung vom Wirtschaftswachstum und die Reduktion der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt (Graaf & Jacob, 2017).

Aufgrund der rechtlichen Bindung ist es im Abfallvermeidungsprogramm verpflichtend, die Öffentlichkeit mit einzubeziehen. Dazu finden Dialogprozesse für die Entwicklung des Programms/der Strategie zur Einbindung der Stakeholder wie Vertreterinnen und Vertreter öffentlicher Einrichtungen, Akteurinnen und Akteure der Industrie, NGOs, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler etc. statt. In ProgRess ist dies nicht der Fall. Zu beiden werden jedoch Dialoge zur Information sowie zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Programme angeboten, für ProgRess II und III ist der Bürgerratschlag hervorzuheben, der mit repräsentativ ausgewählten Bürgerinnen und Bürger erarbeitet wird (Bürgerdialog GesprächStoff Ressourcen et al., 2019).

Der Gestaltungsansatz „Abfälle vermeiden“, der in ProgRess implementiert ist, wird durch das AVP indes eigentlich erst konkretisiert. Lebensmittelabfälle werden im AVP thematisiert, in ProgRess zum Beispiel nicht (Verbücheln & Bahn-Walkowiak, 2021).

In der Praxis zeigt sich in der Regel die besondere Herausforderung der Abfallvermeidung als einer integrierten Querschnittspolitik: Die auf Bundes- und Länderebene sowie in den Kommunen für das Thema zuständigen Akteurinnen und Akteure kommen zumeist aus der Umwelt- oder Abfallverwaltung, haben damit beispielsweise auf das Produktdesign praktisch kaum Einfluss und sind daher für das Abfallaufkommen nicht verantwortlich. Während sich aber die Abfallbehandlung am Ende der Wertschöpfungskette regulieren und überwachen lässt, erfordert die erfolgreiche Abfallvermeidung immer die Kooperation sehr verschiedener Akteurinnen und Akteure, für die bisher zu wenige Formate existieren, um miteinander zu sprechen.

Bis zum 4. Juli 2020 haben die EU-Mitgliedsstaaten Zeit, die aktualisierte Abfallrahmenrichtlinie (EU, 2018) umzusetzen. Zu den Änderungen gegenüber der alten Fassung gehört z. B. die Verpflichtung der Mitgliedstaaten, ihre Quoten für die Vorbereitung zur Wiederverwendung getrennt von den Recyclingquoten zu melden, sowie die Überwachung der Daten zur Wiederverwendung. Bis 2024 wird dann die Europäische Kommission prüfen, ob es möglich ist, getrennte quantitative Ziele für die Wiederverwendung und die Vorbereitung zur Wiederverwendung festzulegen.

Die Fortschreibung des neuen Abfallvermeidungsprogramms wird für Anfang 2021 erwartet (Wilts et al., 2020). In den nächsten Jahren sollen auch die Möglichkeiten einer Zusammenführung von ProgRess und AVP bzw. die bessere Nutzung der Synergien zwischen den beiden Programmen oder die potenzielle Weiterentwicklung der strategischen Strängen zu einer Kreislaufwirtschaftsstrategie in einem aktuell laufenden Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes (FKZ 3719 31 107 0)¹¹ vertiefend wissenschaftlich analysiert und mit Stakeholdern und zentralen Akteuren intensiv diskutiert werden.

3.5 Legislatives Mehrebenensystem der Kreislaufwirtschaft

Wie aus den obigen Ausführungen deutlich wird, bewegt sich die deutsche Kreislaufwirtschaft in einem legislativen und operativen Mehrebenensystem, welches im Folgenden nochmals zusammenfassend dargestellt wird (UBA, 2019c).

Europäisches Recht:

Die Abfallrahmenrichtlinie (2008) sowie Verordnungen entfalten unmittelbare Geltung in den Mitgliedstaaten und Richtlinien müssen in das jeweilige nationale Recht umgesetzt werden. Ausgehend vom Kreislaufwirtschaftspaket (2015) sind weitere Überarbeitungen in der Abfallrahmenrichtlinie (2018) erfolgt (z.B. erweiterte Anforderungen zur Förderung der Vermeidung von Abfällen), die Richtlinien über Verpackungen und Verpackungsabfälle, Abfalldeponien sowie Altfahrzeuge, Batterien und

¹¹ Analyse und (Weiter-) Entwicklung von Umsetzungsmechanismen und Politikansätzen zur Stärkung und Aufwertung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms ProgRess (PolRess III), Wuppertal Institut, Prognos, Stakeholder Reporting, Fraunhofer ISI und Nachhaltigkeitsberatung N3, im Auftrag des Umweltbundesamtes; Laufzeit 01.10.2019-30.11.2022.

Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren und Elektro- und Elektronik-Altgeräte, die wegweisend für Deutschland und NRW sind.

Ein weiteres Gesetz, das eng mit der Circular Economy / Kreislaufwirtschaft verbunden ist, ist die Ökodesign-Richtlinie der EU (2009/125/EG), welche als Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG) in deutsches Recht umgesetzt ist. Ziel der Ökodesign-Richtlinie ist, die Umweltwirkungen von energieverbrauchsrelevanten Produkten unter Berücksichtigung des gesamten Lebenswegs zu mindern. Für die Ökodesignrichtlinie sind bis 2021 Anpassungen geplant, welche Ressourceneffizienz- und Langlebigkeitsanforderungen stärker in die Richtlinie integrieren. Ein erstes Beispiel, auf welches sich bereits die EU-Kommission und die EU-Mitgliedstaaten geeinigt haben, sind Vorgaben zur verbesserten Reparierfähigkeit von Elektrogeräten (z.B. die Festlegung von Zeiträumen, in den Ersatzteile vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden müssen) (Weber & Stuchtey, 2019).

Bundesrecht:

In Deutschland ist seit 2012 ist das Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz, KrWG) maßgebend. Das KrWG wird durch eine Vielzahl von Rechtsverordnungen ergänzt und konkretisiert, z.B. Verpackungsgesetz (VerpackG), Altfahrzeug-Verordnung (AltfahrzeugV), Batteriegesetz (BatterieG) sowie Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) (untergesetzliches Regelwerk).

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG 2012) enthält Vorgaben für die Verbesserung der Ressourceneffizienz und des Abfallrechts und setzt die Abfallrahmen-Richtlinie der EU (EU-RL 2008/98/EG, geändert durch EU-RL 2018/851) in Deutschland um. Das KrWG beinhaltet als zentrale Aussage die Abfallhierarchie, d.h. die Priorisierung in absteigender Reihenfolge von Vermeidung, Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, Verwertung und Beseitigung von Abfallstoffen. Zudem setzt das KrWG ein Recyclingziel: 65 % aller Siedlungsabfälle sollen im Jahr 2020 recycelt werden. Dieses Ziel wurde bereits 2016 übertroffen.

Noch nicht umgesetzt, aber in der Abstimmung des Deutschen Bundesrats ist der „Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union“ (Bundesrat, 2020a), der das Kreislaufwirtschaftsgesetz novellieren wird und z.B. mit der Obhutspflicht für Retouren deutlich stärker auch in vorgelagerte Prozesse der Abfallentstehung eingreift. In der Beschlussdrucksache des BR vom 15.05.2020 werden verschiedene Präzisierungserfordernisse angemahnt und Änderungsvorschläge von den Bundesländern gemacht (Bundesrat, 2020b). Inzwischen ist auch die Novelle des Batteriegesetzes ist zum 20.05.2020 durch das Bundeskabinett auf den Weg gebracht worden.

Abfallgesetze der Länder:

Aufgrund der konkurrierenden Gesetzgebungszuständigkeit des Bundes für die Abfallwirtschaft (Art. 74 Abs. 1 Nr. 24 GG) sind landesrechtliche Vorschriften jedoch nur in den Bereichen möglich, die nicht schon durch Bundesrecht erfasst sind. Das betrifft insbesondere den Vollzug, z.B. die Bestimmung der entsorgungspflichtigen Körperschaften und der zuständigen Behörden im Abfallbereich.

Kommunales Abfallrecht:

Kommunen und Gemeinden regeln mit ihren Satzungen die Sammlung und Aufbereitung von haushaltsnah anfallenden Abfällen (z.B. durch Anschluss- und Benutzungszwang und die kommunalen Abfallgebührensatzungen) (UBA, 2019b).

3.6 Zwischenfazit

Die Vision der Kreislaufwirtschaft soll durch Vermeiden, Wiederverwenden und Recyceln von Abfällen sowie Rückführung der Materialien in den Stoffkreislauf zu einem langfristig nachhaltigen und insgesamt deutlich ressourcenschonenderen Wirtschaftssystem beitragen. Dabei ist die Transformation zur Kreislaufwirtschaft nicht nur eine sehr umfassende technische, sondern auch eine politische und kulturelle Herausforderung. Sie erfordert völlig neue Ansätze, die bisher isoliert betrachtete Themen wie Produktdesign, nachhaltiger Konsum oder ressourceneffizientes Wirtschaften mit abfallwirtschaftlichen Fragestellungen verbinden muss. Dabei sind auch neue Ideen gefragt, wie sich abfallwirtschaftliche Infrastrukturen planen lassen, die flexibel an verringerte Abfallmengen angepasst werden können.

In den vorhergehenden Abschnitten wurden die Bezüge zur Kreislaufwirtschaft in den bestehenden Langfristzielen und Leitbildern auf den unterschiedlichen Ebenen im Mehrebenensystem aufgezeigt und auch die chronologische Entwicklung von der Ressourceneffizienz hin zu einer wachsenden Orientierung an der Vision einer Kreislaufwirtschaft dargestellt. Dabei wurden auch die derzeitigen internationalen und nationalen strategischen Grundlagen und die Ziele und Indikatoren angesprochen sowie die gegenwärtigen vielfältigen politischen Entwicklungen in der EU und in Deutschland in diesem neuen Politikfeld dargestellt. Dabei zeigt sich insgesamt eine starke Dynamik bei der Annäherung der strategischen Ziele, aber eine große Heterogenität bei den Zielen und Indikatoren und ein entsprechender Harmonisierungsbedarf.

Für Deutschland und NRW ist festzustellen, dass der Fokus nach wie vor eher auf der Entsorgung von Abfällen im Gegensatz zu einer ressourcenschonenden Kreislaufführung von Rohstoffen liegt und sich auch widerspiegelt in der noch vorherrschenden strukturellen und semantischen Unterscheidung zwischen Ressourceneffizienz und -schonung auf der einen Seite und Kreislaufwirtschaft im Sinne einer Abfallwirtschaft auf der anderen Seite.

Das legislative Mehrebenensystem im Bereich der großen Ressourcen- und Abfallströme ist sehr komplex, aber bietet auch zahlreiche Handlungsmöglichkeiten auf der Landesebene. Diese sollen im Mittelpunkt der folgenden Abschnitte stehen und dabei auch die Herausforderungen für NRW in den Blick nehmen.

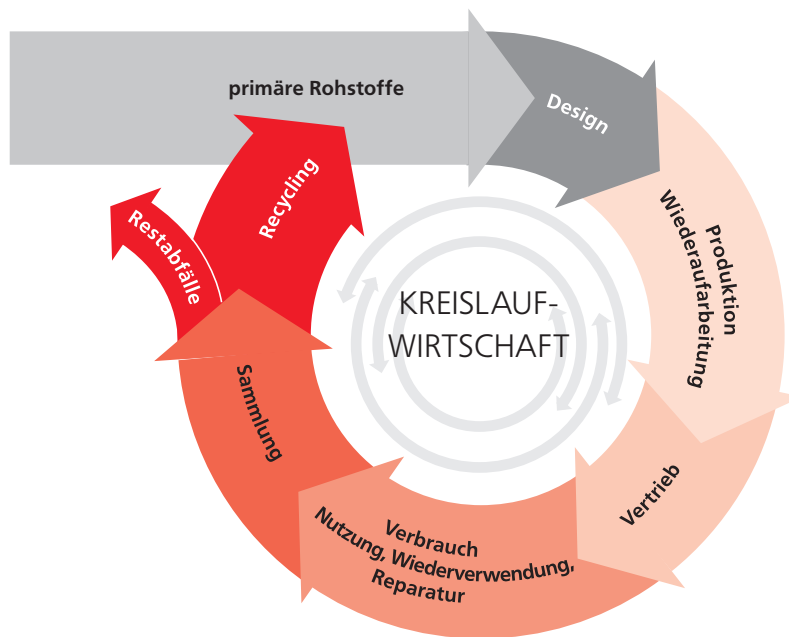
4 Teil B – Herausforderungen und Potenziale für die Kreislaufwirtschaft in NRW

4.1 Wirkmöglichkeiten der Bundesländer

Bundesländer besitzen vielfältige rechtliche und andere Möglichkeiten, um direkt und indirekt auf den allgemeinen Rohstoffverbrauch Einfluss zu nehmen, nicht nur durch Förderung und Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft, sondern auch durch Nutzung von Synergien und Potenzialen im Bereich des Flächenmanagements, des Bauwesens, der öffentlichen Beschaffung, im Rahmen des Bergrechts, Umweltverträglichkeitsprüfungen, im Kontext von Selbstverpflichtungen usw.

Die folgende Abbildung illustriert die Ansatzpunkte für die Kreislaufwirtschaft auf abstrakter Ebene entlang einer Wertschöpfungskette bzw. eines Produktlebenszyklus.

Abbildung 9: Ansatzpunkte für die Kreislaufwirtschaft



Quelle: (Wilts, 2016b), auf Basis von (Europäische Kommission, 2014)

Im Folgenden sollen diese Wirkmöglichkeiten stichpunktartig skizziert werden.

- Im Kontext der **Rohstoffversorgung** sind z.B. die Abgrabungsgesetze der Länder, die Raumordnungspläne für die Teilräume der Länder (Regionalpläne), die Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) von Abbauvorhaben, das Planungsrecht, die Erteilung von Bergbauberechtigungen sowie die Genehmigung des bergrechtlichen Betriebes die maßgeblichen legislativen Instrumente, die Wirkmöglichkeiten auf der Landesebene bieten. Eine konsequente Anwendung der Ersatzbaustoffverordnung (Bund), entwicklungspolitische Informations- und Bildungsarbeit, Partnerschaften zwischen Bundesländern und Regionen in Entwicklungs- und Schwellenländern, die Mobilisierung von Kommunen und Zivilgesellschaft im Bereich Entwicklungszusammenarbeit auf Basis der Partnerschaften sowie die konsequente Beachtung von Fairtrade-Kriterien in der nachhaltigen Beschaffung könnten auch Beiträge zur Umsetzung entwicklungspolitischer Ziele in Deutschland leisten.
- Für den Bereich der industriellen **Produktion** sind folgende Regelbereiche und Eingriffsmöglichkeiten zu benennen: z.B. Planungsrecht, Anlagenrecht, Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP), Aufbau von Beratungsagenturen durch die Länder (siehe z.B. Effizienz-Agentur NRW), Optimierung bestehender Förderprogramme. Hinsichtlich der Ökodesign-Richtlinie sind die Bundesländer speziell für die Überwachung des Marktes für Produkte im Geltungsbereich der Richtlinie zuständig und besitzen die notwendigen Vollzugsbefugnisse. Die konsequente Kontrolle und Ahndung von Verstößen gegen die Ökodesign-Richtlinie, die Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft, die Überprüfung von möglichen Vergünstigungen auf Länderebene, z.B. Vollzugserleichterungen für Standorte für auditierte Betriebe sind weitere Wirkmöglichkeiten.
- Für den Bereich **Konsum** wären z.B. die Kennzeichnung regionaler Produkte, „Regionalsiegel“, Tafelabkommen, Sektorale Abkommen/freiwillige Selbstverpflichtungen im Groß- und Einzelhandel im Bereich ressourceneffizienter Produkte (z.B. bei Lebensmitteln: Regionalität sowie Vermarktung) denkbar. Die „Markenbildung“ eines Bundeslandes wie NRW als Vorreiter beim Angebot an regionalen, nachhaltig hergestellten Lebensmitteln und anderen Waren, in Verbraucherportalen „Umweltbewusst leben“ z.B. Regionalität stärker einbinden (Verbraucherbildung) sowie die Integration von Verbrauchertemen mit Bezug zu ressourceneffizientem und kreislaforientierten Konsum in den Lehrplänen und in der akademischen Bildung zu verankern sind wichtige Themen. Auch die Stärkung der Verbraucherzentralen auf Länderebene, ressourceneffizientes Catering in Bildungseinrichtungen sowie Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung im Allgemeinen könnten ebenfalls Eckpunkte einer nachhaltigen Politik darstellen. Nicht zuletzt könnten die Ausschöpfung des Rahmens im nationalen Vergaberecht bei Vergabeaktivitäten der Bundesländer oder Ländererlasse zur verpflichtenden Beachtung von Kreislaufkriterien bei Beschaffungsaktivitäten bezogen auf alle Produktgruppen (Beispiel Berlin) verstärkt werden.

- **Stoffkreisläufe:** Große Unterschiede bestehen auf der Länderebene zwischen den Abfallgesetzen und Abfallwirtschaftskonzepten, u.a. im Hinblick auf die Interpretation der Zuständigkeiten für Abfallvermeidung (Wilts, 2014). Jedoch ergeben sich vielfältige Handlungsmöglichkeiten, z.B. durch Gewerbeabfallverordnungen, Landesabfallgesetze mit ihrem untergesetzlichen Regelwerk, Verwaltungsvorschriften sowie auch durch Mitwirkung am Abfallvermeidungsprogramm des Bundes, das unter Beteiligung der Länder entwickelt wird. Länderspezifische Reuse-Quoten, z.B. in Länderstrategien, die Unterstützung sozialwirtschaftlicher Initiativen im Bereich Reuse (z.B. von Gebrauchtgutläden), Initiativen zur Einführung industrieller Symbiosen im regionalen Maßstab, produktabfall- und massebezogene Quoten auf Länderebene, z.B. in Länderressourcenstrategien, die flächendeckende Einführung von Wertstoff-/ Papier- / und Biotonnen bei allen Haushalten, flächendeckende Informationen für Bürger zur Mülltrennung hinsichtlich relevanter Detailfragen (z.B. Umgang mit Bioplastik bei Mülltrennung, Unterstützung von Reparatur und Wiederverwendung durch Neuregelung der Sperrmüll-Verordnungen, sofern sie der Weiterverwendung entgegenstehen, sind Beispiele für zahlreiche Handlungsmöglichkeiten auf der Länderebene.
- **Nachhaltige Stadtentwicklung.** In diesem Bereich bieten z.B. die landesrechtlichen Vorschriften zur Raumordnung, die Landesbauordnungen, die Bauordnungsrechte der Länder, die Bauleitplanungen der Gemeinden, die Gewerbeflächenplanungen vielfältige Eingriffsmöglichkeiten. Eine verpflichtende Anwendung des Leitfadens Nachhaltiges Bauen/ des Qualitätssiegels Nachhaltiger Wohnungsbau (NaWoh) bei allen Landesbauten, eine Bindung der Entwicklung ressourcenintensiver Großprojekte an den Nachweis deutlich positiver Effekte auf Ressourcenschonung und urbaner Umweltschutz im Bereich Bauen, Verkehrsplanung, Tourismus und Landschaftsplanung bieten Möglichkeiten zur Weiterentwicklung hinsichtlich kreislaufwirtschaftlicher Kriterien.

Insbesondere die Verzahnung von Raumordnung, Flächenmanagement, Stadtentwicklung, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft ist unzureichend adressiert durch die Landes- und Bundesstrategien und -maßnahmen. Die länderspezifischen Wirkmöglichkeiten in diesem Kontext werden nur ungenügend durch Ressourcenschutzaspekte geleitet (Roßnagel & Hentschel, 2017). So werden im Handlungsfeld der Nachhaltigen Stadtentwicklung die Bereiche Zersiedelung und Zunahme von Verkehrsflächen nicht wirklich erfasst, obwohl die Bereiche Bauen und Wohnen, Flächen und Mobilität traditionell eine große Rolle sowohl in der Landes- als auch in der Kommunalpolitik spielen.

ProgRess II führt eine Vielzahl von Aktivitäten auf Länderebene auf (BMUB, 2016), die in den Ländern zahlreiche, neue Aktivitäten angestoßen haben. Insgesamt wurden ca. 70 herausragende Maßnahmen und Initiativen auf Länderebene identifiziert (Verbücheln & Bahn-Walkowiak, unveröffentlicht). Der häufigste Bezug liegt jedoch im Handlungsfeld der betrieblichen Ressourceneffizienz.

Derzeit gibt es in 15 Bundesländern zwischen einem (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern) und 15 (Bayern, NRW) Förderprogrammen für die betriebliche Ressourceneffizienz und den Kontext nachhaltiges Sanieren (Saarland), dabei liegt der

Fokus häufiger auf Energieeffizienzmaßnahmen und Klimaschutz (PIUS-Portal, o. J.).

4.2 Gegenwärtige Ziele und Indikatoren der Bundesländer

Im Folgenden werden die Ziele und Indikatoren der Bundesländer vergleichend dargestellt.

Tabelle 2: Kreislaufwirtschaftliche und Ressourceneffizienz-Ziele der Bundesländer

Bundesland	Ziele	Indikatoren
Baden-Württemberg ¹²	(1) Erhöhung der Recyclingquote für Siedlungsabfälle bis 2020 um 68% (2) Verdopplung der Rohstoffproduktivität ggü. 1994 bis 2020	(1) Häusliche Abfälle (kg / EW / a) (2) Rohstoffproduktivität (BIP / Tonne erneuerbarer Rohstoffe)
Bayern	(1) Änderung des Konsumverhaltens von Verbraucher/innen	
Berlin ¹³	(1) Verdopplung der Ressourcenproduktivität ggü. 1994 bis 2020	(1) Ressourcenproduktivität (BIP in Mio. EUR / 1.000 t nicht erneuerbarer Rohstoffe)
Brandenburg ¹⁴	(1) Nutzung von Naturressourcen als wirtschaftliches Potenzial einer nachhaltigen Regionalentwicklung	(1) Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle (Haus- und Sperrmüll, Wertstoffe aus Haushalten und Bioabfälle) (ohne Maßeinheit)
Bremen		
Hamburg	(1) Steigerung der Flächenkreislaufwirtschaft (2) Abfallvermeidung* (3) Ressourceneffizienz*	(2) Siedlungsabfälle (kg) je Einwohner/a* (3) Rohstoffproduktivität* (ohne Maßeinheit)
Hessen	(1) Verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster (SDG 12) (2) Nachhaltige Landwirtschaft (SDG 2) (3) Bezahlbare und saubere Energie (SDG 7) (4) Landwirtschafts- und Artenvielfalt schützen (SDG 15)	(1) Rohstoffproduktivität Inländischer Materialverbrauch (DMC) (2) Ausbau ökologischen Landbaus (3) Energieproduktivität (4) Siedlungs- und Verkehrsfläche
Mecklenburg Vorpommern	--	--

¹² Indikatorenbericht 2016: Statusindikatoren einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg

¹³ Kernindikatorenset für eine nachhaltige Entwicklung Berlins

¹⁴ Studie zu Zielen und Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie in Brandenburg (2015)

Bundesland	Ziele	Indikatoren
Niedersachsen	(1) Verringerung des Ressourcenverbrauchs (2) Meeresschutz (3) Steigerung der Landnutzung und des Naturschutzes	(1) Rohstoffproduktivität (Volksw. Gesamtleistung durch 1 Tonne nicht erneuerbarer Rohstoffe) (2) Müllaufkommen an Stränden in Form von Quartalsmittelwerten (3) Naturschutzflächen in % an der Gesamtlandesfläche
Nordrhein-Westfalen	(1) Substanzielle Steigerung der Rohstoffproduktivität (Zielwert wird festgelegt, wenn die Indikatoren und Zielsetzungen des Bundes für Ressourcenverbrauch und -produktivität für 2030 feststehen) (2) Begrenzung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf Durchschnittlich 5 ha pro Tag bis 2020; Langfristig: Netto-Null-Verbrauch (3) Recyclingquote von 65% (Bioabfall und Wertstoffe) bis 2020 (4) Substanzielle Verringerung des Ressourcenverbrauchs der privaten Haushalte	(1) Rohstoffproduktivität (Verhältnis BIP/Rohstoffverbrauch) (2) Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in ha (3) Anteil der stofflich verwerteten Bioabfälle und werthaltigen Abfällen an der Gesamtmenge der Haushaltsabfälle (4) Ressourcenverbrauch (ohne Maßeinheit)
Rheinland-Pfalz	(1) Steigerung der Ressourcenschonung und ökologisches Wirtschaften (2) Anbaufläche ökologischen Landbaus	(1) Rohstoffproduktivität (Wertschöpfung pro Tonne Rohstoff) (2) Anteil ökologischer Flächen an der Gesamtfläche)
Saarland	(1) Abfallreduktion	(1) Abfallaufkommen pro Einwohner
Sachsen	(1) Wirtschaftswachstum und Innovation eine Richtung geben	(1) Index der Rohstoffproduktivität (Euro/t)
Sachsen-Anhalt	(1) Steigerung ökologischer Landwirtschaft (2) Steigerung der Rohstoffproduktivität	(1) Anteil der Flächen ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (2) Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zum Rohstoffverbrauch (Index und Absolut)
Schleswig-Holstein	(1) Ressourcenverbrauch verringern und nachhaltige Landwirtschaft stärken	
Thüringen	(1) Steigerung der Rohstoffproduktivität um 60% ggü. 2010	(1) Rohstoffproduktivität (BIP je eingesetzter Tonne an abiotischem Primärmaterial)

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Die Tabelle zeigt eine große Diversität in der Spezifikation der Ziele sowie eine starke Vielfalt von Indikatoren in den verschiedenen Bundesländern. Während manche Bundesländer eine qualitative Änderung des Konsumverhaltens von Verbraucher/innen anstreben (z.B. Bayern) oder die Nutzung von Naturressourcen als wirtschaftliches Potenzial einer nachhaltigen Regionalentwicklung betrachten (z.B. Brandenburg), werden andere Bundesländer sehr konkret bei der Festlegung von

Recyclingzielen (z.B. Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen). Mit dem o. g. Auszug des Indikatoren- und Zielsets kann Nordrhein-Westfalen im Bundesländervergleich als vergleichsweise ambitioniert angesehen werden. Im nächsten Abschnitt wird das Land Nordrhein-Westfalen detailliert betrachtet.

