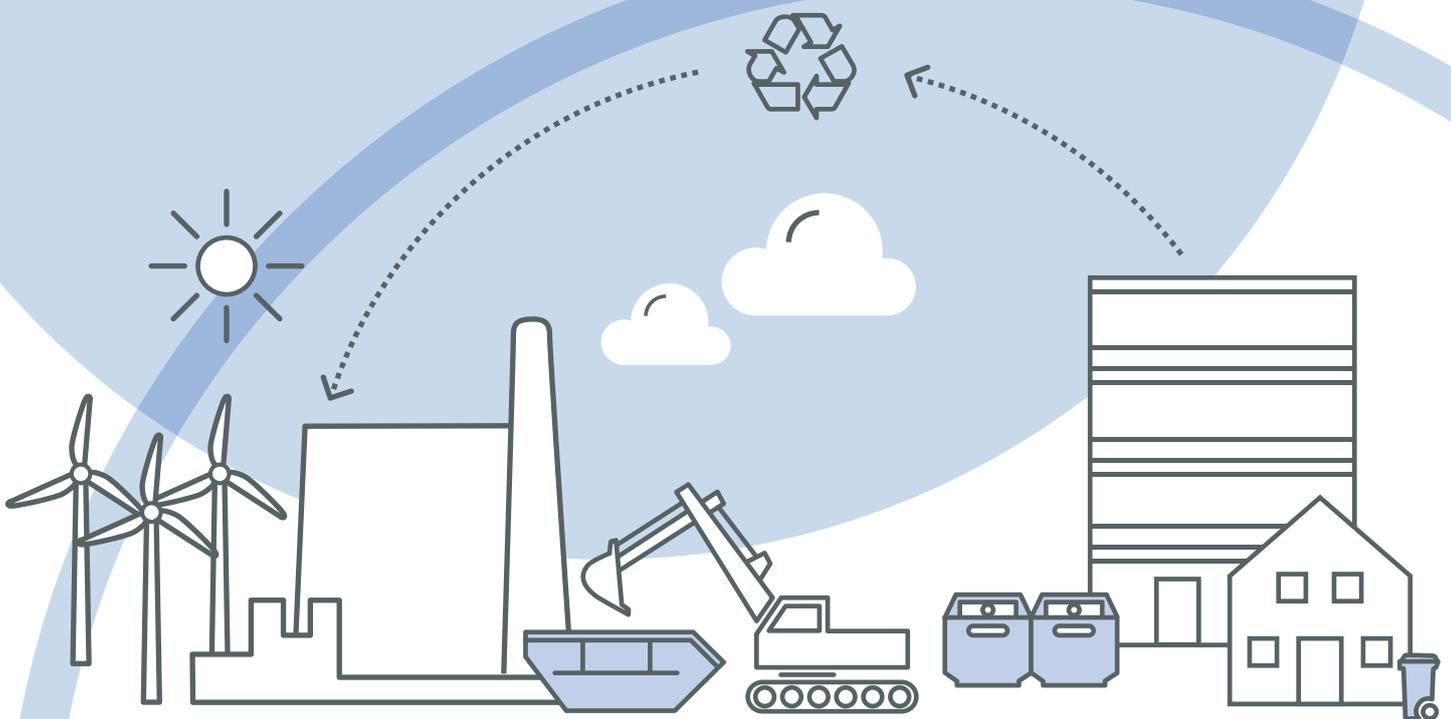


IMPULSPAPIER

Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft – Daten und Messbarkeit

Eine Betrachtung verschiedener
Schlüsselindikatoren für die Messung der
Kreislaufwirtschaft in Deutschland



Impressum

Herausgeber

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel: +49 30 66 777-0
Fax: +49 30 66 777-699
E-Mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de

Autorinnen und Autoren:

Anne Berner
Pascal Hader-Weinmann
Hannah Langmaack

Konzeption & Gestaltung:

The Ad Store GmbH, Hamburg

Stand: 10/2023

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Die dena übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet die dena nicht, sofern ihr nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

Bitte zitieren als:

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2023) „Auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft – Daten und Messbarkeit. Eine Betrachtung verschiedener Schlüsselindikatoren für die Messung der Kreislaufwirtschaft in Deutschland“

Inhalt

1	Eine Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie: Daten als Schlüssel zur Förderung der Kreislaufwirtschaft	4
2	Messbare Größen für die Kreislaufwirtschaft	5
2.1	Rohstoffkonsum pro Kopf (RMC)	6
2.2	Gesamtrohstoffproduktivität (RMI)	8
2.3	Gesamtabfallaufkommen	9
2.4	Recycling von Siedlungsabfällen	10
2.5	Rezyklateinsatzquote (Kunststoffe)	11
2.6	Circular Material Use Rate (CMU)	12
3	Der Weg zur Transformation: Wie können wir die Datenlage der Kreislaufwirtschaft verbessern?	13
3.1	Welche Bereiche der Kreislaufwirtschaft bilden die Indikatoren ab? Wo bestehen bisher noch Lücken?	13
3.2	Was wird international schon gemessen?	14
3.3	Welche Indikatoren sollten erhoben werden? Was sind Schlüsselindikatoren?	15
4	Quellen	17

1 Eine Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie: Daten als Schlüssel zur Förderung der Kreislaufwirtschaft

Die Herausforderungen von Energiewende und Klimaschutz erfordern eine ganzheitliche Herangehensweise. Die Transformation hin zu erneuerbaren Energien und ressourceneffizienten Prozessen ist dabei untrennbar mit einer Kreislaufwirtschaft verbunden. In Deutschland wird derzeit im Rahmen der Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS) ein ambitionierter Plan erarbeitet, um eine zirkuläre Wirtschaft zu fördern und Stoffkreisläufe zu schließen. Die Ziele der Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie haben damit eine hohe Relevanz für viele Fachgebiete, Themenbereiche und Projekte der dena.

Eine frühzeitige Festlegung von Zielen im Rahmen der aktuell erarbeiteten Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie ist hierbei entscheidend, da konkrete Ziele als Grundlage für eine Evaluation des Fortschritts dienen. Über ein effektives Monitoring durch messbare Indikatoren und regelmäßige Berichte zum Fortschritt der Zielerreichung kann ein klarer Weg für die Transformation zur Kreislaufwirtschaft verfolgt werden.

Ressourceneffiziente Produkte und Prozesse sowie längere Produktlebenszyklen tragen nicht nur zur Reduzierung von Umweltauswirkungen bei, sondern können auch den Energieverbrauch senken. Die Auswahl geeigneter Indikatoren für ein Monitoring-Framework hängt dabei stark von den spezifischen Zielen und Anforderungen der Kreislaufwirtschaftsstrategie ab. Aktuell bereits genutzte Indikatoren umfassen unter anderem die Recyclingquote, die Menge des erzeugten Abfalls oder die Materialnutzungsrate. Sie können wertvolle Informationen über den Fortschritt der Kreislaufwirtschaft in Deutschland liefern.

