

Politikinstrumente zur Steigerung des Einsatzes von Rezyklaten

Gutachten

Mandy Hinzmann

Linda Mederake

Klaus Jacob

Hannes Schritt

30. November 2022

Kontakt

Mandy Hinzmann
Fellow
Ecologic Institut
Pfalzburger Straße 43/44
10717 Berlin
E-Mail: mandy.hinzmann@ecologic.eu

Dieses Gutachten wurde im Auftrag des Deutschen Bundestages erstellt und dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) vorgelegt. Es ist eingeflossen in den TAB-Arbeitsbericht Nr. 207 ([doi:10.5445/IR/1000168838](https://doi.org/10.5445/IR/1000168838)) und den TAB-Fokus Nr. 44 ([doi:10.5445/IR/1000169029](https://doi.org/10.5445/IR/1000169029)).

Vorgeschlagene Zitierweise

Hinzmann, Mandy; Mederake, Linda; Jacob, Klaus; Schritt, Hannes (2023): Politikinstrumente zur Steigerung des Einsatzes von Rezyklaten. Ecologic Institut, Berlin.

Danksagung

Die Autor:innen danken Doris Knoblauch für die Kommentierung des Gutachtenentwurfs und Susanne Langsdorf für ihre Unterstützung bei der konzeptionellen Entwicklung.

Ecologic Institut: Wissenschaft und Forschung für eine nachhaltige Welt

Das Ecologic Institut ist ein unabhängiger Think Tank für umweltpolitische Forschung, Analyse und Beratung. Seit seiner Gründung 1995 bringt das Institut neue Erkenntnisse und Ideen in die Umweltpolitik ein. Es fördert nachhaltige Entwicklung und trägt zur Verbesserung der umweltpolitischen Praxis bei. Seine Forschung zielt dabei auch auf die Integration von Umweltbelangen in andere Politikfelder. Ein besonderes Anliegen ist es darüber hinaus, die europäischen und internationalen Dimensionen in Forschung, Bildung und dem umweltpolitischen Diskurs zu stärken. Das Ecologic Institut ist mit Büros in Berlin, Brüssel und Washington DC präsent.

Heute arbeiten über 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für das Ecologic Institut. Sie kommen aus über 25 Ländern. Mit ihrer vielfältigen Expertise decken sie die gesamte Bandbreite der Umweltpolitik, nachhaltigen Entwicklung und sozial-ökologischen Forschung ab. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Ecologic Instituts forschen in inter- und transdisziplinären Projekten. Sie beforschen, begleiten und evaluieren nationale, europäische und internationale Politikprozesse und bringen Akteure aus Wissenschaft, Politik und Praxis zusammen. Das Ergebnis sind fundierte Analysen und praktische Empfehlungen. In Zusammenarbeit mit führenden US-amerikanischen und deutschen Universitäten ist das Institut in der Lehre aktiv.

Das Ecologic Institut finanziert sich als privates, gemeinnütziges Institut durch Projekte. Geldgeber sind u.a. die [Europäische Kommission](#), das [Europäische Parlament](#), das [Bundesumweltministerium](#), das [Bundesforschungsministerium](#), das [Umweltbundesamt](#) sowie diverse Stiftungen.

Das Ecologic Institut ist Mitglied des [Ecological Research Network](#) (Ecornet).

Das Ecologic Institut ist gemeinnützig, Spenden sind steuerlich absetzbar.

Das Ecologic Institute in Washington DC ist eine IRC 501 (c) (3) non-profit organisation.

Weitere Informationen: www.ecologic.eu

Zusammenfassung

Angesichts einer starken Abfallwirtschaft mit guten Getrennsammlungsraten und hohen Verwertungsquoten von über 80 % hat Deutschland grundsätzlich gute Voraussetzungen zur Steigerung des Rezyklateinsatzes. Bisher wird dieses Potenzial jedoch nur zum Teil ausgeschöpft. Vor diesem Hintergrund analysierten die Autor:innen des vorliegenden Gutachtens bestehende Hemmnisse für den Rezyklateinsatz sowie Instrumente zur Überwindung dieser. Ferner erarbeiteten sie Empfehlungen für einen erfolgreichen Policy-Mix zur Stärkung des Rezyklateinsatzes.

Dazu wurde auf Basis der vorhandenen Sekundärliteratur Typen für Hemmnisse und Politikinstrumente vorgeschlagen und der jeweilige Forschungsstand zusammengefasst. Unter zusätzlicher Aufarbeitung von Policy-Dokumenten wurden zu den Instrumenten und ihrer Wirksamkeit gute Praxisbeispiele aus dem (meist europäischen) Ausland vorgestellt. Drei Beispiele aus Großbritannien, der Schweiz und den Niederlanden wurden im Detail beschrieben, analysiert und mit Blick auf ihr Übertragungspotential bewertet. Grundlage hierfür sind neben Literaturquellen ein bis zwei Experteninterviews pro Fallstudie mit Vertreter:innen aus Politik und Praxis.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass in Deutschland erhebliches Potenzial besteht, durch politische Regulierung und Anreizsetzung den Rezyklateinsatz zu erleichtern und zu stimulieren, und dadurch letztendlich auch zu erhöhen. Aus den erzielten Erkenntnissen lassen sich Handlungsempfehlungen dafür ableiten, wie die Nutzung von Sekundärrohstoffen in Deutschland gezielt gefördert werden kann. Ein geeigneter Policy-Mix sollte vor allem darauf ausgerichtet sein, negative Externalitäten (d.h. nicht eingepreiste Umwelt- sowie soziale Wirkungen) und informatorische Hemmnisse entlang der Wertschöpfungskette zu überwinden. Konkret empfehlen die Autor:innen des Gutachtens für die Ausgestaltung eines Policy-Mixes