4.3 Ziele & Indikatoren mit SDG- und CE-Bezug in Nordrhein-Westfalen

NRW ist neben Hessen eines der Bundesländer, das seine Nachhaltigkeitsstrategie (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b) an der Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen sowie den in ihr enthaltenen 17 globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) ausgerichtet hat. Diese Struktur soll beibehalten bleiben. Die NRW-Strategie hat sich darüber hinaus an die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung in der Fassung der Fortschreibung des Jahres 2012 angelehnt.

In der nachfolgenden Box sind die SDGs und die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie NRW 2016 dargestellt.

Box 3: Auszug der Nachhaltigkeitsstrategie NRW bezogen auf SDGs und besondere Relevanz für die Kreislaufwirtschaft

- SDG 2: Ernährung/Kein Hunger
 - Ziel 2.1b: Steigerung des prozentualen Anteils der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche.
 - Indikator: Ökologischer Landbau
- SDG 8: Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum
 - Ziel 8.1: Substanzielle Steigerung der Rohstoffproduktivität (Ein konkreter Zielwert wird festgelegt, wenn die Indikatoren und Zielsetzungen des Bundes für Ressourcenverbrauch und -produktivität für 2030 feststehen)
 - Indikator: Rohstoffproduktivität (Verhältnis BIP/Rohstoffverbrauch)
- SDG 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden; Leben an Land
 - Ziel 11.1: Begrenzung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf Durchschnittlich 5 ha pro Tag bis 2020; Langfristig: Netto-Null-Verbrauch
 - Indikator: Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche
- SDG 12: Nachhaltiger Konsum und Produktion
 - Ziel 12.1a: Substanzielle Erhöhung des Ausgabenanteils von biologisch erzeugten Nahrungsmitteln (mit EU-Biosiegel) an den Gesamtlebensmittelausgaben bis 2030
 - Indikator: Ausgaben für Biolebensmittel
 - NRW-Ziel: Recyclingquote von 65% Anteil der stofflich verwerteten Bioabfälle und werthaltigen Abfällen an der Gesamtmenge der Haushaltsabfälle bis 2020
 - Indikator: Recyclingquote

- NRW-Ziel: Substanzielle Verringerung des Ressourcenverbrauchs der privaten Haushalte

Quelle: Eigene Zusammenstellung

Die aktuelle Diskussion sieht nach mehreren Ressortabstimmungen in der NRW-Landesregierung folgende Änderungen für die neue Nachhaltigkeitsstrategie NRW vor:

ZIEL 2.1b: Dieses Ziel wird erweitert durch Festlegung eines prozentualen Zielwertes in „Erhöhung des Anteils des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche auf 20% bis 2030“. Dieses Ziel soll, so die vorliegende Information, auch für die Bundesnachhaltigkeitsstrategie übernommen werden.

ZIEL 8.1: Die aktuelle Diskussion sieht vor, den Indikator „Substanzielle Steigerung der Ressourcenproduktivität“ an den Bundesindikator anzupassen, d.h. eine „Beibehaltung des Trends der Jahre 2000-2010 bis 2030“ anzuvisieren.

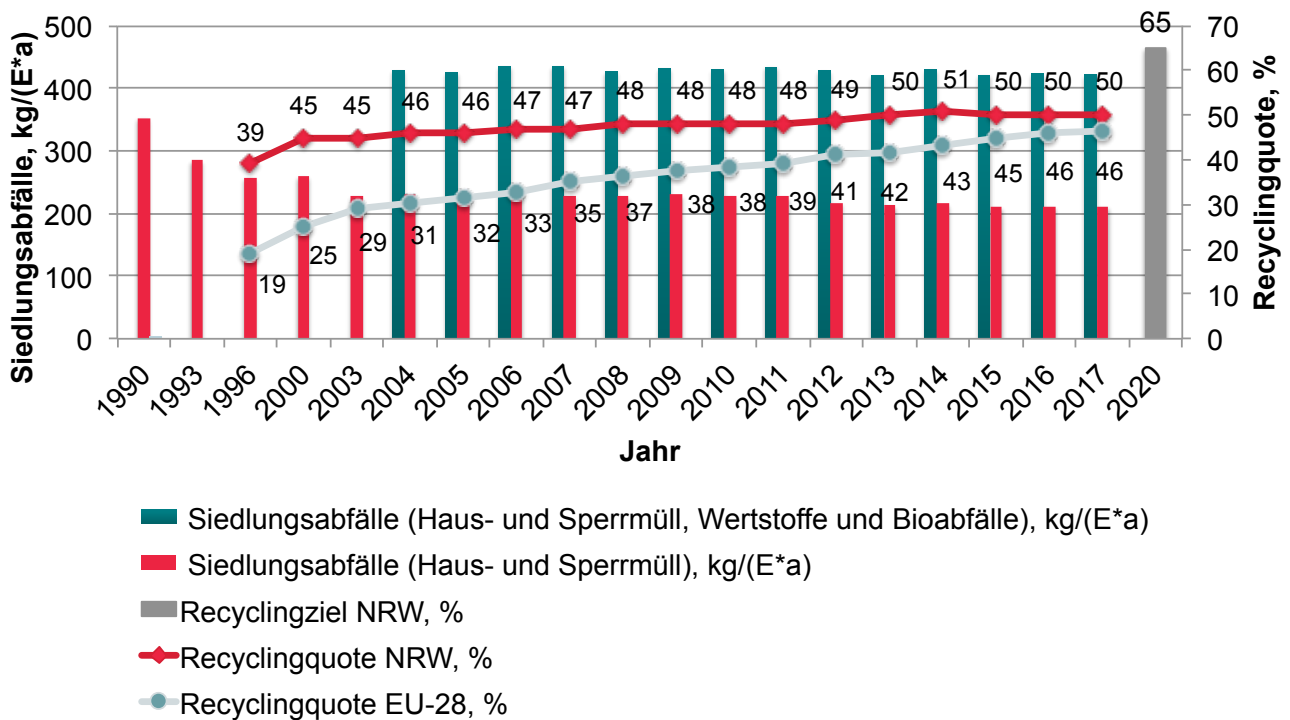
ZIEL 11.1: Diese Ziele sollen an die Bundesstrategie angepasst und entschärft werden in „Angemessener Beitrag aus NRW zur Erreichung des Bundesziels einer Senkung der neuen Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf unter 30ha/Tag bis 2030“.

ZIEL 12.b: Das Ziel bis 2030 eine „substanzielle Erhöhung des Ausgabenanteils von biologisch erzeugten Nahrungsmitteln (mit EU-Biosiegel) an den Gesamtlebensmitteleausgaben“ voranzutreiben, soll weitergeführt werden.

Die im Kontext des SDG12 „Nachhaltiger Konsum und Produktion“ für NRW zusätzlich benannten Ziele „Recyclingquote von 65% Anteil der stofflich verwerteten Bioabfälle und werthaltigen Abfälle an der Gesamtmenge der Haushaltsabfälle bis 2020“ und „Substanzielle Verringerung des Ressourcenverbrauchs der privaten Haushalte“ und sowie die dazugehörigen Indikatoren „Anteil der stofflich verwerteten Bioabfälle und werthaltigen Abfällen an der Gesamtmenge der Haushaltsabfälle“ und „Ressourcenverbrauch“ (ohne Maßeinheit) (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016a) sollen keinen Eingang in die derzeit in Aktualisierung befindliche NRW Nachhaltigkeitsstrategie finden.

Den Statistiken des Landesamt für Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) ist zu entnehmen, dass der aggregierte Indikator „Recycling von Siedlungsabfällen (Haus und Sperrmüll, Wertstoffe und Bioabfälle“ die 50%-Quote seit 2015 nicht mehr überschreiten konnte, womit er im Jahr 2017 zwar einige Prozentpunkte über dem EU-Durchschnitt lag (46%), aber weit unterhalb der anvisierten 65% für das Zieljahr 2020.

Abbildung 10: Entwicklung der Siedlungsabfälle in NRW in kg, Recyclingziele und erreichte Quoten in % im Vergleich mit EU-28



Quelle: Eigene Darstellung

Das Ziel der substanziellen Verringerung des Ressourcenverbrauchs der privaten Haushalte findet sich bislang nur in NRW.¹⁵ Mit Blick auf die globale Verantwortung entworfen, ist er jedoch ohne Maßeinheit spezifiziert, so dass er neben Messproblemen durch einen nicht näher benannten Warenkorb nicht präzisiert ist, und daher einerseits schwierig zu vermitteln ist und möglicherweise Gerechtigkeits- und Gleichheitsfragen aufwirft, die noch abschließend geklärt sind.

Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Lage und den Entwicklungen durch die von der COVID-19 Pandemie ausgelösten Krise könnte dieses Ziel aber eine neue Bedeutung gewinnen.

4.4 Herausforderungen für die Kreislaufwirtschaft in NRW

NRW steht als bevölkerungsreichstes und dicht besiedeltes Bundesland, mit vielen mittelgroßen bis großen Städten, teilweise stark sanierungsbedürftigen Infrastrukturen, einem notwendigen massiven Strukturwandel der Industrie, wie u.a. der Automobil- und Automobilzuliefererindustrie und dem bevorstehenden Braunkohleausstieg vor enormen Herausforderungen. Dabei kommt der Harmonisierung der Ziele zwischen Bund, Ländern und Kommunen einerseits Bedeutung zu, aber auch der Untersuchung existierender Langfristziele in NRW mit Blick auf mögliche Synergien und Widersprüche für einen nachhaltigen Wandel in Richtung einer Kreislaufwirtschaft.

¹⁵ Siehe dazu vertiefend (Buhl et al., 2018).

Die Entwicklungen sozio-technischer Regime, wie es auch das Ressourcen- und Abfallmanagementsystem NRW darstellt, unterliegen dem Einfluss einer Reihe von (exogenen und endogenen) Faktoren. Dazu gehören z.B. der globale Klimawandel und die bereits teilweise deutlichen Ressourcenknappheiten, aber auch Kostenexternalisierungen, die durch gesetzliche und gesellschaftliche Rahmenbindungen befördert und verfestigt werden, sowie die allgemeinen Liberalisierungs- und Privatisierungsprozesse auf allen Steuerungsebenen und -strukturen, welche die letzten Dekaden geprägt haben (Wilts, 2014).

Der globale Klimawandel hat zwar keinen direkten Einfluss auf die existierenden Abfallwirtschaftsregime, ist aber dennoch ein wichtiger Aspekt der Veränderungs- und Innovationsprozesse in der Abfallwirtschaft. So gelten zum Beispiel Klimaschutzaspekte als Argument für effizientere Müllverbrennungsmaßnahmen oder Investitionen in neue Müllverbrennungsanlagen (vgl. (UBA, 2011) (Wilts, 2014)). Ressourcenknappheiten und damit verbundene Preisentwicklungen von Rohstoffen werden z.B. als Innovationstreiber in der Abfallwirtschaft angesehen, denn durch Preissteigerungen wird es „zunehmend rentabel, einzelne Abfallfraktionen separat zu verwerten und als Ausgangsstoff für die Produktion von Sekundärrohstoffen zu verwenden“ (Wilts, 2014). Andererseits können Klimaschutzanpassungsmaßnahmen und die Umsetzungen der Klimaschutzziele auch künftig eine verstärkte Erschließung von Ressourcen erfordern.

Mit Blick auf Kostenexternalisierungen ist anzumerken, dass die Gebühren für die außerbetriebliche Entsorgung von Abfällen i.d.R. nicht den tatsächlichen Entsorgungskosten entsprechen (Michaelis, 1991), sondern dass Umweltkosten nach wie vor überwiegend in die Gesellschaft ausgelagert werden. Dies führt dazu, dass bislang zu wenige Anreize für die herstellenden Unternehmen bestehen, Aspekte der Abfallvermeidung stärker zu berücksichtigen. Aktuell werden ökologische Konsequenzen weitgehend auf die Allgemeinheit abgewälzt und nicht auf die Verursachenden.

Liberalisierungs- und Privatisierungsprozesse sind ebenfalls ein bedeutsamer exogener Einfluss, weil dem funktionierenden Binnenmarkt innerhalb der EU so hohe Priorität eingeräumt wird, dass EU-Wettbewerbsorientierung und Wirtschaftlichkeitsaspekte dominante Kriterien im Kontext praktisch der meisten Entscheidungsfindungen bis hinunter auf die kommunale und städtische Ebene sind.

Die mit den vorgenannten Einflüssen verbundenen Pfadabhängigkeiten stellen aber letztlich ein zentrales Hemmnis für den Wandel der Abfallwirtschaft hin zu einer mit flexibleren Infrastrukturen bzw. flexibel auf unterschiedliche Auslastungen reagierende Kreislaufwirtschaft dar. Noch immer liegt der Fokus stark auf Entsorgungssicherheit, die im Interessenskonflikt zu einem nachhaltig reduktionsorientierten Ressourcenmanagement liegt. Durch Überkapazitäten in der Abfallverbrennung besteht ein Anreiz zur Anlagenauslastung und dadurch ein zu geringer Anreiz zur Vermeidung und wertstofflichen Verwertung.

4.5 Spezifische Themenbereiche für die Weiterentwicklung eines NRW-Leitbilds Kreislaufwirtschaft für die Jahre 2030 und 2050

Eine vollkommene geschlossene Kreislaufführung von Rohstoffen ist thermodynamisch im Grunde nicht möglich:

„Einerseits ist es nahezu unmöglich, die letzten Mengen eines zu recycelnden Rohstoffs zu finden und dem Recyclingprozess zuzuführen, andererseits bedarf jeder Prozess zusätzlicher Energie, die zu produzieren wiederum Externalitäten erzeugt. Zudem kann die Sekundärrohstoffgewinnung, wenn die Rohstoffe in geringer Konzentration vorliegen, wirtschaftlich und energetisch aufwendiger sein als die Primärgewinnung“ (Weber & Stuchtey, 2019, S. 14).

Der starke Fokus auf die sichere Entsorgung von Abfällen im Gegensatz zu einer ressourcenschonenden Kreislaufführung von Rohstoffen findet sich durchgängig im regulatorischen Rahmen der Abfallwirtschaft sowohl in NRW als auch auf Bundesebene wider. Speziell im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) wurde lange zu wenig Gewicht auf die Thematik der Ressourcenschonung und stoffliche Verwertung gelegt. Ein Schutzniveau für Ressourcen, welche wiederverwertet werden können oder sollen, ist nicht gegeben, während vor allem Regelungen für das Ende der Nutzungsphase existieren. Dieser Widerspruch zum NRW-Ziel 2016 und dem SDG 8, die Rohstoffproduktivität substanziell zu steigern, liegt auf der Hand.

In der diskutierten Novellierung des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG)¹⁶ soll das gültige Gesetz an die Vorgaben der EU angepasst werden (Bundesrat, 2020a). Im Februar 2020 hat das Bundeskabinett den Gesetzentwurf zur Novelle des Kreislaufwirtschaftsgesetzes auf den Weg gebracht. Derzeit befindet sich der Entwurf in der Bundesratsabstimmung. Die Abfallvermeidung soll verbessert, das Recycling gestärkt und durch eine „Obhutspflicht“ sollen Hersteller und Händler stärker in die Verantwortung für die Behandlung von Warenüberhängen und -retouren genommen werden.

Begrüßenswert sind klarere Vorgaben für die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger, indem der Pflichtenkanon im Hinblick auf die verschiedenen Abfallfraktionen (Bioabfälle, Kunststoff-, Metall- und Papierabfälle, Glas, Textilabfälle, gefährliche Abfälle und schließlich Sperrmüll stärker spezifiziert wird. Auch werden in § 21 die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger stärker in die Pflicht genommen, Maßnahmen und Fortentwicklung der Getrenntsammlung sowie auch zur Abfallvermeidung darzustellen. In Anlage 5 werden außerdem insgesamt 15 Instrumente benannt, die zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft beitragen sollen.

Speziell mit Blick auf die Wiederverwendung zeigt sich weiterer Handlungsbedarf, da die Änderungen nicht mit quantitativen und terminierten Zielen verbunden sind – hierzu erarbeitet die Europäische Kommission aktuell jedoch zumindest ein einheitliches Monitoring-System. Noch wird die Festlegung quantitativer Ziele für die Wie-

¹⁶ Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der ARRL – Lesefassung (Stand: 5.8.2019), welches noch nicht abschließend unter den Bundesländern im Bundesrat abgestimmt ist, siehe <http://dipbt.bundestag.de/dip21/brd/2020/0088-20.pdf>

derverwendung durch das Fehlen einer etablierten Methodik zur Analyse und Messung behindert.

Entsprechend den Änderungen des KrWG muss auch das Landesabfallgesetz geändert werden. Hier wird vor allem zunächst die fünfstufige Abfallhierarchie als Zielvorgabe aufgenommen und vor dem Hintergrund und zur Stärkung der vorrangigen Abfallvermeidung soll „eine gesetzliche Klarstellung erfolgen, dass die Kosten für Maßnahmen der Abfallvermeidung in den Gebühren ansatzfähig sind“ (MULNV NRW, 2019). In diesem Kontext sieht der Referentenentwurf auch eine deutliche Ausweitung des Systems der erweiterten Herstellerverantwortung vor, das z.B. auch die Verschmutzung öffentlicher Räume adressiert, indem Zigarettenhersteller an den Kosten für die Aufstellung von Mülleimern beteiligt werden sollen. Für Details hierzu hat das BMU konkretisierende Gesetzesvorschläge angekündigt, die bis 2021 in Kraft treten sollen.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass das bestehende Indikatorensystem kaum Aussagen hinsichtlich des Fortschritts zu einer Kreislaufwirtschaft ermöglicht. Die verschiedenen Hemmnisse sind einerseits kaum bekannt, noch werden sie politisch adressiert. Auch die Verantwortlichkeiten sind relativ unklar, denn es besteht eine strukturelle Teilung zwischen Ressourcenschonung und Abfallwirtschaft. Es besteht daher dringender Bedarf für ein integriertes CE Leitbild, wie es für wichtige Kernbereiche im Folgenden skizziert wird. Elemente einer CE Leitbildes wurden Seitens des Wuppertal Instituts im Anschluss an die Sitzung des TEAM Nachhaltigkeit¹⁷ vom 13.11.2019 in Gütersloh erarbeitet.

4.5.1 Abfallvermeidung

Die abfallwirtschaftlichen Erfolge in Deutschland wurden bisher maßgeblich durch konkrete und ambitionierte politische Vorgaben erreicht. Recyclingquoten oder das Verbot der Deponierung unbehandelter Abfälle haben sowohl Investitionen als auch Innovationen hervorgebracht. Bei der Vermeidung fehlen solche Leitplanken bisher völlig. Die Einhaltung von Abfallgesetzen wird in kaum einem Land der Welt so streng kontrolliert wie in Deutschland. Beim Thema Abfallvermeidung ist jedoch noch nicht klar, anhand welcher Indikatoren mögliche Vorgaben überprüft werden könnten.

Das Wuppertal Institut analysiert seit Jahren die Umsetzung nationaler Abfallvermeidungsprogramme in Europa (EEA, 2020), (EEA, 2019), (EEA, 2018), (EEA, 2016). Fortschritte sind vor allem dort zu sehen,

¹⁷ Das TEAM Nachhaltigkeit setzt sich aus nachhaltigkeitsrelevanten gesellschaftlichen Akteuren des Landes NRW zusammen und vereint damit unterschiedliche gesellschaftliche Sichtweisen für die Nachhaltigkeitsdebatte. Das TEAM Nachhaltigkeit dient der beratenden, diskursiven Begleitung des Wuppertal Institut Projekts „Umsetzungserfahrungen mit Landesnachhaltigkeitsstrategien - Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW“ und damit mittelbar der Entwicklung einer Nachhaltigkeitsstrategie NRW aus der Stakeholder-Perspektive mittels offener, interner Sachdiskussion.

- wo die Verantwortlichkeiten nicht bei einzelnen Akteurinnen und Akteuren am Ende des Lebenszyklus abgeladen werden, sondern ein breites Spektrum an Akteurinnen und Akteuren vorausschauend eingebunden wird, wie etwa in Schweden die Abteilung Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren im Umweltministerium oder in Belgien die neu geschaffene gemeinsame Stelle mit Akteurinnen und Akteuren aus Abfall- und Landwirtschaftspolitik für das Thema Lebensmittelabfälle;
- wo den Verantwortlichen auch finanzielle Ressourcen zugewiesen werden: Abfallvermeidung kann hoch rentabel sein, aber sie erfordert Investitionen (Wilts et al., 2017).

Das Abfallvermeidungsprogramm ist ein gemeinsames Programm von Bund und Ländern, zu dem sich beide Handlungsebenen verpflichten und ist damit auch ein Beispiel für eine vertikale Integration. Die Länder übernehmen entweder die Vorgaben oder müssen selbst AVPs entwickeln. Dazu fanden Dialogprozesse für die Entwicklung des Programms/der Strategie zur Einbindung der Stakeholder wie Vertreterinnen und Vertreter öffentlicher Einrichtungen, Akteure der Industrie, NGOs, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler etc. für eine effiziente Vertikalintegration statt. Das Land NRW hat sich aktiv am Abfallvermeidungsprogramm für Deutschland beteiligt. Die folgende Abbildung zeigt die Ziele des Abfallvermeidungsprogramms im Überblick. Derzeit wird vom Land Nordrhein-Westfalen die Aktualisierung erarbeitet.

Abbildung 11: Ziele des Abfallvermeidungsprogramms im Überblick

Hauptziel

Schutz der Umwelt und der menschlichen Gesundheit durch die Abkoppelung des Wirtschaftswachstums von den mit der Abfallerzeugung verbundenen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt

Operative Ziele

Soweit sie im konkreten Fall zum Hauptziel beitragen und in einem Stadium ansetzen, bevor ein Stoff, Material oder Erzeugnis Abfall geworden ist:

- Reduktion der Abfallmenge
- Reduktion schädlicher Auswirkungen von erzeugten Abfällen
- Reduktion der Schadstoffe in Produkten und Abfällen



Unterziele (Beispiele)

- Möglichst weitgehende Reduktion der Abfallmengen in Relation zur Wirtschaftsleistung, Beschäftigten- und Bevölkerungszahl;
- Verbesserung des Informationsstandes und dadurch Sensibilisierung der Bevölkerung und der beteiligten Akteure aus Industrie, Gewerbe, Handel und Entsorgungswirtschaft über die Notwendigkeit zur Reduktion von Abfallmengen oder des Schadstoffgehaltes in Materialien, Produkten und Abfällen sowie der Emissionen in Luft, Wasser und Boden im Zusammenhang mit der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen;
- Anlageninterne Kreislaufführung von Stoffen;
- Förderung eines Konsumverhaltens, das auf den Erwerb von abfall- und schadstoffarmen Produkten gerichtet ist;
- Abfallarme Produktgestaltung;
- Steigerung der Lebensdauer von Produkten;
- Förderung der Wiederverwendung von Produkten;
- Steigerung der Nutzungsintensität von Produkten.