Bestehende Indikatoren werden bisher allerdings von verschiedenen institutionellen Akteuren wie dem Europäischen Rechnungshof oder der Europäischen Umweltagentur als zu stark auf ein lineares Wirtschaftskonzept ausgerichtet kritisiert. Bislang seien keine Indikatoren für die Erhaltung des Wertes von Produkten vorgesehen.

Trotz regelmäßiger Datenerhebungen für manche Indikatoren sind Lücken und Inkonsistenzen in den Daten festzustellen, die ein präzises Monitoring und Vergleiche erschweren. Ein präzises Beispiel bilden hier die Erfassung und Verarbeitung von Kunststoffabfällen in der EU: Laut der Agora-Industrie-Studie „Europe’s Missing Plastics“ liegen die Schätzungen der EU um rund 15 Millionen Tonnen zu niedrig, da die Abfallsammlung stark dezentralisiert ist und die Gesamtzahlen aus Zehntausenden von Einzelschätzungen aus kommunalen Abfallsystemen zusammengestellt werden (Agora Industrie, 2021). Hinzu kommt, dass die Anteile von Kunststoffen in jedem Abfallstrom nicht immer detailliert genug sind, um sichere Angaben zu machen.

Die strategische Ausrichtung der Zielgrößen stellt damit auch aktuell und zukünftig genutzte Indikatoren in den Fokus, die die Arbeit der dena beeinflussen. Indikatoren der Kreislaufwirtschaft helfen dabei, die Wechselwirkungen zwischen Energiesystemen, Ressourcennutzung und Umweltauswirkungen besser zu verstehen. Daher gewinnen aussagekräftige Indikatoren und umfassende verfügbare Datensätze zunehmend an Bedeutung. Dieser Impuls der dena soll dazu dienen, die Notwendigkeit eines umfassenden und genauen Monitorings unter Nutzung geeigneter Indikatoren im Rahmen der Kreislaufwirtschaft zu unterstreichen, und leistet damit auch einen Beitrag zur Entwicklung der Kreislaufwirtschaftsstrategie.

2 Messbare Größen für die Kreislaufwirtschaft

Der Stand der Kreislaufwirtschaft kann durch verschiedene Indikatoren sichtbar gemacht und gemessen werden. In Deutschland und der EU werden unter anderem das Abfallaufkommen, die Recyclingquote sowie die Circular Material Use Rate (Zirkularitätsrate) als Indikatoren genutzt, um den Stand der Circular Economy zu beobachten.

Im Zuge der Umsetzung des europäischen Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft hat die EU im Mai 2023 ein überarbeitetes Monitoring-Framework veröffentlicht, das eine Reihe von Indikatoren beinhaltet, um den Fortschritt der Mitgliedsstaaten in Richtung einer Kreislaufwirtschaft zu messen. Zu den ausgewählten Indikatoren gehören unter anderem die bereits genutzten Indikatoren wie die Recyclingquote und das Gesamtabfallaufkommen, aber auch der Beitrag von recyceltem Material zur Deckung der Nachfrage nach Rohstoffen. Im Folgenden werden in Anlehnung an das EU-Monitoring ausgewählte Indikatoren für Deutschland unter den Aspekten Ziel, Trends sowie Datenlage und Aussagefähigkeit analysiert. Die Auswahl der Indikatoren bezieht sich insbesondere auf die Überbegriffe „Produktion und Verbrauch“, „Abfallwirtschaft“ und „Sekundäre Rohstoffe“¹, da sie bereits als Monitoring etabliert sind.

Für die ausgewählten Indikatoren werden auf den kommenden Seiten die folgenden Aspekte betrachtet:

Ziel – Was soll erreicht werden, was kann oder soll der Indikator messen?

Diese Leitfrage konzentriert sich auf den Zweck und das Ziel des Indikators. Welcher spezifische Aspekt der Kreislaufwirtschaft soll durch den Indikator gemessen werden? Zum Beispiel könnten Indikatoren das Ausmaß der Abfallvermeidung oder die Effizienz des Ressourceneinsatzes erfassen.

Trends – Wie verhält sich der Indikator über einen Zeitraum?

Hier geht es um die Dynamik des Indikators. Wie hat er sich im Laufe der Zeit bisher entwickelt? Zeigt er eine positive Veränderung, bleibt er stabil oder verschlechtert er sich? Der Vergleich über verschiedene Zeiträume ermöglicht eine Einschätzung des Fortschritts bei der Umsetzung von Kreislaufwirtschaftsprinzipien.

Datenlage und Aussagefähigkeit – Wie sieht die Datenverfügbarkeit und -qualität aus?

Diese Leitfrage bezieht sich auf die Verfügbarkeit und Qualität sowie auf die Aussagekraft der Daten, um die Circular Economy zu messen. Sind die erforderlichen Daten vorhanden und zugänglich? Sind sie zuverlässig und präzise? Die Datenlage spielt eine entscheidende Rolle bei der Bewertung der Aussagekraft und Verlässlichkeit des Indikators.

Die hier ausgewählten Indikatoren repräsentieren die meistgenutzten Messgrößen und zeigen dadurch bereits, dass wesentliche Indikatoren der Kreislaufwirtschaft bezogen auf Wiederverwendung, Reparatur und Vermeidung bisher fehlen. Weitere Indikatoren müssen erst noch entwickelt werden, um die komplexen Ebenen der Kreislaufwirtschaft abbilden zu können. Viele Aspekte der Kreislaufwirtschaft, zum Beispiel die Verlängerung der Nutzungsdauer sowie die Ermöglichung der Wiedernutzung und des Recyclings durch angepasstes Design von Produkt-Dienstleistungssystemen, sind dabei kaum in einem Indikator messbar zu machen. Die Handlungsfelder der NKWS machen dies besonders deutlich, beispielsweise mit den Handlungsfeldern „Kreislaufwirtschaft in der öffentlichen Beschaffung“ oder „Zirkuläre Produktionsprozesse“. Hier stellt sich die Frage: Wie messen wir Grundsätze der Kreislaufwirtschaft wie „Nutzen statt Besitzen“ oder „Reparieren statt Wegwerfen“? Auf diesen Aspekt wird in Abschnitt 3 noch näher eingegangen.

¹ Das EU-Monitoring weist zusätzlich Indikatoren zu den Aspekten „Wettbewerbsfähigkeit und Innovation“ sowie „Globale Nachhaltigkeit und Resilienz“ aus: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/monitoring-framework>

2.1 Rohstoffkonsum pro Kopf (RMC)

Der Indikator (Raw Material Consumption) misst den Rohstoffkonsum pro Kopf und setzt sich zusammen aus der inländischen Rohstoffentnahme und den Importen abzüglich der für die Herstellung exportierter Güter verwendeten Rohstoffe. Dabei werden auch Rohstoffe in die Betrachtung einbezogen, die im In- und Ausland für die Herstellung der konsumierten Güter benötigt wurden.

