

Forschung und Innovationen zwischen Umweltentlastung und Rebound-Effekt

# Europäische Plattform für die Kreislaufwirtschaft

Durch vielfältige Innovationen und technologische Errungenschaften wird die Kreislaufwirtschaft stetig weiterentwickelt. Gleichzeitig existieren viele Unsicherheiten und Risiken im Hinblick auf die langfristigen Wirkungen dieser neuen Technologien. Zudem tragen viele Innovationen aufgrund von Rebound-Effekten zweifellos immer noch zur Beschleunigung des Ressourcenverbrauchs und der Verschwendung bei.

Von Bettina Bahn-Walkowiak, Carina Koop und Henning Wilts

## 1 Innovationen im Kontext der Kreislaufwirtschaft

Mit Blick auf die Transformation zur Kreislaufwirtschaft werden bislang noch weitgehend unreflektiert „Innovationen“ eingefordert, ohne dabei Chancen und Risiken tatsächlich differenziert zu betrachten und spezifisch zu adressieren.

Seit 2015 ist die Kreislaufwirtschaft Ziel der Europäischen Union (European Commission 2015, 2020). Neben zahlreichen Definitionen werden eine Vielzahl von alternativen Ansätzen diskutiert, um die lineare, pfadabhängige Wirtschaft zu transformieren. Sie soll den Ressourcenverbrauch reduzieren, die Ressourceneffizienz erhöhen, ihr Aufkommen an gefährlichen Stoffen und Abfällen minimieren und zugleich Beschäftigung erhalten, neue Beschäftigungsformen etablieren und neue Investitionsspielräume eröffnen (Kirchherr et al. 2017; Rizos et al. 2017; Hartley et al. 2020).

Die drei Rs sind seit langer Zeit bekannt: Reduce (Verringerung von Bedarf und Verwendung von Rohstoffen, Zwischenprodukten und Produkten), Reuse (Wiederverwendung von Produkten oder Produktbestandteilen) und Recycle (Rückführung von Stoffen und Materialien in das System). Diese Ansätze unterstützen eine Kreislaufwirtschaft als grundlegende Alternative zum linearen Wirtschaftsmodell (EEA 2016, 2017). Aber es werden auch weitere Elemente wie innovative zirkuläre Geschäftsmodelle inzwischen als wesentliche Bestandteile der Kreislaufwirtschaft angesehen. Dazu gehören: Refurbish (die qualitätsgesicherte Überholung und Instandsetzung von Produkten), Sharing/Leasing (das Teilen bzw. Leihen von Produkten oder Dienstleistungen), Remanufacturing (die Refabrikation von Geräten mit Qualitätsstandards eines Neugerätes), Re-

covery (die Wiederverwertung von Produkten und Materialien) und Repair (die Reparatur von Produkten) (Gillabel et al. 2021).

Öko-Innovationen sollen und müssen in der Vision einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft in Europa eine zentrale Rolle spielen. Dabei werden unter Öko-Innovationen diejenigen Innovationen verstanden, die das Potenzial haben, den Verbrauch natürlicher Ressourcen (einschließlich Materialien, Energie, Wasser und Land) zu reduzieren und die Freisetzung schädlicher Substanzen über den gesamten Lebenszyklus von Produkten, Dienstleistungen oder Systemen zu verringern (EIO 2018, 2020). Damit kann der Übergang zu einem ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaftsmodell ermöglicht werden, welches auch die Veränderung vorherrschender Geschäftsmodelle (von neuartigem Produkt- und Dienstleistungsdesign bis hin zu neu konfigurierten Wertschöpfungsketten), Veränderungen der Art und Weise, wie Bürger/innen mit Produkten und Dienstleistungen interagieren (z. B. Fragen des Eigentums im Verhältnis zu Leasing, Teilen usw.) und die Entwicklung verbesserter Systeme zur Bereitstellung von gemeinsamen Gütern umfasst (EIO 2014).