Quelle: Darstellung nach (BMU, 2013)

Beispiele von Indikatoren, wie sie Abfallvermeidungsprogramm dargelegt werden (UBA, 2019a):

- **Wiederverwendung – Elektroaltgeräte:** Anteil wiederverwendeter Altgeräte im Verhältnis zu den erfassten Altgerätemengen pro Gerätekategorie sowie Veränderung im Vergleich zum Vorjahr und zu einem noch zu bestimmenden Basisjahr;
- **Wiederverwendung – Verpackungen:** Entwicklung der Mehrwegquote für die verschiedenen Typen von Verpackungen unter Berücksichtigung der jeweiligen Gesamtquantität für Verpackungen (aktuell werden hier sinkende Quoten beobachtet);
- **Stoffverbote:** Zahl der Produkte, auf die die Stoffverbote angewandt werden; Art der Umsetzung von Stoffverboten und Substituierung von gefährlichen Stoffen durch weniger gefährliche Stoffe;
- **Genehmigungen:** Anzahl der Anlagengenehmigungen, die quantitative oder qualitative Ziele zur Vermeidung und Verringerung von Abfällen in Genehmigungsbescheiden vorschreiben und die eine Erfolgskontrolle nach sich ziehen;
- **Umweltmanagementsysteme:** Anzahl der Unternehmen, die Umweltmanagementsysteme eingeführt haben, die quantitative beziehungsweise qualitative Ziele zur Vermeidung und Verringerung von Abfällen vorgeben und deren Erreichung kontrolliert wird;
- **Abfallintensität:** Aufkommen an Abfällen in einzelnen Sektoren (wie Industrie, Bauwesen, Land- und Forstwirtschaft und Dienstleistungen) im Verhältnis zur Wertschöpfung und Beschäftigtenzahl in den jeweiligen Branchen sowie jeweils Veränderung im Vergleich zum Vorjahr und zu einem noch zu bestimmenden Basisjahr;
- **Rohstoffproduktivität:** wie in Bundes-Nachhaltigkeitsstrategie (BMU, 2013).

Diese Indikatoren werden bis auf den Indikator der Rohstoffproduktivität bisher nicht in NRW erhoben.

4.5.2 Sekundärrohstoffwirtschaft

Kosteneinsparungen stellen einen der wichtigsten Treiber für die Verwendung von Sekundärmaterialien und Nebenprodukten gegenüber Primärmaterialien dar. Die Sekundärrohstoffwirtschaft ist aber vor allem ein wichtiger Baustein zur Reduzierung des Primärmaterialeinsatzes. Die werkstoffliche, rohstoffliche und energetische Verwertung von Abfällen ermöglicht eine Substitution von Primärmaterialien und reduziert damit die Materialaufwendungen Deutschlands und NRWs. Das Deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) greift mit der Leitidee 3 diesen Gedanken auf und möchte die Kreislaufwirtschaft stärken und ausbauen (BMU, 2012). Im Fortschrittsbericht des deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess II) wird der Ausbau einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft als eines der Handlungsfelder beschrieben und im Kapitel 6 „Indikatoren und Ziele“ die Weiterentwicklung von Indikatoren zur Messung des Beitrags der Sekundärrohstoffwirtschaft zur Reduzierung des Primärmaterialeinsatzes angekündigt (BMUB, 2016).

Das Projekt „Stoffstromorientierte Ermittlung des Beitrags der Sekundärrohstoffwirtschaft zur Schonung von Primärrohstoffen und Steigerung der Ressourcenpro-

duktivität“ (Steger et al., 2019) hatte zum Ziel, Datenlücken zu verringern und den Beitrag der Sekundärrohstoffwirtschaft zur Ressourcenschonung möglichst umfassend zu quantifizieren. Dieses Projekt schließt dabei an das UFOPLAN-Projekt „Ermittlung des Beitrages der Abfallwirtschaft zur Steigerung der Ressourcenproduktivität sowie des Anteils des Recyclings an der Wertschöpfung unter Darstellung der Verwertungs- und Beseitigungspfade des ressourcenrelevanten Abfallaufkommens“ (Wagner et al., 2012) an, in dem erste methodische Ansätze und Indikatoren, namentlich DIERec und DERec, erarbeitet wurden, um die rohstoffwirtschaftlichen Effekte der Verwertung von Sekundärrohstoffen zu operationalisieren und ihren Beitrag zur Steigerung der Rohstoffproduktivität zu ermitteln (Steger et al., 2019).

Bei der Auswertung der Abfallstatistik des Statistischen Bundesamtes wurden Stoffstrombilanzierungen für fünf Materialkategorien für die Jahre 2007 bis 2013 erstellt und dokumentiert. Konkret wurden mit einer umfassenden Stoffstrombilanzierung die Massenströme der hochaggregierten Materialkategorien

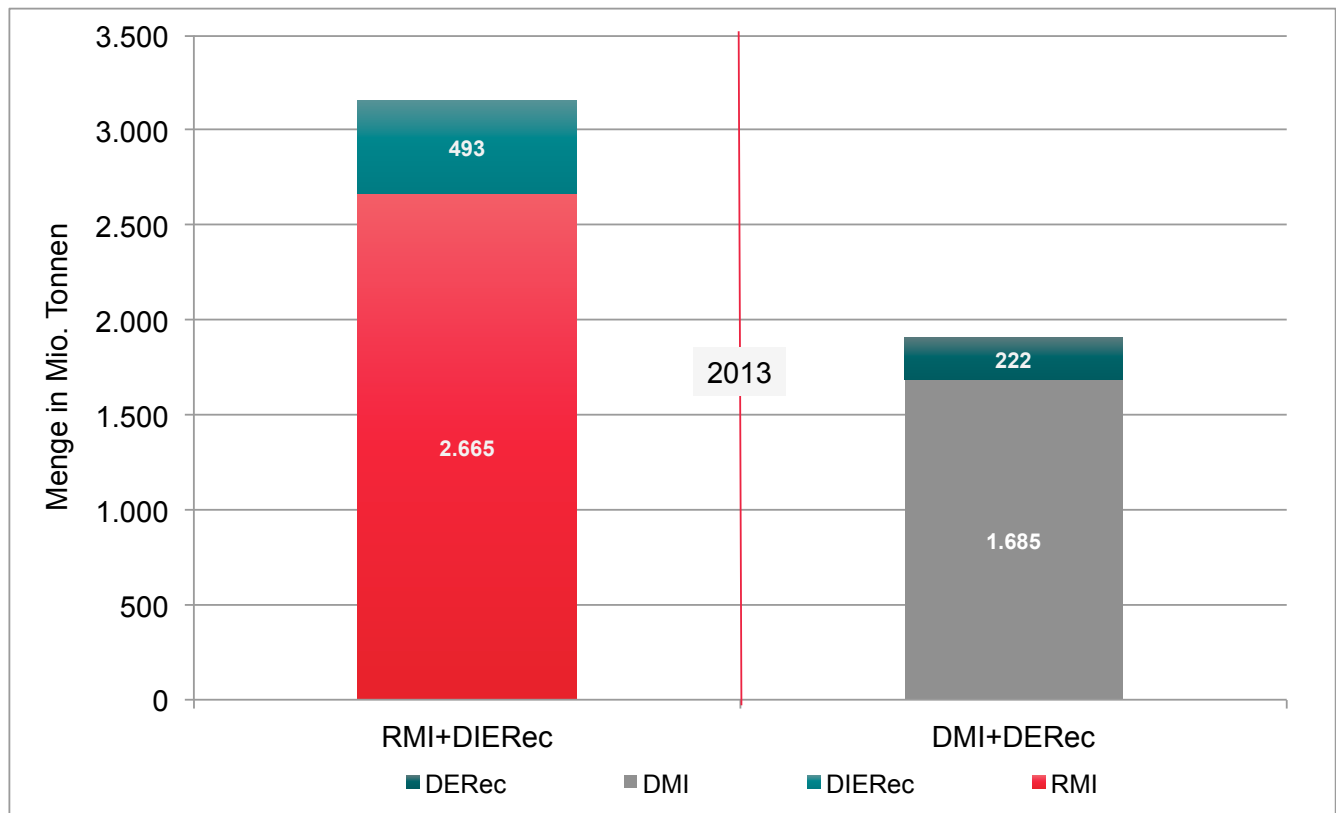
- Fe- und NE-Metalle,
- Biogene Abfälle,
- Kunststoffe und
- Nichtmetallische Mineralien

von der Abfallerzeugung, über die Behandlung in Aufbereitungsanlagen bis hin zur Verwertung bzw. Beseitigung ermittelt. Durch die Wahl des Betrachtungszeitraums von 2007 bis 2013 können neben einer aktuellen Beschreibung der Materialströme in Deutschland zugleich Entwicklungen in einer Zeitreihe aufgezeigt werden.

Im Ergebnis macht die aktuelle UBA-Studie (2019) folgende Feststellungen:

Der Primär Materialeinsatz in Deutschland betrug im Jahr 2013 gemessen als DMI 1.683 Mio. t. Durch die inländische Verwertung von Abfall- und Nebenprodukten wurde ohne die Beachtung der ausländischen Vorketten 222 Mio. t Material eingespart. Ohne diese Recyclinganstrengungen bei den untersuchten Materialien in Deutschland wäre der DMI somit rechnerisch um diese 222 Mio. t auf 1.904 Mio. t höher ausgefallen. Dies entspricht einem hypothetischen Anstieg des DMI um 13 % (Steger et al., 2019).

Für die Berücksichtigung der indirekten Flüsse im Ausland muss der DIERec mit den RMI verglichen werden. Der RMI des Jahres 2013 betrug für Deutschland 2.665 Mio. t und war somit um 58 % höher als der DMI (Destatis 2018). Setzt man den DIERec der untersuchten Sekundärmaterialien und Nebenprodukte von 2013 in Relation zum RMI des Jahres 2013, wird ersichtlich, dass sich ohne die Anstrengungen der Sekundärrohstoffwirtschaft der RMI auf 3.158 Mio. t erhöht hätten. Dies entspräche einem Anstieg des RMI um 18 % (Steger et al., 2019).

Abbildung 12: Reduzierung des theoretischen primären Rohstoffbedarfs durch die Sekundärrohstoffwirtschaft in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung nach (Steger et al., 2019)

Das bedeutet im Umkehrschluss, dass die effektive Primärrohstoffeinsparung durch das Recycling bislang recht beschränkt und noch sehr weit von einer Stoffkreisläufe schließenden Kreislaufwirtschaft entfernt sind.

Tabelle 3: Abschätzungen des monetären Effektes des Einsatzes von in Deutschland erfassten Sekundärmetallen und -kunststoffen im Jahr 2013

	PE-LD	PE-HD	PCV	PS
Hochwertig stofflich verwertete Menge in t	313.791	276.547	145.742	75.045
Theoretischer Einspareffekt in Mio. Euro	223	183	77	61

	Stahl	Aluminium	Kupfer	Blei	Zink
Verwertete Menge in t	19.400.000	860.000	741.000	263.000	110.000
Theoretischer Einspareffekt in Mio. Euro	984	201	394	86	35

Quelle: (Steger et al., 2019)

Die möglichen Effekte und Einsparpotenziale werden für das Land NRW derzeit im Rahmen des laufenden Projekts SCI4climate.NRW – Wissenschaftliches Kompetenzzentrum NRW für eine klimaneutrale und zukunftsfähige Industrie ermittelt (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, 2020b).

4.5.3 Wiederverwendung von Gebrauchtwaren

Das Wachstum von Märkten für recycelbare Materialien oder Second-Hand-Produkte aller Art ist zum Teil auf politische Anreize, aber auch auf allgemeinere kommerzielle Bedingungen zurückzuführen. Teilweise wird ihre Entwicklung direkt von den Behörden durch Maßnahmen wie Sammelsysteme für recycelte Materialien, Pfandrückerstattungssysteme und öffentliche Ausschreibungen unterstützt, teilweise haben sich durch Digitalisierung und Online-Handel enorme Möglichkeiten für den Handel eröffnet.

Die Beschränkungen dieser Märkte liegen vor allem in ihrer mangelnden Effizienz. Faktoren wie unzureichende Informationen, technologische Externalitäten und Marktmacht können die Preise, die Menge und die Qualität der gehandelten Materialien beeinflussen. Darüber hinaus können Marktbarrieren wie Such- und Transaktionskosten die Marktentwicklung negativ beeinflussen. Letztendlich können Marktversagen und substanzielle Barrieren den Markt sogar vollständig zum Erliegen bringen.

Häufig sind unzureichende Informationen über die Qualität des aus recycelten Materialien hergestellten Endprodukts, so dass die Akzeptanz der Produkte suboptimal ist. In vergangenen Jahren war das noch ein Problem von Recyclingpapier und ist nach wie vor ein Problem z.B. für runderneuerte Reifen und andere Materialien wie z.B. Recyclingbeton.

Die gestiegene Komplexität des Produktdesigns und der Materialverwendung hat zudem in vielen Märkten die Kosten der Materialrückgewinnung erheblich erhöht. Wenn es keine Marktsignale gibt, welche die Vorteile der Recyclingfähigkeit von Produkten und Materialien widerspiegeln, wird die Produktgestaltung ineffizient bleiben. Kunststoffverpackungen sind ein Bereich, in dem diese Probleme wichtig zu sein scheinen.

Generell kann der Handel mit recycelbaren Materialien erhebliche Such- und Transaktionskosten verursachen. Die Märkte sind oft diffus oder punktuell und umfassen oft Marktteilnehmer mit geringer Markterfahrung. Unter solchen Bedingungen kann es für Käufer und Verkäufer aufwendig und lästig sein, sich gegenseitig zu finden. Darüber hinaus kann der Aufwand für die Vereinbarung eines „fairen“ Preises aufgrund der Heterogenität und Unsicherheit der zu tauschenden Waren erheblich sein. Während diese Kosten mit der Zeit sinken können, können sie über einen längeren Zeitraum hinweg wichtige Hindernisse darstellen. Unter anderem haben die Märkte für einige Arten von Bau- und Abbruchabfällen zzt. noch sehr hohe Such- und Transaktionskosten.

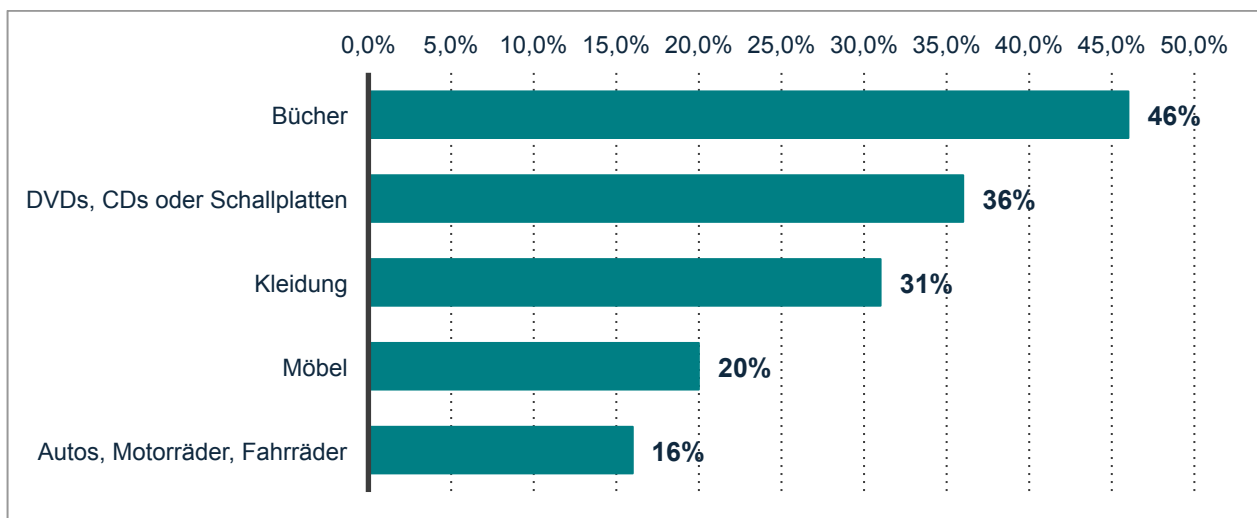
Dabei ist es erforderlich, dass die herkömmliche Recycling-Politik und Gesetzgebung mit weiteren Maßnahmen flankiert wird, die gezielt die Barrieren in Sekundärmärkten adressieren, wie z.B.

- Verbreitung von Informationen an potenzielle Marktteilnehmer (Angebot und Nachfrage), Webbörsen zur Senkung der Kosten für die Identifizierung von Marktpartnern (Suchkosten);
- Entwicklung standardisierter Verträge, Abfallqualitätsbewertungssysteme für heterogene Materialien (Transaktionskosten);

- Einführung von Zertifizierungssystemen, Unterstützung von Prüfgeräten, Programmen zur öffentlichen Auftragsvergabe, Haftung für falsche Produktdarstellungen und Einrichtung von Streitbeilegungsmechanismen (Informationsmangel);
- Durchführung von Demonstrationsprojekten, Durchführung von Programmen zur öffentlichen Auftragsvergabe und Verbreitung von Informationen über Produkteigenschaften (Externalitäten beim Konsum);
- Implementierung einer erweiterten Herstellerverantwortung, Forschung und Entwicklung im Bereich "Design-for-Recycling", um Produktstandards zu entwickeln, die Auswirkungen auf die Recyclingfähigkeit berücksichtigen (technologische Externalitäten);
- Einführung und Aufrechterhaltung einer allgemeinen Wettbewerbs- und Antimonopolpolitik, Marktregulierung der Sammlung und Verarbeitung, die eine wettbewerbsfähige Nachfrage gewährleistet (unterschiedliche Verteilung der Marktmacht) (OECD, 2006)(OECD, 2007).

Schnelle Professionalisierung und Expansion hat sich innerhalb weniger Jahre im gesamten Gebrauchtwarenmarkt gezeigt, bei dem eBay zum größten Internet-Auktionshaus und Anbieter für Kleinanzeigen geworden ist. Die ist ein Markt, in den inzwischen auch ganz große Player wie Amazon eingestiegen sind (Behrendt, 2017).

Abbildung 13: Online gebraucht gekaufte Waren nach Produktgruppen¹⁸



Quelle: (Statista, 2017) (Umfrage zum Online-Kauf von Gebrauchtwaren nach Produktkategorie in Deutschland 2017)

Insgesamt ist die Datenlage über die tatsächlich wiederverwendeten Mengen gebrauchter Produkte einschließlich der Mengen aus dem Bereich „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ von Altprodukten sowie das jeweils verfügbare Potenzial aber als defizitär einzuschätzen. Es existieren auf aggregierter Ebene weder exakte Angaben zu

- den insgesamt erfassten Mengen gebrauchter Produkte bzw. Altprodukte, die in Wiederverwendungs- und Reparaturzentren gehen, noch zu

¹⁸ Hinweis(e): Deutschland; November 2017; ab 14 Jahre; 1.152 Internetnutzerinnen und -nutzer

- den Mengen, differenziert nach konkreten Produktgruppen, die direkt oder (durch erfolgreiche Vorbereitung zur Wiederverwendung) aufbereitet der Wiederverwendung zugeführt werden (Gries et al., 2017).

Die trifft sowohl für die Bundesebene als auch für NRW zu. Hier besteht klarer Bedarf nach Indikatoren und Datenerhebung.

4.5.4 Verzahnung von Raumordnung, Flächenmanagement, Stadtentwicklung, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft

Die Verzahnung von Raumordnung, Flächenmanagement, Stadtentwicklung, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenschonung sind ungenügend adressiert. Die landesspezifischen Wirkmöglichkeiten in diesem Kontext werden bislang kaum durch Ressourcenschutz- und kreislaufwirtschaftliche Aspekte geleitet. Das komplexe Themenfeld ist i.d.R. ein Spezialgebiet für Architekten und Investoren, aber schwierig zu bewältigen für kommunale Mandatsträger. Das Handlungsfeld Nachhaltige Stadtentwicklung in ProgRess III erfasst zum Beispiel gar nicht die Bereiche Zersiedelung und Zunahme von Verkehrsflächen.

Die Bereiche Bauen und Wohnen, Flächen und Mobilität spielen aber traditionell eine große Rolle sowohl in der Landes- als auch in der Kommunalpolitik und sind substanzieller Bestandteil der kommunalen Einkommensgenerierung durch Gewerbe- und Grundsteuern (Verbücheln & Bahn-Walkowiak, unveröffentlicht) (UBA, 2017).

Die NRW Nachhaltigkeitsstrategie zeigt mit dem Beispiel Museumsquartier in Hamm Potenziale für Flächenrecycling auf. Dabei ist u.a. zu beachten, dass der vom Statistischen Bundesamt und der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie verwendete Begriff „Fläche“ sich nur auf Siedlungs- und Verkehrsflächen bezieht. Abbauflächen (wie z.B. Baumaterialien, Kohletagebau) fallen nicht in die Definition, so dass die Reduktion von Abbauflächen u.a. auch für das bestehende „5 ha Ziel“ der NRW Nachhaltigkeitsstrategie keine unmittelbare Rolle spielt. Flächenrecycling bezieht sich i.d.R. vor allem die Neunutzung brachgefallener Areale innerhalb bestehender Siedlungs- und Infrastrukturen (Wunder et al., 2014). Flächenrecycling von Verkehrsinfrastrukturen wird aktuell kaum diskutiert.

Im Entwurf des Indikatorensystems für die Aktualisierung der Nachhaltigkeitsstrategie NRW¹⁹ wird zudem vom 5 ha-Ziel bis 2020 und der Netto-Null-Vision beim Flächenverbrauch abgerückt und entschärft zum „Angemessenen Beitrag aus NRW zur Erreichung des Bundesziels einer Senkung der neuen Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf unter 30ha/Tag bis 2030“.

Dieser Bereich ist, so bleibt abschließend festzuhalten, stark unterforscht.

Andere Ansätze beziehen sich z.B. auf Urban Mining, bei dem es darum geht, städtische Infrastrukturen mit Blick auf werthaltige Rohstoffe zu untersuchen und zu nutzen. Die kommunale Abfallentsorgung muss gestärkt und mit geeigneten Maßnahmen unterstützt werden (wie Kampagnen, Kennzeichnung, Kooperationen mit Sozialprojekten, Verbesserung der Rückgabemöglichkeiten, Ausbau der Abholsysteme),

¹⁹ Unveröffentlicht, liegt den Autoren in einer Entwurfsfassung vor.

um langfristig Primärrohstoffe durch Recyclingrohstoffe zu substituieren (Stadt Zürich, 2009) (Friege, 2018) (Hülter et al., 2019).

4.5.5 Digitale Transformation

Die Bundesregierung hebt in ihrer Umsetzungsstrategie zur Digitalisierung die Bedeutung der Digitalisierung für eine Steigerung der Ressourceneffizienz und der Kreislaufwirtschaft explizit hervor (BMU, 2020b, S. 68).

Die industrielle Transformation mit dem Ziel höherer Ressourceneffizienz und Dekarbonisierung ist eine der großen Aufgaben der Nachhaltigkeitstransformation. Aktuell konzentriert sich aber die Digitalisierung von Anlagen und Prozessen als Teil der sogenannten vierten industriellen Revolution (Industrie 4.0) auf die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie im 21. Jahrhundert. Was fehlt ist der ganzheitliche Blick auf die Einbettung des einzelnen Unternehmens ins Gesamtsystem und eine ressourceneffiziente Kreislaufführung als gemeinsame Aufgabe. Das macht die Industrie 4.0 bislang quasi blind auf dem Auge der Circular Economy.

Der nächste Schritt ist somit, die Industrie 4.0 zu einer digitalen Circular Economy weiterzuentwickeln, bei der sowohl Stoff- sowie Informationsflüsse geschlossen werden und die Beteiligten über die verschiedenen Wertschöpfungsstufen miteinander vernetzt sind. Im Ergebnis dehnt sich die Datenhülle der Industrie 4.0 aus und macht derzeit oft noch fehlende Informationen zum Beispiel auf geteilten Plattformen für neue Akteurinnen und Akteure etwa im Re-Manufacturing oder Recycling verfügbar (Berg & Wilts 2019). Das Feedback zur tatsächlichen Nutzung und Verwertbarkeit von Produkten und Materialien lässt sich auch als Informationsinput für Forschung und Entwicklung sowie Engineering und Produktdesign schon am Anfang des Lebenszyklus berücksichtigen“ (Bundesregierung, 2018b).

Der „Physical Twin“ der Datenwelt hinterlässt einen gewaltigen Fußabdruck. Die Herausforderung ist, Geräte und Infrastrukturen ressourcen- und energieeffizienter zu gestalten, schnell die Versorgung mit CO₂-freiem Strom aus erneuerbaren Energien zu gewährleisten und die Standortplanung vor allem von Rechenzentren an einer bestmöglichen Abwärmennutzung auszurichten.