Ziel

Die deutsche und die europäische Politik haben sich bislang kein quantitatives Ziel für den Rohstoffkonsum gesetzt. Fachleute wie auch das Umweltbundesamt sind jedoch der Ansicht, dass der Rohstoffkonsum deutlich reduziert werden sollte, um eine nachhaltige Zukunft zu ermöglichen (Umweltbundesamt, 2022).

Trends

Die Entwicklung des Indikators zeigt: Der Rohstoffkonsum pro Kopf ist zwischen 2010 und 2020 um 2 Prozent gesunken. Insgesamt entwickelte sich der Rohstoffkonsum seit dem Jahr 2010 in keine eindeutige Richtung. Deutschland lag mit knapp 15 Tonnen pro Kopf im Jahr 2020 über dem europäischen Wert von 13,7 Tonnen (Purr, Günther, Lehmann, Nuss, 2019). Aktuellen Schätzungen nach liegt ein nachhaltiges Niveau des Ressourcenverbrauchs bei etwa 5 bis 10 Tonnen (Bringezu, Schütz, 2014).

Für die zukünftige Rohstoffnutzung in Deutschland gibt es verschiedene Szenarien, die unter anderem im Ressourcenbericht für Deutschland 2022 des Umweltbundesamtes (UBA) aufgeführt sind. Laut UBA könnte Deutschland mit einer ehrgeizigen Ressourcenpolitik und Energiewende seinen Rohstoffkonsum bis 2030 auf rund 10 Tonnen pro Kopf senken.

Datenlage und Aussagefähigkeit

Die umweltökonomische Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes (Destatis) enthält Daten zu Rohstoffäquivalenten. Der methodische und konzeptionelle Ansatz wurde jedoch ausschließlich für Deutschland entwickelt, was den Vergleich mit anderen Ländern erschwert. Daten bestehen für den Zeitraum 2010 bis 2018 (Umweltbundesamt, 2022).

Die hier dargestellten Daten wurden daher von Eurostat bezogen. Eurostat veröffentlicht die Daten seit 2010 aufgeschlüsselt nach Rohstoffgruppen. Für die gesamte EU steht eine genauere Aufschlüsselung zur Verfügung.

Bei der Aussagekraft des Indikators ist zu berücksichtigen, dass es trotz eines verringerten Ressourcenverbrauchs zu Rebound-Effekten an anderer Stelle kommen kann (Circular Economy Initiative Deutschland, 2021).

Rohstoffverbrauch pro Kopf

Tonnen pro Kopf

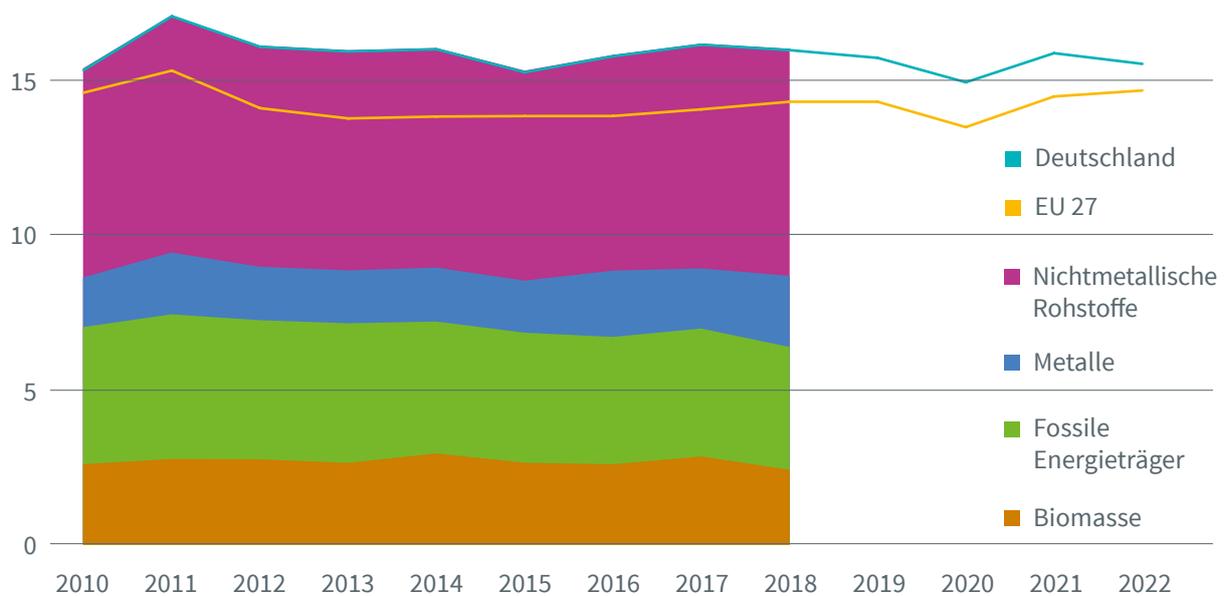


Abbildung 1: Rohstoffverbrauch pro Kopf

dena, basierend auf Eurostat

2.2 Gesamtrohstoffproduktivität (RMI)

Die Gesamtrohstoffproduktivität (Raw Material Input) ist ein Maß für die Effizienz der Rohstoffnutzung und bezieht auch Rohstoffe ein, die für die Herstellung der importierten Güter benötigt wurden. Der Index wird aus der Summe von Bruttoinlandsprodukt (BIP) und dem monetären Wert der deutschen Importe sowie dem „Primärrohstoffeinsatz“ in Deutschland durch Produktion und Importe in Tonnen gebildet.

Ziel

Ziel ist die Senkung des primären Rohstoffverbrauchs relativ zum BIP. Die Gesamtrohstoffproduktivität soll nach dem Ziel in der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) von 2010 bis 2030 pro Jahr um durchschnittlich 1,6 Prozent wachsen. Das Ressourceneffizienzprogramm zielt mit der Entkopplung des Rohstoffeinsatzes vom Wirtschaftswachstum ebenfalls auf die Zunahme der Gesamtrohstoffproduktivität ab.

Trends

Die Gesamtrohstoffproduktivität ist zwischen 2010 und 2019 um 18 Prozent (durchschnittlich 1,9 Prozent pro Jahr) gestiegen und hat damit das Ziel der Bundesregierung von 1,6 Prozent pro Jahr übertroffen. Der RMC pro Kopf lag im Jahr 2019 bei 15,98 Tonnen und

ist trotz leichter Schwankungen von +/- 1 Tonne in den letzten 10 Jahren konstant geblieben (Ewers, Dittrich, Schoer, 2023).

Datenlage und Aussagefähigkeit

Die Gesamtrohstoffproduktivität wird durch das Statistische Bundesamt sowie durch Eurostat veröffentlicht. Während die aktuellsten Daten von Destatis aus 2018 stammen, erhebt Eurostat die Daten jährlich.

In den Modellrechnungen basierend auf der EU-Standardmethode fällt der RMI deutlich geringer aus. Bei einem solchen Methodenvergleich ist jedoch zu beachten, dass das Ziel der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie auf der Methode von Destatis beruht (Umweltbundesamt, 2022).