- ökonomische Instrumente zu nutzen, um bestehende Wettbewerbsbenachteiligungen für Rezyklate gegenüber Primärrohstoffen auszugleichen;
- gesetzliche Vorgaben zu nutzen, um die Recyclingfähigkeit von Materialien und Produkten zu verbessern und die Nutzung von Sekundärmaterialien zu erleichtern;
- die Nachfrage nach Rezyklaten zu stimulieren – z.B. über das Instrument der öffentlichen Beschaffung – und dadurch einen verlässlichen Absatzmarkt zu schaffen;
- freiwillige Vereinbarungen gezielt einzusetzen, um den Übergang zu einer qualitativ hochwertigen Kreislaufführung von Materialien zu beschleunigen.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
Textboxen	7
Abkürzungen	7
Europäische Union	7
Forschung und Entwicklung	7
1 Einleitung	8
2 Hemmnisse	9
2.1 Relative Preisunterschiede durch Externalitäten	9
2.2 Geteilte Anreize	11
2.3 Übertragungseffekte / Spill-over: Innovationsbedarfe	12
2.4 Informatorische Hemmnisse: Fehlende Informationen entlang der Wertschöpfung	13
2.5 Versunkene Kosten	14
2.6 Infrastrukturelle Hemmnisse	15
2.7 Netzwerkeffekte als Voraussetzung für Innovationen	16
2.8 Hemmende regulatorische Vorgaben / Normen	17
3 Politikinstrumente	18
3.1 Einleitung	18
3.2 Regulative Instrumente	19
3.2.1 Gesetzliche Produktstandards.....	19
3.2.2 Informationspflichten und digitale Informationswerkzeuge	27
3.3 Ökonomische Instrumente	31
3.3.1 Produktionsseitig-belastende ökonomische Instrumente.....	31
3.3.2 Verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente	37
3.3.3 Öffentliche Beschaffung.....	44
3.4 Freiwillige Vereinbarungen	49
3.5 Bewertung	57
4 Good-Practice-Beispiele aus Europa	61
4.1 Baustoffsteuer in Großbritannien	61
4.1.1 Hintergrund	61

4.1.2 Primärbaustoffsteuern	63
4.1.3 Britische Aggregate Levy: Gestaltung	64
4.1.4 Wirkungen	65
4.2 Vorgezogene Recyclinggebühr in der Schweiz	67
4.2.1 Einführung des Instruments und politischer Hintergrund	68
4.2.2 Instrumententyp	69
4.2.3 Wirkweise	70
4.2.4 Potenzielle positive oder negative „Nebenwirkungen“	70
4.2.5 Rolle des Instruments in einem Policy-Mix	71
4.2.6 Übertragbarkeit auf den deutschen Kontext	71
4.3 Green Deal zu Kunststoffrezyklat in den Niederlanden	74
4.3.1 Einführung des Instruments und politischer Hintergrund	74
4.3.2 Instrumententyp	76
4.3.3 Wirkweise	78
4.3.4 Potenzielle positive oder negative „Nebenwirkungen“	80
4.3.5 Rolle des Instruments in einem Policy-Mix	81
4.3.6 Übertragbarkeit auf den deutschen Kontext	82
5 Synthese und Ableitung von Handlungsoptionen	85
6 Quellenverzeichnis	91

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Rücknahmesysteme in der Schweiz	67
Abbildung 2: Zeitstrahl der Einführung von Regelungen im Bereich EAG in der Schweiz	68
Abbildung 3: In Verkehr gebrachte Mengen, Sammelmengen und -quoten bei EAG	72
Abbildung 4: Beispiel für Produktangabe zur Verwendung von recyceltem Plastik in Eiscremebehältern	79
Abbildung 5: Leitbild der Abfallhierarchie	87

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht zur Eignung unterschiedlicher Instrumententypen zentrale Hemmnisse des Rezyklateinsatzes zu überwinden	58
Tabelle 2: Übersicht der Interviewpartner:innen	61
Tabelle 3: Beteiligte Akteure am Green Deal zu „zuverlässige Nachweise für die Verwendung von Kunststoffrezyklaten“	76

Textboxen

Box 1: Definition Externalitäten	9
Box 2: Staatliche Prozessstandards zur Nutzung bester verfügbarer Techniken als mögliches Instrument zur Ergänzung von staatlichen Produktstandards im Policy-Mix	24
Box 3: Offener Datenstandard für digitale Produktpässe der Textilindustrie	31
Box 4: Primärbaustoffsteuer in Dänemark	36
Box 5: Handelbare Verwertungszertifikate für Verpackungen in UK	37
Box 6: Abgaben auf Elektro- und Elektronikaltgeräte in Verbindung mit Müllverwertungsabgaben, sowie Deponie- und Müllverbrennungsabgaben in Schweden und Dänemark	42
Box 7: Pfand-Rückerstattungssystem für Bau- und Abrisschutt in Spanien	42
Box 8: (Einweg-)Plastikverpackungssteuern in Großbritannien und Spanien (sowie Italien)	43
Box 9: Unterschiedliche Unterformen der öffentlichen Beschaffung	44
Box 10: Beispiel Niederlande – Mindestvorgabe für Rezyklatanteil bei öffentlichen Ausschreibungen	48
Box 11: Lettland – Befreiung von der landesweiten Ressourcensteuer als Anreiz für umweltgerechte Abfallverwertung und Recycling	55
Box 12: Qualitätsprotokolle zum Ende der Abfalleigenschaft bestimmter Materialien (Großbritannien)	56
Box 13: Technische Erläuterungen: Konkrete Problemlage bei der Berechnung des Rezyklatanteils für Kunststoffe	75
Box 14: Im Green Deal 232 erarbeitete Ergebnisse	79

Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt der Schweiz
BVT	Beste Verfügbare Technik
EAG	Elektro- und Elektronikaltgeräte
ElektroG	Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RESAG	Umweltministerkonferenz-Sonderarbeitsgruppe „Rezyklateinsatz stärken“
SENS	Stiftung Entsorgung Schweiz
VREG	Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte
vRG	Vorgezogene Recyclinggebühr
WEEE-Richtlinie	Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Richtlinie

1 Einleitung

Ressourcenschonung, d. h. die sparsame Nutzung natürlicher Ressourcen mit dem Ziel, ihre Menge und Funktion zu erhalten, hat als Teil einer größeren Ressourcenpolitik in der Vergangenheit über viele Jahre relativ wenig politische Aufmerksamkeit erfahren (Langsdorf 2021, 3). Heute ist das Thema jedoch vor dem Hintergrund aktueller Krisen, darunter der Klimawandel, die Coronapandemie und der russische Angriffskrieg auf die Ukraine, hoch auf der politischen Agenda – sowohl in Deutschland als auch in der EU.

