BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Strategien und Instrumente zur Verbesserung des Rezyklateinsatzes

TAB-Fokus Nr. 44 zum Arbeitsbericht Nr. 207 Februar 2024

In Kürze

- Deutschland verfügt über eine gut ausgestattete und leistungsfähige Abfallwirtschaft, allerdings wird bislang nur ein kleiner Teil der für die deutsche Wirtschaft benötigten Rohstoffe durch Sekundärrohstoffe bzw. Rezyklate gedeckt.
- Für die Erreichung der Kreislaufwirtschaftsziele ist eine Verbesserung des Rezyklateinsatzes entscheidend. Zu den typischen Hemmnissen gehören ein nicht recyclinggerechtes Produktdesign, eine unzureichende Sammlung der Abfälle sowie insgesamt ungünstige ökonomische und rechtliche Rahmenbedingungen.
- Wichtig erscheint bei der Einführung und Weiterentwicklung der Steuerungsmaßnahmen vor allem, in einem gut aufeinander abgestimmten Politikmix verschiedene Instrumente einzusetzen, die gezielt die bestehenden Hemmnisse für den Rezyklateinsatz angehen.
- Für eine realistische Fortschrittsmessung sind zudem neue Indikatoren erforderlich, die die Substitution von Primär- durch Sekundärmaterialien genauer abbilden als die bestehenden Recyclingquoten.

Worum es geht

Angesichts steigender Abfallmengen und hoher Rohstoffverbräuche ist die Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfallströmen zu einer zentralen Aufgabe moderner Gesellschaften geworden. Die Substituierung von Primärrohstoffen (Neumaterialien) durch Sekundärrohstoffe, die aus Recycling gewonnen wurden (sogenannte Rezyklate), kann dabei helfen, die Rohstoffabhängigkeit Deutschlands zu reduzieren, die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu stärken sowie Umwelt und Klima zu schonen. Der effiziente und sparsame Umgang mit natürlichen Ressourcen ist Gegenstand von Strategien sowohl der Europäischen Kommission als auch der Bundesregierung. Allerdings wird bislang nur ein kleiner Teil der für die deutsche Wirtschaft benötigten Rohstoffe durch Sekundärrohstoffe gedeckt. Zur Erreichung der europäischen und deutschen Kreislaufwirtschaftsziele ist eine Verbesserung des Rezyklateinsatzes entscheidend.

Für einen verbesserten Rezyklateinsatz sind Stellschrauben entlang der gesamten Produktwertschöpfungskette wichtig – vom recyclingfähigen Produktdesign über die sortenreine Sammlung der Abfälle und die technisch hochwertige Rückgewinnung der Wertstoffe bis hin zu fairen Marktbedingungen für den Einsatz von Sekundärrohstoffen. Die Erfolgschancen für Gewinnung sowie Einsatz von Rezyklaten hängen dabei stark von materialspezifischen Eigenschaften des jeweiligen Abfallstroms und den sich daraus ergebenden technischen Anforderungen an Recyclingprozesse ab. Relevant sind aber auch die rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die für den vorgesehenen Einsatzbereich der Rezyklate bestimmend sind.

Um die Anforderungen an den verbesserten Rezyklateinsatz differenziert zu beleuchten, wurden im TAB-Arbeitsbericht Nr. 207 drei verschiedene Produkt- bzw. Abfallbereiche untersucht: Kunststoffverpackungen, Elektro- und Elektronikabfälle sowie Bauabfälle. Ziel war jeweils eine Bestandsaufnahme von den rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die für die Gewinnung und die Vermarktung von Rezyklaten maßgeblich sind.