Der Anstieg der Gesamtrohstoffproduktivität ist zwar grundsätzlich positiv zu bewerten, bedeutet aber noch nicht, dass der Druck auf die Umwelt tatsächlich abgenommen hat. Die Zunahme der Gesamtrohstoffproduktivität in Deutschland lässt sich vor allem auf das Wachstum von BIP und Importen zurückführen. Der Rohstoffeinsatz nahm ebenfalls zu, wenn auch etwas weniger stark. Erreicht wurde also eine relative, aber keine absolute Entkopplung (Umweltbundesamt, 2022).

Ressourcenproduktivität

Index (2010 = 100)

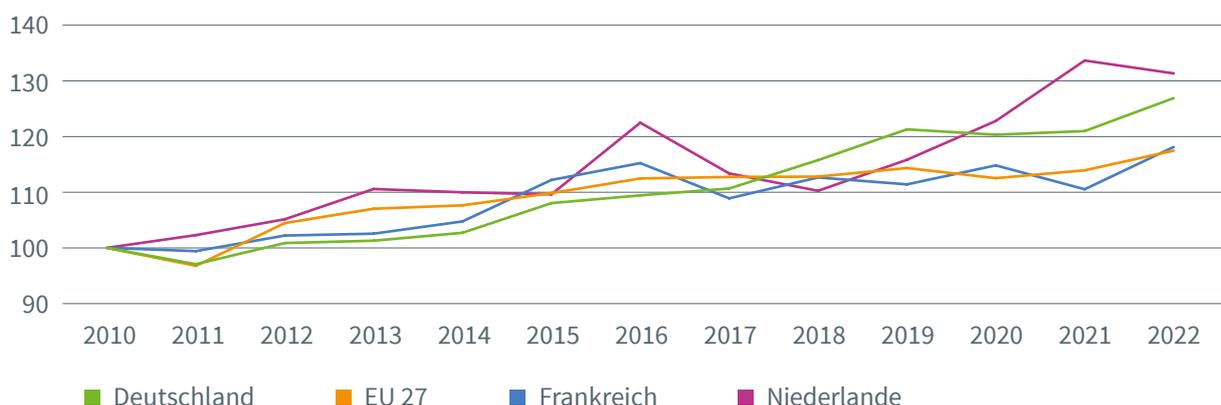


Abbildung 2: Ressourcenproduktivität

dena, basierend auf Eurostat

2.3 Gesamtabfallaufkommen

Der Indikator Abfallaufkommen betrachtet das Aufkommen von Siedlungsabfällen, gewerblichen Abfällen und Bauabfällen insgesamt.

Ziel

Die Minimierung des Abfallaufkommens ist ein übergeordnetes Ziel und wird beispielsweise im Abfallvermeidungsprogramm berücksichtigt. Bisher besteht in Deutschland kein ausdrückliches quantitatives Ziel für die Minderung des Abfallaufkommens auf nationaler oder regionaler Ebene.

Trends

In Deutschland liegt das Gesamtabfallaufkommen seit 20 Jahren auf unverändert hohem Niveau. Den größten Anteil an den Abfällen bilden dabei kontinuierlich Bau- und Abbruchabfälle. Doch auch bei Siedlungsabfällen unterlag das Abfallaufkommen in den letzten 10 Jahren nur geringen Schwankungen bei Werten um die 51 Millionen Jahrestonnen. Den größten Teil (64 Prozent) machten Bau- und Abbruchabfälle wie Bauschutt, Straßenaufbruch oder Bodenaushub aus.

Datenlage und Aussagefähigkeit

Die Datenlage zum Abfallaufkommen kann generell als gut eingestuft werden. Daten werden jährlich durch das Statistische Bundesamt (Destatis) erhoben und über öffentlich zugängliche Plattformen veröffentlicht. Siedlungsabfälle, Gewerbeabfälle und Bauabfälle sollten hier allerdings gesondert betrachtet werden. Während Daten zu Siedlungsabfällen durch Städte und Kommunen erhoben und über die Abfallbilanz des Statistischen Bundesamtes veröffentlicht werden, bergen Angaben zu Gewerbeabfällen große Unsicherheiten in Bezug auf Abfallmengen und Zusammensetzung. In der Erhebung werden diese Abfälle unter „Übrige Abfälle (insbesondere aus Produktion und Gewerbe)“ geführt.

Auch wenn das Abfallaufkommen bei den Bau- und Abbruchabfällen über die vergangenen Jahre sehr stabil war, sollte darauf hingewiesen werden, dass Veränderungen hier generell nicht durch Abfallvermeidungsmaßnahmen, sondern durch Schwankungen bei den Bautätigkeiten bzw. Veränderungen der Bauzinsen ausgelöst werden.

Abfallaufkommen nach Typ

Millionen Tonnen

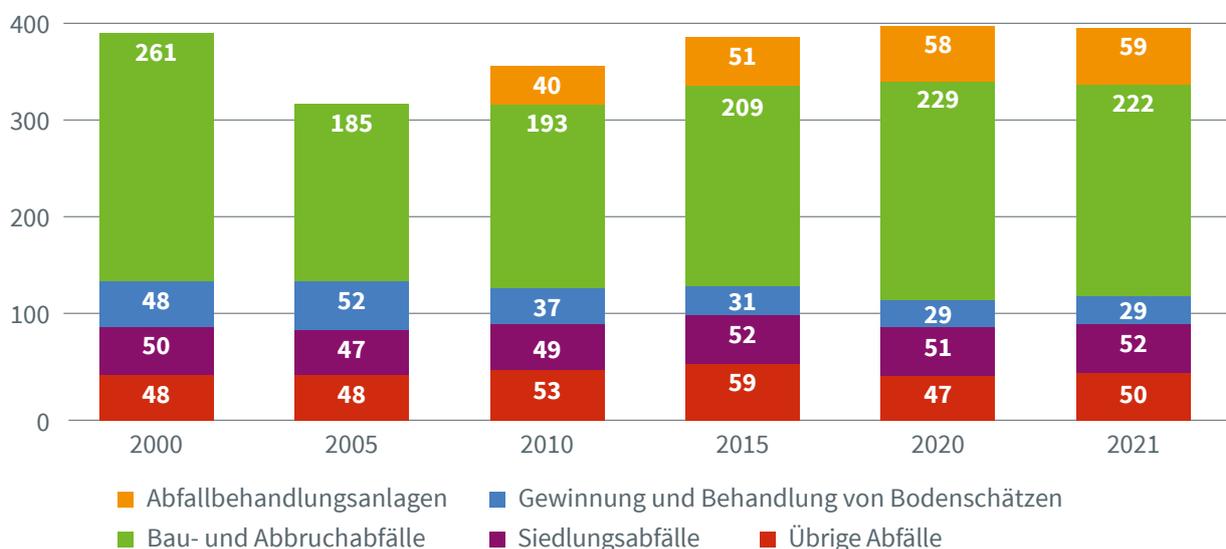


Abbildung 3: Abfallaufkommen nach Typ

dena, basierend auf Eurostat

2.4 Recycling von Siedlungsabfällen

Die Recyclingquote von Siedlungsabfällen beschreibt den Anteil der behandelten und stofflich verwerteten Siedlungsabfälle wie etwa Hausmüll, getrennt gesammelte Papier-, Glas-, Kunststoff- und Biomüll-Abfälle oder Elektronikaltgeräte an der Gesamtmenge der Abfälle. Die Recyclingquote kann sich dabei auf ein Produkt, eine Produktgruppe oder einen Abfallstrom beziehen.