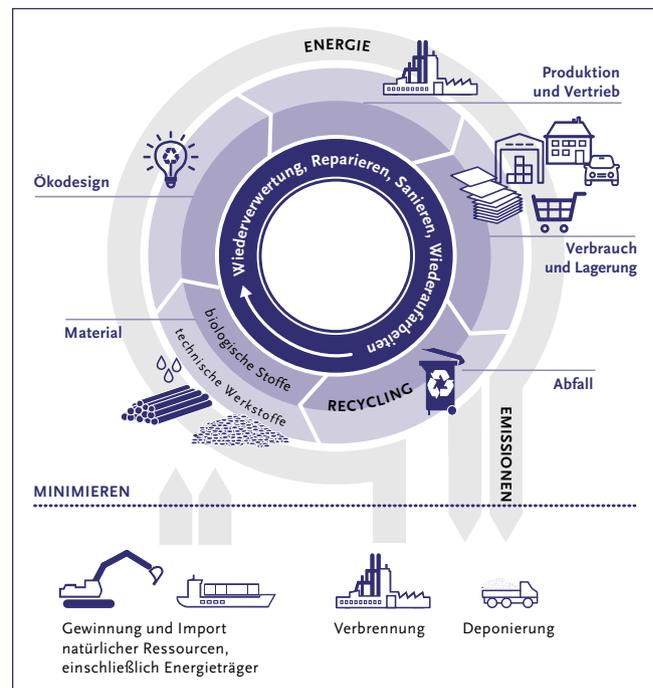


Abbildung 1: Das Konzept der Kreislaufwirtschaft

(Quelle: Wilts und Berg 2017 nach EEA 2017)

| Typen  | Beispiele und Begriffe   |
|--|--|
| <b>Öko-Innovationen im Produktdesign</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gesamtauswirkungen auf Umwelt und Materialeinsatz werden über den gesamten Lebenszyklus des Produkts minimiert</li> <li>■ Ermöglichung von Verwertungsoptionen wie Reparatur, Wartung, Wiederaufbereitung, Recycling und Kaskadennutzung von Komponenten und Materialien (z. B. Smartphones)</li> </ul> |
| <b>Prozess-Öko-Innovationen</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Überholung durch Austausch oder Reparatur defekter Komponenten, einschließlich der Aktualisierung von Produkten</li> <li>■ Demontage und Rückgewinnung auf Komponenten-, Material- und Stoffebene</li> <li>■ Upcycling, funktionales Recycling, Downcycling</li> </ul>                                  |
| <b>Organisatorische Öko-Innovationen</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neue Geschäftsmodelle (z. B. industrielle Symbiosen)</li> <li>■ Neue Sammel- und Verwertungssysteme für Ressourcen, Materialien und Stoffe (inkl. erweiterter Herstellerverantwortung)</li> </ul>   |
| <b>Öko-Innovationen im Kontext Marketing</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Förderung der Wiederverwendung für den gleichen Zweck (z. B. Flaschen, Geräte, Mobiltelefone)</li> <li>■ Förderung der Wiederverwendung für einen anderen Zweck (z. B. Reifen als Bootsfinder, für Spielplätze)</li> </ul>  |
| <b>Soziale Öko-Innovationen</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Geteilte Nutzung (z. B. Haushaltsgeräte, Textilien, Fahrzeuge)</li> <li>■ Gemeinschaftlicher Konsum (z. B. Wohnungen, Garten)</li> <li>■ Verzicht/Suffizienz (z. B. Plastikfasten, vegane Diät)</li> </ul>  |
| <b>Systemische Öko-Innovationen</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ substantielle Dematerialisierung der industriellen Gesellschaft (z. B. Smart Cities, Permakultur)</li> </ul>  |

Tabelle 1: Öko-Innovationstypen und Beispiele

(Quelle: angepasst nach EIO 2014, 2016)

Obwohl die Kreislaufwirtschaft in aller Munde ist, wird der Innovationsbegriff dem Grunde nach nicht als Öko-Innovation begriffen, sondern umfasst meist alle Produktneuheiten und neuartigen Produktionsverfahren, die Effizienzgewinne irgendeiner Art ermöglichen, seien sie mittel- oder langfristig umweltentlastend oder umweltbelastend. In Politik und Wirtschaft wird bis heute nicht systematisch zwischen umweltentlastenden und umweltbelastenden Innovationen unterschieden.

Die Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft erfordert radikale Veränderungen und Öko-Innovationen, die es ermöglichen, die linearen Produktions- und Konsummuster, die sich in den letzten zwei Jahrhunderten zu einem verschwenderischen, aber sehr stabilen Regime des übermäßigen Verbrauchs natürlicher Ressourcen entwickelt haben, vollständig zu verändern. Sie wird Öko-Innovationen in zwei sehr unterschiedlichen Bereichen erfordern, die man als „Hardware“ und „Software“ der Kreislaufwirtschaft bezeichnen könnte: Die Technologien und technischen Infrastrukturen, die es ermöglichen, Abfall in Ressourcen zu verwandeln (Hardware), und gleichzeitig die Fähigkeiten, das Know-how und die Geschäftsmodelle (Software), die diese Umwandlung zu einem erfolgreichen Wirtschaftsmodell machen können (Bahn-Walkowiak et al. 2019 b).