Kunststoffverpackungen

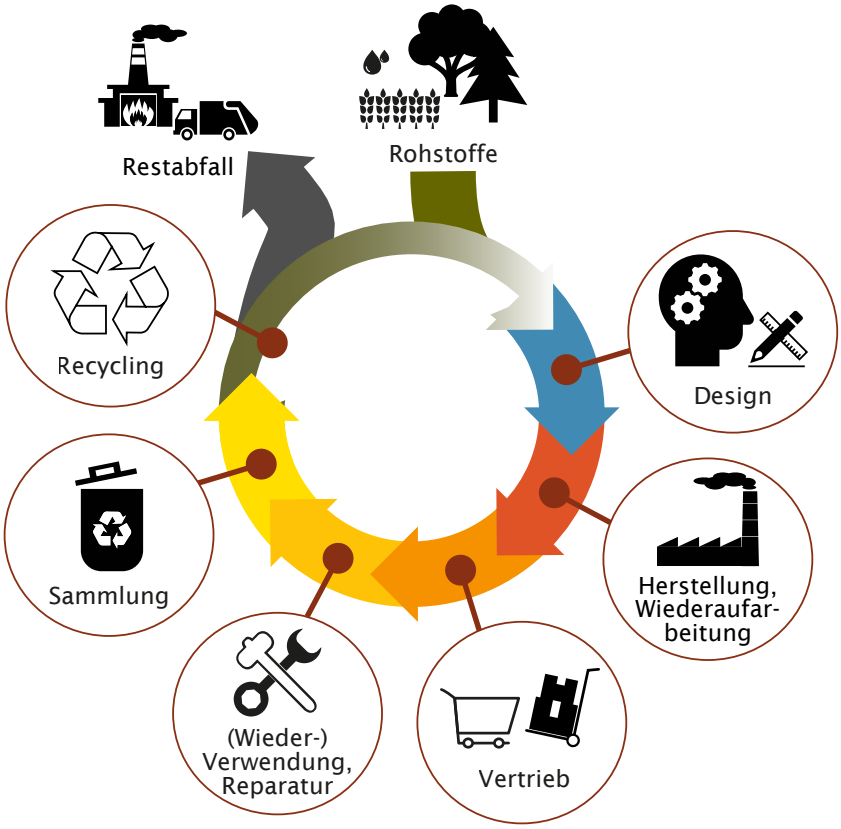
Kunststoffverpackungen (PE, PET, PP etc.), die beim privaten Verbraucher anfallen, machen etwa 40 % der Kunststoffabfälle aus, werden jedoch nur zu etwa 60 % recycelt. Neben der heterogenen Zusammensetzung der Abfälle sind es vor allem der wachsende Anteil von Verbundmaterialien (z. B. Mehrschichtmaterialien bestehend aus Papier, Kunststoff und Metall) sowie der hohe Verunreinigungsgrad durch Produktres-

Auftraggeber
Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung
+49 30 227-32861
bildungundforschung@bundestag.de

Themeninitiative
Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

te oder auch Etiketten, Klebstoffe und Lackierungen, die ein hochwertiges Recycling von Kunststoffen aus Verpackungen erschweren.

Modell der Kreislaufwirtschaft



Ein zentrales Hemmnis besteht darin, dass die Sammlung über duale Systeme zu heterogenen Abfallgemischen führt, die nur mit hohem Aufwand sortenrein zu trennen sind. Hohe Rezyklateinsatzquoten sind deshalb hauptsächlich dort vorzufinden, wo durch spezifische Sammelsysteme eine hochgradig sortenreine Abfallerfassung erfolgt (z. B. PET-Pfandsysteme). Zu überlegen wäre deshalb, inwiefern solche Lösungen auf weitere Verpackungsprodukte erweitert werden können. Weitere Hemmnisse für ein hochwertiges Recycling sind die komplexe Zusammensetzung der Verpackungen sowie die fehlende Transparenz bezüglich Produktinformationen. Hier braucht es höhere Anreize für ein recyclingfähiges Verpackungsdesign, zusammen mit dem systematischen Einsatz von Markern zur Kennzeichnung und der automatischen Erkennung von Kunststoffen bzw. Verpackungen.

Hilfreich wäre zudem der Einsatz moderner Sortiertechniken, um Kunststoffe nach Sorte, Materialform und Farbe zu trennen. Doch der Stand der Technik bei Recyclingunternehmen liegt teils weit hinter dem technisch Machbaren zurück. Als Investitionshürde erweisen sich insbesondere die niedrigen bzw. volatilen Preise von Primärrohstoffen, die sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit des werkstofflichen Recyclings auswirken. Ob das chemische oder das bioenzymatische Recycling für ausgewählte Kunststofftypen ökologisch sowie wirtschaftlich vorteilhafte Alternativen zur werkstofflichen Verwertung bieten, ist derzeit noch höchst unsicher. Wichtig wäre deshalb, die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für werkstoffliches Recycling zu verbessern, beispielsweise über Abgaben auf Kunststoffverpackungen, die überwiegend aus Primärkunststoff bestehen, oder über die Anpassung der Lizenzentgelte für Verpackungen.