Neben dem effizienteren Einsatz und der Nutzung umweltverträglicherer Ressourcen stellt die Steigerung des Rezyklateinsatzes eine wichtige Säule einer Ressourcenschonungspolitik dar. Eine umfassende Ressourcenpolitik fokussiert jedoch nicht allein auf die verstärkte Nutzung von Sekundärrohstoffen, sondern nimmt auch die Reparierbarkeit und Lebensdauerverlängerung von Produkten in den Blick, und folgt den Leitlinien der Suffizienz und einer nachhaltigen Rohstoffgewinnung (vgl. z. B. Werland and Jacob 2016). Sekundärrohstoffe sind damit ein wichtiger Baustein zur Verwirklichung einer Kreislaufwirtschaft, aber nicht der einzige Ansatz, der politisch verfolgt werden sollte.

Rückenwind für die Steigerung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen gibt es durch die EU: mit dem Europäischen Grünen Deal (Europäische Kommission 2019), dem Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission 2020) und den daraus abgeleiteten Strategien und Gesetzesvorschlägen, wie der „Sustainable Products Initiative“ (Europäische Kommission 2022b). Der Aktionsplan für Kreislaufwirtschaft formuliert das Ziel, den Beitrag kreislaufforientiert verwendeter Materialien zur Deckung der Rohstoffnachfrage (Indikator „circular material use rate“) bis 2030 zu verdoppeln (von 12,8 % in der EU 2020; Eurostat 2021)). Noch anspruchsvoller ist die kürzlich beschlossene Kreislaufwirtschaftsstrategie Österreichs – hier wird eine 80%ige Reduktion des Rohstoffeinsatzes pro Kopf bis zur Mitte des Jahrhunderts angestrebt (Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie Österreich 2022).

Angesichts einer starken Abfallwirtschaft mit guten Getrenntsammlungsraten und hohen Verwertungsquoten von über 80 % der erzeugten Abfälle (Umweltbundesamt 2022) hat Deutschland grundsätzlich eine gute Ausgangslage für die Steigerung des Rezyklateinsatzes. Bisher wird das Potenzial jedoch nicht ausgeschöpft, wobei große Unterschiede zwischen einzelnen Stoffströmen existieren. Hohe Quoten werden bei den Massenrohstoffen wie Eisen, Stahl und Nichteisenmetallen, aber auch bei den Edelmetallen erzielt. Niedrige Quoten werden bei Kunststoffen erzielt (vgl. z. B. Umweltbundesamt 2018). Hier bleiben die heutigen Recyclingquoten deutlich unter dem technisch Möglichen.

Dieses Gutachten analysiert bestehende Hemmnisse für den Rezyklateinsatz sowie Instrumente zur Überwindung dieser und unterbreitet Empfehlungen für einen erfolgreichen Policy-Mix zur Stärkung des Rezyklateinsatzes.

Dazu wird auf Basis der vorhandenen Literatur eine Typenbildung für Hemmnisse und Politikinstrumente vorgeschlagen und der jeweilige Forschungsstand zusammengefasst. Unter zusätzlicher Aufarbeitung von Policy-Dokumenten werden zu den Instrumenten und ihrer Wirksamkeit gute Praxisbeispiele aus dem (meist europäischen) Ausland vorgestellt. Drei Beispiele aus Großbritannien, der Schweiz und den Niederlanden werden im Detail beschrieben, analysiert und mit Blick auf ihr Übertragungspotential bewertet. Grundlage hierfür sind neben Literaturquellen zwei Experteninterviews pro Fallstudie mit Vertreter:innen aus Politik und Praxis.

Auf Basis der Darstellung von Hemmnissen und Politikinstrumenten wird bewertet, inwiefern sich die unterschiedlichen Instrumententypen eignen, um zentrale Hemmnisse des Rezyklateinsatzes zu überwinden. Das Gutachten schließt mit einer Synthese der wesentlichen Ergebnisse und der Ableitung von Handlungsoptionen aus diesen.

2 Hemmnisse

Vielfältige Hemmnisse stehen einer Ausweitung der Nutzung von Sekundärrohstoffen und damit der Etablierung einer zirkulären Ökonomie entgegen. Grafström und Aasma (2021) differenzieren zwischen technischen, marktlichen, institutionellen und kulturellen Barrieren. Galvão et al. (2018) unterscheiden technische, politische/regulatorische, finanzielle, ökonomische sowie soziale Barrieren und weisen auf fehlende Vorgaben aus Unternehmensführung, fehlende Performanzindikatoren und fehlende Kundenpräferenzen hin (ähnlich: Wuni 2022). Kirchherr et al. (2018) verweisen insbesondere auf kulturelle Hemmnisse. Garcés-Ayerbe et al. (2019) und García-Quevedo et al. (2020) arbeiten die besonderen Hemmnisse für kleine und mittlere Unternehmen heraus.

Aus diesen verschiedenen Hemmnissen könnten auch politische Strategien abgeleitet werden, die diese Barrieren adressieren (Hartley et al. 2022). Welche Hemmnisse aber staatliches Handeln erfordern und rechtfertigen, ist umstritten. Wenn beispielsweise Produkte aus Sekundärmaterialien den Präferenzen von Konsument:innen nicht entsprechen, kann kontrovers diskutiert werden, ob und wie der Staat hier eingreifen soll. Einerseits wird beispielsweise vorgebracht, dass es auch Aufgabe staatlicher Politik sei, das Bewusstsein für umweltfreundliche Güter zu prägen. Andererseits wird eingewendet, dass dies den Marktkräften zu überlassen sei und Konsument:innen souverän ihre Meinung bilden sollen (Jacob et al. 2016). Dagegen gibt es bei Mechanismen, die ein Marktversagen zur Folge haben – sei es bei Externalitäten, Monopolen oder beim Bedarf an öffentlichen Gütern – quer durch unterschiedliche Interessengruppen eine Bereitschaft, regulierend durch den Staat einzugreifen. Ob ein Marktversagen vorliegt, ist im Einzelfall dann immer noch Gegenstand politischer Auseinandersetzung.

Im Folgenden fokussieren wir auf solche Hemmnisse, die im Kern ökonomisch bedingt sind und die dazu führen, dass Märkte nicht oder nicht effizient funktionieren. Die hier aufgeführten Barrieren werden zunächst allgemein in ihrer Funktionsweise beschrieben und dann in Bezug auf die Nutzung von Sekundärrohstoffen weiter konkretisiert.