Das Ziel der Kreislaufwirtschaft findet sich zunehmend auch in den strategischen nationalen Politikagenden der EU-Mitgliedsstaaten wieder. Einige Länder behandeln die Kreislaufwirtschaft im allgemeineren Kontext ihrer Ressourceneffizienz-Strategien, wo sie in einer etwas engeren Definition auf der Grundlage von Materialeffizienz, Recycling und Abfallvermeidung oder -management angesprochen wird. Andere Länder verfolgen einen ehrgeizigeren und umfassenderen strategischen und systemischen Ansatz, der sich unter anderem mit dem Design, der Haltbarkeit, der Wiederverwendbarkeit, der Reparierbarkeit von Produkten befasst und neue Geschäftsmodelle fördert, die den Kern der Kreislaufwirtschaft bilden (EEA 2020). Trotz der zunehmenden Präsenz der Kreislaufwirtschaft

im politischen Diskurs befindet sich die Mehrheit der Aktivitäten in den Mitgliedsstaaten immer noch überwiegend auf der Ebene der abfallwirtschaftlichen Maßnahmen. Die bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen sind noch nicht ausgereift genug für die volle Entfaltung der Kreislaufwirtschaft.

## 2 Plattform für die Europäische Kreislaufwirtschaft

Vor diesem Hintergrund verfolgt das Horizon-2020-Projekt *Circular Economy platform for European priorities strategic agenda* – kurz CICERONE – das Ziel, zentrale Interessengruppen wie (Forschungs-)Programmverantwortliche, Forschende und Unternehmen zusammenzubringen, um eine neue strategische Forschungsausrichtung für die Kreislaufwirtschaft zu entwickeln und hierzu eine europäische Kooperationsplattform aufzubauen [1]. Zunächst wurden konzeptionelle Überlegungen zur Kreislaufwirtschaft im europäischen Kontext als Grundlage für die weitere Projektarbeit angestellt (Bahn-Walkowiak et al. 2019 b). Darauf aufbauend wurde eine empirische Erhebung unter den Projektpartnern zu den derzeitigen länderspezifischen Forschungs- und Innovation (F & I)-Prioritäten der EU-Mitgliedsstaaten und der Europäischen Union für die Kreislaufwirtschaft durchgeführt und ausgewertet (Bahn-Walkowiak et al. 2019 a). Im Weiteren wurden eine Strategische Forschungs- und Innovationsagenda entwickelt (SRIA) und die potenziellen Auswirkungen der SRIA modelliert (Wu et al. 2020; Boonman/Verstraten 2020).

Wie sieht die gegenwärtige F & I-Politik im Kontext Kreislaufwirtschaft aus? Um dazu Informationen zu erhalten, wurde unter den 24 europäischen CICERONE-Projektpartnern eine fragebogenbasierte Erhebung durchgeführt. Ziel dieser Umfrage war es, einen prägnanten Überblick über die aktuellen F & I-Prioritäten der laufenden und neu eingeführten Fördermaßnahmen in Bezug auf die Kreislaufwirtschaft in Eu-

ropa zu erhalten. Insgesamt wurden Daten von 26 EU- und Nicht-EU-Ländern sowie der EU als politischer Einheit erhoben, die insgesamt 108 CE-Förderprogramme repräsentieren. Diese Programme wurden jeweils anhand von 19 Fragen detailliert beschrieben (Bahn-Walkowiak et al. 2019a; Vrancken et al. 2019).

Es zeigte sich, dass die F & I-Landschaft für die Kreislaufwirtschaft in Europa überwiegend aus nationalen Programmen (70 %) besteht, die im Schnitt ein Volumen von eins bis fünf Millionen Euro (39 %) oder mehr als 13 Millionen Euro (27 %) umfassen und mit einer Laufzeit von ein bis drei Jahren (78 %) ausgestattet sind. Der Fokus liegt dabei überwiegend auf den Ressourcen Abfall oder Biomasse. Die am häufigsten adressierte Produktlebenszyklusphase ist die End-of-Life-Phase, während auch über andere Phasen in ähnlich hoher Häufigkeit berichtet wurde. Der Schwerpunkt der Fördermaßnahme liegt überwiegend auf der Technologie- und Prozessoptimierung (62 %), zu den am häufigsten adressierten Sektoren zählen das Verarbeitende Gewerbe sowie der Wassersektor. Im Hinblick auf den Technologiereifegrad handelt es sich bei der meisten Programmen um Feldpiloten oder Markteinführungsprogramme.

In der Gesamtbetrachtung sind langfristige Up-Scaling-Projekte, die zur Überbrückung der Lücke zwischen Forschung und Umsetzung notwendig sind, vergleichsweise geringer ver-

treten und die Ziele und Leistungsindikatoren der Programme offenbaren unterschiedliche und zum Teil widersprüchliche Strategien der europäischen Länder. Dies könnte darauf hinweisen, dass es einen Bedarf an integrativeren Ansätzen in Bezug auf Ressourcen, Sektoren, geförderte Aktivitäten und adressierte Förderungsnehmende gibt.