Noch relevanter als der Betrieb von digitalen Geräten und Infrastrukturen ist allerdings deren Herstellung und die damit einhergehenden vorgelagerten Prozessstufen, die den Löwenanteil des Energie- und Ressourcenverbrauchs verursachen. Getrieben durch die hohe Innovationsdynamik und entsprechend kurze Lebenszyklen zusammen mit stetigem Marktwachstum steigt weltweit der Einsatz von kritischen Rohstoffen in Elektronikgeräten. Derzeit fehlen noch wirkungsvolle Strategien für eine umwelt- und sozialverträgliche Gewinnung, Verarbeitung und Kreislaufführung der eingesetzten Ressourcen (Ramesohl & Berg, 2019).

Eine vertiefende Untersuchung zur Nachhaltigkeit und Digitalen Transformation erfolgt im gleichnamigen Bericht des Forschungsmoduls B1 Wechselwirkungen Ziel- und Indikatorensystem, Forschungsprojekt Fallstudie Nachhaltigkeitsstrategie NRW (Berg & Ramesohl 2019).

4.5.6 Zwischenfazit

Vor dem Hintergrund der Wirkmöglichkeiten der Bundesländer wurden zunächst die gegenwärtigen Ziele und Indikatoren der Bundesländer gegenübergestellt sowie die spezifischen kreislauf- und ressourcenbezogenen Ziele und Indikatoren in der nordrhein-westfälischen Nachhaltigkeitsstrategie betrachtet. Dabei zeigt sich, dass das bestehende Indikatorensystem kaum Aussagen hinsichtlich des Fortschritts zu einer Kreislaufwirtschaft ermöglicht und Hemmnisse weder benennt, noch adressiert.

Neben der möglichst umweltverträglichen Entsorgung der Abfälle, die im dicht besiedelten und industriell geprägten Bundesland NRW durch ein flächendeckendes System von Entsorgungsstrukturen gewährleistet ist, werden zukünftig die Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen als Sekundärrohstoffe eine immer größere Rolle spielen müssen. Dies betrifft die meisten Wertstoffe aus den Haushalten, aber auch Gewerbe- und Industrieabfälle sowie Bauabfälle. Zunehmend müssen auch die Themenbereiche Abfallvermeidung, der Umgang mit noch nutzbaren Produkten und Gebrauchsgütern sowie die Frage, wie Raumordnung, Flächenmanagement und Stadtentwicklung unter Ressourcenschonungs- und Kreislaufaspekten gestaltet und weiterentwickelt werden können, größere Berücksichtigung in der Nachhaltigkeitsstrategie NRWs finden. Dazu wird die Digitalisierung für eine ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft unverzichtbar sein.

Vor diesem Hintergrund werden zu diesen Herausforderungen in den folgenden Abschnitten Vorschläge zum Ziel- und Indikatorensystem NRWs entwickelt.

5 Teil C – Vorschläge zum Ziel- und Indikatorensystem NRW

Es bestehen Unsicherheiten und gleichzeitig deutlicher Forschungsbedarf im Hinblick auf mögliche Zielvorgaben zum Thema Ressourcenschonung und Abfallvermeidung, die für die Kreislaufwirtschaft unverzichtbar sind, und den entsprechenden Indikatoren. Nur in einzelnen Fällen, wie z.B. in Bezug auf Lebensmittelabfälle sind bereits politische Zielvorgaben vorhanden, wobei auch hier besondere Herausforderungen hinsichtlich der Datenerfassung bestehen.

„Für die allermeisten Abfall- bzw. Stoffströme oder Abfallvermeidungsaktivitäten existieren bisher jedoch keine geeigneten Zielvorgaben. Die Analyse der europäischen und internationalen Abfallvermeidungsprogramme zeigt jedoch, dass in vielen Fällen solche Ziele politisch gesetzt wurden, um damit Anreizstrukturen und Anknüpfungspunkte für Akteure der Abfallvermeidung zu schaffen. Eine wissenschaftliche Fundierung dieser Ziele existiert in den allermeisten Fällen nicht, analog beispielsweise zu politisch gesetzten Recyclingquoten“ (UBA, 2019a, S. 129).

Im Folgenden werden Vorschläge für das Land NRW entwickelt und begründet, damit sie für die Aktualisierung der NRW-Nachhaltigkeitsstrategie in die weitere Diskussion eingeführt werden können.

5.1 Ressourcenschonung

- Ergänzung des Bereichs „Schutz natürlicher Ressourcen“ der Nachhaltigkeitsstrategie NRW (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b).
- Ergänzung zu D6 LIKI-Indikatoren Rohstoffproduktivität (Verhältnis des Bruttoinlandsprodukts zum Rohstoffverbrauch) (*Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder - Band 2; Indikatoren und Kennzahlen*, 2018).

Im kürzlich veröffentlichten Umweltgutachten des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU, 2020) wird eine erweiterte Abfallhierarchie vorgestellt, die noch vor der Abfallvermeidung eine allgemeine Verringerung der Stoffströme anmahnt, die auch durch die an zweite Stelle gesetzte kreislauffähige Gestaltung von Produkten befördert würde. Erst an dritter Stelle der umgekehrten Abfallpyramide folgt in dieser neuen Perspektive die Abfallvermeidung, wie die nachfolgende Abbildung verdeutlicht.

Abbildung 14: Erweiterte Abfallhierarchie zu einer Kreislaufwirtschaftshierarchie



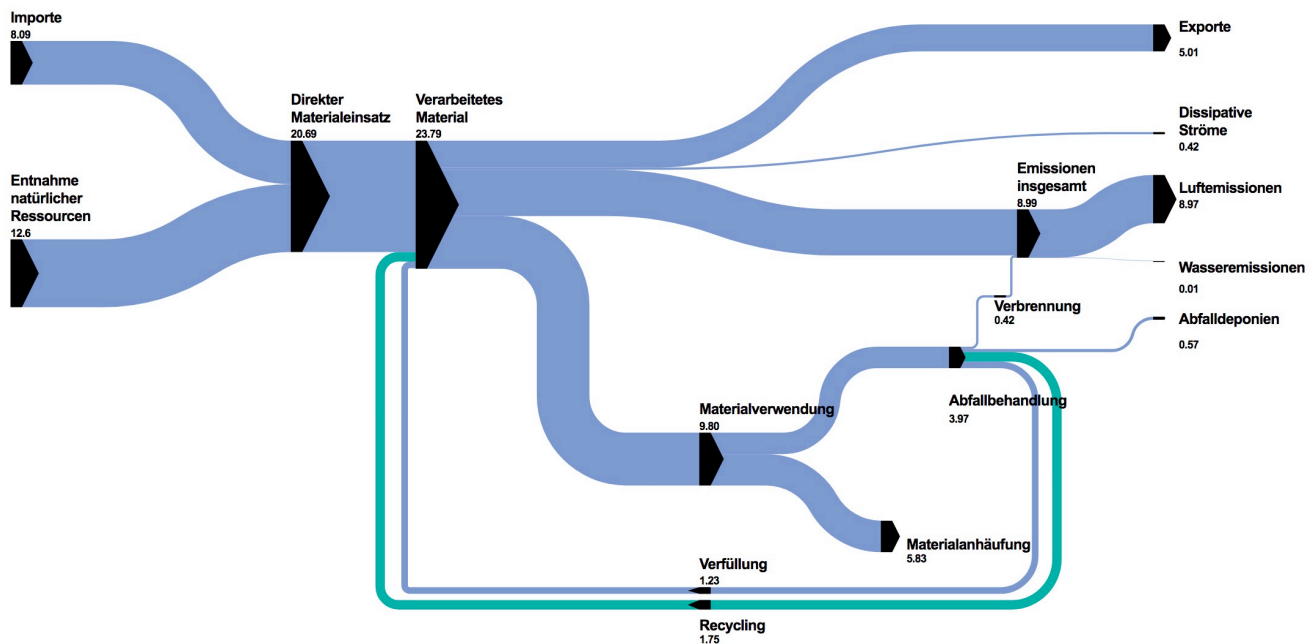
Quelle: Eigene Darstellung nach (SRU, 2020, S. 134).

Auf der europäischen Ebene wird die „Circular material use rate“ im Rahmen des Circular Economy Monitoring Frameworks²⁰ erhoben. Der Indikator misst den Anteil des zurückgewonnenen und wieder in die Wirtschaft eingespeisten Materials und damit die Einsparung der Gewinnung von Primärrohstoffen am gesamten Materialverbrauch. Die zirkuläre Materialverwendung, auch Zirkularitätsrate benannt, ist definiert als das Verhältnis der zirkulären Materialverwendung zur gesamten Materialverwendung. Die Erfassung ist allerdings noch in einem experimentellen Status.

Aus der folgenden Abbildung des Sankey-Diagramms der Materialflüsse für Deutschland im Jahr 2017 geht hervor, dass nur ca. 1,75 Tonnen von einem Gesamteinsetz von rund 21 Tonnen pro Kopf und Jahr wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden, 1,23 Tonnen werden verfüllt.

²⁰ <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework> (Zugriff 06.02.2020)

Abbildung 15: Materialflussdiagramm für Deutschland 2017 (in Tonnen pro Kopf)



Quelle: (Eurostat, 2020)

Im Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes „Stoffstromorientierte Ermittlung des Beitrags der Sekundärrohstoffwirtschaft zur Schonung von Primärrohstoffen und Steigerung der Ressourcenproduktivität“ (Steger et al., 2019) hat das Wuppertal Institut unter Zugrundelegung der Ergebnisse des Vorläuferprojekts „Ermittlung des Beitrages der Abfallwirtschaft zur Steigerung der Ressourcenproduktivität sowie des Anteils des Recyclings“ (Wagner et al., 2012) entwickelte Bottom-up-Methode die Datenbasis zur Berechnung der entsprechenden Indikatoren erweitert, aktualisiert und in Zeitreihen von 2007 bis 2013 dargestellt.

Auf Basis einer stoffstromspezifischen Gliederung von 30 mengenrelevanten Materialien wurde näherungsweise das gesamte Aufkommen an Sekundärrohstoffen in ein erkennbares Verhältnis zum gesamten Materialaufwand der Volkswirtschaft (DMI und RMI) gesetzt. Mithilfe der im Vorgängerprojekt entwickelten Indikatoren DERec (Direct Effects of Recovery) und DIERec (Direkt and Indirect Effects of Recovery) konnte damit die Schonung der Primärrohstoffe beschrieben und erfasst werden.

Dieser Ansatz (der auch näher in Kap. 4.5.2 beschrieben und visualisiert ist), soll für NRW aufgegriffen werden. Das erreichte Maß an Ressourcenschonung abzubilden, erscheint für die Transformation in Richtung Kreislaufwirtschaft ein angemessener Indikator zur Erfolgsmessung. Die gegenwärtige Quote, die zwischen ca. 10 - 16 % liegt (je nach Berechnungsgrundlage), soll gesteigert werden. Ein höherer Wert bedeutet, dass mehr Sekundärmaterialien Primärrohstoffe ersetzen, wodurch die Umweltauswirkungen bei der Gewinnung von Primärmaterial verringert werden.

Die gegenwärtige Diskussion sieht vor, dass das bestehende NRW-Ziel: „Substanzielle Verringerung des Ressourcenverbrauchs der privaten Haushalte“ aufgegeben wer-

den soll²¹. Auch dem Hintergrund der aktuellen Forderung des SRU im neuen Umweltgutachten 2020²², die Reduzierung der Stoffströme im Kontext einer Kreislaufwirtschaft als Politikziel für Deutschland zu verankern, schlagen wir folgendes qualitatives Ziel vor:

Ziel:

Substanzielle Erhöhung des Einsatz von Sekundärrohstoffen am Rohstoffeinsatz insgesamt

und als Indikator zur Messung dieser Quote

Indikator:

Absolute Menge der eingesparten Rohstoffe und/oder Anteil der durch Einsatz von Sekundärrohstoffen eingesparten Primärrohstoffe in NRW

Eine Quantifizierung des Beitrages der Sekundärrohstoffwirtschaft zum Ressourcenschutz gestaltet sich indes nicht einfach. Die Datenlage ist derzeit lückenhaft und Schonungseffekte können nicht unmittelbar aus der Systematik der Abfallstatistik abgeleitet werden. Zwar wird das Abfallaufkommen, nicht aber die Art und Qualität der Verwertung in der Abfallstatistik erfasst. Darum sind hierzu Arbeiten zur Weiterentwicklung der Statistiken erforderlich.

5.2 Abfallvermeidung: Reduktionsziel für ausgewählte Abfallfraktionen; Lebensmittelabfälle

- Ergänzung des Bereichs „Nachhaltiger Konsum/ nachhaltige Lebensstile“ der Nachhaltigkeitsstrategie NRW (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b).
- Ergänzung zu D3.2 LIKI-Indikatoren Abfallaufkommen [kg/(a*E)] Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle (Haus- und Sperrmüll sowie Wertstoffe aus Haushalten und Bioabfälle), einwohnerbezogen (*Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder - Band 2; Indikatoren und Kennzahlen*, 2018).

Im Jahr 2018 wurde für NRW ein Lebensmittelabfallaufkommen von 105 kg pro Kopf und Jahr ermittelt und berechnet, dass davon ca. 45 % vermeidbar, d.h. etwa 47 kg vermeidbar seien (MULNV NRW, 2018). Damit liegt NRW deutlich über dem Bundesdurchschnitt von 75 kg Lebensmittelabfällen pro Kopf und Jahr (BMEL, 2020).

Im EU-Paket zur Kreislaufwirtschaft von 2015 ist die Zielvorgabe enthalten, die Lebensmittelabfälle bis 2030 zu halbieren. Dieses Ziel entspricht dem SDG-Ziel 12 die weltweiten Lebensmittelabfälle pro Kopf im Einzelhandel und bei den Verbrauchern zu halbieren und die Lebensmittelverluste entlang der Produktions- und Lieferketten bis 2030 zu verringern.

So haben in den letzten Jahren zahlreiche Länder Ziele für Lebensmittelabfälle entwickelt oder in Vorbereitung gebracht. Deutschland setzt dabei auf Freiwilligkeit und Konsumenteneinsicht. NRW, als bevölkerungsreiches, dichtbesiedeltes Land mit

²¹ Dieses geht aus einem Entwurf des Indikatorensystems für die Aktualisierung der Nachhaltigkeitsstrategie NRW hervor (unveröffentlicht, liegt den Autoren in einer Entwurfsfassung vor).

²² Offizielle Übergabe und zunächst Online-Präsentation am 14.05.2020.

ausgeprägten Einzelhandelsstrukturen sowie vergleichsweise hohen Anteilen an Geringverdienerinnen und -verdienern sowie finanzschwachen Privathaushalten könnte hier beispielhaft vorangehen und damit zahlreiche Privatinitiativen sowie z. B. die ehrenamtlich betriebenen Tafeln²³ unterstützen. Ein solches Ziel ist zudem geeignet, breite Zustimmung in der Bevölkerung zu erfahren (EEA, 2020).

Tabelle 4: Initiativen in ausgewählten europäischen Ländern zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen

Land	Initiativen zur Minderung der Lebensmittelabfälle
Belgien (Flandern)	Fahrplan (2015-2030) mit dem Ziel, die Nahrungsmittelverluste bis 2030 um 30 % zu reduzieren.
Belgien (Wallonien)	Allgemeines Ziel, die Nachhaltigkeit der Lebensmittelversorgungsketten bis 2019 zu erhöhen. Zu den Aktivitäten gehören eine Online-Plattform zur Erleichterung des Einkaufs lokaler Produkte auf Gemeindeebene und ein strategischer Plan zur Förderung der organischen Landwirtschaft, der bis 2020 läuft.
Irland	Stop Food Waste Kampagne (seit 2009) und Food Waste Carta (2017), die einen Aufruf an die Stakeholder darstellen, sich der SDG 12.3 anzuschließen; kollektives Engagement der Industrie; Forum zu zweijährlichen Veranstaltungen zum Thema Lebensmittelabfälle, das Unternehmen, Organisationen, Experten und Verbraucher zur Diskussion zusammenbringt; und eine Foodcloud-App, die überschüssige Lebensmittel im Einzelhandel mit Wohltätigkeitsorganisationen verbindet.
Norwegen	Verbindliche Vereinbarung zur Halbierung der Lebensmittelabfälle in der gesamten Wertschöpfungskette vom Primärproduzenten bis zum Verbraucher bis 2030, unterzeichnet von der Regierung und mehreren Organisationen der Lebensmittelindustrie; die Regierung hat beschlossen, Lebensmittel, die an wohltätige Einrichtungen abgegeben werden, von der Mehrwertsteuer (MwSt.) zu befreien.
Schweden	Dreijähriger Auftrag der schwedischen Landwirtschafts-, der Umweltschutz- und der Nationalen Lebensmittelbehörden Wege zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen zu finden. Dazu gehörten Informationskampagnen für Verbraucher, verstärkte Zusammenarbeit entlang der Lebensmittelwertschöpfungskette und die Förderung der Verwendung unvermeidbarer Lebensmittelabfälle zur Erzeugung von Biogas.
Schweiz	Der Schweizer Aktionsplan für eine grüne Wirtschaft umfasst Maßnahmen, die zu den SDGs beitragen. Eine der Prioritäten ist Lebensmittelabfälle.
Vereinigtes Königreich (England)	Die freiwillige 10-Jahres-Vereinbarung, WRAP, das Abfall- und Ressourcen-Aktionsprogramm, bringt Organisationen aus dem gesamten Lebensmittelsystem zusammen, um die Produktion und den Konsum von Lebensmitteln und Getränken nachhaltiger zu gestalten. Die Grundsätze der Abfallhierarchie werden strikt auf Lebensmittelabfälle angewandt (Lebensmittelabfallhierarchie); lokale Behörden haben eine getrennte Sammlung für Lebensmittelabfälle eingeführt.

Quelle: (EEA, 2020)

²³ www.tafel.de (Zugriff am 06.02.2020)

Dabei kommen verschiedene Ziele und Maßnahmen in Betracht: Es können

- Ziele gesetzt werden, deren Erfüllung den verschiedenen Akteurinnen und Akteure im Abfallmanagement und im Verhalten obliegt;
- Kampagnen initiiert werden (wie z.B. in Irland „Stop Food Waste Campaign“;
- freiwillige Vereinbarungen mit dem Einzelhandel getroffen werden (wie z.B. in Dänemark: Zusammenarbeit mit Discountern, App „Too Good To Go“ (Start up) (ähnlich auch in deutscher Sprache verfügbar);
- bindende Vereinbarungen getroffen werden (wie z.B. in Norwegen zwischen Regierung und Einzelhandel, welche die MwSt. auf verschenkte Lebensmittel erlässt, es können Regularien entwickelt werden (wie z.B. in Frankreich: Gesetz gegen Lebensmittelverschwendung);
- Sanktionsmaßnahmen entwickelt werden (wie z.B. in Tschechien, welche Lebensmittelverschwendung unter Strafe stellt).

Eine Kampagne hat das MULNV NRW unter dem Titel „Was tun gegen Lebensmittelverschwendung? Ideen und Anregungen für eine neue Wertschätzungskultur“ (MULNV NRW, 2017) gestartet. Weiterhin wurden das Projekt „MehrWertKonsum“ und die Zusammenarbeit mit den Verbraucherzentralen initiiert (z.B. das Coaching von 150 Einrichtungen der Außer-Haus-Verpflegung) (Landesregierung NRW, 2019).

Handlungsbedarf in diesem Feld wurde auch bereits 2017 in der Explorativen Analyse zu Ansätzen der Alternativen Ökonomie für die Landespolitik NRW festgestellt (Reutter & Treude, 2017). Aktuell fordert auch der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU 2020) die Einführung quantitativer Vermeidungsziele. Vor diesem Hintergrund und dem dargestellten überdurchschnittlichen Abfallaufkommen wird empfohlen, die bereits vorgenommenen Schritte mit einem konkreten Ziel und einem Indikator in der Nachhaltigkeitsstrategie NRW zu stärken.

Als Ziel wird analog zur „Nationalen Strategie zur Verringerung von Lebensmittelabfällen“ des (BMEL, 2019) (die jedoch nicht das pro Kopf Aufkommen darstellt) folgendes empfohlen:

Ziel:
Halbierung des Lebensmittelabfalls bis 2030 ggü. dem Ausgangsjahr 2020

Als Indikator wird empfohlen, den Lebensmittelabfall regelmäßig für NRW zu erheben (UBA, 2019a):

Indikator:
Aufkommen von Lebensmittelabfällen pro Kopf und Jahr (kg/Jahr)

Tabelle 5: Vorschläge für Indikatoren zur Erfassung der Lebensmittelabfälle und RACER²⁴-Bewertung

First Best	Second Best	Feedback RACER	Datenverfügbarkeit
Aufkommen vermeidbarer Lebensmittelabfälle: Problem Definition – insbesondere mit Blick auf Abfallstellen und „vermeidbar“	Aufkommen Lebensmittelabfälle nach EU-Methodik pro Kopf	Extrem relevanter Abfallstrom; insbesondere hohe Umweltrelevanz; Hauptproblem Datenverfügbarkeit, alternativ Erfassung Biotonne, aber bisher nur geringer Anschlussgrad in Deutschland	Noch nicht gegeben; muss aber demnächst ohnehin erfasst werden

Quelle: Eigene Darstellung nach (Wilts et al., 2019, S. 150)

5.3 Kreislaufführung: Einsatzquote für bestimmte Sekundärrohstoffe (RC-Beton, Kunststoffe)

- Ergänzung zu den Bereichen „Schutz natürlicher Ressourcen“ und „Nachhaltige Stadt- und Quartiersentwicklung“ aus der Nachhaltigkeitsstrategie NHS (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b).
- Ergänzung zu D3.2 LIKI-Indikatoren Abfallaufkommen [kg/(a*E)] und Ergänzung zu D6 LIKI-Indikatoren Rohstoffproduktivität (BIP : Rohstoffverbrauch) (*Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder - Band 2; Indikatoren und Kennzahlen*, 2018).

In der 2019 veröffentlichten Studie des Umweltbundesamtes „Hemmnisse und Potenziale zur Ressourceneffizienzsteigerung durch Optimierung regionaler und lokaler Stoffkreisläufe und Stoffströme – RegioRess“ (Verbücheln & Wagner-Endres, 2019), die durch das Deutsche Institut für Urbanistik erstellt wurde, wird die Formulierung von politischen Zielen oder die Schaffung von finanziellen Anreizen durch den Bund für den verstärkten Einsatz von Recycling-Materialien bei öffentlichen Hoch- und Tiefbauten empfohlen. Neben Hemmnissen die es beim Einsatz von beispielsweise Recycling-Beton gibt, wie z.B. die teilweise schwierige Ausschleusung von Schadstoffen aus mineralischen Baustoffen, hat RC-Beton mit generellen Akzeptanzproblemen zu kämpfen. Der Einsatz dieses Baustoffes ist in Deutschland deutlich niedriger als in anderen Ländern, für welches es jedoch keine unmittelbare Erklärung gibt.

Vor allem die Schweiz und im Speziellen die Stadt Zürich gelten als Vorreiter beim Einsatz von RC-Beton im Hochbau, indem sie Primärrohstoffe teilweise vollständig durch RC-Gesteinskörnungen ersetzt, d.h. nicht nur anteilig, sobald der RC-Beton die bautechnischen Anforderungen erfüllt. Im Durchschnitt der öffentlichen Bau-

²⁴ RACER = Relevanz, Akzeptanz, Glaubwürdigkeit (im Original credibility), Einfachheit, Robustheit

maßnahmen liegt der Einsatz von RC-Beton bei etwa 15 % in der Schweiz; auch in den Niederlanden und Belgien finden sich zweistellige Einsatzraten (Kaiser, 2019).

Gegenwärtig fehlt es an Zielvorgaben und verbindlichen gesetzlichen Vorgaben, die ein hochwertiges Recycling befördern, das auf einen weitgehenden Funktionserhalt der eingesetzten Materialien ausgerichtet ist. Es ist zumindest kurz- und mittelfristig nicht zu erwarten, dass sich durch Marktanreize die gegenwärtige Praxis des Downcyclings verändert. Eine Steigerung des Einsatzes von RC-Beton ist indes grundsätzlich geeignet, einen Beitrag zur Schonung von Primärressourcen (z.B. der in NRW vorhandenen Kiesvorkommen), aber auch zur Einsparung von CO₂-Emissionen durch die verminderte Zementherstellung zu leisten.

Dabei ist vor allem Beton der mengenmäßig meistgenutzte Baustoff²⁵ und wurde gemäß VDI im Jahr 2010 zu rund 42 Mio. Tonnen verbaut, während etwa 12 Mio. Tonnen abgebrochen wurden. Der Anteil von Recyclingbaustoffen, die im Hochbau als Sekundärrohstoff eingesetzt werden liegt dabei derzeit bei lediglich ca. 1 % (Kaiser, 2019).