Elektro- und Elektronikabfälle

Elektro- und Elektronikabfälle stellen eine der am schnellsten wachsenden Abfallarten dar. In Deutschland landen noch mehr als die Hälfte der Geräte nach ihrem Gebrauchsende

Politikinstrumente

Politikinstrumente sind Werkzeuge, die dazu dienen, politisch definierte Ziele zu erreichen. Sie lassen sich in verschiedene Typen oder Klassen einteilen, abgestuft nach Grad des staatlichen Zwangs, der mit dem jeweiligen Instrumententyp verbunden ist:

- **Regulative Instrumente** setzen auf direkte Steuerung zur Beeinflussung gesellschaftlichen Handelns mittels Vorschriften, Geboten, Verboten sowie Regeln, Normen oder Standards. Zu den regulativen Instrumenten zur Steigerung der Nachfrage nach Rezyklaten zählen etwa gesetzliche Produktstandards, mit denen verpflichtende Anforderungen an spezifische Produktgruppen definiert werden, wie beispielsweise Vorgaben zu Mindesteinsatzquoten für Rezyklate (um die Nachfrage nach Sekundärrohstoffen zu erhöhen), Vorgaben zum Produktdesign (z. B. zur Demontierbarkeit und Recyclingfähigkeit) oder die Vorgabe von Kriterien zum Ende der Abfalleigenschaft von Sekundärrohstoffen (um diese aus dem Abfallregime zu entlassen und rechtlich als verkehrsfähiges Produkt anzuerkennen).
- Im Unterschied zu regulativen Instrumenten entfalten **ökonomische Instrumente** eine indirekte Steuerungswirkung, indem über finanzielle Anreize versucht wird, das Verhalten zu beeinflussen. Dazu zählen Steuern und Abgaben, die bei der Produktion ansetzen. Indem beispielsweise Primärrohstoffe (bzw. Produkte aus diesen)

abseits der vorgesehenen Verwertungs- und Entsorgungswege. Daneben behindern vor allem das kleinteilige, bislang kaum recyclinggerecht gestaltete Design der Produkte sowie die komplexe Materialzusammensetzung von Elektroschrott ein hochwertiges Recycling. Da eine Demontage der Produkte nur begrenzt möglich ist, gehen durch Schreddern der Materialien insbesondere gering konzentrierte Metalle verloren. Die anschließenden Recyclingprozesse basieren auf metallurgischen Verfahren, sind technisch äußerst anspruchsvoll und für gering konzentrierte Metalle besonders aufwendig. Während bei den Massenmetallen (Kupfer, Aluminium, Eisen) vergleichsweise hohe Rückgewinnungsquoten erzielt werden, sind sie bei den kritischen Metallen (bis auf Ausnahmen wie Gold, Silber und Palladium) meist marginal.

Verbesserungen des Recyclings könnten zum einen durch Sortiertechnologien erreicht werden, welche eine zielgenaue, legierungsspezifische Trennung der Stoffströme ermöglichen. Für die Rückgewinnung kritischer Metalle (wie z. B. Seltener Erden), die mit den bestehenden metallurgischen Verfahren nicht effizient durchführbar ist, müssen zum anderen innovative metallurgische Verfahren (z. B. Biohydrometallurgie) weiterentwickelt werden. Die Verbesserung der Recyclingprozesse ist für sich alleine genommen aber nicht ausreichend, um die Rückgewinnungsquoten metallischer Wertstoffe zu erhöhen. Vielmehr müssen sie Hand in Hand gehen mit Verbesserungen bei Produktgestaltung und -information (Design für Recycling) sowie bei den Sammelsystemen (z. B. Einführung eines Pfandsystems).

Mineralische Bau- und Abbruchabfälle

Bauabfälle bilden die mengenmäßig größte Abfallgruppe in Deutschland. Obwohl die Verwertungsziele erreicht werden, spielen hochwertige Verwertungswege, insbesondere der Einsatz von Recyclingbaustoffen im Hochbau, noch eine untergeordnete Rolle und liegen teils weit hinter den Möglichkeiten zurück.