Die Gesetzgebung und die Entwicklung von Technologie- und Geschäftsfeldern für die Kreislaufwirtschaft sind in praktisch allen europäischen Ländern und Regionen fortgeschritten, aber der Umsetzungsstand ist hochgradig unterschiedlich. Bildungs- und Ausbildungsprogramme sowie soziale und Verhaltensprogramme waren in dem Pool der 108 F & I-Programme auffällig unterrepräsentiert. Der starke Fokus auf Technologie- und Prozessoptimierung kann durchaus auf einen möglichen Bedarf an einer ausgewogeneren F & I-Finanzierung sowohl für die Produktions- als auch für die Verbraucherseite hinweisen (Bahn-Walkowiak et al. 2019a; Vrancken et al. 2019).

Betrachtet man die jeweiligen Programmziele und die Leistungsindikatoren der Programme, so zeigen die Erhebungsergebnisse eine in der Gesamtschau nicht wirklich konsistente strategische Idee eines europäischen Kreislaufwirtschaftsansatzes. Vielmehr scheinen die Mitgliedsstaaten und Regionen recht unterschiedliche und teilweise sogar widersprüchliche Strategien zu verfolgen. Obwohl die Mitgliedsstaaten und

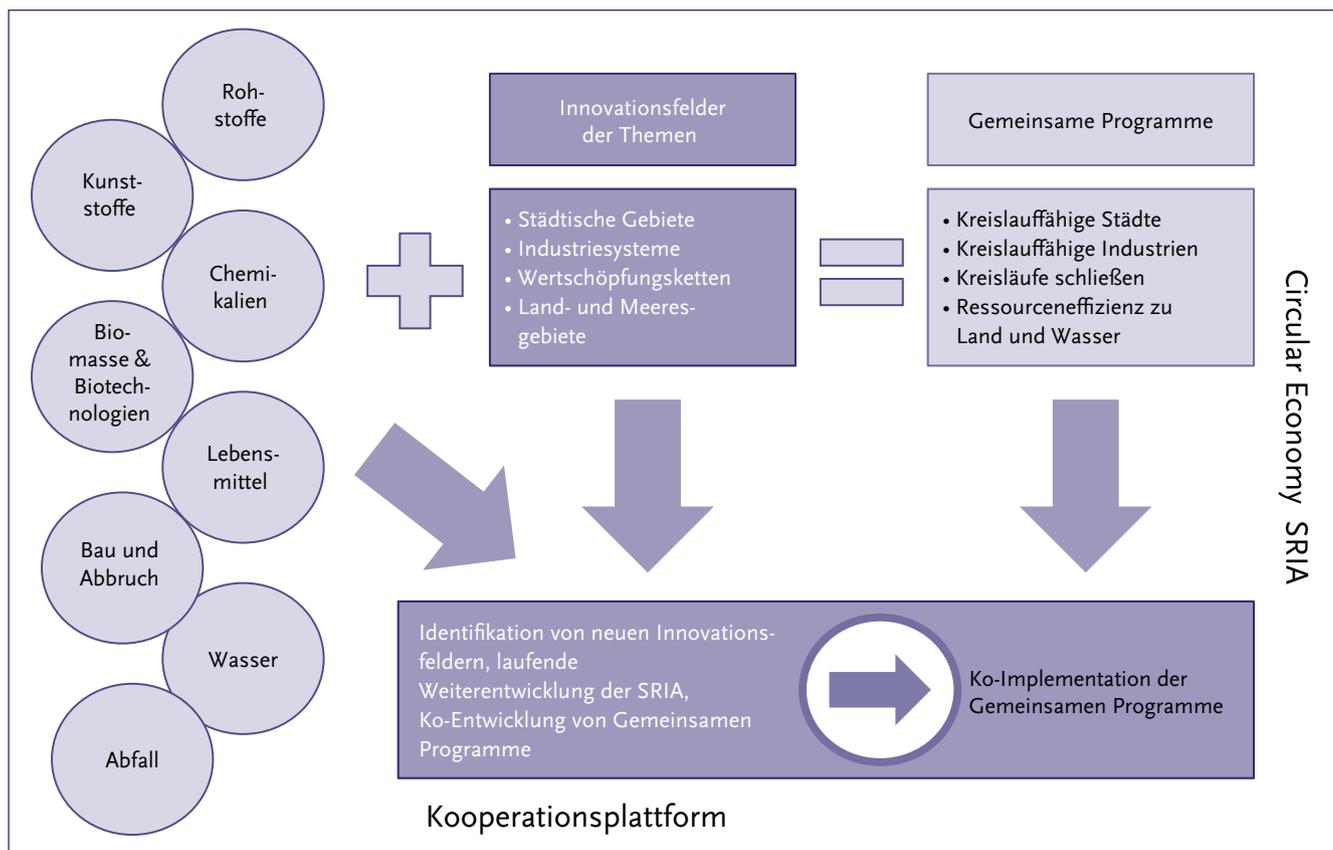


Abbildung 2: Entwicklung einer Strategischen F&I-Agenda und der Gemeinsamen Programme