„Das Bauwesen ist für den größten Anteil der Abfallmassenströme verantwortlich. Davon stammt ein wesentlicher Teil aus dem Hochbau. Die Verwertungsquote der Bau- und Abbruchabfälle ist zwar hoch, aber der größte Teil geht in den Tiefbau. Durch die Wiederverwendung von Bauteilen oder ein möglichst hochwertiges Recycling können im Hochbau selbst Primärrohstoffe substituiert und so der Kreislauf im Hochbau geschlossen werden. Das Potenzial, dadurch Ressourcen zu schonen, ist noch nicht ausgeschöpft. Das möglichst hochwertige Recycling wird auf regionaler Ebene aufgrund von Depositionseingüssen und/oder Ressourcenengpässen immer mehr in den Fokus treten und die Kreislaufwirtschaft auch unter ökonomischen Aspekten noch interessanter machen“ (Kaiser, 2019, S. 73).

Der Bedarf im Hochbau kann modell-theoretisch aber nur dann vollständig mit RC-Materialien abgedeckt werden, wenn die Größe des Bestands nicht weiter wächst (Bringezu, 2014), (Schiller & Deilmann, 2010). Die Erschöpfung regionaler Ressourcen wird mittelfristig den stärksten Einfluss auf die verstärkte Verwendung von RC-Baustoffen haben. Aus ökologischer Sicht sollte dann ein „Global Sourcing“ von Baustoffen erschwert werden, damit das „Regional Sourcing“ auf der Basis von Sekundärmaterialien eine Chance bekommt (siehe dazu auch (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 2020) Modellprojekte Circular Cities). Hier kommen insbesondere auch innovative Verfahren der Sortiertechnologien sowie der Vorfabrikation von Bauelementen in Betracht sowie die regionale Kreislaufführung von Baustoffen (Whittaker et al., 2019).

²⁵ Neueren Zahlen des Wirtschaftsverbandes Mineralische Nebenprodukte eV zufolge lag 2017 die Einsatzquote von Stahlbeton im Nichtwohnungsbau bei ca. 57% der gesamten eingesetzten Baustoffe. https://www.win-ev.org/fileadmin/win-ev.org/News/2018-07-12_Beton_bleibt_f%C3%BChreder_Baustoff_-_Flugasche_konstant.pdf (Zugriff 05.05.2020).

Box 4: Zielkonflikte zwischen Baustoffrecycling und Boden- und Grundwasserschutz**Zielkonflikt: Baustoffrecycling vs. Boden- und Grundwasserschutz**

Die Nutzung von Rezyklaten im Bauwesen wird durch strenge Grenzwerte des Boden- und Grundwasserschutzes wesentlich erschwert. Diese Grenzwerte sind in der Mantelverordnung 2017 für Ersatzbaustoffe und Bodenschutz hinterlegt. Materialien mit dem Potenzial zur Wiederverwendung landen dadurch auf der Deponie.

Quelle: PolRes II-Analyse (Jacob & Postpischil, 2019).

Im Jahr 2019 ist als ein Projekt der Zukunftsagentur Rheinisches Revier ein erstes Hochbauprojekt mit Recyclingbeton in NRW im Faktor X-Baugebiet „Neue Höfe Dürwiß“ in Eschweiler gestartet. Das Baugebiet „Neue Höfe Dürwiß“ ist mit der Errichtung von sieben Wohnhäusern in Eschweiler eines der ersten Bauprojekte, das nach dem Faktor X-Prinzip für Ressourceneffizienz im Bausektor umgesetzt wird. Es ist als ein Recyclingzentrum für mineralische Bauabfälle mit Fokus auf die Herstellung hochwertiger Bauprodukte konzeptioniert und soll eine Produktlinie für Recyclingbeton beinhalten.

Zur Verstärkung solcher bisher nur projektförmig durchgeführter Vorhaben können auf der landespolitischen Ebene Quoten für den Einsatz von RC-Materialien im öffentlichen Hochbau festgelegt werden.

Ziel:

Erhöhung des Einsatzes von Recyclingbaustoffen bei Neubauvorhaben

und als Indikator zur Messung dieser Quote

Indikator:

Prozentualer Anteil von RC-Baustoffen am Einsatz von Baumineralien in NRW

Hier schlagen (Wilts et al., 2019) zunächst die Erfassung des Gesamtaufkommens der Bau- und Abbruchabfälle (gefährlich und nicht-gefährlich) im Verhältnis zur preisbereinigten Bruttowertschöpfung im Baugewerbe vor. Es handelt sich zum einen um einen sehr relevanten Abfallstrom, zum anderen wird der Indikator beispielsweise von der OECD verwendet und es ist eine relativ gute Datenverfügbarkeit vorhanden. Die Anwendung würde allerdings eine Unterscheidung von Bau- und Abbruch erfordern.

Ebenfalls sinnvoll sind verbindliche Ziele für Kunststoffe bzw. den Recyclinganteil von eingesetzten Kunststoffen insbesondere vor dem Hintergrund, dass der Gesetzentwurf zur Umsetzung der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie eine Verordnungsermächtigung zur Erfassung und Reduzierung von Einwegkunststoffen vorsieht:

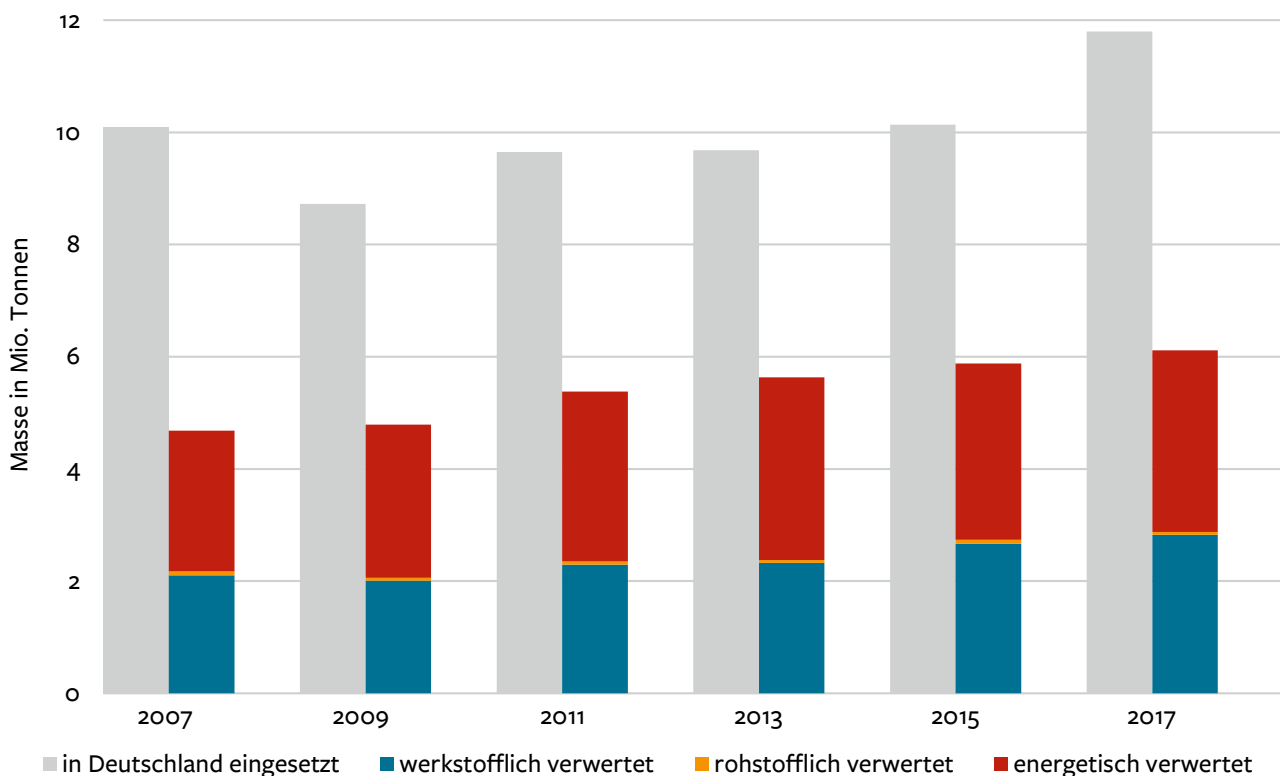
„Die Abfallrahmenrichtlinie enthält keine Vorgaben zur Kostenbeteiligung für die Beseitigung der Umweltvermüllung. Diese enthält die Vorgabe, Produkte zu ermitteln, die Hauptquellen der Umweltvermüllung sind. Dann können Maßnahmen getroffen werden, die zu einer Reduzierung des durch dieses

*Produkt verursachte Müllaufkommen führen, wobei Marktbeschränkungen.*²⁶

Dies wäre eine wesentliche Voraussetzung für die Rückgewinnung von Sekundärkunststoffen, einem Abfallstrom, der inzwischen im Mittelpunkt vieler abfall- und recyclingbezogener Diskussionen steht. Die im Vergleich zum Kunststoff-Recycling günstigen Ausgangsbedingungen für die Kunststoffverbrennung führen derzeit zu extrem niedrigen Recyclingquoten, z.B. bei Elektrogeräten, deren enthaltener Kunststoff derzeit fast vollständig verbrannt wird (Wilts et al., 2016).

Auch der SRU (2020) verweist auf den bislang marginalen Beitrag, den die rohstoffliche Verwertung von Kunststoffen aktuell zur gesamten Verwertung von Kunststoffen leistet.

Abbildung 16: Kunststoffeinsatz und -verwertung in Deutschland (2007 bis 2017)



Quelle: (SRU, 2020, S. 144)

Der SRU betont, dass es im Hinblick auf die Bewertung der Kreislaufführung entscheidend ist, „welche Mengen und Qualitäten an Rezyklaten in den Kreislauf neu eingespeist und welche Rohstoffe dadurch ersetzt werden“ (SRU, 2020, S. 144).

Das Projekt RegioPlast beispielsweise befasste sich mit den niedrigen Recyclingraten von Kunststoffen, wie sie u.a. durch den Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft der Europäischen Kommission dargestellt und in welchem die verpassten Möglichkeiten

²⁶ Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union; BR-Drucksache 88/20, v. 21.02.20

zur signifikanten CO₂-Emissionsreduktion entlang der Kunststoffwertschöpfungskette herausgestellt wurden. In den vergangenen Jahren wurden technische Lösungen für Kunststoffrecycling entwickelt, bei denen Kunststoffmüll vollautomatisch in spezifische Kunststofffraktionen und -farben sortiert wird. Gleichzeitig ist die Industrie wegen des durchschnittlichen Kosteneinsparungspotenzials von etwa 20 % stark an einem erhöhten Anteil von Recyclingkunststoffen interessiert. Trotzdem wird, abgesehen von PET (Polyethylenterephthalat), nur ein Anteil von weniger als 20 % der Kunststoffabfälle recycelt.

Hier besteht weiterhin großer Forschungs- und Entwicklungsbedarf, der für das Land NRW vielfältige und interessante Optionen, auch mit Blick auf die Symbiose der ökologischen und ökonomischen Dimension der Nachhaltigkeit bietet.

5.4 Wiederverwendung: Reuse-Quote

- Ergänzung des Bereichs „Nachhaltiger Konsum/ nachhaltige Lebensstile“ aus Nachhaltigkeitsstrategie NRW (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b).
- Ergänzung zu D3.2 LIKI-Indikatoren Abfallaufkommen [kg/(a*E)] Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle (Haus- und Sperrmüll sowie Wertstoffe aus Haushalten und Bioabfälle), einwohnerbezogen (*Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder - Band 2; Indikatoren und Kennzahlen*, 2018).

Die Wiederverwendungskette besteht aus mehreren Schritten: Sammlung, Vorbereitung zur Wiederverwendung und Verkauf. Der Beitrag der Wiederverwendung zur Schonung der natürlichen Ressourcen im Vergleich zum Kauf eines neuen Produkts hängt von den Produkten ab (z.B. den Umweltauswirkungen des Produktionsprozesses), der ersten Nutzungsphase (z.B. der Ressourcenintensität der Nutzung, der Wartung und Pflege des Produkts), der Wiederverwendungskette (z.B. der Behebung von Mängeln) und den evtl. zweiten Nutzungsphasen (z.B. der Betriebs- oder Nutzungsdauer). Welche und wie Produkte in eine zweite Nutzungsphase geschleust werden hat wesentlichen Einfluss auf das Potenzial zur Ressourceneinsparung (Gries, 2017).

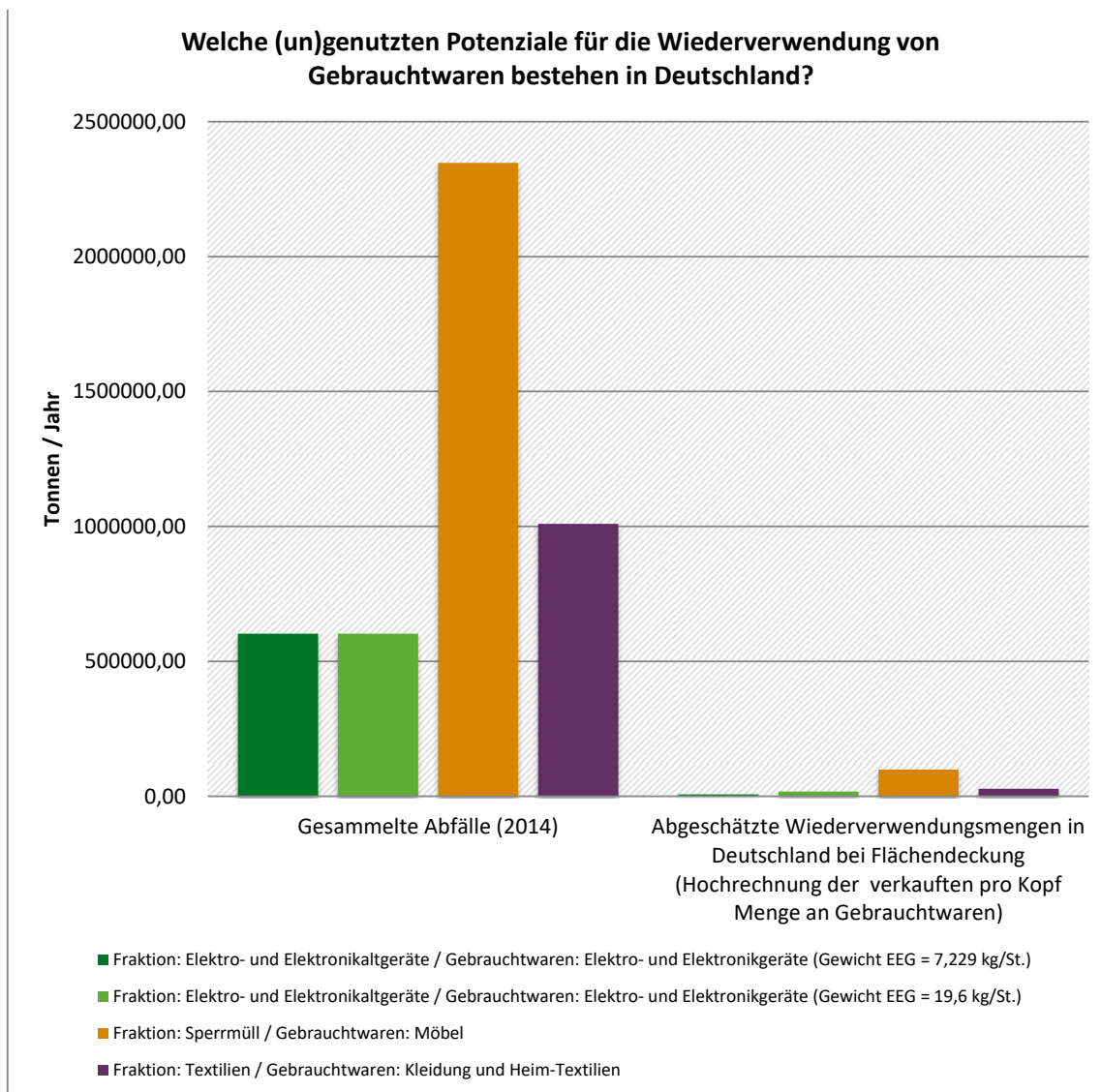
Institutionell sind die Infrastrukturen für Wiederverwendung(en) in Deutschland und in NRW ein amorphes System aus privaten und öffentlichen Ansätzen, Initiativen und Organisationen, das für die meisten Akteure schwer durchschaubar ist. Es gibt zahlreiche Recycling- und Tauschbörsen, Gebraucht- und Sozialkaufhäuser, karitative Initiativen und Einrichtungen und Kleiderkammern für alle Arten von gebrauchten Gütern, zudem Angebote von Entsorgungsgesellschaften, Online-Tauschbörsen sowie Secondhand- und Verschenk-Märkte.

In NRW gibt es rund 80 Kern-Einrichtungen mit einer erheblichen Anzahl an Filialen, die in unterschiedlichem Umfang (Leistungsangebot, Reichweite o.ä.) aktiv sind. Die Gründung von der Dachmarke „Wiederverwendungs- und Reparaturzentren in Deutschland (WiRD)“ im Jahr 2013 hat in den letzten Jahren zur Vernetzung und Konsolidierung der Strukturen beigetragen.²⁷

²⁷ <https://www.wir-d.de/> (Zugriff 02.11.2020)

Auf Basis einer projektbezogenen Befragung von Wiederverwendungseinrichtungen in Deutschland und der Untersuchung der dort durch Prüfung, Reinigung und Reparatur aufbereiteten Gebrauchsgüter wie Elektronik(alter)geräte, Alttextilien, Sperrmüll etc. für entweder einfache Weiterverwendung oder Verkauf ergaben sich in einer ersten groben Abschätzung relevante Potenziale für die Wiederverwendung in Deutschland. Diese sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst.

Abbildung 17: Potenziale für die Wiederverwendung von Gebrauchsgütern



*Abgeschätzte Wiederverwendungsmengen = 0,09 bis 0,22 kg pro Kopf, Jahr und Einwohner für Elektro- und Elektronik(alter)geräte, 1,22 kg für Möbel und 0,34 kg für Textilien

Quelle: (UBA, 2019a, S. 122)

Die sehr geringen Wiederverwendungsanteile in der obigen Abbildung sind nach Einschätzung der Autoren des hier vorliegenden Forschungsberichts zum einen Ausdruck des vergleichsweise enormen Abfallaufkommens in den vorgenannten Fraktionen als auch der rechtlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen, die keine wirksamen Anreize zur Wiederverwendung setzen und auch keine flächendeckendes

Netz an durchschnittlich großen Wiederverwendungseinrichtungen vorhält (UBA, 2019a).

In der EU haben sich einige EU-Länder und eine EU-Region quantitative Ziele für die Wiederverwendung gesetzt sowie spezifische Maßnahmen zur institutionellen Unterstützung von Wiederverwendungseinrichtungen eingeführt. Das flämische regionale Reuse-Ziel z.B. ist umfassend, während sich die nationalen spanischen und schwedischen Ziele jeweils auf bestimmte Produktgruppen bzw. Elektro- und Elektronikgeräte und Textilien beziehen (EEA, 2018), (EEA, 2020).

- In Flandern war es Ziel, bis 2015 5 kg wiederverwendbare Güter pro Einwohner und Jahr zu sammeln und weiterzuverkaufen. Der Recyclingsektor erreichte 4,8 kg Wiederverwendung pro Einwohner (EEA, 2018). Das neue Ziel für 2022 umfasst 7 kg/Person/Jahr (EEA, 2020).
- In Schweden soll der Anteil des Gebrauchtwarenhandels am Gesamtumsatz von Textilien gegenüber 2014 steigen.
- Spanien führte mit einem Königlichen Erlass 110/2015 eine Quote zur „Vorbereitung auf das Ziel der Wiederverwendung“ für zwei Sammelgruppen, nämlich große Elektro- und Elektronikgeräte und kleine IT- und Telekommunikationsgeräte (2-4 %) ein (EEA, 2018) (Gsell et al., 2019).

Die Tatsache, dass quantitative Ziele für die Abfallvermeidung durch Wiederverwendung bisher nur selten sind oder kaum erwähnt werden, ist verbunden mit der komplexen Abfallklassifikation und der schwierigen Unterscheidung zwischen Wiederverwendung und Vorbereitung zur Wiederverwendung. Überarbeitungen des Abfallklassifizierungssystems und Versuche, die Abfallstatistik zu verbessern, haben ebenfalls zu dem Problem beigetragen. Dazu vermerkt der SRU:

„Da die Unterscheidung von Abfall und Nicht-Abfall subjektiv und in der Praxis teilweise schwierig ist, ist auch der Übergang zwischen Wiederverwendung (außerhalb des Abfallregimes) und Vorbereitung zur Wiederverwendung (innerhalb des Abfallregimes) fließend. Letztlich führt die Vorbereitung zur Wiederverwendung zur Wiederverwendung, die Teil der Vermeidung ist“ (SRU, 2020, S. 120).

Hierzu hat auch die WIR e.V. Interessengemeinschaft der sozialwirtschaftlichen Reparatur- und Recyclingzentren mit einer „Analyse und Vorschläge zur neuen Pflichtaufgabe und aktiven Umsetzung im Land“ eine Handlungshilfe vorgelegt.

Zur Förderung der Wiederverwendung von Produkten sind sowohl lang- als auch mittelfristige Ziele erforderlich. Eine verstärkte Wiederverwendung würde auch Investitionen in Produktionslinien für langlebigere Produkte und Innovationen bei Geschäftsmodellen erfordern. Dies kann unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht ohne klare Indikatoren und Zielvorgaben geschehen.

Für NRW werden vor diesem Hintergrund folgendes Ziel und folgender Indikator vorgeschlagen:

Ziel:
Erhöhung der Mengen zur Wiederverwendung oder zur Vorbereitung für die Wiederverwendung gesammelter Produkte

und als Indikator zur Messung des Fortschritts

Indikator:

Absolute Mengen der zur Wiederverwendung oder Vorbereitung zur Wiederverwendung gesammelten Produkte in NRW in Tonnen pro Jahr und Kopf

Es muss ggf. diskutiert und näher analysiert werden, welche Produktgruppe sich für dieses Wiederverwendungsziel als Einstiegsgruppe in NRW eignet. Ein großes Hindernis für eine stärkere Wiederverwendung für Verbraucherinnen und Verbraucher ist zumeist die Qualität des wiederverwendeten Produkts und die Garantie des wiederverwendeten Produkts. Die zweite Barriere bezieht sich auf die Produktregulierung, insbesondere für elektronische Güter. Hier sehen wir derzeit einen großen Zustrom billiger Waren, was es schwierig macht, einen Markt für wiederverwendete Waren zu schaffen.

Die Datenlage über die tatsächlich wiederverwendeten Mengen gebrauchter Produkte einschließlich der Mengen aus dem Bereich „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ von Altprodukten sowie das jeweils verfügbare Potenzial sind als defizitär einzuschätzen. Um den Erhebungsaufwand auf einem angemessenen Niveau zu halten, sollte die Auswahl der Produktkategorien auf die für die Abfallvermeidung und den Umweltnutzen relevantesten beschränkt werden, z.B. Produkte, die 1) erhebliche Abfallmengen aufweisen; 2) eine angemessen lange technische Lebensdauer haben; 3) zur Wiederverwendung in mehr als einem Mitgliedstaat ausgetauscht werden, aber 4) bei denen nur ein begrenzter Teil des Wiederverwendungspotenzials erfasst wird und eine weitere Förderung durch politische Maßnahmen eine zusätzliche Wiederverwendung verspricht.

Die folgenden vier Produktkategorien erfüllen diese Kriterien und werden in Artikel 9(d) der WRRL auch ausdrücklich erwähnt, namentlich **Elektro- und Elektronikgeräte, Textilien, Möbel und Baumaterialien** (Gsell et al., 2019).

5.5 Gewerbeflächen und Modellprojekte

- Ergänzung des Bereichs „Schutz natürlicher Ressourcen“ der Nachhaltigkeitsstrategie NRW (Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 2016b).
- Ergänzung der LIKI-Indikatoren D1.1/D1.2 Fläichenverbrauch [ha/d] und [%] - Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen, absolut - Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche (*Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder - Band 2; Indikatoren und Kennzahlen*, 2018).

Wie in Kap. 4.3 ausgeführt soll in der anstehenden Aktualisierung der Nachhaltigkeitsstrategie NRW das Ziel 11.1 an die Bundesstrategie angepasst werden in einen „angemessenen Beitrag aus NRW“ zur Erreichung des Bundesziels einer Senkung der neuen Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr auf unter 30 ha/Tag bis 2030.²⁸ Flächenfraß und Zersiedelung spielen aber auch für die Kreislaufwirtschaft eine nicht unerhebliche Rolle und am Flächenverbrauch der Siedlungsflächen haben

²⁸ Dieses geht aus einem Entwurf des Indikatorensystems für die Aktualisierung der Nachhaltigkeitsstrategie NRW hervor (unveröffentlicht, liegt den Autoren in einer Entwurfsfassung vor).

wiederum die Industrie- und Gewerbeflächen, Flächen für Handel und Dienstleistungen einen relevanten Anteil (derzeit 18,5% an der gesamten Siedlungsfläche in Deutschland). Industrie- und Gewerbeflächen sind zudem mit Verkehrsflächen, d.h. Parkplätzen und Zuwegung verbunden. Der Flächenzuwachs lag in Deutschland im Jahr 2018 bei 56 ha pro Tag.