2.1 Relative Preisunterschiede durch Externalitäten

Box 1: Definition Externalitäten

Als Externalitäten werden solche Kosten (oder Nutzen) bezeichnet, die sich nicht auf Entscheidungsträger:innen und damit Verursacher:innen oder den Nutznießer:innen auswirken, sondern bei Unbeteiligten anfallen (Fritsch 2018; Biesecker und Winterfeld 2014). Bei der Nutzung der natürlichen Umwelt als Produktionsfaktor ist von Externalitäten zu sprechen, wenn die Kosten der Nutzung von knappen Umweltgütern nicht oder nicht vollständig bei den Akteuren Berücksichtigung finden, die davon profitieren. Im Ergebnis werden Umweltgüter nicht effizient genutzt. Bei erneuerbaren Ressourcen droht zudem eine Nutzung über die Regenerationsrate hinaus.

Das Konzept von Externalitäten ist nicht ohne Probleme: Es ist eine methodische Herausforderung, den Preis von nicht-marktgängigen Gütern zu bestimmen; es ist umstritten, wie zukünftige Kosten zu bewerten sind, und der Umgang mit Umweltgütern hat auch moralische Aspekte, die sich nicht in Preisen ausdrücken lassen (Mas-Colell et al. 1995). Zudem ist das zugrundeliegende Konzept von Effizienz fragwürdig – in der Regel wird von Paretoeffizienz ausgegangen, was bedeutet, dass Ressourcen so lange getauscht werden, bis niemand mehr bessergestellt ist (Scharpf 1992). Dabei werden Ungleichheiten genauso vernachlässigt, wie Rechte der Natur oder zukünftiger Generationen.

Aber auch wenn man diese Probleme außer Acht lässt und nur die monetarisierbaren Kosten von Ressourcennutzung betrachtet, treten vielfältige Externalitäten auf: Die Umweltwirkungen bei der Extraktion, der Verarbeitung, beim Transport, bei dem Konsum bis hin zur Behandlung als Abfallstoffe sind typischerweise nicht oder nicht vollständig den Verursacher:innen angelastet. Externalisierte Umweltwirkungen sind bei vielen Materialien besonders intensiv in frühen Phasen der Wertschöpfung (Extraktion, Grundstoffindustrien). Relevante Entscheidungen zur Nutzung von Ressourcen werden aber beim Design oder in der Endnachfrage getroffen (Kriwet et al. 1995).

In Bezug auf Sekundärrohstoffe werden Externalitäten dann zu einem Problem, wenn dadurch die relativen Preise beeinflusst werden: Wenn bei Primärmaterialien Kosten der Extraktion oder Verarbeitung externalisiert werden können, bei Sekundärmaterialien aber nicht, entsteht eine Fehlallokation. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn Externalitäten im Ausland anfallen, Sekundärrohstoffe jedoch nur im Inland gesammelt und verarbeitet werden, hiezulande Umweltauflagen aber strikter sind. Selbst wenn Sekundärrohstoffe Kostenvorteile aufweisen, würden diese bei einer Internalisierung noch höher ausfallen und die Nachfrage weiter stärken. Beispielsweise wird Altholz trotz eines Überangebotes in großem Umfang thermisch verwertet statt stofflich. Demgegenüber wird der Bedarf an Holz überwiegend aus Primär- statt Sekundärmaterial gedeckt. Preisverzerrungen sind auch zugunsten von Primärkunststoffen zu beobachten (Dittrich et al. 2021).

In Bezug auf die Nutzung von Materialien existieren keine globalen (oder auch nur nationalen) Analysen zu Externalitäten. Solche Daten liegen allerdings für die Nutzung von Energie oder für Transport vor (für einen Überblick (Sovacool et al. 2021)). Da die Extraktion von Materialien mit der Nutzung von Energie und Transport verbunden ist, stellt dies einen ersten Anhaltspunkt für die Größenordnung von Externalitäten dar. Beispielsweise wird im OECD Material Outlook alleine der Herstellung von Zement und Schlüsselmetallen (Aluminium, Kupfer, Eisen u.a.) ein Anteil von 21% der Treibhausgasemissionen zugerechnet (OECD 2019). Gezeigt wird dabei aber auch nur ein Bruchteil der Wirkungen. Die Wirkungen von Rohstoffabbau und -nutzung auf Landnutzung, Verlust von Biodiversität, Emissionen von Luftschadstoffen oder Nutzung bzw. Verschmutzung von Wasser sind weitere, nicht betrachtete Aspekte. Der relative Vorteil von Sekundärrohstoffen in Bezug auf Umweltwirkungen ist in vielen Fällen gut belegt, mit Life Cycle Assessments (LCA) existiert zudem bereits eine geeignete methodische Grundlage, um Vergleiche anzustellen (z.B. Öko Institut 2017).

Die Adressierung von externen Umwelteffekten ist ganz grundsätzlich ohnehin sinnvoll, in Bezug auf die Herstellung von vergleichbaren Wettbewerbsbedingungen zwischen Primär- und Sekundärrohstoffen aber in besonderem Maße geboten.

Die Umweltökonomie sieht grundsätzlich zwei Wege, um Ineffizienzen aus Externalitäten zu beseitigen (Fritsch 2018): Die Kosten können erstens durch Auflagen internalisiert werden, sei es im ordnungsrechtlichen Kontext, indem Produkte oder Produktionsprozesse mit hohen Externalitäten verboten werden, oder durch die Erhebung von Steuern (sog. Pigousteuer).

Zweitens kann eine effiziente Nutzung auch erreicht werden, wenn ein Vertrag zwischen den Marktteilnehmer:innen zur Nutzung der Güter ausgehandelt wird, dabei ggf. unerwünschte Folgen für die einzelnen Vertragspartner kompensiert werden und die Transaktionskosten dafür niedrig sind (Coase-Theorem). Das Instrument des Emissionshandels ist diesen Gedanken entlehnt: Die Marktteilnehmer handeln untereinander aus, wer in welchem Umfang Emissionen tätigen darf. Ein Übertrag auf die Ressourcennutzung würde aber eine Obergrenze voraussetzen. Transaktionskosten entstehen aus der Suche nach Informationen, der Durchsetzung von Verträgen und wachsen tendenziell mit der Zahl der teilnehmenden Personen.

2.2 Geteilte Anreize

Ein Sonderfall von negativen Externalitäten sind geteilte Anreize. Auch hier können Kosten durch Ressourcennutzung von Akteur:innen verursacht werden, ohne dass diese Kosten von den betroffenen Personen auch getragen werden. Vielmehr fallen die Vorteile von Ressourcenschonung bei anderen Akteur:innen an, die aber nicht an den wirtschaftlichen Vorteilen dafür beteiligt werden. Das bekannteste Beispiel hierfür sind die geteilten Anreize von Mieter:innen und –Vermieter:innen in Bezug auf energieeffiziente Sanierung: Die Kosten der Sanierung liegen weitgehend bei dem:der Vermieter:in (wenn auch umlagefähig), die Anreize weitgehend bei dem:der Mieter:in durch eingesparte Energie (wenn es auch weitere Nutzen gibt, die wiederum bei Vermietenden anfallen, wie z.B. die Wertsteigerung).