Zu den hauptsächlichen Barrieren gehören billige Entsorgungsoptionen (Verfüllungen etc.) und die in der Praxis oft nicht getrennte Erfassung der sehr heterogen zusammengesetzten Bauabfälle, wie sie eigentlich von der Getrennthaltungspflicht verlangt wird. Weiterhin haben Sekundärrohstoffe gegenüber Primärrohstoffen Wettbewerbsnachteile, die zum einen auf preisliche Nachteile, zum anderen auf Akzeptanzprobleme zurückzuführen sind. Insgesamt besteht so für die Betreiber von Aufbereitungsanlagen kein ausreichender wirtschaftlicher Anreiz, hochwertige Recyclingbaustoffe aufwendig zu produzieren. Zur Überwindung dieser Hemmnisse wäre zum einen die Optimierung der Sammlung von Bauabfällen (sortenreine Erfassung und Aufbereitung) wichtig, zum anderen eine Stärkung der Abnahmemärkte für Recyclingbaustoffe, z. B. indem bei öffentlichen Beschaffungsmaßnahmen der Einsatz von Recyclingbaustoffen gezielt gefördert wird.

Übergreifende politische Steuerungsmöglichkeiten

Der Blick auf die drei Abfallbereiche zeigt – bei allen Unterschieden zwischen den Produktbereichen – deutliche Parallelen hinsichtlich typischer Hemmnisse für eine erfolgreiche Kreislaufführung: Dazu gehören ein nicht auf Langlebigkeit und Recyclingfähigkeit ausgerichtetes Produktdesign, eine unzureichende Sammlung der Abfälle sowie insgesamt ungünstige wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen, die das Recycling bzw. den Rezyklateinsatz unattraktiv machen. Vor diesem Hintergrund sind steuernde Maßnahmen erforderlich, um die Kreislaufwirtschaft zu optimieren. Dazu bedarf es neuer Politikinstrumente, die weit über das bestehende abfallrechtliche Instrumentarium hinausgehen (Kasten).

Bislang wird in Deutschland das sich bietende Repertoire an Politikinstrumenten nicht ausgenutzt. Traditionell wird vor allem auf Innovationen im Bereich der Abfall- und Recyclingtechnik gesetzt. Beim Blick auf tatsächlich genutzte Instrumente in Deutschland fällt auf, dass Preissignale (wie

besteuert werden, lassen sich ggf. vorhandene Preisnachteile rezyklathaltiger Produkte gegenüber Neuware aus Primärrohstoffen ausgleichen. Andere ökonomische Instrumente setzen beim Verbrauch an. Beispiele für solche Instrumente sind Verbrauchssteuern (z. B. Steuern auf Plastiktüten oder Zement), Abgaben/Gebühren (z. B. auf Verpackungen oder Elektro- und Elektronikgeräte) oder Pfandpflichten. Auch Maßnahmen zur Förderung der Nachfrage nach rezyklathaltigen Produkten im Rahmen der öffentlichen Beschaffung zählen zu den zentralen ökonomischen Stellschrauben.

- Um bestimmte Umweltziele zu verwirklichen, kann der Staat außerdem **kooperative Instrumente** einsetzen. Dabei werden auf Basis freiwilliger Vereinbarungen mit Akteuren der Wirtschaft die Bedingungen festgelegt, unter denen Sekundärmaterialien gehandelt und genutzt werden können. Beispiele sind Vereinbarungen über Mindesteinsatzquoten für Rezyklate mit derzeit verfügbaren Technologien und Rezyklatmengen. Dabei werden Produktgruppen und Quotenhöhe bestimmt. Auch Standards für ein recyclingfreundliches Produktdesign können mithilfe von freiwilligen Vereinbarungen etabliert werden. Die Maßnahmen setzen die Marktakteure anschließend weitgehend in Eigenverantwortung um. Dadurch bestehen gute Chancen, dass der gefundene Lösungsansatz von ihnen akzeptiert und mitgetragen wird.

z. B. Steuern auf Primärkunststoffe oder -baustoffe) nur wenig eingesetzt wurden –und wenn doch, haben sie kaum eine Lenkungswirkung erzielen können (z. B. Beteiligungsentgelte für Verpackungen). Auch die Potenziale der öffentlichen Beschaffung wurden kaum ausgeschöpft. Vorreiter ist Deutschland hingegen bei Pfandsystemen im Getränkebereich, die bereits Anfang der 2000er Jahre eingeführt wurden. Eine Ausdehnung der Pfandpflicht auf andere Produkte fand jedoch nicht statt. Zur Stärkung des Rezyklateinsatzes kommen verschiedene Maßnahmen infrage:

- schärfere Vorgaben zum kreislauffähigen Produktdesign inklusive Festlegung verbindlicher Informations- und Kennzeichnungspflichten,
- klare Regelungen zum Ende der Abfalleigenschaft von aufbereiteten Sekundärmaterialien,
- Mindestrezyklatquoten sowie
- die öffentliche Beschaffung zur Stärkung der Rezyklatnachfrage.