Das hohe Maß an Abhängigkeiten von Kommunen an den Einnahmen der Gewerbesteuern hat dazu geführt, dass immer mehr Gewerbeflächen ausgewiesen werden.

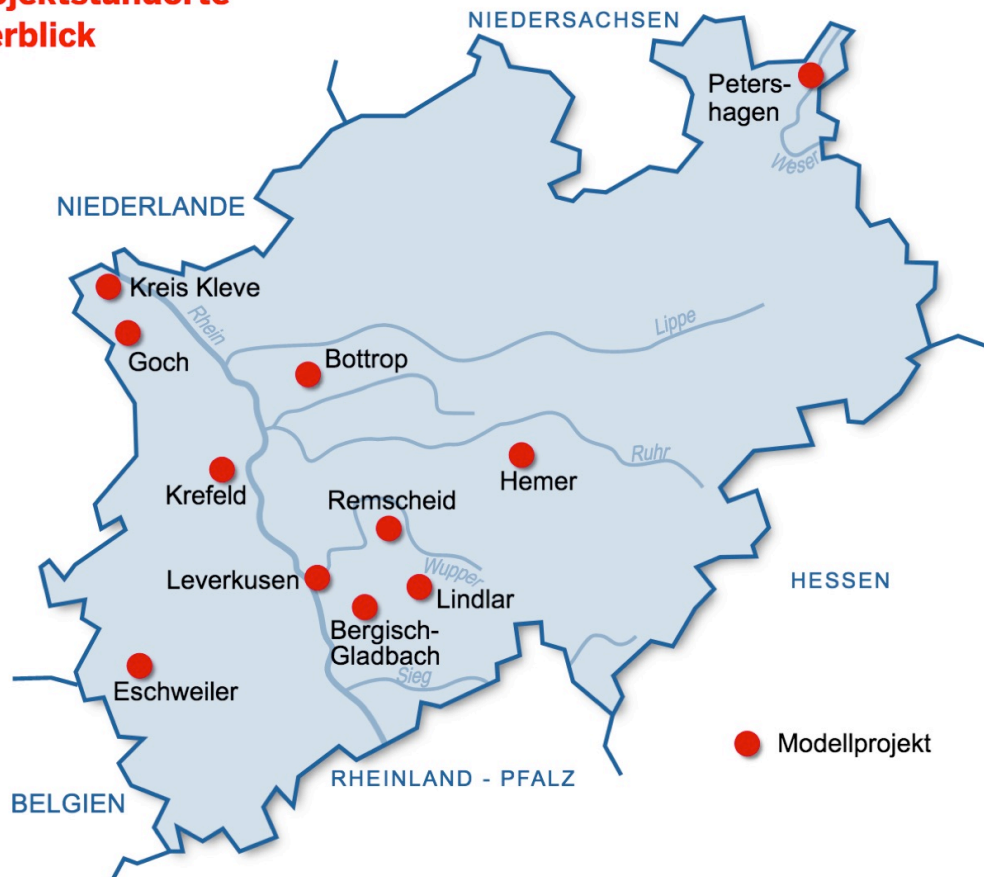
„Die Anzahl von Unternehmen in der Region entscheidet nicht nur über die Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen, sondern auch über das Gewerbesteueraufkommen der Kommunen als deren wesentliche Einnahmequelle und damit letztlich über deren Handlungsfähigkeit zum Ausbau von Infrastruktur und Investitionen“ (Michael Dreier auf dem Kongress Kommunale Wirtschaftsförderung 2019 in Düsseldorf).

So fördert die Landesregierung NRW und die EU die Entwicklung neuer Wirtschaftsflächen in Nordrhein-Westfalen mit dem Förderaufruf „Regio.NRW – Wirtschaftsflächen“ mit mehr als 18 Mio. Euro, um die „Standortqualität Nordrhein-Westfalens durch attraktive Flächenangebote (zu) stärken“. Zehn Projekte wurden im Jahr 2019 für den EFRE-Fonds vorgeschlagen²⁹.

Bereits 2010 hat das NRW Umweltministerium eine Reihe von Modellprojekten für die nachhaltigen Gewerbeflächen durch das ILS wissenschaftlich begleiten lassen.

Abbildung 18: Modellprojekte für Nachhaltige Gewerbeflächen in Nordrhein-Westfalen

Die Projektstandorte im Überblick



Quelle: (MKULNV, 2010)

Ein „Zero Emission Park“ ist ein Industrie- oder Gewerbegebiet, das alle schädlichen Umweltwirkungen des Wirtschaftens im Gebiet reduziert, im Idealfall bis auf null = zero. Basiskonzept ist BMVBS-gefördertes Modellprojekt „Zero Emission Park – ein länderübergreifendes Modellprojekt zur Entwicklung von nachhaltigen Gewerbegebieten“ aus den Jahren 2008 bis 2009 der Technischen Universität Kaiserslautern. Darauf aufbauend wurde die Methodik „Zero-Emission-Park-Konzept“ zur Nachhaltigen Entwicklung von Industrie- und Gewerbebeständen entwickelt (Gsell & Dehoust, 2018).

In acht neuen NRW-Modellprojekten zur „Nachhaltigen Gewerbeflächenentwicklung“ sollen exemplarische Lösungen für nachhaltige ökologische, ökonomische und soziale Kriterien gefunden werden. Dabei steht Schutz von Natur und Landschaft, Böden, Wassers, Klimas, Luft und Mensch im Mittelpunkt. „Nachhaltige Gewerbegebiete“ sind eine Möglichkeit zukunftsgerichtet Gewerbeflächen zu entwickeln.

Darüber hinaus wird dort auch vorgeschlagen, den Fokus statt auf Neuausweisungen stärker auf Bestandsgebiete und Nachnutzungen zu richten und Flächenpotenziale dort zu erschließen, wo bereits „alte“ Gewerbeflächen bestehen. So ist es auch in der Nachhaltigkeitsstrategie NRW angemerkt. Ein Beispiel ist hier das „Gewerbegebiet Jülicher Straße“ in Aachen, in einem mehrjährigen Prozess zur Revitalisierung innerstädtischer Gewerbe- und Wohnquartiere geführt hat, z.B.:

„Das Gewerbegebiet Jülicher Straße in Aachen gehört zu den typischen innenstadtnahen, historisch gewachsenen Gewerbegebieten, die in den letzten 20 – 25 Jahren einen tiefgreifenden Strukturwandel durchlaufen haben. Verbunden war dies mit der Betriebsaufgabe mehrerer, zum Teil über 100 Jahre am Standort ansässiger Betriebe“ (IHK Mittlerer Niederrhein et al., 2020, S. 13).

Für NRW werden folgendes Ziel und folgender Indikator vorgeschlagen :

Ziel:

Erhöhung des Anteils von nachhaltigen Gewerbegebieten

und als Indikator zur Messung

Indikator:

Anteil der nachhaltigen Gewerbegebiete an Gewerbeflächen insgesamt in NRW

Neben der Förderung von nachhaltigen Gewerbegebieten kommt es weiterhin darauf an, kreislaufwirtschaftlich orientierte Gewerbe und Dienstleistungen auf kreative Weise, z.B. im Kontext der Wirtschaftsförderung 4.0, miteinander zu verknüpfen, wie dies in einigen Modellprojekten geschieht (Betker, 2017). Ein Beispiel ist die Neugestaltung der Leppe Deponie durch das Projekt :metabolon zu einem nachhaltigen Gewerbegebiet, in diesem sich Unternehmen aus den Bereichen Abfallwirtschaft, Stoffumwandlung und Umwelttechnik angesiedelt haben.³⁰

5.6 Forschung, Entwicklung & Investitionen für Kreislaufwirtschaft und zirkuläre Wertschöpfung in NRW

Auf der regionalen Ebene hat sich inzwischen neben dem Begriff der Kreislaufwirtschaft der Begriff der Zirkulären Wertschöpfung etabliert:

„Das Konzept einer zirkulären Wertschöpfung sieht sich als Innovationsplattform, die das Wachstum von Primärrohstoffen entkoppelt und dadurch unabhängig von einer voranschreitenden Ressourceneffizienz die Ressourceneffektivität in den Vordergrund stellt. Dies Effektivitätskonzept greift entlang von Wertschöpfungsketten unternehmensübergreifend und verknüpft Wertschöpfungsketten neu miteinander; es entsteht eine Wertschöpfungsmatrix einer Region“ (WiN Emscher-Lippe, 2020).

Dabei geht es nicht nur um die Optimierung von Stoffkreisläufen im Hinblick auf Ressourceneffizienz und Kreislaufführung, sondern es sollen auch die ökonomischen Potenziale durch sogenanntes qualitatives Innovationswachstum betont.

Zirkuläre Wertschöpfung fokussiert wesentlich auf die Schließung der Kreisläufe vor End-of-Life Lösungen wie Recycling oder Entsorgung.

„Materialien aller Art sollen durch sorgfältig durchdachtes Design, Management und technologische Innovation auf ihren höchsten Nutzen und Wert gebracht werden. Das übergeordnete Ziel ist, Materialien und Produkte im Kreislauf zu führen, was durch wirtschaftlich und ökologisch effiziente Stoff-,

³⁰ Von der Deponie zum Innovationsstandort: <https://www.bavweb.de/-metabolon>

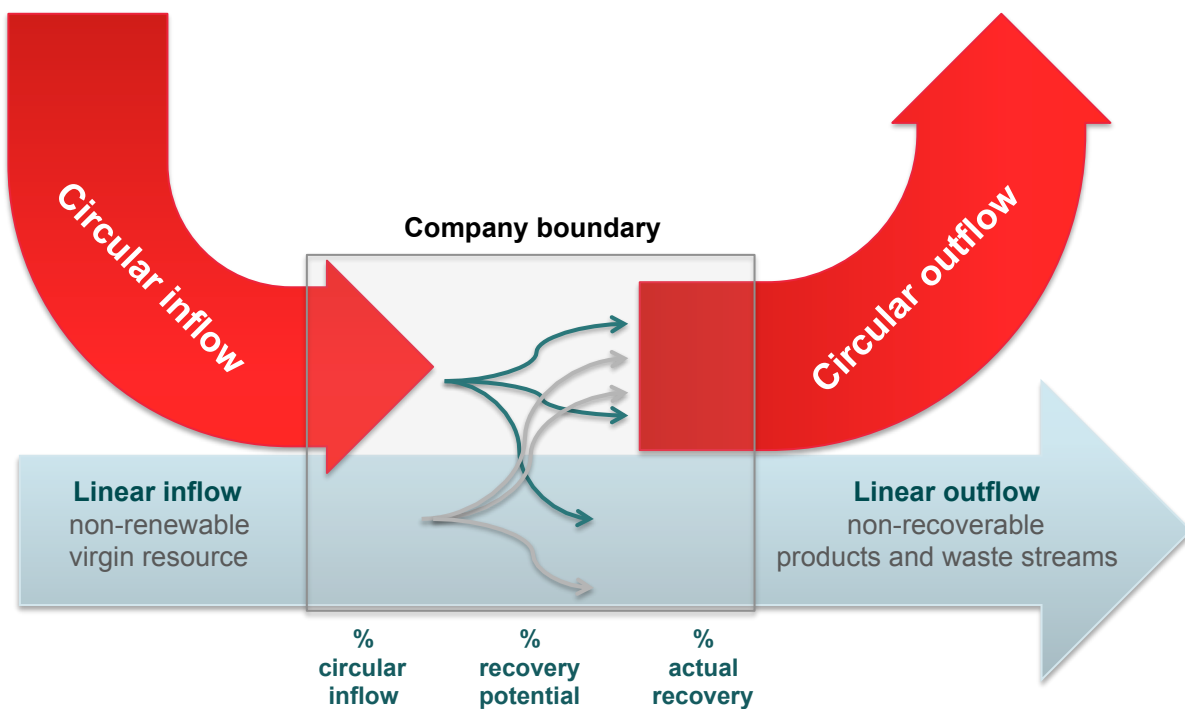
Energie-, Arbeits- und Informationsflüsse zu ermöglichen ist“ (VDI ZRE, 2020).

Ein so definiertes Verständnis einer zirkulären Wertschöpfung bildet jedoch lediglich einen Teilausschnitt der weiterentwickelten Kreislaufwirtschaft im Sinne der Circular Economy ab, blendet aber gleichzeitig wichtige Schritte wie die Abfallvermeidungsperspektive aus, die für eine nachhaltige Circular Economy aber elementar sind. Die reine Schließung von Stoffkreisläufen muss dabei nicht zwangsweise zur Schonung von Klima- und Ressourcen beitragen, über Reboundeffekte kann eine ökonomisch optimierte Kreislaufwirtschaft auch gegenteilige Effekte erzeugen – von daher ist durch geeignete Rahmenbedingungen sicherzustellen, dass zirkulär gestaltete Produkte oder Wertschöpfungsketten nicht die Notwendigkeit einer absoluten Reduktion der Ressourceninanspruchnahme unterlaufen.

Insgesamt haben sich in den letzten Jahren eine Vielzahl von regional und zirkulär ausgerichteten Initiativen, Netzwerken und Projekten herausgebildet, von denen einige im Folgenden vorgestellt werden und damit Hinweise auf weitere Potenziale liefern können (Verbücheln & Wagner-Endres, 2019) (Gsell et al., 2018).

Auch das World Business Council weist in einer Studie auf die immer wichtiger werdende Kreislaufführung im Unternehmensbereich hin und die damit verbundene Entwicklung, Weiterentwicklung und Etablierung von Indikatoren, die für die Messung und Bewertung von Stoffströmen und Wertschöpfungsketten erforderlich sind (WBCSD, 2020).

Abbildung 19: Illustration von Unternehmensstoffströmen



Quelle: Eigene Darstellung nach (WBCSD, 2020, S. 15)

5.6.1 :metabolon

Entstanden im Kontext des NRW-Strukturprogramms Regionale 2010 auf der Zentraldeponie Leppe ist das Projekt :metabolon inzwischen zu einem umfangreichen interdisziplinären Lern- und Forschungsstandort und Kompetenznetzwerk geworden³¹. Hier wurde und wird die „notwendige Umstrukturierung und landschaftliche Rekultivierung eines Standortes mit zukunftsgewandten, wirtschaftlich tragfähigen Nutzungsbausteinen“ kombiniert.

Inzwischen beherbergt der Standort fünf Säulen: einen Forschungsverbund, einen Bildungs- und Lernort, das Energiekompetenzentrum, eine Einrichtung für Freizeit und Kultur sowie ein nachhaltiges Gewerbegebiet als nach wie vor operierender Entsorgungsstandort.

Gemeinsam mit der Technischen Hochschule Köln setzt der bergische Abfallwirtschaftsverband (baV) mit :metabolon und dem assoziierten Kompetenznetzwerk Zirkuläre Wertschöpfung wichtige neue Impulse zur Stoffumwandlung und für neue Umwelttechnologien im Kontext Ressourceneffizienz, Sekundärrohstoff- und Kreislaufwirtschaft, indem durch ganzheitliche Betrachtung von Prozessketten neuartige Verfahren zur stofflichen und energetischen Verwertung von Rest- und Abfallstoffen für die Schließung von Stoffkreisläufen erforscht und erprobt werden.

Drei Hochschulinstitute mit Forschungsschwerpunkten in der Sekundärrohstoffwirtschaft sind am Netzwerk Zirkuläre Wertschöpfung beteiligt:

- Stoffliche Verwertung (IWARU, FH Münster)
- Thermische Verwertung (TEER, RWTH Aachen)
- Logistik & Prozessanalyse (OM, RWTH Aachen)

Darüberhinaus werden an unterschiedlichen Standorten (wie z.B. industrielles Recycling am Standort Lünen, Sortierung in der Wertstoffaufbereitungsanlage (WAA) in Iserlohn, Erfassung von Stoffen durch Einsatz von Halbunterflur- und Vollunterflurbehältern in Duisburg-Ungelsheim) Forschung und Technologieentwicklung unternommen.

Ziel ist der weitere Aufbau eines nationalen und internationalen Netzwerks aus Akteuren aus Forschung, Industrie, Politik und Gesellschaft, um gemeinsam Herausforderungen und Chancen und Potenziale bei der Steuerung und Nutzung von Stoffströmen zu identifizieren und den Austausch darüber zu initiieren.

Damit ist :metabolon mit seinen zahlreichen Kooperationen und dem umfangreichen Bildungsangebot auch für internationale Delegationen inzwischen zu einem wichtigen Standort der Förderung der regionalen Wirtschaft geworden, der auch die Bevölkerung für das Thema des verantwortlichen Ressourcenmanagements und die Kreislaufwirtschaft sensibilisiert.

³¹ <https://www.bavweb.de/-metabolon/> (Zugriff 05.10.2020)

5.6.2 Lippe zirkulär

Im Jahr 2016 wurde eine Studie durchgeführt, die die Potenziale, An- und Herausforderungen einer zirkulären Wertschöpfung im Kreis Lippe untersuchte (Zinke et al., 2016) und im Ergebnis zu nahezu idealen Bedingungen kam (Kreis Lippe, 2020).

Auf Basis der Ergebnisse dieser Studie zu den Potenzialen einer zirkulären Wertschöpfung in Lippe wurde im Jahr 2019 ein Konsortium mit zahlreichen Akteuren gegründet, zusammengesetzt aus zivilgesellschaftlichen Institutionen (Bertelsmann Stiftung, Cirquality Owl, Energie-Impuls OWL e.V., VDI OWL), Bildungsinstitutionen (FH Bielefeld, TU OWL, Universität Paderborn), Institutionen der öffentlichen Hand (IHK Lippe zu Detmold, Kreis Lippe, Klimapakt Lippe, Stadt Bielefeld - Dezernat Umwelt- und Klimaschutz) und Wirtschaftsakteuren (Gesellschaft für Abfallentsorgung Lippe, Oscar Lehmann GmbH & Co. KG, PreZero Service GmbH & Co. KG, Stückweise – Unverpackt Detmold, Ungehobelt – Die Tischlerei) sowie einer Forschungseinrichtung (Institut für Technische Energie Systeme) gegründet³². Das Konsortium erklärte zum Ziel, Pilotprojekte zu diesem Zweck zu fördern sowie Synergien zu bündeln. Der Bezugsraum ist der Kreis Lippe im Regierungsbezirk Detmold, welcher als Synonym der Region Ostwestfalen-Lippe (Kurz: OWL) betrachtet werden kann.

Als **Potenziale** des Kreises Lippe wurden insbesondere benannt:

- Hohe Produktivität, Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit;
- Starkes Produzierendes Gewerbe;
- Ausgeprägte industrielle Struktur (Sekundärrohstoffverarbeitende Unternehmen der Kunststoff-, Papier-, und Metallindustrie);
- Positive Entwicklung der Konjunktur und dadurch bedingt: Abnahme der Abfallintensität (Verhältnis Abfallaufkommen und BIP);
- Abnahme des Abfallaufkommens im Kreis Lippe zu beobachten;
- Eine solche Wirtschaftsstruktur bietet optimale Bedingungen, um Kreislaufwirtschaftliche Prozesse zu verankern.

Als **Chancen** werden identifiziert:

- Nachhaltiges Handeln ist von den Unternehmen im Kreis Lippe nicht nur intrinsisch und aus Umweltsicht motiviert, sondern auch, weil es renditeorientiert ist;
- C2C als Konzept für die Produktion und das Produktdesign;
- (geringe) Wachstumseffekte können für Unternehmen erwartet werden;
- Kleine bis Mittelständische Unternehmen aus dem Bereich Maschinenbau, Metall- und Glasverarbeitung sowie chemische Industrie können als Treiber einer Transformation hin zur Kreislaufwirtschaft betrachtet werden.

Grenzen der zirkulären Wertschöpfung in OWL liegen insbesondere in Planungs- und Ertragsunsicherheiten sowie technischen Umstrukturierungen, die als Hemmnis für kreislaufwirtschaftliche Prozesse angesehen werden. Darüber hinaus fehlen Kenntnisse zu erfolgreichen Umsetzungsbeispielen, oft auch umfangreiche Unterstützung durch Verwaltung und Wirtschaft.

³² <https://www.lippe-zirkulaer.de/konsortium-initiative-fuer-zirkulaere-kreislaufwirtschaft/> (Zugriff 05.10.2020)

5.6.3 Cirquality Ostwestfalen-Lippe

„Cirquality OWL“ ist ein Projekt zur Realisierung und Umsetzung der Strategie des regionalen Handlungskonzepts für den Raum Ostwestfalen-Lippe³³. Im Fokus stehen dabei die Potenziale der Kreislaufwirtschaft und der zirkulären Wertschöpfung. Das gesamte „Innovationsökosystem“ der Region soll dabei eingebunden, genutzt und optimiert werden, um die Unternehmen der Region zu unterstützen, neue Generationen von Produkten zu entwickeln, welche sich in eine zirkuläre Wertschöpfungskette („zW“) einfügen lassen. Das Projekt wird durchgeführt durch so genannte „Innovationsnetzwerke“ (Energie Impuls OWL, Food-Processing Initiative e.V., Inno Zent OWL e.V., OWL Maschinenbau e.V., ZIG – Zentrum für Innovation in der Gesundheitswirtschaft OWL e.V.), die aus über 600 Mitgliedern bestehen und von über 1.000 Unternehmen genutzt werden. Dabei konnten in 15 Jahren 180 Projekten mit einem Volumen von 100 Mio. € aus öffentlichen und privaten Mitteln in die Entwicklung der Themenfelder und Projekte der Region investiert werden.

Cirquality OWL ist eins von drei Großprojekten, das durch die Innovationsnetzwerke in Zusammenarbeit mit dem VDI OWL umgesetzt wird.

Finanziert wird das Projekt durch EU Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und das Land NRW.

Aktuell werden im Rahmen des Projektes folgende **Handlungsfelder** bearbeitet:

- „zW“ Entdecken: Darstellung, Verbreitung und Diskussion des CE-Ansatzes in der Region OWL;
- Regionales Capacity Building: Aufbau eines Wissens- und Erfahrungspools;
- Akteure qualifizieren: Notwendige Qualifikationen für die Umsetzung von CE ermöglichen;
- Regionale Identität ausbauen: Strategie auf regionaler Ebene ausbauen um Potenziale der CE weiter zu erforschen;
- Akteure strategisch unterstützen: Weiterentwicklungen durch Studien und Forschungsarbeiten;
- Ergebnisse transferieren: Regionaler und überregionaler Austausch von Ergebnissen.

Dazu gehören u.a. die folgenden **Umsetzungsschritte**:

- Durchführung von Fachworkshops und Veranstaltungen (wie z.B. „Zirkulär Digital Zukunftsfähig“; verschoben);
- Teilnahme an lernenden Netzwerken und Erfahrungsaustauschgruppen (wie z.B. - Auftritt beim 15. „Ing.-Meet. Ing“ (Ingenieursmeeting) zum Thema Grünes Wachstum und Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch am 04. Februar 2020;
- Vermittlung von Forschungsk Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen;
- Durchführung von Pilotprojekten;

³³ <https://www.cirqualityowl.de/konsortium/> und <https://www.energie-impuls-owl.de/projects/circular-economy/> (Zugriff 05.10.2020)

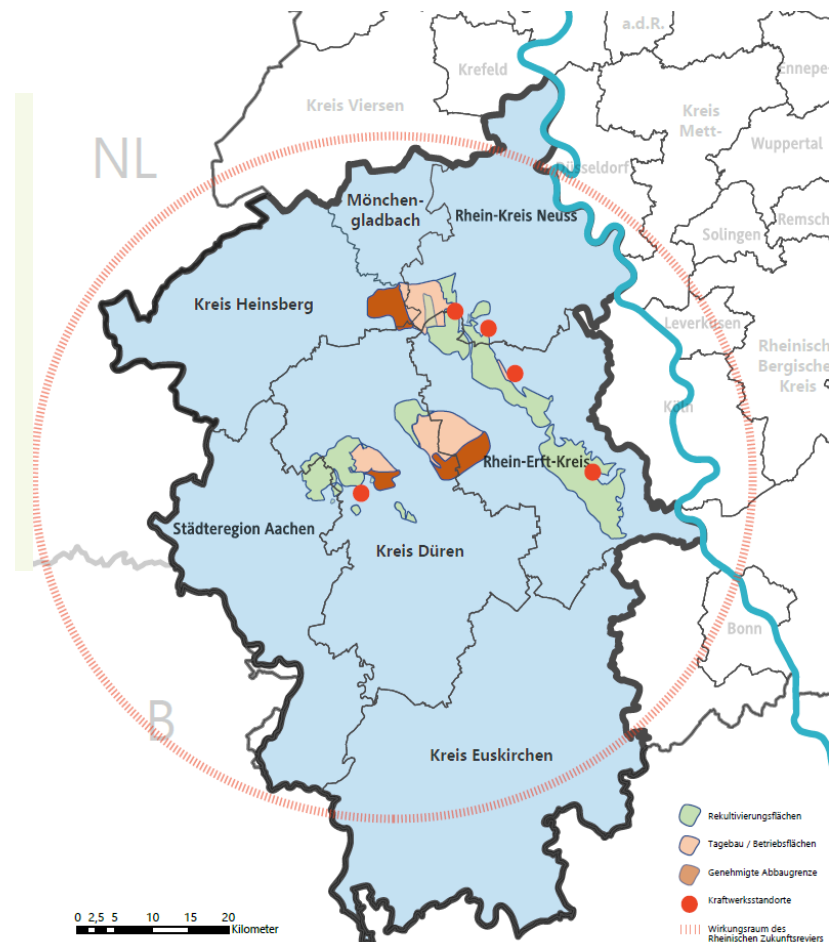
- Durchführung von interdisziplinären Begutachtungen und Entwicklung spezifischer Ideen im Unternehmen (durch Studierende);
- Teilnahme an Unternehmensbesuchen und Exkursionen zu Best Practice Beispielen;
- Regionaler, überregionaler und internationaler Austausch mit weiteren Akteurinnen und Akteure des Themenfeldes (wie z.B. Auftritt des Netzwerks bei der Kunststofftechnik Messe „KUTENO“ am 1. – 03. September 2020).