Auch bei der Nutzung von Primär- bzw. Sekundärrohstoffen treten solche Situationen auf. So entstehen etwa für Sammlung und Verarbeitung von Sekundärrohstoffen Kosten für die Etablierung entsprechender Infrastrukturen oder für die Umstellung von Produktionsprozessen auf Rohstoffe, die eine geringere Reinheit aufweisen als Primärmaterialien. Wenn der Nutzen aus beispielsweise Sammlung oder Produktionsumstellung aber bei anderen Akteuren auftritt, die etwa Kostenvorteile haben oder gesammelte Materialien verwerten könnten, dann dürften im Regelfall die entsprechenden Investitionen unterbleiben, solange kein entsprechender Rahmen die Verteilung von Kosten und Nutzen verbindlich regelt.

Als Beispiele können hier die Vorgaben zur Sammlung von gebrauchten Elektrogeräten, von Batterien oder von Verpackungsabfällen genannt werden. Ohne die entsprechenden Richtlinien, die insbesondere auch die Verteilung der Kosten für die Sammlung regeln, würde eine Sammlung der Abfälle unterbleiben, selbst wenn erhebliche Werte bei der Sammlung zustande kämen. In anderen Bereichen fehlen aber, unter anderem auch in Deutschland, entsprechende Vorgaben zur Sammlung und Verteilung von Kosten der Sammlung, z.B. bei Möbeln, Baumaterialien und Verwendungen von Kunststoffen über Verpackungen hinaus. Auch hier könnten Rücknahmepflichten schon bei Inverkehrbringenden ansetzen und ihnen die dafür notwendigen Kosten auferlegen (Acatech et al. 2021).

Bei Kosten, die für die Umstellung von Anlagen von Primärrohstoffen auf Sekundärrohstoffe entstehen und die nicht durch zusätzliche Erträge oder Kosteneinsparungen gedeckt werden, könnten regulative Vorgaben zu Prozessstandards oder Vorgaben zu Mindestanteilen von Rezyklaten an den Endprodukten die Anreizstrukturen verändern. In diesem Fall wäre es für die Anlagenbetreibenden keine Frage von Kosten und Erträgen, sondern eine regulative Vorgabe. Der Ansatzpunkt dafür wäre die Richtlinie zu Industrieemissionen und die dort vorgesehenen Vorgaben zu bestverfügbaren Technologien (BVT) (IE Richtlinie 2010/75/EU). Die Merkblätter zu BVT werden laufend im Rahmen eines europäischen Prozesses novelliert. Die Integration von Aspekten der Ressourcenschonung und insbesondere Vorgaben zur Nutzung von Sekundärrohstoffen werden u. a. vom Europäischen Umweltbüro gefordert (EEB 2022).

Vorgaben zu Mindestanteilen von Sekundärrohstoffen in Endprodukten könnten ebenfalls das hier beschriebene Hemmnis überwinden. Diese sind beispielsweise für PET-Flaschen schon vorgesehen. Bei weiteren Produktgruppen wäre es auch möglich (Möbel, Textilien, Baumaterialien, Elektro- und elektronische Geräte), wobei jeweils darauf zu achten wäre, dass ein hochwertiges Recycling erfolgt und kein Downcycling. Auch diese Vorgaben wären primär auf europäischer Ebene umzusetzen, etwa im Rahmen der Ökodesignrichtlinie.

2.3 Übertragungseffekte / Spill-over: Innovationsbedarfe

Die Nutzung von Sekundärrohstoffen bedarf Innovationen: zur Sammlung, Trennung und weiteren Aufarbeitung und zur Verarbeitung dieser Stoffe. Prozesse wie Endprodukte müssen verändert und angepasst werden, wenn die Rohstoffbasis umgestellt werden soll. Laufend wird neues Wissen zu entsprechenden Technologien erarbeitet. Beispielsweise werden neue Technologien zur Trennung von Abfallströmen erfunden, die immer kleinskaliger vorgehen. Wenn auch kleinste Teile und Mengen abgetrennt werden können, ermöglicht dies, weitere Materialströme als Sekundärrohstoffe zu nutzen. In großtechnischem Einsatz sind z. B. bei Elektroabfällen vergleichsweise grobe Technologien, die gut geeignet sind um z. B. Kunststoffe, Glas oder Massenmetalle aus den Abfallströmen zu sortieren und der Wiederverwendung zuzuführen. Kleinstmengen von Rohstoffen, die z. B. auf Platinen ihre Verwendung finden, werden mit den großtechnisch genutzten groben Sortierverfahren häufig nicht erfasst und die enthaltenen Rohstoffe nicht einer weiteren Verwendung zugeführt. Die Technologie für eine kleinteiligere Aufarbeitung von Abfallströmen ist dabei durchaus vorhanden (Invention), z.B. proteinbasierte Verfahren zur Abtrennung von Seltenen Erden (Dong et al. 2021). Was aber fehlt ist die Einführung auf dem Markt (Innovation). Dies gilt insbesondere aus der Perspektive einer Transformation zu einer zirkulären Wirtschaft (Jesus und Mendonça 2018).

Diese erstmalige Einführung ist mit Kosten bzw. Risiken für das jeweilige Unternehmen verbunden. Ein Unternehmen, das zunächst abwartet und dann Innovationen nachahmt, hat Vorteile, weil es die Einführungs- und Lernkosten nicht tragen muss. Zwar können Innovationen mit Patenten zeitweilig vor Nachahmung geschützt werden. Dennoch besteht das Risiko, dass etwa analoge Technologien auf den Markt gebracht werden oder auch auf anderem Weg, ohne Schutzrechte zu verletzen, von den Lernaufwänden der Innovator:innen profitiert wird. Im Rahmen dieses Spill-over-Effekts produziert der:die Innovator:in positive Externalitäten. Daher lohnt es sich zu warten und als „Second Mover“ Vorteile zu erzielen (Kopel und Löffler 2008).