(Quelle: nach Wu et al. 2020;

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:wup4-opus-69775> [CC BY-NC-ND 4.0])

Regionen naturgemäß über sehr unterschiedliche Potenziale und Rahmenbedingungen für eine Transformationen hin zu einer Kreislaufwirtschaft verfügen, scheinen die in diesem Bericht herausgearbeiteten Unterschiede dennoch die Notwendigkeit einer konsistenteren europäischen F & I-Strategie zur Kreislaufwirtschaft zu unterstreichen als eine intelligente Spezialisierungsstrategie, wie sie derzeit verfolgt wird (Bahn-Walkowiak et al. 2019 a; Vrancken et al. 2019).

Natürlich sind die Ergebnisse insgesamt differenzierter und komplexer. Trotzdem kann dieses erste Schlaglicht darauf hinweisen, dass eine Konsolidierung von Forschung und Innovation im Kontext der Kreislaufwirtschaft sorgfältig entwickelt werden muss und in Bezug auf Ressourcen, Sektoren, geförderte Aktivitäten und angesprochene Begünstigte integrativer sein sollte. Diesen Ansatz verfolgt die EU nun teilweise mit dem Europäischen Grünen Deal sowie dem neuen Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission 2019, 2020).

Erwähnenswert ist auch die neue europäische Verordnung für die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen, die klare Vorgaben dazu macht, wie eine Wirtschaftstätigkeit auszusehen hat, die die Kreislaufwirtschaft vorantreibt und infolgedessen auch die künftigen Investitionen und Geldanlagen beeinflussen wird (Europäische Union 2020). Denn auch im Kontext von Gesetzgebung und der Entwicklung von Technologie- und Geschäftsfeldern zeigt sich, dass die Situation in Europa noch sehr fragmentiert und kontextabhängig ist. Eine große Eigendynamik von aufeinander abgestimmten Instrumenten ist nicht zu beobachten, auch wenn die meisten Länder inzwischen intensiv an der Entwicklung von CE-Instrumenten und -Strategien arbeiten.

### 3 Entwicklung einer Strategischen Forschungs- und Innovationsagenda

Ein weiterer zentraler Teil des Projektes CICERONE war daher die Erarbeitung einer Strategischen Forschungs- und Innovationsagenda (SRIA) zur Kreislaufwirtschaft (Wu et al. 2020). Sie ist als strategisches Leitdokument speziell auf das Thema Kreislaufwirtschaft in der Europäischen Union fokussiert und richtet sich an nationale, regionale und lokale Programmverantwortliche, um gemeinsame Prioritäten in Forschung und Innovation zu identifizieren, gemeinsame Programme zu implementieren und die Zusammenarbeit zu steuern. Hintergrund war, dass die Kreislaufwirtschaft in Förderprogrammen oft nicht direkt angesprochen oder definiert wurde. So beziehen sich viele Fördermaßnahmen auf spezifische Auswirkungen, wie Abfallreduzierung oder Ressourceneffizienz, die Kreislaufwirtschaft wird aber nicht in systemischer Weise berücksichtigt. Zudem liegt der Fokus, wie oben dargestellt, sehr ausgeprägt auf der technischen Ebene, die auf spezifische Abschnitte der Wertschöpfungskette abzielt, statt auf die Ebene des systemischen Wandels unter Einbindung verschiedener Stakeholder-Gruppen und Bürger/innen.

Die SRIA wurde auf der Grundlage von acht Schwerpunktthemen (Biomasse und Biotechnologien, Chemikalien, Bau und Abbruch, Lebensmittel, Kunststoff, Rohstoffe, Abfall und Wasser) entwickelt. Zusätzlich wurden vier Innovationsfelder identifiziert. Dazu gehören städtische Gebiete, industrielle Systeme, Wertschöpfungsketten sowie Land- und Meeresgebiete. Basierend auf diesen Innovationsfeldern wurden die folgenden vier gemeinsamen Programme entwickelt: kreislauffähige Städte, kreislauffähige Industrien, Kreisläufe schließen und Ressourceneffizienz zu Land und Wasser. Die gemeinsamen Programme bestehen aus relevanten Zielen der Kreislaufwirtschaft und den F & I-Aktivitäten, die zur Erreichung dieser Ziele notwendig sind. Jedes der Gemeinsamen Programme (Joint Programmes) enthält zudem ein Beispiel für eine potenzielle gemeinsame Projektausschreibung sowie ein Pilotprojekt. Ein zentraler Grundsatz der vier gemeinsamen Programme ist es, die Ambitionen der europäischen Strategien und Initiativen zu ergänzen, anstatt sie zu duplizieren. Auf diese Weise soll eine erste Basis für Programmverantwortliche geschaffen werden, ihre F & I-Kräfte für die Kreislaufwirtschaft zu bündeln und auch einen Beitrag zur nachhaltigen sozioökonomischen Entwicklung in der EU insgesamt zu leisten (Wu et al. 2020).