Ziel

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz schreibt vor, dass bis 2035 mindestens 65 Prozent aller Siedlungsabfälle recycelt werden sollen (BMUV, 2012). Die neuen EU-Recyclingziele für Verpackungen betragen 65 Prozent ab 2025 und 70 Prozent ab 2030 mit spezifischen Zielen für Papier und Pappe, Kunststoffe, Glas, Metall und Holz.

Trends

Die Recyclingquote der Siedlungsabfälle stieg von 56 Prozent im Jahr 2002 auf 67,4 Prozent im Jahr 2020. Bereits seit 2005 werden in Deutschland mehr als 60 Prozent der Siedlungsabfälle recycelt. Damit wurde das von der Bundesregierung gesetzte Ziel von 65 Prozent Recyclingquote bei Siedlungsabfällen erreicht. Das EU-Ziel für 2035 wurde mit mehr als 65 Prozent ebenfalls bereits erreicht.

Die tatsächlichen Recyclingquoten der einzelnen Stoffströme wie Papier und Pappe, Metalle, Plastik oder Glas variieren teilweise sehr stark. Auch unterscheiden sich die Stoffströme in ihrer Sammelquote deutlich. Während Elektronikaltgeräte eine relativ hohe Recyclingquote aufweist, liegt die Sammelquote hier seit Jahren bei knapp unter 45 Prozent.

Datenlage und Aussagefähigkeit

Die Recyclingquote der Abfälle wird jährlich in der Abfallbilanz des Statistischen Bundesamtes (Destatis) veröffentlicht. Die Abfallstatistik basiert auf einer Reihe unterschiedlicher Erhebungen, die zur Abfallbilanz zusammengefasst werden.

Recyclingquoten beschreiben die Abfallmengen, die einer stofflichen Verwertung zugeführt werden, im Verhältnis zur gesamten Abfallmenge. Es werden dabei die Mengen berücksichtigt, die grundsätzlich für das Recycling vorgesehen sind, und nicht die Nettomengen abzüglich Verunreinigungen und Fehlwürfen, die nach der Aufbereitung tatsächlich einem Recycling zur Verfügung stehen. Recyclingquoten quantifizieren daher nicht die rezyklierte Menge und ebenso wenig, ob diese rezyklierte Menge tatsächlich einer Nutzung zugeführt wird und Primärmaterial substituiert.

Recyclingquote für Siedlungsabfälle

Prozent

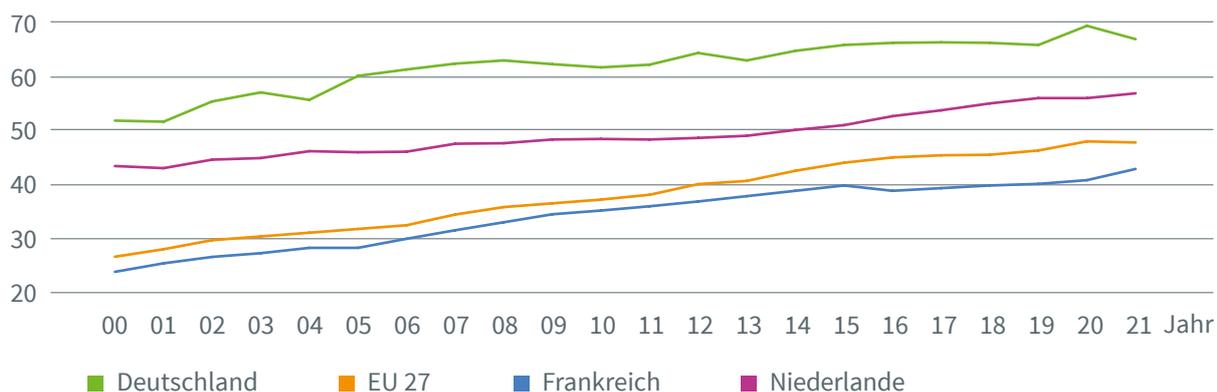


Abbildung 4: Recyclingquote für Siedlungsabfälle

dena, basierend auf Eurostat

2.5 Rezyklateinsatzquote (Kunststoffe)

Die Rezyklateinsatzquote für Kunststoffe misst die eingesetzte Menge an Sekundärrohstoffen im Verhältnis zur insgesamt nachgefragten Menge an Rohstoffen in einzelnen Produktgruppen. Dabei wird die tatsächliche Menge der Sekundärrohstoffe erfasst, die in den Kreislauf wieder eingespeist werden und Primärrohstoffe ersetzen.

Ziel

Ein Ziel des deutschen Ressourceneffizienzprogramms ist der verstärkte Einsatz von Sekundärrohstoffen in der Produktion zur Schonung von Primärrohstoffen. Bisher besteht in Deutschland nur eine Mindestrezyklatquote für PET-Getränkeflaschen, wonach Einweggetränkeflaschen aus PET spätestens bis 2025 über einen Rezyklatgehalt von mindestens 25 Prozent und alle Einweggetränkeflaschen aus Kunststoff spätestens bis 2030 über einen Rezyklatgehalt von mindestens 30 Prozent verfügen müssen.

Ein übergeordnetes quantitatives Ziel für den Einsatz von Sekundärrohstoffen in der Produktion allgemein sowie für weitere Produktgruppen über Einweggetränkeflaschen hinaus besteht bisher nicht. Im Rahmen der Novelle der Verpackungsverordnung werden auf EU-Ebene derzeit bindende Rezyklateinsatzquoten in Höhe von 25 bis 50 Prozent für

verschiedene Produktgruppen diskutiert (ab 2030).

Trends

Insgesamt betrug der Anteil von eingesetztem Kunststoffrezyklat und Nebenprodukten, also der Anteil der wiedereingesetzten Sekundärstoffe an der Verarbeitungsmenge in Deutschland 2021 etwa 16,3 Prozent. Die Rezyklateinsatzquote in der Kunststoffindustrie variiert stark zwischen den verschiedenen Anwendungsbereichen. Haupteinsatzgebiete von Kunststoffrezyklaten in Neuprodukten sind Produkte der Landwirtschaft, zum Beispiel durch Gewächshäuser, Mulchfolien, Pflanzhilfen, Blumentöpfe, Pflanzcontainer oder plastikumhülltes Saatgut und Düngemittel.

Während im Verpackungsbereich 15,3 Prozent Rezyklat eingesetzt werden (hauptsächlich PET), sind es in der Landwirtschaft bereits 41,5 Prozent (z. B. für Agrarfolien). In Haushaltswaren, Elektronik und Möbeln liegt die Rezyklateinsatzquote jeweils bei unter 5 Prozent (Conversio, 2021).