Da aber alle Unternehmen in dieser Logik sind, bleiben die Anstrengungen für Forschung, Entwicklung und Markteinführung von neuen Technologien unter dem Niveau, das volkswirtschaftlich eigentlich wünschenswert wäre. Dies begründet die Notwendigkeit staatlichen Handelns zur Förderung von Innovationen. Die zentralen Instrumente sind Schutzrechte für Innovationen (Patente), Subventionen oder staatliche F&E Aktivitäten. Für Umweltinnovationen verschärft sich dies sogar: Innovator:innen produzieren nicht nur positive Externalitäten im Hinblick auf das Wissen zu Technologien, sondern auch im Hinblick auf Verbesserungen der Umweltqualität. Da sie davon nur anteilig profitieren, sind die einzelwirtschaftlichen Anreize, in Umweltinnovationen zu investieren, zu schwach (Rennings 2000).

In Bezug auf die Erschließung und Nutzung von Sekundärrohstoffen gibt es – wie oben ausgeführt – einen erheblichen Innovationsbedarf (Suchek et al. 2021). Das betrifft Technologien zur Erschließung (z. B. urban mining), der Erfassung und Trennung von Abfallströmen bis hin zum chemischen Recycling genauso wie industrielle Prozesse, um Sekundärrohstoffe zu verarbeiten, oder Produktinnovationen, die auf der Basis von Rezyklaten

hergestellt werden. Von entsprechenden Innovationen könnten alle industriellen Branchen profitieren. Eine Herausforderung sind insbesondere auch neu entstehende Technologien und Branchen. Hier sollte das Ziel sein, dass Abfälle gar nicht erst entstehen. Die Schließung von Stoffkreisläufen sollte ermöglicht werden, noch bevor ein Markt für Sekundärmaterialien entstanden ist. Dafür müssen entsprechende Innovationen etabliert werden. Ein aktuell diskutiertes Beispiel für solche Innovationsbedarfe ist das Recycling von Batterien für Elektroautos (z. B. Gaines 2018). Hier sollten schon mit der aktuellen Marktausweitung batterieelektrischer Fahrzeuge Innovationen und Infrastrukturen für das Batterierecycling aufgebaut werden, obwohl erst in einigen Jahren mit einem wesentlichen Aufkommen an gebrauchten Batterien zu rechnen ist.

Das Beispiel verweist auch darauf, dass Innovationspolitik sich nicht allein auf die Subventionierung von Innovationen beschränken muss, um damit die Kosten für Einzelunternehmen zu senken. Vielmehr kann durch entsprechende rahmensetzende Politik auch die Nachfrage nach Innovationen geschaffen werden und dadurch Anreize gesetzt werden (Edler 2010). Dafür gibt es ein breites Portfolio an Instrumenten: Sei es Nachfragesubventionen, öffentliche Beschaffung, regulative Vorgaben, Label usw. (ebd.). So wären im Bereich E-Auto-Batterierecycling Sammelinfrastrukturen, Sammelquoten, Verwertungsquoten, ggf. Subventionen für Repurposing oder Wiederaufarbeitung oder die öffentliche Beschaffung von wiederaufgearbeiteten Batterien usw. denkbar.

2.4 Informatorische Hemmnisse: Fehlende Informationen entlang der Wertschöpfung

Die Wertschöpfungsketten von der Extraktion von Rohstoffen über deren Verarbeitung bis hin zum Konsum und dann weiter zum Recycling sind lang und betreffen zahlreiche Unternehmen und Akteure, die zudem auch vielfach in unterschiedlichen Ländern und damit Jurisdiktionen angesiedelt sind. Um aus Produkten nach Ende ihres Lebenszyklus Sekundärrohstoffe zu gewinnen, ist es wichtig, genaue Kenntnisse über deren Zusammensetzung zu haben und ggf. auch Risiken aus unerwünschten Beimischungen und Schadstoffen vermeiden zu können. Diese Informationen werden aber typischerweise nicht über die Wertschöpfungskette weitergegeben. Denn damit wären nicht nur Aufwände verbunden, sondern auch Geschäftsgeheimnisse zum Design von Produkten könnten betroffen sein.

Das Problem des Nicht-Wissens der Zusammensetzung von Produkten, die rezykliert werden sollen, verschärft sich bei solchen, die eine lange Lebensdauer aufweisen und die ggf. von mehreren Nutzern verwendet werden. So ist zum Beispiel das Recycling von Gebäudebauteilen komplizierter, da deren Zusammensetzung unbekannt ist. Wenn in diesem Zusammenhang zudem Schadstoffe wie Asbest, Schwermetalle oder persistente Pestizide vermutet werden müssen, dann stellt dies ein wesentliches Hemmnis für das Recycling dar. Auch in Zukunft dürfte, selbst bei einer Entfrachtung von Schadstoffen, das Recycling durch die immer komplexeren Zusammensetzungen von Baumaterialien erschwert werden.

Um dieses Hemmnis anzugehen wird ein Gebäudepass vorgeschlagen, in dem die relevanten Informationen zu den verwendeten Baumaterialien und ihrer Zusammensetzung weitergegeben werden können (Honic et al. 2019). Bei anderen Produkten werden zum Teil auch nicht-staatliche Label genutzt, die Auskunft zur Zusammensetzung geben (z.B. Öko Tex Label, FSC-Label, usw.). Sie besitzen den Vorteil, dass sie bei internationalen Wertschöpfungsketten einen größeren Freiraum haben, weil sie im Handelsrecht nicht als Handelshemmnis bewertet werden, wie das bei staatlichen Labeln der Fall sein könnte. Durch Digitalisierung könnten die Kosten der Informationsweitergabe reduziert werden (Nañez Alonso et al. 2021; Reuter 2016). Dafür müssten aber die entsprechenden Standards und

Infrastrukturen etabliert werden. Dies könnte beispielsweise im Rahmen der Strategie zur Förderung von Industrie-4.0-Geschäftsmodellen erfolgen (<https://www.plattform-i40.de/>). Hier gibt es eine umfangreiche Normungstätigkeit, um Datenaustausch in der Wertschöpfungskette zu ermöglichen; diese wäre um Aspekte der Kreislaufwirtschaft zu erweitern. Konkret geht es darum, Daten zur Zusammensetzung oder Wiederverwertbarkeit zum Bestandteil der entsprechenden Normierungsanstrengungen zu machen und dies auch auf europäischer Ebene voranzutreiben (Piétron et al. 2023).