### 4 Modellierung der möglichen Auswirkungen

Darüber hinaus interessierte sich das Projekt auch für die Frage, was der erwartete Beitrag der SRIA zur Reduzierung des Primärmaterialverbrauchs, der Emissionen und wirtschaftlicher Entwicklung sein kann. Dazu wurden Szenarien mithilfe des makroökonomischen Modells EXIOMOD entwickelt, das auf der EXIOBASE-Datenbank aufbaut [2]. Dieses Modell verbindet den inländischen Verbrauch und die Produktion mit Handelsströmen, Materialflüssen und Umweltindikatoren für eine Vielzahl von Regionen, einschließlich vier EU-Regionen (Nord, Süd, Ost, West). Das Ergebnis der Analyse bildet eine Reihe von Auswirkungen ab, einschließlich ökologischer (z. B. CO<sub>2</sub>- oder Material-Fußabdrücke), wirtschaftlicher (z. B. Bruttoinlandsprodukt) und sozialer (z. B. Beschäftigung). Die Auswirkungen wurden bis 2030 abgeschätzt (Boonman/Verstraten 2020).

Die Ergebnisse der Szenarien zeigen, dass die in der SRIA entworfenen F & I-Maßnahmen dazu beitragen würden, das Wirtschaftswachstum vom Ressourcenverbrauch zu entkoppeln. Konkret wird erwartet, dass die Maßnahmen ein steigendes Bruttoinlandsprodukt bei sinkendem Rohstoffbedarf und Ausstoß von Treibhausgasen bewirken. Im Einzelnen konnten in der Modellierung die Senkung des Primärrohstoffeinsatzes und Erhöhung des Bedarfs nach nicht metallischen und mineralischen Sekundärmaterialien dargestellt werden. Insbesondere die Gewinnung von nicht metallischen Mineralien und Metallen würde aufgrund der in der SRIA beschriebenen F & I-Maßnahmen voraussichtlich – je nach Region zwischen 22 % und 42 % – im Vergleich zur Business-as-usual-Situation im Jahr 2030 zurückgehen. Zusätzliche Arbeitsplätze würden

vor allem in den Branchen geschaffen, die mit Leasing-Aktivitäten, Wiederaufbereitung von Sekundärmaterialien und erneuerbaren Energien befasst sind. Industrien, die von der Gewinnung von Rohstoffen oder der Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen abhängen, würden Arbeitsplätze abbauen müssen. Auch Arbeitsplätze, die mit der Fleischproduktion zusammenhängen, würden nach der Analyse im Zeitverlauf abnehmen (Boonman/Verstraten 2020).

Unsicherheiten gibt es indes bei der Frage, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen der SRIA – und das heißt auch die im Modell implementierten Maßnahmen – ein ausreichend hohes Tempo zur Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Materialeinsatz vornehmen können. Die Maßnahmen würden auch zu den Klimazielen der Europäischen Kommission beitragen, indem sie den Pfad skizzieren, durch den der Ausstoß von Treibhausgasen reduziert werden kann (Boonman/Verstraten 2020).

## 5 Neue F & I-Prioritäten vor dem Hintergrund der Covid-19-Pandemie?

In Deutschland liegt die derzeitige sogenannte Zirkularitätsrate bei etwa 12 % [3]. Das bedeutet, dass nur etwa 12 % aller verwendeten und verbrauchten Rohstoffe wieder in den Kreislauf zurückgeführt werden, während 88 % entweder verbaut, gelagert, exportiert, deponiert, thermisch verwertet oder schlicht verbrannt werden. Eine Kreislaufwirtschaft, die in einem sehr viel höheren Maß ihre Materialien wieder in die Materialkreisläufe zurückführt und somit wiederverwendet, wird sich fundamental verändern müssen (Wilts 2017).

Das beginnt bei Überlegungen, ob ein Wachstumspfad zukunftsfähig ist, wie er in Europa seit Jahrzehnten verfolgt wird und nun in den durch die Pandemie freigelegten Überkapazitäten der Konsuminfrastrukturen mehr als deutlich wird (Bahn-Walkowiak/Wilts 2019). Es geht weiter über die Frage, wie die notwendigen Finanzmittel, die für die wirtschaftliche Erholung nach Corona erforderlich sein werden, ökologisch sinnvoll eingesetzt werden können (Schepelmann/Fischedick 2020). Zahlreiche Hindernisse sind unüberwunden und signalisieren F & I-Bedarf, etwa die unzureichenden Investitionen für Recycling- und Verwertungsinfrastrukturen und Öko-Technologien, Ökodesign und kreislauffähige Produkte, der Mangel an wirtschaftlichen Anreizen für einen effizienteren Ressourceneinsatz und Abfallvermeidung, die begrenzte Akzeptanz bei Verbraucher/innen und Unternehmen für dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle, die vorherrschend unzureichende Abfalltrennung (z. B. für Lebensmittelabfälle, Verpackungen) sowie Schwächen in der Politikkohärenz auf verschiedenen Ebenen und Politikfeldern.