Datenlage und Aussagefähigkeit

Die Rezyklateinsatzquote ist kein offizieller Indikator, der für die öffentliche Einsicht erhoben wird, sondern wird von Fachverbänden für Kunststoffe teilweise kostenpflichtig bereitgestellt.

Kunststoff-Rezyklateinsatz nach Branchen, in Deutschland

Prozent

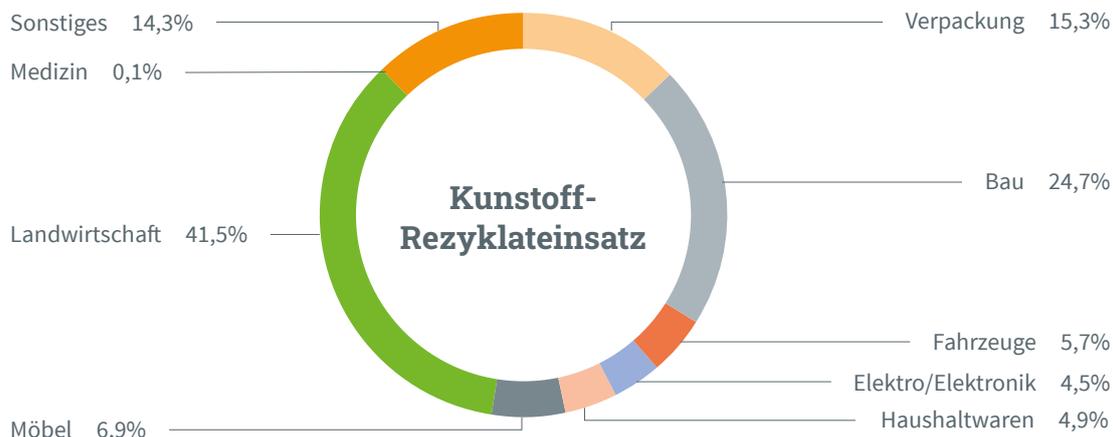


Abbildung 5: Kunststoff-Rezyklateinsatz nach Branchen

Conversio 2021

2.6 Circular Material Use Rate (CMU)

Die CMU (Zirkularitätsrate) setzt die recycelten Abfälle ins Verhältnis zur gesamten Menge an Rohstoffen, die in einer Wirtschaft genutzt werden. Sie liefert somit einen Richtwert für den Beitrag von Sekundärrohstoffen zum gesamten Rohstoffbedarf. Die CMU bildet einen Mittelwert aus vier Materialgruppen: Biomasse, Metallerze, nichtmetallische Mineralien und fossile Rohstoffe.

Ziel

2020 hat die EU im Aktionsplan Kreislaufwirtschaft festgelegt, den Anteil kreislaforientiert verwendeter Materialien bis 2030 zu verdoppeln (Europäische Kommission, 2020).

Trends

In Deutschland betrug der Anstieg seit 2010 nur 1,7 Prozentpunkte (11 Prozent in 2010, 12,7 Prozent in 2021). In einzelnen europäischen Ländern ist der Anteil der genutzten Sekundärrohstoffe in den letzten Jahren dagegen teilweise stärker gestiegen. Die Zirkularitätsrate der gesamten EU stagniert bisher und ist in den

vergangenen 10 Jahren nur leicht von 10,8 auf 12,8 Prozent (2020) gestiegen und 2021 sogar wieder auf 11,7 Prozent gesunken.

Datenlage und Aussagefähigkeit

Eurostat führt jährliche Datenerhebungen durch und ermittelt die CMU auf Grundlage der jeweiligen nationalen Abfallstatistiken. Hinsichtlich der Aussagekraft der CMU kommt es allerdings teilweise zu Verzerrungen, da Verluste in der Sortierung und im Recycling, Verunreinigungen, Fehlwürfe etc. in der Regel nicht herausgerechnet werden. Die recycelte Abfallmenge wird somit teilweise überschätzt, da Abfälle, die einer Sortier- oder Recyclinganlage zugeführt werden, in der CMU bereits als recycelt gelten. Auch hat die Abfall- und Recyclingdefinition einen Einfluss auf die CMU. So ordnen die Niederlande Verfüllung dem stofflichen Recycling zu, was natürlich zu einem deutlichen Anstieg der CMU führt. Dennoch ist in den Statistiken erkennbar, dass Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern in den letzten Jahren keine Fortschritte bei der Erhöhung der CMU gemacht hat (ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2021).

Zirkularitätsrate (Circular Material Use Rate) ausgewählter EU-Länder

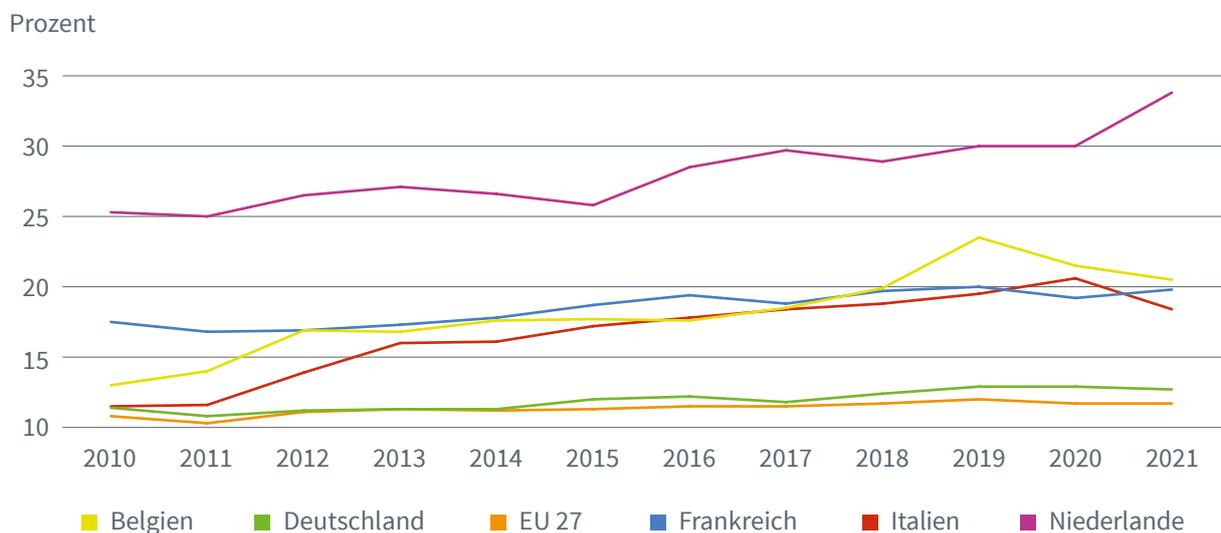


Abbildung 6: Zirkularitätsrate (Circular Material Use Rate) ausgewählter EU-Länder