Um informatorische Hemmnisse zu überwinden, kommen aber nicht nur freiwillige informationsbasierte Instrumente in Frage. Vielmehr sind auch Pflichten zur Bereitstellung und Weitergabe von Informationen denkbar. Ein analoges Problem besteht bei der Risikobewertung von Chemikalien – auch hier ist es notwendig, dass Informationen durch die Wertschöpfungskette weitergegeben werden. Hier wird dies mit der Erlaubnis zum Inverkehrbringen verknüpft und ein Prinzip von „no data – no market“ liegt dem Europäischen Chemikalienrecht REACH zugrunde (Heyvaert 2007, kritisch zur Implementation des Prinzips: Maxim und Berger 2020). Das Beispiel REACH verweist zudem darauf, dass es durchaus möglich ist, in internationale Wertschöpfungsketten regulierend einzugreifen: auch nicht-europäische Hersteller:innen und Importeur:innen werden zur Preisgabe von Informationen, zur Zusammensetzung und zu Gefährlichkeitsmerkmalen verpflichtet.

2.5 Versunkene Kosten

Einmal getätigte Investitionen legen Produktions- und Verhaltensmuster zumindest für den Zeitraum fest, bis diese abgeschrieben sind und im Rahmen neuer Investitionszyklen ersetzt werden können. Dies betrifft Produktionstechnologien, Produktdesigns aber auch Infrastrukturen und Qualifikationen. Die Aufwände dafür sind nicht rückgängig zu machen – Infrastrukturen, Produktionstechnologien, das Wissen zu Produktdesigns oder Qualifikationen können nicht wieder verkauft werden. Die Kosten dafür sind, beispielsweise im Gegensatz zu Betriebsmitteln, invariabel. Daher werden diese als versunkene Kosten bezeichnet (MCAFEE et al. 2010).

Wenn diese finanziellen Aufwände erforderlich sind, um Zugang zu Märkten zu erhalten, und sie wegen ihrer Höhe eine Barriere für einen Markteintritt darstellen, dann besteht das Risiko, dass die Marktstruktur mono- oder oligopolistisch geprägt ist. Nur solchen Unternehmen, welche die dafür notwendigen Mittel aufbringen, gelingt es, auf den Märkten tätig zu werden. Hier wäre ordnungsrechtliches Handeln geboten, um Absprachen zu Preisen oder zu Technologien zu verhindern. Im Bereich von Kreislaufwirtschaft betrifft das zum Beispiel die Verfügbarkeit sowie die Preise für Ersatzteile. Die Anbieter:innen von Produkten haben oft eher das Interesse, neue Produkte zu verkaufen, statt Reparaturen vorzunehmen bzw. diese zu ermöglichen. Zudem können für Ersatzteile leicht Monopole entstehen, insbesondere wenn mögliche Konkurrent:innen durch Schutzrechte von deren Herstellung ausgeschlossen sind. Die Schaffung von Märkten für Ersatzteile wird daher als eine kartellrechtliche Aufgabe begriffen (Jänich und Schrader 2014; Drexl et al. 2005). Vergleichbare kartellrechtliche Fragen mit Bezug zu Sekundärrohstoffen stellen sich insbesondere bei Sammelsystemen.

Darüber hinaus sind staatlichen Eingriffen in einmal getätigte (und genehmigte) Investitionen Grenzen auferlegt – sie sind verpflichtet, sich gegenüber den grundrechtlichen Eigentumsrechten oder der Berufsfreiheit zu rechtfertigen. So müsste beispielsweise gezeigt werden, dass das öffentliche Interesse an der Nutzung von Sekundärmaterialien (und den damit verbundenen Umweltentlastungen) derart überwiegt, dass die Nutzung bestehender Technologien oder Produktdesigns untersagt oder verteuert werden darf.

In diesen Fällen könnten aber Umstellungssubventionen in Frage kommen. Ein aktuelles Beispiel sind die Subventionen für Grundstoffindustrien für die Umstellung auf dekarbonisierte Herstellungsverfahren. Auch für diese gibt es einen engen Rechtsrahmen, der sich aus Europa- und Handelsrecht ergibt und der darauf zielt, Wettbewerbsverzerrungen oder gar einen Subventionswettlauf zu vermeiden. Umweltschutz ist aber regelmäßig eine mögliche Begründung für Zuwendungen. Wenn Subventionen im Rahmen eines Bieterwettbewerbs vergeben werden, dann wären Mitnahmeeffekte vermeidbar. Hier werden die Subventionen an die Unternehmen vergeben, die die Umstellungen zu den geringsten Kosten vornehmen. Auch hier können die derzeit in Deutschland vorbereiteten Differenzverträge (*Contracts for Difference*) für Grundstoffindustrien als Beispiel herangezogen werden. Mit diesen sollen die Investitionskosten und ggf. auch Mehraufwände für den Betrieb bei kohlenstoffarmen oder -freien Produktionstechnologien zur Herstellung von Zement, Stahl, Aluminium oder Düngemitteln bezuschusst werden (Richstein und Neuhoff 2022).

Insoweit für die Nutzung von Sekundärrohstoffen ebenfalls Investitionen oder höhere Betriebskosten erforderlich wären, bzw. wenn versunkene Kosten die Umstellung verhindern, aber ein regulativer Eingriff nicht möglich erscheint (z.B. weil Besitzstände vor Eingriffen geschützt sind), könnten entsprechende Subventionen erwogen werden.

2.6 Infrastrukturelle Hemmnisse

Eng verwandt mit versunkenen Kosten sind infrastrukturelle Hemmnisse. Infrastrukturen sind physische Strukturen, die für den Austausch von Gütern erforderlich sind. Dazu gehören Verkehrs-, Kommunikations-, Energie- oder Entsorgungsinfrastrukturen für Abwässer oder Abfälle. Im Regelfall sind die Aufwände für den Aufbau selbiger so groß, dass es sich nicht lohnt, mehrere gleichzeitig zu errichten und zu betreiben. Daher gibt es natürliche Monopole: Eigner:innen bzw. Betreiber:innen von Infrastrukturen können den Preis für die Nutzung festsetzen, ohne dass sie dafür einer Konkurrenz unterliegen. Wenn die Nutzung von Infrastrukturen ohne Kosten erfolgt (wie es etwa für die meisten Straßen der Fall ist) oder wenn die Kosten nicht vollständig umgelegt werden (wie z. B. bei Eisenbahnen), dann stellen sie öffentliche Güter dar. Für private Akteur:innen bestehen keine Anreize, in diese zu investieren und sie der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen.