5.6.4 Rheinisches Zukunftsrevier

Das Rheinische Revier umfasst den geografischen Raum im Westen des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen, der von den Großstädten Aachen, Mönchengladbach, Köln und Bonn umschlossen wird. Weitere Ortschaften in dem Gebiet sind u.a. Jülich, Erkelenz, Kerpen, Euskirchen, Eschweiler, Düren sowie Erftstadt. Das Gebiet ist charakterisiert durch zahlreiche Braunkohlelagerstätten. Für das Gebiet sind administrativ die Bezirksregierungen Düsseldorf und Köln zuständig. Der Ausstieg aus der Stromgewinnung durch Braunkohle führt zu einer Intensivierung des bereits stattfindenden Strukturwandels in der Region. Von der Braunkohleindustrie im Rheinischen Revier leben etwa 9.000 Beschäftigte und weitere 18.000 sind indirekte oder induziert Beschäftigte (BMW, 2019).

Der Strukturwandel im Rheinischen Revier soll einen adäquaten Ersatz für Wertschöpfung und Beschäftigung in der Braunkohlewirtschaft ermöglichen (Zukunftsagentur Rheinisches Revier, 2019). Zudem soll den Menschen eine neue Lebensqualität durch die Neuordnung des Raums im Rheinischen Revier ermöglicht werden. Darüber hinaus soll das Gebiet als Modellregion für Energieversorgungs- und Ressourcensicherheit fungieren.

Abbildung 20: Projektraum Rheinisches Zukunftsrevier



Quelle: (Sterck, 2019)

Koordinationsstelle des regional gemanagten Strukturwandels im Rheinischen Revier ist die „Zukunftsagentur Rheinisches Revier“ (ZRR), die Nachfolgeinstitution der sog. „Innovationsregion Rheinisches Revier GmbH“ (IRR) (Sterck, 2019). Die Agentur entwickelt Leitbilder, Innovationsstrategien und Handlungskonzepte. Sie arbeitet mit Partnerinnen und Partner aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Zivilgesellschaft zusammen.

Das Netzwerk besteht aus 15 Gesellschafterinnen und Gesellschafter und die Zukunftsagentur dient als Klammer für die sieben Kreise des Rheinischen Reviers, dem Zweckverband Region Aachen, den drei ansässigen Industrie- und Handelskammern, den drei Handwerkskammer sowie der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie und Energie. In der Hauptsache will die Gesellschaft Projekte initiieren und begleiten.

Arbeitsschwerpunkte der Agentur sind:

- Energie
- Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft
- Flächen für Gewerbe, Industrie und Wohnen
- Digitale Infrastruktur und Wirtschaft

■ Freiraum und Landwirtschaft

Zur Erarbeitung des *Wirtschafts- und Strukturprogramms* wurden sog. *Revierknoten* ins Leben gerufen. Dies sind sechs Facharbeitskreise zu den Themen Raum, Infrastruktur und Mobilität, Energie, Industrie, Innovation und Bildung sowie Agrobusiness und Ressourcen, die auf Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (2019) zu den für den Strukturwandel notwendigen Zukunftsfeldern basieren. Die sieben Revierknoten entwickeln jeweils Teilkonzepte für das Wirtschafts- und Strukturprogramm.

1. Roadmap der Tätigkeiten der Agentur Rheinisches Revier

2014: Gründung der Agentur

2015: Beteiligung regionaler Akteure im Ideenwettbewerb

2018: Projektauftrag „Unternehmen Revier“

Projekte für das Rheinische Revier finanziert durch Mittel des Bundes

2019: Start des Wirtschafts- und Strukturprogramms (WSP) 1.0

Ziel des Programms ist es einen Leitfaden zu entwickeln, der den bestmöglichen Einsatz der vom Bund bereitgestellten finanziellen Mittel für einen nachhaltigen Strukturwandel ermöglichen soll. Das WSP wurde von Akteuren aus dem Rheinischen Revier zwischen September und November 2019 verfasst. Die wesentlichen Inhalte wurden von den sog. „Reviernknotenvorsitzenden“ erstellt. Die Gesamtverantwortung liegt bei der Zukunftsagentur Rheinisches Revier GmbH.

Themenfelder der WSP 1.0: Energie und Industrie, Ressourcen- und Agrobusiness, Innovation und Bildung, Raum und Infrastruktur

2. Aufbau des Wirtschafts- und Strukturprogramms

Einrichtung von 7 Revierknoten zu den Themen

- Industrie
- Energie
- Innovation und Bildung
- Raum
- Agro-Business und Ressourcen
- Infrastruktur und Mobilität
- (Internationale Bau- und Technologieausstellung)

Der Revierknoten versteht sich als Moderator, Initiator, Prozessgestalter, Schnittstellenorganisator, Aufbauhelfer und Unterstützer der verantwortlichen Zukunftsagentur Rheinisches Revier für das spezifische Zukunftsfeld.

„Regionale Stoffkreisläufe werden im Sinne einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft geschlossen und Umweltressourcen wie Wasser, Böden, Biodiversität und Land bzw. Fläche nachhaltig geschützt. Hierfür werden neue Geschäftsmodelle durch intelligente Verzahnung von Wissen und Forschung in der Region etabliert, neue Technologien, Produkte und Dienstleistungen entwickelt und sowohl die regionale Vermarktung gestärkt als auch die Orientierung auf internationale Exportmärkte ausgebaut. Dabei gibt es auch Prozesse, die sich derzeit noch nicht in Kreislaufwirtschaft umwandeln lassen und die unver-

zichtbar für die hier lebenden Menschen sind“ (Zukunftsagentur Rheinisches Revier, 2019, S. 70f.).

Der Fokus liegt auf den **Sektoren Bau-, Kunststoff- und Textilwirtschaft.**

Beispielhafte Projekte zum Schwerpunkt Ressourcen/Kreislaufwirtschaft:

Kreislaufwirtschaft Bauen

- Aufbau von Kompetenzzentren im Bereich der Bioökonomie und Etablierung neuer Stoffkreisläufe im Bausektor
- Projektträger: IRR GmbH
- Akteure: Faktor X Agentur, Gemeinden der Entwicklungsgesellschaft Inland mbH, Eschweiler, RWE Power AG
- Status: Bildung des Netzwerks, Erste Pilotprojekte angelaufen

Nachhaltige Carbon-Wertschöpfung

- Regionale Zukunftsstrategie für nachhaltigen Umgang mit Braunkohle und CO₂. Analyse von alternativen Nutzungsmöglichkeiten für Kohle(-Produkte), z.B. Synthetisierung für Chemiewirtschaft oder Nutzung als Bodenverbesserung.
- Projektträger: RWE Power AG
- Akteure: Uni Darmstadt, Thyssen Krupp Industrial Solutions
- Status: Im März 2017 wurde der Beitrag von RWE zum Projekt offiziell in Betrieb genommen. Aktuell laufen drei- bis vierjährige Forschungsarbeiten.

Erzeugung von handelsfähigem Düngemittel aus der Region

- Düngerherstellung aus Braunkohle, Biologisch-Organische Abfallstoffe – Nachhaltiges Ressourcensystem
- Projektträger: Agrihumin GmbH
- Akteure: Rheinbraun Brennstoff GmbH, Tiermäster am Niederrhein
- Status: Zurzeit wird nach einer geeigneten Förderung gesucht.

Ähnliche Projekte:

- Regionales Rückbauzentrum für Elektroaltgeräte
- Holzcampus.Eifel
- Kompetenzzentrum nachhaltige Bioraffinerie

5.6.5 Regionale Wende in der Bauwirtschaft (ReBau)

ReBAU steht für einen Paradigmenwechsel im Bauwesen, der die gesamte Wertschöpfungskette in den Blick nimmt und nicht nur die Betriebsphase der Gebäude fokussiert, d.h. man bewegt sich weg von der Energiesparorientierung, hin zum umfassenden Ressourcen- und Klimaschutz im Bauwesen³⁴. Intelligenter Ressourceneinsatz muss unter Berücksichtigung der Prinzipien der „Circular Economy“ die CO₂-Emissionen, den Rohstoffverbrauch und den Primärenergiebedarf gleichermaßen auf ein Minimum reduzieren. Darüberhinaus geht es um die „effektive Nutzung von se-

³⁴ <https://rebau.info/> (Zugriff 16.05.2020)

kundären mineralischen Rohstoffen aus dem anthropogenen Lager zur Schließung des Materialkreislaufs im Bausektor – bei gleichzeitiger Schonung natürlicher Lagerstätten und wertvoller Flächen durch mehr Ressourceneffizienz“.

Seit Ende 2019 betreibt das EFRE-finanzierte Projekt ReBau ein regionales Kompetenzzentrum für Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz im Bauwesen. ReBau ist eines von zwei Pilotprojekten im Rheinischen Revier zum ressourcenschonenden Bauen für einen Start in die Bauwende. Mit 44.000 Arbeitsplätzen und 1,2 Milliarden Euro Umsatz hat das Bauen im Rheinischen Revier eine erhebliche Bedeutung, auch im Hinblick auf Rohstoff- und Energieverbrauch (CO₂), Abfallmengen und für die Strukturwandelentwicklungen.

Der Ansatz der „Regionalen Ressourcenwende“ betrachtet den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden, verbindet diesen mit zirkulärer Wertschöpfung (kreislaufgerechte Bauprodukte, Bimolab), nutzt digitale Möglichkeiten (Rohstoffbörse, Fraunhofer) und mobilisiert Expertisen aus Wirtschaft, Forschung und Entwicklung sowie Kreisen und Kommunen. Ein Innovationsscouting für grundlegend neuartige Bauweisen unterstützt das Bauwesen im Rheinischen Revier bei der Entwicklung und Umsetzung innovativer Ressourceneffizienz. Vorplanungen für ein prototypisches Quartier katalysieren eine ressourceneffiziente und kreislaufgerechte Siedlungstätigkeit im Rheinischen Revier zur Entlastung der Rheinschiene und helfen der Bauwirtschaft in Nordrhein-Westfalen bei der Gewinnung von Wettbewerbsvorteilen. ReBau mobilisiert so bislang kaum wahrgenommene Innovationspotenziale für kostenneutralen Klimaschutz durch Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft im Bauwesen³⁵.

Operative Entwicklungsziele:

- Gründung und Betrieb eines regionalen Kompetenzzentrums inkl. Wissensdiffusion sowie dauerhafter Aufstellung und Finanzierung
- Ausarbeitung und Testbetrieb einer digitalen Rohstoffbörse
- Bauliche Pilot-Anwendung von mindestens einem kreislaufgerechten Bauprodukt
- Vorkonzeption für ein prototypisches ressourceneffizientes/kreislaufgerechtes Quartier zur weiteren Realisierung
- Identifizierung/Förderung einer grundlegenden Innovation im Baubereich über Ausschreibungen (Innovationsscouting)
- Erfolgreiche Koordination obiger Aktivitäten als Gesamtprojekt/-strategie

Partner:

- Zukunftsagentur Rheinisches Revier
- Faktor X-Agentur der Entwicklungsgesellschaft indeland GmbH
- Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
- Bimolab gGmbH

³⁵ <https://www.rheinisches-revier.de/themen/projekt-regionale-ressourcenwende-in-der-bauwirtschaft-rebau> (Zugriff 16.05.2020)

5.6.6 Circular Cities: wie z.B. Zero Waste Berlin

Seit 2019 fördert die Bundesregierung (d.h. das BMI gemeinsam mit der KfW) „Modellprojekte Smart Cities“. Insgesamt werden über 10 Jahre rund 50 Modellprojekte sowie ein breiter Wissenstransfer mit insgesamt ca. 750 Millionen Euro gefördert.

Die zweite Staffel steht unter dem Motto „Gemeinwohl und Netzwerkstadt / Stadtnetzwerk“ und dient dazu, die Chancen der digitalen Transformation für eine zukunftsorientierte und verantwortungsvolle Stadtentwicklung zu verbinden (BMI, 2020).

Im internationalen bzw. europäischen Umfeld hat sich im Kontext einer städtischen Kreislaufwirtschaft auch der Begriff der sog. Circular Cities etabliert (Dhawan & Beckmann, 2019), (OECD, 2020b), (Vangsbo & Breen, 2018) (European Union, 2019; OECD, 2020a). Auch hier geht es darum, den Digitalisierungstrend auf intelligente Weise mit nachhaltiger Stadtentwicklung und -planung zu verbinden.

Das **Land Berlin** hat sich im Berliner Koalitionsvertrag (2016-2021) dem Leitbild „Zero Waste“ verpflichtet (Der Regierende Bürgermeister von Berlin - Senatskanzlei, 2016). Ein zentraler Ansatz hierfür bildet die Wiederverwendung von Gebrauchtwaren. Statt diese am Ende der ersten Nutzungsphase zu entsorgen, sollen sie über verschiedene Wege an einen Folgenutzer für eine weitere Nutzungsphase weitergegeben werden. Dadurch lassen sich sowohl Abfälle vermeiden, als auch Ressourceneinsparungen erzielen. Das wirkt sich insgesamt positiv auf die Klimabilanz aus. Folgende Maßnahmen sind unter Leitung des Forschungsbereichs Kreislaufwirtschaft des Wuppertal Instituts im Rahmen des Projektkonzeptes geplant³⁶:

- Etablierung eines Wiederverwendungsnetzwerks, das die bestehenden Angebote bündelt, insbesondere mit einem Gütesiegel für gebrauchte Produkte – z.B. in Form einer Dachmarke oder Qualitätsstandards;
- Durchführung verschiedener Pilotaktivitäten zur Sammlung von wiederverwendungsfähigen Waren, um zum einen effektive Sammelwege zu identifizieren und um zum anderen die Qualität und zur Verfügung stehende Menge an zusätzlichen Gebrauchtwaren zu analysieren;
- Prüfung eines Konzepts für ein zentrales Gebrauchtwarenkaufhaus, das eine relevante Menge an gebrauchten Produkten einer Wiederverwendung zuführen kann;
- Ausschreibung eines Wettbewerbs für innovative Ideen, die dazu beitragen können, die Wiederverwendung in Berlin zu stärken, um diverse gesellschaftliche Milieus in den Prozess zu involvieren;
- Gründung eines Arbeitskreises, in dem die zentralen Akteure der Berliner Wiederverwendungsszene vertreten sind. Dieser soll sich nach Projektende weiterhin für die Stärkung der Wiederverwendung in Berlin bestehen und so zu einer Wiederverwendungskultur nachhaltig beitragen (Fischer et al., 2019).

Im Rahmen seiner ‚Zero Waste‘-Abfallpolitik verfolgt das Land Berlin das Ziel, insbesondere durch Abfallvermeidung und Recycling, das Restabfallaufkommen in den nächsten Jahren deutlich zu reduzieren. Das Berliner Abfallwirtschaftskonzept 2020

³⁶ <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/abfall/re-use/> und <https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/879/> (Zugriff 15.05.2020)

– 2030 hat hier wichtige Eckpunkte festgelegt (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 2020).

Die von der Berliner Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz gestartete Initiative „Re-Use Berlin“ ist eine vielschichtige Kampagne zur kommunalen Abfallvermeidung. Ziel ist die Stärkung der Wiederverwendung, insbesondere von häuslichen Gebrauchsgütern, als entscheidender Baustein auf dem Weg der Hauptstadt zu einer „Zero Waste-City“ durch Transformation der Berliner Abfallwirtschaft zu einer modernen Kreislaufwirtschaft. Dabei setzt die Initiative auf eine konzertierte Auswahl an Maßnahmen, welche die bestehenden Strukturen der Wiederverwendung stärken und zudem neue Strukturen für Angebot, Nachfrage und Bewusstseinsbildung im Bereich Wiederverwendung dauerhaft in Berlin etablieren. Diese Maßnahmen wurden in 2018 unter Einbezug von Re-Use-Einrichtungen, Abfallwirtschaftsakteuren und der Berliner Bevölkerung mit verschiedenen Aktionen pilotweise getestet. „Re-Use Berlin“ soll mittelfristig dauerhaft etabliert werden und zeigt somit allgemeine Ansatzpunkte, die auch für andere Städte und Kommunen bei der Umsetzung von Abfallvermeidungsmaßnahmen nutzbar sind (Fischer et al., 2019).

In Deutschland verfolgt auch die **Stadt Kiel** einen umfassenden Zero Waste Ansatz (Wuppertal Institut, 2020c).

Zero Waste Scotland erprobt einen Ansatz für Städte und Regionen und nutzt dabei Synergien auf einer eher lokalen Ebene, da Städte ein idealer Standort für neue kreislaufwirtschaftsorientierte Geschäftsmodelle sind, wie z.B. Reverse logistics, Materialrückgewinnung, Wiederverwendung, Leasing und gemeinsame Nutzung³⁷. Die Finanzierung erfolgt durch die schottische Regierung als auch durch EFRE-Mittel.

Zero Waste Scotland unterstützt derzeit vier Circular Cities Städte und Regionen: **Glasgow, Tayside, Nordostschottland und Edinburgh**. In jeder Stadt und Region zielt das Projekt darauf ab, neue Einnahmequellen zu erschließen, den Wettbewerbsvorteil zu erhöhen und finanzielle Einsparungen zu erzielen. Diese Initiativen werden in jedem Gebiet von Partnern aus der Wirtschaft vorangetrieben (EEA, 2020).

In **Manchester** gibt es eine Städtepartnerschaftsgruppe, in der WRAP, das Abfall- und Ressourcen-Aktionsprogramm Großbritanniens, und die Greater Manchester Waste Disposal Authority (GMWDA) gemeinsam Resource Greater Manchester gegründet haben, um ein strategisches Arbeitsprogramm zu erstellen, das der GMWDA helfen soll, ihr Ziel der Abfallfreiheit durch Verbesserungen und größere Effizienz bei Abfallvermeidung, Wiederverwendung und Recycling zu erreichen³⁸.

³⁷ Weiterführende Informationen unter: <https://www.zerowastescotland.org.uk/>

³⁸ Weiterführende Informationen unter: <https://zerowastegm.co.uk/resource-greater-manchester>

6 Empfehlungen für die regionale Profilbildung zur Bildung von Schwerpunkten und Kompetenzaufbau im Landes NRW

Im neuen industriepolitischen Leitbild NRW von 2019 werden bereits eine ganze Reihe von Hinweisen auf geplante Schwerpunkte im Kontext Rohstoffe und Kreislaufwirtschaft gegeben.

„Wir werden

- *innovative technologische Ansätze zur Verbesserung der stofflichen Verwertung von Rohstoffen bzw. Ressourcen vorantreiben wie z.B. Circular Economy, Stoffstrommanagement / IKT-Lösungen, Öko-Design, Urban Mining und Recycling.*
- *industrietriebene Ansätze der Circular Economy unterstützen wie zum Beispiel den Aufbau eines Exzellenzzentrums Zirkuläre Kunststoffwirtschaft NRW und eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft im Bauwesen.*
- *die Chancen der Digitalisierung zur Steigerung der Ressourceneffizienz und dem Aufbau einer Circular Economy unterstützen und gezielt fördern“ (MWIDE, 2019, S. 33).*

Forschungs- und Entwicklungsbedarfe sowie Notwendigkeit zum Kompetenzaufbau bestehen vor dem Hintergrund der in den Kapiteln 1-6 gemachten Ausführungen maßgeblich in den folgenden Feldern:

- **Regionale Kreislaufführung von Baustoffen;**
- **Herstellung von R-Beton:** derzeit begrenzte Verfügbarkeit und begrenzter Einsatz von qualifiziertem RC-Gestein. Bedingungen für eine Produktion sind die hochwertige Aufbereitungstechniken, ein ambitioniertes Stoffstrommanagement und Zielvorgaben sowie die Gütesicherung und Qualitätssicherung der Gesteinskörnungen;
- **Kunststoffe im Kreislauf** (auch z.B. in der Bauwirtschaft): Im Projekt KU-BA - Nachhaltige Kunststoffwertschöpfungskette: Pilotfall Kunststoffe in Bauwirtschaft und Gebäuden Kunststoffe im Baubereich (Wuppertal Institut, 2020a);
- **Chemisches Recycling von Kunststoffen** (Verpackungsmüll), um aus Kunststoffen, die heute verbrannt werden müssen, wieder neue Kunststoff herzustellen. Voraussetzung dafür sind Verfahren, die im industriellen Maßstab genutzt werden können und die nicht zu energieintensiv sind.
- **Industrieübergreifende Netzwerke**, d.h. regionale industrielle Symbiosen zwischen Unternehmen aus unterschiedlichen Wirtschaftszweigen wie z. B. Produktion und Energiewirtschaft;
- **Stärkung von Wiederverwendung und Reparaturmarkt:** regulative Unterstützung und Vernetzung von Wiederverwendungseinrichtungen mit finanziellen Zuwendungen und Zielvorgaben für Haushalte und Entsorgungseinrichtungen.

7 Weiterführender Forschungsbedarf

Neben der möglichen Vertiefung der in diesem Forschungsbericht vorgeschlagenen NRW-Ziele und –Indikatoren zur Circular Economy, wird zusätzlich ein Forschungsbedarf zur Umsetzung des Circular Economy Action Plan der EU auf der NRW-Ebene gesehen.

Gegenstand und Ziel

Im März 2020 hat die Europäische Kommission ihren neuen Aktionsplan Kreislaufwirtschaft 2.0 vorgelegt: „For a cleaner and more competitive Europe“ (Europäische Kommission, 2020a). In diesem Dokument beschreibt die Kommission die strategische Agenda zur konkreten Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in Europa in verschiedenen Handlungsfeldern, u.a. wird hier explizit auf die Rolle der Regionen – und damit auch der deutschen Bundesländer – Bezug genommen. Die dabei angesprochenen Inhalte fokussieren stark auf übergeordnete Themen der Nachhaltigkeit im Kontext der Kreislaufwirtschaft, z.B. auf die Frage sozialer Inklusion und gerechter Verteilung der erhofften ökonomischen Vorteile.

Vor diesem Hintergrund bietet sich eine vertiefte Forschung an, die im Aktionsplan vorgesehenen Maßnahmen auf ihre spezifische Relevanz für Nordrhein-Westfalen zu analysieren und auf dieser Basis konkrete Schlussfolgerungen für mögliche Umsetzungsaktivitäten zu entwickeln.

Im Mittelpunkt könnten zwei Forschungsfragen stehen.

1. Wie kann Nordrhein-Westfalen zur Umsetzung des EU Aktionsplans Kreislaufwirtschaft beitragen?
2. Wie würde sich die Umsetzung auf konkrete Aspekte der Nachhaltigkeit in NRW auswirken?

Zur Klärung dieser beiden Forschungsfragen können 2 Arbeitsschritte beitragen.

Baustein 1: Beiträge zur Umsetzung

- Analyse der sieben Handlungsfelder des EU-Aktionsplans mit Blick auf konkrete Ansatzpunkte auf Ebene des Landes NRW: Wo liegen konkrete Handlungsmöglichkeiten für das Umweltministerium? Wo bestände Abstimmungsbedarf mit anderen Häusern?
- Wo lassen sich Synergien mit laufenden Aktivitäten generieren? Über welche Kanäle könnten Ergebnisse solcher Prozesse auf der EU Ebene einfließen?