dena, basierend auf Eurostat

3 Der Weg zur Transformation: Wie können wir die Datenlage der Kreislaufwirtschaft verbessern?

3.1 Welche Bereiche der Kreislaufwirtschaft bilden die Indikatoren ab? Wo bestehen bisher noch Lücken?

Die meisten Indikatoren zur Messung der Kreislaufwirtschaft bilden Messgrößen des Recyclings ab. Sie sind damit größtenteils für die Bewertung der tatsächlichen physischen Zirkularität nur wenig geeignet. Manche Indikatoren wie die Rezyklateinsatzquote beziehen sich auf einzelne Abfallfraktionen oder Stoffströme, andere umfassen die gesamte Volkswirtschaft (ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2021). Doch auch wenn die Kreislaufwirtschaft mittlerweile mehr in den öffentlichen Fokus rückt: Der Status quo zeigt, dass die absolute Entkopplung des Ressourcenverbrauchs vom Wirtschaftswachstum in Deutschland viel zu langsam stattfindet und sich die Entnahme von Ressourcen in Deutschland und weltweit stattdessen beschleunigt. Auch wenn die Gesamtrohstoffproduktivität in den letzten Jahren gestiegen ist, kann die Steigerung auf das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts zurückgeführt werden und entsprach damit einer relativen Entkopplung und nicht einem Rückgang des Ressourcenverbrauchs (Circular Economy Initiative Deutschland, 2021). Zwar war und ist Deutschland Vorreiter in Bezug auf Recyclingquoten, doch werden zentrale Aspekte einer systemischen Kreislaufwirtschaft wie die Verlängerung und der gezielte Kreislaufschluss von Produktlebenszyklen sowie daraus resultierende gesamtsystemische Effekte im Transformationspfad zur Kreislaufwirtschaft nur unzureichend berücksichtigt.

Um eine Kreislaufwirtschaft im Sinne einer Circular Economy messbar zu machen, sollten Indikatoren zukünftig alle Bereiche umfassen, die Stoffströme vermindern oder schließen oder die Nutzung von Materialien verlängern. Aktuell fehlen hierfür sowohl Berechnungsmethoden als auch Daten für die meisten vorgeschlagenen Metriken im Zusammenhang mit den zirkulären Strategien wie Rethink/Redesign, Repair, Re-Use und Remanufacturing (Circular Economy Initiative Deutschland, 2021).

Allgemein schwankt die Datenverfügbarkeit und -qualität der Indikatoren zwischen den Sektoren und Materialgruppen sehr stark und es bestehen große Lücken. Während einige Materialgruppen wie Kunststoffe eine gute Datenlage aufweisen, sind für andere Sektoren und Materialströme wie beispielsweise Textilien kaum Daten verfügbar. Auch wenn sich durch Statistiken verschiedene Circular-Economy-Hebel herleiten lassen, ist für eine differenzierte Betrachtung weiterer Circular-Economy-Hebel wie Wiederverwendung oder Reparatur die Datenlage bisher sehr lückenhaft oder fragmentiert.

So werden Daten entweder auf nationaler Ebene oder auf Material- bis Produktebene zum Beispiel durch Fachverbände erhoben. Viele spezifische Daten, darunter auch Daten der Fachverbände, sind meist nicht öffentlich zugänglich oder können nur gegen Gebühren eingesehen werden. Hinzu kommt, dass die Daten zur Verarbeitung der Materialgruppen und zu Auswirkungen von Circular-Economy-Maßnahmen bisher größtenteils nicht zentral erhoben werden. So werden Recycling- und Rezyklateinsatzquoten nicht einheitlich auf Bundes- oder Landesebene ermittelt. Die Produktionsmengen und der Rohstoffeinsatz der verschiedenen Branchen könnten in Zukunft für eine Abschätzung des zukünftigen Kohlenstoffbedarfs vom Statistischen Bundesamt oder äquivalenten Behörden erfasst werden. Damit können Synergien zwischen den Branchen entstehen (IN4climate.NRW 2021). Ein erhebliches Hindernis beim Schließen von Rohstoffkreisläufen liegt damit im Mangel an Daten und Dateninfrastrukturen entlang der Wertschöpfungskette. In Zukunft muss daher eine wesentlich bessere Kopplung von Daten- und Materialströmen erfolgen (BDW, BNE, 2022).

3.2 Was wird international schon gemessen?

In Deutschland finden aktuelle Monitoring-Aktivitäten vor allem im Rahmen des Programms für Ressourceneffizienz (ProgRess) und der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) statt. ProgRess zielt darauf ab, den Ressourcenverbrauch vom Wirtschaftswachstum zu entkoppeln. Die Europäische Kommission veröffentlichte 2013 erstmals das Resource Efficiency Scoreboard, das die Ressourceneffizienz der einzelnen Mitgliedsstaaten und der EU als Ganzes aufzeigt. Mitte 2017 wurde ein weiterer Satz von zehn Indikatoren für die Kreislaufwirtschaft vorgeschlagen, vor allem für den Verbrauch natürlicher Ressourcen, die Abfallproduktion und das Recycling. Die Indikatoren wurden 2023 durch weitere ergänzt, der Fokus liegt jedoch immer noch vorrangig auf Recycling, Sekundärrohstoffen und Abfallaufkommen.

Im internationalen Vergleich wird jedoch auch deutlich, dass andere Länder bereits weiterführende Indikatoren zur Messung verschiedener Bereiche der Kreislaufwirtschaft nutzen. Frankreich erhebt zum Beispiel die Ausgaben der Haushalte für die Reparatur und Wartung von Produkten sowie von Recycling-Zentren umgelenkte und reparierte Objekte oder den Anteil an Car-Sharing-Autos.

Derzeit gibt es eine Reihe von Monitoring-Rahmenwerken, die sich auf die europäische Kreislaufwirtschaft konzentrieren, darunter das Circular Economy Monitoring Framework der Europäischen Kommission. Die bestehenden Rahmenwerke sind stark auf das Verständnis von Makrophänomenen ausgerichtet, insbesondere auf die aggregierte Erfassung von Materialflüssen im Zusammenhang mit Ressourcenversorgung und Abfall. Diese Aspekte sind Teil der Kreislaufwirtschaft, da eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft Materialflüsse mit einem geringen Angebot an neuen Ressourcen und einem hohen Anteil an rezirkulierenden Abfällen aufweisen würde. Einige andere Elemente der Kreislaufwirtschaft werden jedoch von den bestehenden Monitorings weniger gut abgedeckt, oft weil die Datenströme zu ihrem Verständnis fragmentiert oder nicht vorhanden sind.

3.3 Welche Indikatoren sollten erhoben werden? Was sind Schlüsselindikatoren?

Während die Messgrößen zum Recycling und zu nationalen Ressourcen-Inputs und -Outputs zur Verfügung stehen, müssten Metriken zur Bewertung der meisten Circular-Economy-Aktivitäten (bzw. zirkulären Strategien) jedoch noch (weiter-)entwickelt werden. Um die Effekte von Maßnahmen, politischen Instrumenten, Investitionen und Geschäftsmodellen in Bezug auf die Materialströme zu erkennen, bedarf es spezifischer Indikatoren, die das Volumen und die Zusammensetzung dieser Ströme erfassen können. Daneben können Indikatoren auch angeben, wie grundlegende Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für die Transformation zu bewerten sind. Derzeit besteht jedoch noch ein erheblicher Forschungsbedarf hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen der Implementierung von Strategien der Circular Economy und ihren tatsächlichen Auswirkungen (Circular Economy Initiative Deutschland 2021).