Verbraucherorientierte Programme wie in den Bereichen Bildung und Ausbildung sowie Soziales und Verhalten stehen derzeit nicht sehr weit oben auf der Agenda der Förderung im Kontext der Kreislaufwirtschaft. Immer noch liegt der Schwerpunkt der meisten Programme auf Technologie- und Prozessoptimierung und zeigt damit klare Defizite in einer produkti-

onsseitig orientierten F & I-Landschaft. Da es sich bei der Kreislaufwirtschaft um eine Innovationsagenda für Wirtschaft und Gesellschaft handelt und handeln muss, müssen technologische Innovationen mit grundlegenden sozialen und verhaltensbezogenen und ökologisch orientierten Innovationen flankiert werden, die ebenfalls unterstützt werden müssen. Man kann konstatieren, dass die F & I-Prioritäten sich aufgrund der Pandemie nicht ändern sollten, sondern dass die Pandemie Anlass gibt, mehr kreislaforientierte F & I zu betreiben.

### Anmerkungen

- [1] Das Projekt findet sich unter der folgenden URL: <http://cicerone-h2020.eu> Es wurde durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter dem Grant Agreement 820707 gefördert und startete am 1. November 2018. Mit dem offiziellen Start der EU-Drehscheibe für zirkuläre Zusammenarbeit Ende März 2021 wird es beendet sein.
- [2] EXIOMOD ist ein Modell zur Abschätzung der ökonomischen und Umweltwirkungen von Maßnahmen. [www.tno.nl/en/focus-areas/strategic-analysis-policy/expertise-groups/strategic-business-analysis/the-exiomod-model/](http://www.tno.nl/en/focus-areas/strategic-analysis-policy/expertise-groups/strategic-business-analysis/the-exiomod-model/); EXIOBASE ist eine globale, detaillierte Multi-Regional Environmentally Extended Supply-Use Tabellierung (MR-SUT) und Input-Output-Datenbank (MR-IOT): [www.exiobase.eu](http://www.exiobase.eu).
- [3] <https://ec.europa.eu/eurostat/de/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200312-1>

### Literatur

- Bahn-Walkowiak, B./Wilts, H. (2019): Postwachstum und Ressourcenschonung – Instrumentenvorschläge aus der Postwachstumsdebatte. In: *Ökologisches Wirtschaften* 34/2: 45–50. doi: 10.14512/OEW340245
- Bahn-Walkowiak, B./Wilts, H./Koop, C./Meinel, U./Solohe, R. (2019 a): Report on current state of the art & understanding of the Circular Economy. CICERONE Deliverable No. D1.2. *ClrCular Economy platfoRm for EurOpeaN priorities strategic agEnda* project under grant agreement No. 820707. <http://cicerone-h2020.eu/wp-content/uploads/2020/05/CICERONE-D1.2-Report-on-current-state-of-the-art-understanding-of-the-Circular-Economy.pdf>
- Bahn-Walkowiak, B./Wilts, H./Reimer, W./Lee, M. (2019 b): Overview report on definition and concept of the Circular Economy in a European Perspective. CICERONE Deliverable No. D1.1. *ClrCular Economy platfoRm for EurOpeaN priorities strategic agEnda* project under grant agreement No. 820707. <http://cicerone-h2020.eu/wp-content/uploads/2020/05/CICERONE-D1.1-Overview-Report-on-Definition-and-Concept-of-the-Circular-Economy-in-a-European-Perspective.pdf>
- Boonman, H./Verstraten, P. (2020): Ex-ante Impact Assessment of the Strategic Research And Innovation Agenda (SRIA) on Economy and Environment. CICERONE Deliverable No. D2.2. *ClrCular Economy platfoRm for EurOpeaN priorities strategic agEnda* project under grant agreement No. 820707. The Hague, TNO.
- EEA (2016): Circular economy in Europe – Developing the knowledge base. Copenhagen, European Environment Agency.
- EEA (2017): Circular by design – Products in the circular economy. No 6/2017. EEA Report. Copenhagen, 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 No. 26/2019. Copenhagen, European Environment Agency.
- EIO (2010): Methodological report. Financed by the European Commission, DG Environment. Brussels, Eco-Innovation Observatory.
- EIO (2014): Eco-Innovation: Enabling the transition to a resource-efficient circular economy. EIO Annual report 2013. Luxembourg, Eco-Innovation Observatory.