Baustein 2: Effekte auf die Nachhaltigkeit in NRW

- Analyse möglicher Effekte der Umsetzung des Aktionsplans auf die konkreten Zielsetzungen der Nachhaltigkeitsagenda 2030
- Notwendige Rahmenbedingungen und flankierende Maßnahmen, um das volle Nachhaltigkeitspotenzial einer Transformation zur Kreislaufwirtschaft zu realisieren; z.B. in Form notwendiger Indikatoren und konkreter Zielsetzungen.

8 Literaturverzeichnis

- Arbeitskreis UGRDL (Hrsg.). (2018). *Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder - Band 2; Indikatoren und Kennzahlen* [Ausgabe 2018]. Statistisches Landesamt.
- Bahn-Walkowiak, B., Koop, C., Meinel, U., Nicolas, J., & Wilts, H. (2019). *Evaluation des deutschen Ressourceneffizienzprogramms ProgRess: Teilbericht* (TEXTE 43/2019). Umweltbundesamt.
- Behrendt, S. (2017). *Online-Gebrauchtwarenhandel eBay & Co.: Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Adelphi / Borderstep / IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH.
- Betker, F. (2017, November 17). *Transformation zur Nachhaltigkeit im Bestand: Wie können nachhaltige Ressourcengemeinschaften in Gewerbegebieten erfolgreich etabliert werden?* [Präsentation Forum deutscher Wirtschaftsförderer].
- BMEL. (2019). *Nationale Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung*. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Nationale_Strategie_Lebensmittelverschwendung_2019.pdf
- BMEL. (2020). *Lebensmittelabfälle in Deutschland: Neue Studie über Höhe der Lebensmittelabfälle nach Sektoren*. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/studie-lebensmittelabfaelle-deutschland.html>
- BMI. (2020). *Modellprojekte Smart Cities: Stadtentwicklung und Digitalisierung*. https://www.smart-cities-made-in.de/?fbclid=IwAR0cgfZdvvBPJpsSLeKnzWYmK7aaJgIRk_CObt5hau5qFMq4CCD6HIdY9yQ
- BMU. (2012). *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess) - Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen* (S. 50). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_dt_bf.pdf
- BMU. (2013). *Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder* (S. 28). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Wasser_Abfall_Boden/Abfallwirtschaft/abfallverme
- BMU. (2020a). *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III 2020 – 2023 - Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. <https://www.bmu.de/download/deutsches-ressourceneffizienzprogramm-progress-iii/>
- BMU. (2020b). *Umweltpolitische Digitalagenda*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU).
- BMUB. (2016). *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II - Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.
- BMWi. (2019). *Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ - Abschlussbericht*. Bundesministerium für Wirtschaft.
- Bringezu, S. (2014). Urban Mining: Der verkannte Ressourcenschatz. *WirtschaftsWoche*. <https://www.wiwo.de/technologie/green/urban-mining-der-verkannte-ressourcenschatz/13550892.html>
- Buhl, J., Teubler, J., Liedtke, C., & Stadler, K. (2018). *Ressourcenverbrauch private Haushalte*

- NRW - Explorative Analyse* (Arbeitspaket 11; Konzeptionelle Analysen und Überlegungen zur Ausgestaltung einer Nachhaltigkeitsstrategie NRW aus wissenschaftlicher Sicht). Wuppertal Inst. für Klima, Umwelt, Energie [u.a.].
- Bundesrat. (2020a). *Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union* (Drucksache 88/20). Bundesanzeiger Verlag GmbH.
<http://dipbt.bundestag.de/dip21/brd/2020/0088-20.pdf>
- Bundesrat. (2020b). *Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union* (Drucksache (Beschluss) 88/20).
[https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2020/0001-0100/88-20\(B\).pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2020/0001-0100/88-20(B).pdf?__blob=publicationFile&v=1)
- Bundesregierung. (2016). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Kabinettsbeschluss vom 11.01.2017*. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-neuauflage-2016-730826>
- Bundesregierung. (2018a). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018*.
<https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975292/1559082/a9795692a667605f652981aa9b6cab51/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-aktualisierung-2018-download-bpa-data.pdf?download=1>
- Bundesregierung. (2018b). *Digitalisierung Gestalten – Umsetzungsstrategie der Bundesregierung*. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung.
https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Digitalisierung/2018-11-15-Digitalisierung-gestalten.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Bürgerdialog GesprächStoff Ressourcen, BMU, & UBA. (2019). *Bürgerratschlag zu ProgRess III. Nationales Ressourceneffizienzprogramm der Bundesregierung*.
https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_iii_broschuere_bf.pdf
- Der Regierende Bürgermeister von Berlin - Senatskanzlei. (2016). *Koalitionsvereinbarung zwischen Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD) Landesverband Berlin und DIE LINKE Landesverband Berlin und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN Landesverband Berlin für die Legislaturperiode 2016-2021*. <https://www.berlin.de/rbmskzl/regierender-buergermeister/senat/koalitionsvereinbarung/>
- Destatis. (2019). *Abfallbilanz (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallintensität, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen)*. Statistisches Bundesamt.
https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Publikationen/Downloads-Abfallwirtschaft/abfallbilanz-pdf-5321001.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- Dhawan, P., & Beckmann, J. (2019). *Circular Economy Guidebook for Cities*. The Collaborating Centre for Sustainable Consumption and Production (CSCP).
- Domenech, T., & Bahn-Walkowiak, B. (2019). Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons From the EU and the Member States. *Ecological Economics*, 155, 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.001>
- Domenech, T., Bleischwitz, R., Doranova, A., Panayotopoulos, D., & Roman, L. (2019). Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe _ typologies of networks, characteristics, performance and contribution to the Circular Economy. *Resources, Conservation & Recycling*, 2019(141), 76–98. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.09.016>
- EEA. (2016). *Prevention of hazardous waste in Europe — the status in 2015* (prepared by Henning Wilts, Mona Arnold (both ETC/WMGE), Jasmina Bogdanovic (EEA) No 35/2016). European

Environment Agency.

- EEA. (2018). *Waste prevention in Europe — policies, status and trends in reuse in 2017* (Lead authors Wilts, Henning; Bahn-Walkowiak, Bettina (ETC-WMGE), and Ybele Hoogeveen (EEA) No 4/2018). European Environment Agency.
- EEA. (2019). *Preventing plastic waste in Europe* (EEA Report 02/2019; Lead authors Henning Wilts (ETC/WMGE), Ioannis Bakas (EEA)). European Environment Agency.
- EEA. (2020). *Resource efficiency and the circular economy in Europe 2019 – even more from less; An overview of the policies, approaches and targets of 32 European countries* (EEA Report 26/2019). European Environment Agency.
- EU. (2008). *Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien.*
- EU. (2018). *Richtlinie (EU) 2018/851 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle.* Amtsblatt der Europäischen Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>
- Europäische Kommission. (2011). *Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa* (S. 6) [KOM(2011) 571, Brüssel.]. http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/pdf/com2011_571_de.pdf
- Europäische Kommission. (2014). *Hin zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa* (S. 5) [COM(2014) 398, Brüssel]. http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:50edd1fd-01ec-11e4-831f-01aa75ed71a1.0010.01/DOC_1&format=PDF
- Europäische Kommission. (2015). *Den Kreislauf schließen - Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft* (MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS - UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN COM(2015) 614 final). Europäische Kommission.
- Europäische Kommission. (2019). *Der europäische Grüne Deal* (MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS - UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN COM(2019) 640 final). Europäische Kommission.
- Europäische Kommission. (2020a). *Circular Economy Action Plan. For a Cleaner and More Competitive Europe.* Europäische Union. https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf
- Europäische Kommission. (2020b). *Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft - Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa* (MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS - UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN COM(2020) 98 final). Europäische Kommission.
- European Commission. (o. J.). *Monitoring Framework* [Eurostat]. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>
- European Commission. (2016). *Circular Economy Strategy: Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy.* http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm
- European Commission. (2017). *Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen - Der Beitrag der energetischen Verwertung von Abfällen zur Kreislaufwirtschaft.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0034&from=IT>

- European Commission. (2018). *Monitoring framework for the circular economy* (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2018) 29). European Commission.
- European Commission. (2019a). *The European Green Deal* (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2019)640 final). European Commission.
- European Commission. (2019b). *The European Green Deal - ANNEX* (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2019)640 final). European Commission.
- European Commission. (2020). *A new Circular Economy Action Plan - For a cleaner and more competitive Europe* (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM(2020) 98 final). European Commission.
- European Union. (2019, Oktober 10). *Circular Cities*. European Circular Economy Stakeholder Platform. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-events/circular-cities>
- Fischer, S., Müller, A., Wilts, H., Meissner, M., Schwilling, T., & Schulze, I. (2019). Re-Use Berlin: mit konzertierten Maßnahmen die Wiederverwendung von Gebrauchsgütern stärken. *Müll und Abfall*, 51(9), 440–448.
- Friege, H. (2018). Wertschöpfungsketten in einer nachhaltigen Abfallwirtschaft Teil I: Was ist nachhaltige Abfallwirtschaft? *Müll und Abfall*, 50(10), 516–525.
- Graaf, L., & Jacob, K. (2017). *Ressourcenpolitik und Abfallvermeidung - Analyse der Anknüpfungspunkte zwischen dem Abfallvermeidungsprogramm und ProgRess* (PolRess 2 - Kurzanalysen). Forschungszentrum für Umweltpolitik (ffu).
- Gries, N. von. (2017). Wiederverwendungsmengen in Deutschland : eine vergleichende Untersuchung der Aktivitäten von sozialwirtschaftlichen Wiederverwendungseinrichtungen und auf Online-Marktplätzen = Reuse quantities in Germany. *Müll und Abfall*, 49(8), 396–400.
- Gries, N. von, Wilts, H., & Meissner, D. (2017). *Schaffung einer Datenbasis zur Erfassung der Mengen von in Deutschland wiederverwendeten Produkten - Zwischenbericht* (Texte 04/2017). Umweltbundesamt.
- Gsell, M., Dehoust, G., Verbücheln, M., & Wagner-Endres, S. (2018). *Stoffkreisläufe und Stoffströme auf der regionalen und lokalen Ebene optimieren - Handlungsfelder, Fallbeispiele und Empfehlungen für die lokale Wirtschaft und Zivilgesellschaft*. Umweltbundesamt.
- Gsell, M., Mehlhart, G., Weishäupl, J., & Watson, D. (2019). *Study: Methodology for the reporting of re-use of products and rules for the reporting of reusable packaging*. Oeko-Institut e.V. – Institute for Applied Ecology.
- Hülter, K., Faulstich, M., Friege, H., Birnstengel, B., Hoffmeister, J., Harlacz, E., Schwaab, S., & Helt, J. van. (2019). Ressourcenstrategie Bundesstadt Bonn - Welchen Beitrag können Kommunen leisten? *Müll und Abfall*, 51(07), 324–331.
- IHK Mittlerer Niederrhein, IHK zu Köln, & Niederrheinische IHK. (2020). *Zukunftsfähigkeit von Gewerbegebieten - Baustein und Best-Practice-Beispiele*. CIMA Beratung + Management.
- Jacob, K., & Postpischil, R. (2019). *Governance einer effizienten und nachhaltigen Ressourcennutzung - Abschlussbericht im Projekt Ressourcenpolitik 2 (PolRess 2)*. Freie Universität Berlin. www.ressourcenpolitik.de

- Kaiser, O. S. (2019). *Rückbau im Hochbau - Aktuelle Praxis und Potenziale der Ressourcenschonung* (Kurzanalyse Nr. 26; VDI ZRE Publikationen). VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH.
- Kreis Lippe. (2020). *Den Kreis Lippe Lebenswert Erhalten*. <https://www.kreis-lippe.de/Natur-und-Umwelt/Lippe-zirkulär>
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen. (2016a). *Nachhaltigkeitsindikatoren Nordrhein-Westfalen - Bericht 2016*. Landesregierung NRW.
- Landesregierung Nordrhein-Westfalen. (2016b). *Nachhaltigkeitsstrategie für Nordrhein-Westfalen*. Landesregierung NRW.
- Landesregierung NRW. (2019, März 18). *Projekt MehrWertKonsum: Verbraucherzentrale unterstützt die Vermeidung von Lebensmittelabfällen*. <https://www.land.nrw.de/pressemitteilung/projekt-mehrwertkonsum-verbraucherzentrale-unterstuetzt-die-vermeidung-von>
- Lutter, S., Giljum, S., Gözet, B., & Wieland, H. (2018). *Die Nutzung natürlicher Ressourcen - Bericht für Deutschland 2018*. Umweltbundesamt.
- Lutter, S., Giljum, S., & Lieber, M. (2016). *Die Nutzung natürlicher Ressourcen - Bericht für Deutschland 2016*. Umweltbundesamt.
- Michaelis, P. (1991). *Theorie und Politik der Abfallwirtschaft. Eine ökonomische Analyse*. (1. Aufl.). Springer.
- MKULNV. (2010). *Ein Modellprojekt stellt sich vor - Nachhaltige Gewerbeflächenentwicklung in NRW*. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.
- MULNV NRW. (2017). *Was tun gegen Lebensmittelverschwendung? Ideen und Anregungen für eine neue Wertschätzungskultur*. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Referat Öffentlichkeitsarbeit. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/lebensmittelverschwendung_bf.pdf
- MULNV NRW. (2018). *Systematische Erfassung von Lebensmittelabfällen der privaten Haushalte in Deutschland: Sonderauswertung für Nordrhein-Westfalen, Studie der Gesellschaft für Konsumforschung*. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Referat Öffentlichkeitsarbeit. https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/lebensmittelverschwendung_privat_haushalte.pdf
- MULNV NRW. (2019). *Entwurf eines „Vierten Gesetzes zur Änderung des Landesabfallgesetzes“*. <https://www.landtag.nrw.de/Dokumentenservice/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV17-1895.pdf>
- MWIDE. (2019). *Industrie ist Zukunft - Industriepolitiches Leitbild des Landes Nordrhein-Westfalen*. Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.
- OECD. (2006). *Improving Recycling Markets - Executive Summary*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2007). *Improving Recycling Markets - Policy Brief*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2020a). *Regional, Rural and Urban Development*. OECD Home. <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Circular-economy-brochure.pdf>

- OECD. (2020b). *The Circular Economy in Cities and Regions*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- PIUS-Portal. (o. J.). *Förderprogramme. Mit diesen Programmen Fördern die Einzelnen Bundesländer Energieeffizienz und Umweltschutz*. <https://www.pius-info.de/service/foerderung-und-beratung/foerderprogramme-laender/>
- PwC. (2019). *The road to circularity - Why a circular economy is becoming the new normal*. PricewaterhouseCoopers B.V.
- Ramesohl, S., & Berg, H. (2019). *Digitalisierung in die richtige Richtung lenken - Eckpunkte für Wissenschaft und Politik* [Wuppertal InBrief]. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Rat für Nachhaltige Entwicklung. (2019). *Die Strategie muss liefern! Nachhaltigkeitsrat empfiehlt Bundesregierung kreative Konsequenz*. https://www.nachhaltigkeitsrat.de/wp-content/uploads/2019/06/RNE-Position_NHS_2020.pdf
- Reutter, O., & Treude, M. (2017). *Analyse von Ansätzen der Alternativen Ökonomie: Nachhaltigkeitswirkungen und Handlungsbedarf für die Landespolitik NRW - Explorative Analyse*. Wuppertal Inst. für Klima, Umwelt, Energie. https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/NHS_NRW_AP10_Analyse_Alternative_Oekonomie.pdf
- Roßnagel, A., & Hentschel, A. (2017). *Rechtliche Instrumente des allgemeinen Ressourcenschutzes* (TEXTE 23/2017). Umweltbundesamt.
- Schiller, G., & Deilmann, C. (2010). *Ermittlung von Ressourcenschonungspotenzialen bei der Verwertung von Bauabfällen und Erarbeitung von Empfehlungen zu deren Nutzung* (UBA-Texte 56/2010). Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4040.pdf>
- Schüler, K. (2020). *Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2018 - Abschlussbericht* (Texte 166/2020). Umweltbundesamt.
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. (2020). *Abfallwirtschaftskonzept für Siedlungs- und Bauabfälle sowie Klärschlämme für die Jahre 2020 bis 2030: Zero Waste Strategie des Landes Berlin; Stand 27. April 2020* -. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz.
- SRU. (2011). *Ökologische Leitplanken setzen, natürliche Lebensgrundlagen schützen – Empfehlungen zum Fortschrittbericht 2012 zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie*. Sachverständigenrat für Umweltfragen.
- SRU. (2020). *Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europe - Umweltgutachten 2020*. Sachverständigenrat für Umweltfragen.
- Stadt Zürich. (2009). *Ressourcenstrategie „Bauwerk der Stadt Zürich“ - Materialflüsse und Energiebedarf bis 2050*. Amt für Hochbauten.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2020). *Abfallbilanz (Abfallaufkommen/-verbleib, Abfallintensität, Abfallaufkommen nach Wirtschaftszweigen)*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Abfallwirtschaft/Publikationen/Downloads-Abfallwirtschaft/abfallbilanz-pdf-5321001.pdf?__blob=publicationFile
- Steger, S., Ritthoff, M., Bulach, W., Schüler, D., Kosińska, I., Degreif, S., Dehoust, G., Bergmann, T., Krause, P., & Oetjen-Dehne, R. (2019). *Stoffstromorientierte Ermittlung des Beitrags der Sekundärrohstoffwirtschaft zur Schonung von Primärrohstoffen und Steigerung der Ressourcenproduktivität - Abschlussbericht* (TEXTE 34/2019). Umweltbundesamt.

- Sterck, R. (2019). *Zukunft ist unser Revier*. https://revierperspektiven-rheinland.de/wp-content/uploads/2019/05/Download_Zukunft_ist_unser_Revier.pdf
- UBA. (2011). *Klimarelevanz der Abfallwirtschaft* (S. 11). Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimarelevanz-abfallwirtschaft>
- UBA. (2017, Juli 17). *Flächenrecycling und Innenentwicklung*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/flaechensparen-boeden-landschaften-erhalten/flaechenrecycling-innenentwicklung#brachen-nutzen-grune-wiesen-schonen>
- UBA. (2019a). *Geeignete Maßstäbe und Indikatoren zur Erfolgskontrolle von Abfallvermeidungsmaßnahmen - Abschlussbericht* (TEXTE 79/2019). Umweltbundesamt.
- UBA. (2019b, April 16). *Abfallrecht*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallrecht>
- UBA. (2019c, April 16). *Umweltbundesamt: Abfallrecht*. Abfallrecht. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallrecht>
- United Nations. (2015). *Sustainable Development Goals*.
- United Nations Conference on Sustainable Development. (2012). *The 10 Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production Patterns (10YFP)*. <https://undocs.org/en/A/CONF.216/5>
- Vangsbo, P., & Breen, C. (2018). *Municipality-led circular economy case studies*. Climate KIC.
- VDI ZRE. (2020). *Zirkuläre Wertschöpfung*. <https://www.vdi.de/themen/zirkulaere-wertschoepfung>
- Verbücheln, M., & Bahn-Walkowiak, B. (unveröffentlicht). *Vertikalintegration des deutschen Ressourceneffizienzprogramms ProgRess (VertRess) - Implementierung und Fortschreibung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms auf der Ebene der Bundesländer und Kommunen, Endbericht*. Deutsches Institut für Urbanistik / Wuppertal Institut.
- Verbücheln, M., & Bahn-Walkowiak, B. (2021). Vertical integration in a multi-level governance system using the example of the German Resource Efficiency Programme (ProgRess). In *Sustainable Development and Resource Productivity – The Nexus Approaches* (S. 158–171). Routledge.
- Verbücheln, M., & Wagner-Endres, S. (2019). *Hemmnisse und Potenziale zur Ressourceneffizienzsteigerung durch Optimierung regionaler und lokaler Stoffkreisläufe und Stoffströme – RegioRess - Abschlussbericht* (TEXTE 63/2019). Umweltbundesamt.
- Wagner, J., Heidrich, K., Baumann, J., Kügler, T., & Reichenbach, J. (2012). *Ermittlung des Beitrages der Abfallwirtschaft zur Steigerung der Ressourcenproduktivität sowie des Anteils des Recyclings an der Wertschöpfung unter Darstellung der Verwertungs- und Beseitigungspfade des ressourcenrelevanten Abfallaufkommens* (TEXTE 14/2012). Umweltbundesamt.
- WBCSD. (2020). *Circular transition indicators V1.0 - Metrics for business, by business*. World Business Council for Sustainable Development.
- Weber, T., & Stuchtey, M. (2019). *Deutschland auf dem Weg zur Circular Economy – Erkenntnisse aus europäischen Strategien (Vorstudie)*. Acatech / Systemiq.
- Whittaker, J., Grigoriadis, K., Soutsos, M., Sha, W., & Klinge, A. (2019). Novel construction and demolition waste (CDW) treatment and uses to maximize reuse and recycling. *Advances in Building Energy Research*.
- Wilts, C. H., & Berg, H. (2017). *Digitale Kreislaufwirtschaft : die digitale Transformation als Wegbereiter ressourcenschonender Stoffkreisläufe* (S. 7) [Wuppertal InBrief]. Wuppertal Institut für

- Klima, Umwelt, Energie. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-69775>
- Wilts, H. (2014). *Nachhaltige Innovationsprozesse in der kommunalen Abfallwirtschaftspolitik – eine vergleichende Analyse zum Transition Management städtischer Infrastrukturen in deutschen Metropolregionen* [Dissertation]. Technische Universität.
- Wilts, H. (2016a). Der EU-Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft - Zwischen Ambitionen und Realitäten. *Ökologisches Wirtschaften*, 31(2), 12–13. <https://doi.org/10.14512/OEW310212>
- Wilts, H. (2016b). *Deutschland auf dem Weg in die Kreislaufwirtschaft?* (WISO Diskurs 06/2016; S. 26). Friedrich Ebert Stiftung. <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/12576.pdf>
- Wilts, H., Azak, G., Feder, L., Galinski, L., Nicolas, J., Schinkel, J., Steger, S., & Jepsen, D. (2020). *Fortschreibung Abfallvermeidungsprogramm: Erarbeitung der Grundlagen für die Fortschreibung des Abfallvermeidungsprogramms auf Basis einer Analyse und Bewertung des Umsetzungsstandes* (Texte 203/2020). Umweltbundesamt.
- Wilts, H., Bahn-Walkowiak, B., Fischer, S., & Nicolas, J. (2017). *Abfall vermeiden mit einer transformativen Innovationsagenda* [Wuppertal InBrief]. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Wilts, H., Galinski, L., Gries, N. von, Saurat, M., Schinkel, J., Steger, S., Spengler, L., Jepsen, D., & Hirschnitz-Garbers, M. (2019). *Geeignete Maßstäbe und Indikatoren zur Erfolgskontrolle von Abfallvermeidungsmaßnahmen* (TEXTE 79/2019). Umweltbundesamt.
- Wilts, H., von Gries, N., & Bahn-Walkowiak, B. (2016). From Waste Management to Resource Efficiency—The Need for Policy Mixes. *Sustainability*, 8(7), 622. <https://doi.org/10.3390/su8070622>
- WiN Emscher-Lippe. (2020). *Was bedeutet Zirkuläre Wertschöpfung?* <https://www.emscher-lippe.de/projekte/prosperkolleg/was-bedeutet-zirkulaere-wertschoepfung/>
- Wunder, S., Hirschnitz-Garbers, M., & Kaphengst, T. (2014). *Nexus-Papier 2: Ressourceneffizienz und Flächeninanspruchnahme* (PolRess 2 - Kurzanalysen). Ecologic Institute.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. (2020a). *KUBA. Nachhaltige Kunststoffwertschöpfungskette: Pilotfall Kunststoffe in Bauwirtschaft und Gebäuden Kunststoffe im Baubereich*.
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. (2020b). *SCI4climate.NRW. Wissenschaftliches Kompetenzzentrum NRW für eine Klimaneutrale und Zukunftsfähige Industrie*. <https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/801/>
- Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. (2020c). *Zero Waste Kiel. Erstellung eines Zero Waste Konzeptes für die Landeshauptstadt Kiel*. <https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/838/>
- Zinke, G., Goldmann, E., & Riedel, H. (2016). *Lippe zirkulär - Potenziale, An- und Herausforderungen einer zirkulären Wertschöpfung im Kreis Lippe*. Kienbaum Consultants International GmbH. https://www.kreis-lippe.de/media/custom/2001_10470_1.PDF?1579259223
- Zukunftsagentur Rheinisches Revier. (2019). *Wirtschafts- und Strukturprogramm für das Rheinische Zukunftsrevier 1.0 (WSP 1.0)*. Zukunftsagentur Rheinisches Revier.