Ein Indikator, der von der Ressourcenkommission am Umweltbundesamt (KRU) bereits empfohlen wird, ist die Substitutionsquote. Die **Substitutionsquote** definiert das Verhältnis von eingesetzten Sekundärrohstoffen zum insgesamt genutzten Materialaufwand (Primärrohstoffe und Sekundärrohstoffe). Dies kann auf nationaler und sektoraler wie auch auf Produkt(gruppen)ebene erhoben werden. Langfristig wird durch das UBA die Ausweisung einer Substitutionsquote auf Produktebene empfohlen, die angibt, wie viel rezykliertes Material im Produkt enthalten ist (Ressourcenkommission am Umweltbundesamt, 2019). In einigen Sektoren wird der Einsatz von Sekundärrohstoffen bereits erhoben, wie beispielsweise in

der Kunststoffindustrie. Ähnliche Überlegungen hat kürzlich die Europäische Kommission im Rahmen des „Circular Economy Action Plan“, eines Monitoring-Systems zur Abbildung des Fortschritts einer Circular Economy, verabschiedet. Der darin enthaltene Indikator „Verwendungsrate von recyceltem Altmaterial“, abgekürzt EOL-RIR (End-of-life Recycling Input Rates), entspricht annähernd der schon länger von der KRU geforderten Substitutionsquote. Es liegen zwar in der Europäischen Union erste Abschätzungen auf Elementebene vor, jedoch steht bisher keine konsistente und valide Datengrundlage zur Berechnung des Indikators zur Verfügung.

Einen Indikator, der höherwertige Kreislaufwirtschaftsstrategien abbildet und dabei über Recycling und Abfallvermeidung hinausgeht, bildet der Indikator **Steigerung der Lebensdauer von Produkten**. Er könnte einen geeigneten Indikator zur Abfallvermeidung, aber auch zum Punkt „Repair“ bilden. Für den Indikator zur Steigerung der Produktlebensdauer wird vorgeschlagen, dass als umsetzbare Näherung die Erstnutzungsdauer ausgewählter Leitprodukte mit Fokus auf Elektro- und Elektronikgeräte herangezogen wird (Wilts et al. 2019; DIN et al. 2023; Umweltbundesamt 2020). Bisher liegen für einen solchen Indikator jedoch keine Daten oder Berechnungsgrundlagen vor.

Die Indikatoren **Direct Impacts of Recovery (DERec)** und **Direct and Indirect Effects of Recovery (DIERec)** berücksichtigen die tatsächlichen Verwertungs- und Rückführungsqualitäten von Sekundärrohstoffen sowie die dadurch eingesparten Rohstoffe in der Primärproduktion. DERec und DIERec geben an, in welchem Umfang Primärrohstoffe, Halb- und Fertigwaren, unter Annahme gleicher Produktionsmuster und Technologien inländisch bzw. global gewonnen werden müssten, wenn keine Verwertung von Sekundärrohstoffen erfolgen würde. Die erste Ausarbeitung der Indikatoren erfolgte im Zuge des Forschungsprojekts „Stoffstromorientierte Ermittlung des Beitrags der Sekundärrohstoffwirtschaft zur Schonung von Primärrohstoffen und Steigerung der Ressourcenproduktivität“ in 2013. DERec und DIERec werden nun im Rahmen der NKWS aktualisiert.

Indikatoren wie DERec und DIERec erfassen die Einsparungen durch die Verwendung von Sekundärmaterial auf gesamtwirtschaftlicher Ebene. Diese Metriken messen dabei vor allem den Fortschritt im Recyclingbereich. Während eine solche Messgröße für den Kunststoffsektor sinnvoll ist, sind Recyclingpotenziale in anderen Sektoren wie beispielsweise Stahl bereits weitgehend ausgeschöpft oder wie im Zementsektor in ihrer Klimawirksamkeit von geringerer Bedeutung. Dies verdeutlicht die Komplexität und beschränkte Aussagekraft der Indikatoren.

Bei den zu entwickelnden Indikatoren müssen zudem komplexe Rückkopplungseffekte mitbedacht werden. So können Produkte häufiger genutzt werden, wenn ihre gemeinsame Nutzung dies erleichtert (z. B. Sharing-Autos bei Personen, die zuvor mit dem Zug gefahren sind). Recycling verbraucht manchmal mehr Energie als die Herstellung neuer Materialien und vorhandene Materialien können Stoffe enthalten, die für Mensch und Umwelt schädlich sind und daher besser nicht recycelt werden sollten.

4 Quellen

Agora Industrie (2021): Europe's Missing Plastics - Taking Stock of EU Plastics Circularity.

BDW; BNE (2022): Kreislaufwirtschaft: 10-Punkte Plan.

BMUV (2012): Kreislaufwirtschaftsgesetz. Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen. Available online at <https://www.bmuv.de/gesetz/kreislaufwirtschaftsgesetz>.

Bringezu, S., Schütz, H. (2014): Indikatoren und Ziele zur Steigerung der Ressourcenproduktivität. Arbeitspapier 1.4. im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRes).

Circular Economy Initiative Deutschland (2021): Circular Economy Roadmap für Deutschland,. Available online at DOI: <https://doi.org/10.48669/ceid2021-3>.

Conversio (2021): Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2021: Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung.

DIN; DKE; VDI (2023): Deutsche Normungsroadmap Circular Economy.

Europäische Kommission (2020): Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft. Für ein sauberes und wettbewerbsfähigeres Europa.

Ewers, Birte, Monika Dittrich, Karl Schoer (2023): Calculating Germany's Raw Material Footprint – Method and Results.

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2021): Sekundärrohstoffe in Deutschland.

IN4climate.NRW (2021): Circular Economy in der Grundstoffindustrie: Potenziale und notwendige Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Transformation. Diskussionspapier der Arbeitsgruppe Circular Economy.

Katja Purr, Jens Günther, Harry Lehmann und Philip Nuss (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität - Rescue Studie.

Ressourcenkommission am Umweltbundesamt (2019): Substitutionsquote. Ein realistischer Erfolgsmaßstab für die Kreislaufwirtschaft!

Umweltbundesamt (2020): Weiterentwicklung von Strategien gegen Obsoleszenz einschließlich rechtlicher Instrumente. Abschlussbericht.

Umweltbundesamt (2022): Die Nutzung natürlicher Ressourcen - Ressourcenbericht 2022.

Wilts; Saurat; Schinkel; von Gries; Galinski; Steger et al. (2019): Geeignete Maßstäbe und Indikatoren zur Erfolgskontrolle von Abfallvermeidungsmaßnahmen.