EIO (2016): Policies and Practices for Eco-Innovation Up-take and Circular Economy Transition. EIO bi-annual report. Brussels, Eco-Innovation Observatory.

EIO (2018): Eco-Innovation of Products: Case studies and policy lessons from EU Member States for a product policy framework that contributes to a circular economy. Eco-Innovation Biannual Report. Brussels, Eco-Innovation Observatory.

EIO (2020): Eco-Innovation and Digitalisation: Case studies, environmental and policy lessons from EU Member States for the EU Green Deal and the Circular Economy. Eco-Innovation Biennial Report. Brussels, Eco-Innovation Observatory.

Europäische Kommission (2019): Der europäische Grüne Deal. Brüssel, Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2020): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft – Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa. Brüssel, Europäische Kommission.

Europäische Union (2020): VERORDNUNG (EU) 2020/852 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Juni 2020 über die Einrichtung eines Rahmens zur Erleichterung nachhaltiger Investitionen und zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/2088.

European Commission (2015): Closing the loop – An EU action plan 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. Brussels, 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. Brussels, European Commission.

Gillabel, J./Manshoven, S./Grossi, F./Fogh Mortensen, L./Coscieme, L. (2021): Business Models in a Circular Economy. Eionet Report. Copenhagen, European Topic Centre Waste and Materials in a Green Economy.

Hartley, K./Santen, R. van/Kirchherr, J. (2020): Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU). Resources, Conservation & Recycling 155. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104634.

Kirchherr, J./Reike, D./Hekkert, M. (2017): Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation & Recycling 127: 221–232. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.

Rizos, V./Tuokko, K./Behrens, A. (2017): The Circular Economy – A review of definitions, processes and impacts. Deliverable No.2. Berlin, Ecologic Institute.

Schepelmann, P./Fischedick, M. (2020): Perspektiven des „European Green Deal“ in Zeiten der Corona-Pandemie – Anforderungen an die Gestaltung grüner Konjunkturprogramme. Diskussionspapier. Wuppertal, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.

Vrancken, K./Le Blévenec, K./Wang, K./Wardenaar, T./Kooijman, E. (2019): Synthesis report on performance and coverage assessment of existing CE R&I programs. CICERONE Deliverable No. D1.5. Circular Economy platform for European priorities strategic agenda) project under grant agreement No. 820707. Mol, Belgium, VITO.

Wilts, H. (2017): Die Ressourcen zirkulieren lassen. factory 1: 9–14.

Wilts, H./Berg, H. (2017): Digitale Kreislaufwirtschaft – Die Digitale Transformation als Wegbereiter ressourcenschonender Stoffkreisläufe. inbrief No.04/2017. Wuppertaler Impulse zur Nachhaltigkeit. Wuppertal, Wuppertal Institut.

Wu, A./Stenmarck, Å./Miliute-Plepiene, J./Johansson, H./de Carolis, R./Brunori, C./et al. (2020): Strategic Research and Innovation Agenda on Circular Economy. <http://cicerone-h2020.eu/wp-content/uploads/2020/09/Circular-Economy-SRIA-2020.pdf>

**AUTOR/INNEN + KONTAKT**

**Bettina Bahn-Walkowiak** ist Projektleiterin in der Abteilung Kreislaufwirtschaft, Forschungsbereich Stoffkreisläufe am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.



Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal. Tel.: +49 202 2492-0, E-Mail: [bettina.bahn-walkowiak@wupperinst.org](mailto:bettina.bahn-walkowiak@wupperinst.org), Website: [www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)



**Carina Koop** ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Kreislaufwirtschaft, Forschungsbereich Stoffkreisläufe am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal. Tel.: +49 202 2492-0



**Dr. Henning Wilts** ist Abteilungsleiter der Abteilung Kreislaufwirtschaft am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, Döppersberg 19, 42103 Wuppertal. Tel.: +49 202 2492-0



## Z wie Zeitdokument

In den illustrierten Texten von Autor\*innen wie Heidemarie Wieczorek-Zeul, Stephan Hebel, Christoph Butterwege und vielen anderen scheinen die vielfältigen Auswirkungen (nicht nur) der Corona-Krise kaleidoskopartig auf – informierend und bewegend: ein Plädoyer für nachhaltige Armutsbekämpfung mit dem Ziel einer solidarischen, gerechteren und besseren Welt für uns alle.

**U. E. Kemmesies, G. Trabert (Hrsg.)**  
**Solidarität in Zeiten von Corona und darüber hinaus**  
 Ein Plädoyer für nachhaltige Armutsbekämpfung  
 320 Seiten, Broschur, 24 Euro  
 ISBN 978-3-96238-264-3

Bestellbar im Buchhandel und unter [www.oekom.de](http://www.oekom.de).  
 Auch als E-Book erhältlich.

Die guten Seiten der Zukunft 