Um ausreichende Lenkungswirkungen zu entfalten, ist von zentraler Bedeutung, dass Instrumente gut ineinandergreifen und zusammengedacht werden. Derzeit bestehen allerdings noch erhebliche Wissenslücken darüber, ob eingesetzte Instrumente die erzielte Wirkung auch tatsächlich erreicht haben. Für ein Monitoring der Lenkungswirkungen von Politikmaßnahmen, die spezifisch auf eine Verbesserung des Rezyklateinsatzes abzielen, werden besonders Statistiken zur tatsächlich genutzten Menge an Sekundärrohstoffen benötigt, aufgeschlüsselt nach Materialien/Produktgruppen. Dazu gibt es jedoch noch keine aussagekräftigen Indikatoren. Erfolge der Kreislaufwirtschaft werden vor allem anhand von Recyclingquoten beurteilt, die aber keinerlei Aussagekraft hinsichtlich der tatsächlich genutzten Menge an Sekundärrohstoffen haben. Erforderlich wäre deshalb die Entwicklung geeigneter Indikatoren wie beispielsweise einer Substitutions- bzw. Rezyklateinsatzquote, die den Erfolg der Kreislaufwirtschaft bzw. den tatsächlichen Rezyklateinsatz realistischer messen.

Einbettung in eine ambitionierte Gesamtstrategie

Bei der Erarbeitung von Strategien und Instrumenten zur Verbesserung des Rezyklateinsatzes muss berücksichtigt werden, dass das Recycling und die Nutzung von Rezyklaten nur einen Baustein in einer ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft darstellen. Gemäß dem Leitbild der Abfallhierarchie ist das stoffliche Recycling nachrangig nach der Abfallvermeidung und der Wiederverwendung einzuordnen. Das bedeutet, dass Maßnahmen zur Verbesserung des Rezyklateinsatzes in Einklang gebracht und kombiniert werden sollten mit weiteren Kreislaufwirtschaftsstrategien, wie beispielsweise einer langen Nutzungsdauer von Produkten und Materialien oder ein Recht auf Reparatur.

Die damit verbundene grundlegende Umstellung des Wirtschaftsmodells ist eine äußerst herausfordernde Aufgabe, bei der für Steuerung und Rahmensetzung insbesondere die Politik gefragt ist. Gebraucht werden sehr spezifische, kleinteilige Maßnahmen, die auf die relevanten Abfallströme zugeschnitten sind, sich dabei jedoch zu einem stimmigen, kohärenten Ganzen zusammenfügen müssen. Zu schaffen sein dürfte all das nur im Rahmen eines breiten, strategisch angelegten Politikansatzes, mit dem die Transformation zur Kreislaufwirtschaft nicht als ausschließlich umweltpolitische Angelegenheit aufgefasst wird, sondern alle Ressorts, z. B. mit Sektorzielen, in die Pflicht genommen werden. Mit der derzeit in Erarbeitung befindlichen Nationalen Kreislaufwirtschaftsstrategie bietet sich die Chance, eine konsistente, ambitionierte Gesamtstrategie zur Kreislaufwirtschaft für Deutschland zu entwickeln, die sich an verbindlichen Zielen und klaren Indikatoren ausrichtet und alle Akteure an Bord holt, um einen systemischen Wandel zu vollziehen.

TAB-Arbeitsbericht Nr. 207
Strategien und Instrumente zur Verbesserung des Rezyklateinsatzes
Christoph Kehl, Pauline Riousset

Projektinformationen
www.tab-beim-bundestag.de/rezyklateinsatz

Projektleitung und Kontakt
Christoph Kehl
+49 30 28491-106
kehl@tab-beim-bundestag.de

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse seit 1990 in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) im Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Zur Erfüllung seiner Aufgaben kooperiert es seit September 2013 mit dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung entscheidet über das Arbeitsprogramm des TAB, das sich auch aus Themeninitiativen anderer Fachausschüsse ergibt. Die ständige »Berichterstattergruppe für TA« besteht aus dem Ausschussvorsitzenden Kai Gehring (Bündnis 90/Die Grünen) sowie je einem Mitglied der Fraktionen: Dr. Holger Becker (SPD), Lars Rohwer (CDU/CSU), Laura Kraft (Bündnis 90/Die Grünen), Prof. Dr. Stephan Seiter (FDP), Prof. Dr. Michael Kaufmann (AfD).