Aus der Perspektive des Staates sind daher bei Infrastrukturen zwei Aufgaben zentral: Bei privaten Infrastrukturen ist zu vermeiden, dass Monopole entstehen. Der Zugang zu Infrastrukturen und die Preisgestaltung ist zu regeln. Bei Infrastrukturen, deren Kosten nicht den Nutzer:innen auferlegt wird, bzw. werden soll, ist der Bau bzw. die Bereitstellung selbiger eine öffentliche Aufgabe.

Für die Ausweitung der Nutzung von Sekundärrohstoffen sind insbesondere solche Infrastrukturen relevant, die für die Sammlung und Verarbeitung von Abfällen und Reststoffen benötigt werden. Hier gibt es sowohl private Infrastrukturen (wie z. B. die Sammelsysteme für Verpackungsabfälle wie das Duale System Deutschland (DSD)) wie auch öffentliche Infrastrukturen (z. B. Abwassersammlung und Reinigung in kommunalem Besitz). Öffentliche Infrastrukturen werden durch Anschlusszwang und Abgaben in Höhe der Kosten für deren Bereitstellung finanziert. Private Infrastrukturen sind entweder rein marktgängig finanziert (z. B. Sortieranlagen) oder aber aus öffentlicher Beschaffung, also beispielsweise Kommunen, die Abfallsammlung und -beseitigung ausschreiben.

Zwar sind durch das Kreislaufwirtschaftsrecht sowohl öffentliche als auch private Träger:innen von Infrastrukturen bereits umfassend verpflichtet, die Abfälle zu recyceln. Allerdings werden hier wesentliche Abfallströme nicht oder nicht hinreichend erfasst. So wird bei Kläranlagen

häufig Phosphat noch nicht zurückgewonnen. Dies ist allerdings ab 2029 für Kläranlagen mit mehr als 100.000 angeschlossenen Einwohner:innen Pflicht (für kleinere Anlagen > 50.000 EW ab 2032) (Porth und Schüttrumpf 2022; Frank et al. 2022). Für Elektroschrott wurden von den Herstellern eigene Sammelsysteme eingerichtet (Stiftung ear; <https://www.stiftung-ear.de/>); allerdings fokussieren die Sammel- und Recyclingziele auf Massenmaterialien, währendes keine Sammelziele für Rohstoffe gibt, die in Kleinstmengen enthalten sind. So muss seit 2019 die Menge an gesammelten Elektroaltgeräten mindestens 65 % des gemittelten Gesamtgewichts der in den drei Vorjahren in Verkehr gebrachten Elektro- und Elektronikgeräte entsprechen. (Die Sammelquote wird in Deutschland allerdings auch mit 44 % deutlich verfehlt (UBA 2022)). Davon sind je nach Gerätekategorie 75-85 % zu verwerten. Die Trennung und Aufarbeitung von Kleinstmengen ist mit den gegebenen Infrastrukturen und den regulativen Rahmenbedingungen nicht darstellbar (Laser 2020). Bei Verpackungskunststoffen oder bei Klärschlämmen spielt die thermische Verwertung eine große Rolle, bei Baumaterialien werden erhebliche Mengen verfüllt, statt sie stofflich zu recyceln.

Zur Erhöhung der Nutzung von Sekundärmaterialien sollten daher die bestehenden Infrastrukturen und deren Zielvorgaben überprüft werden, um die Qualität des Recyclings und die Mengen von bisher nicht oder nur in geringem Maße genutzten Reststoffen zu steigern. Aspekte sind dabei, welche neuen Technologien zum Separieren und Aufarbeiten der Inhaltsstoffe in Anwendung gebracht werden sollten und wie dies durch die regulativen Vorgaben (Sammel- und Verwertungsziele) unterstützt werden kann.

2.7 Netzwerkeffekte als Voraussetzung für Innovationen

In vielen Fällen wächst der Wert von Technologien mit der Zahl der Nutzer:innen: Je mehr Nutzer:innen eine Technologie verwenden, umso wertvoller wird diese für die einzelnen Nutzer:innen. Zudem hängt Innovationstätigkeit im Regelfall von funktionierenden Netzwerken zwischen Unternehmen (und ggf. auch Forschungseinrichtungen) ab z. B. (Lundvall 2010). Wenn diese Netzwerke fehlen, dann kommen Innovationen nicht zustande oder ihre Potentiale werden nicht ausgeschöpft.

Die Entwicklung von Netzwerken ist in vielen Fällen eine Koordinationsaufgabe: Akteur:innen müssen sich jeweils verabreden, bestimmte Technologien zu nutzen oder Funktionen in einem Innovationssystem zu übernehmen. So werden beispielsweise Innovationen im Automobilsektor arbeitsteilig zwischen Automobilherstellern und ihren Zulieferunternehmen erarbeitet und erprobt. Der Nutzen aus dem Mitwirken in dem Netzwerk ist positiv, aber das gemeinsame Handeln kommt erst zustande, wenn es eine Koordination der Akteur:innen gibt.

Dies kann zum Beispiel durch Normung erfolgen: Wenn sich die Wirtschaftsteilnehmer:innen auf gemeinsame Normen für ihre Prozesse oder Produkte einigen, dann können diese in verschiedenen Kontexten genutzt werden. Normung ist eine koordinierende Tätigkeit, die Netzwerkeffekte erschließt und Transaktionskosten in der Interaktion reduziert.

Eine weitere Möglichkeit der Koordination ist die Förderung von Clustern zur Entwicklung von Innovationen. Hier werden nicht einzelne Innovator:innen gefördert, sondern das Zusammenwirken von unterschiedlichen innovativen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, um daraus Cluster bzw. Netzwerke zu entwickeln (Lundequist und Power 2002; Furman et al. 2002).

Innovationsnetzwerke und Cluster für die Nutzung von Primärmaterialien dürften gut etabliert sein, da diese Märkte zum Teil jahrzehntelang funktionieren. Bei Sekundärrohstoffen hingegen dürfte dies noch nicht im gleichen Maße der Fall sein, speziell wenn es um das Recycling von Kleinstmengen aus kritischen Materialien geht. Dies stellt einen relativen Vorteil für

Primärmaterialien dar und begründet eine entsprechende Innovationspolitik, um hier vergleichbare Ausgangsbedingungen zu schaffen.

Schließlich ist die Förderung der Entwicklung von sowohl Energieeffizienz- wie auch Ressourceneffizienznetzwerken ein in der Bundesregierung etabliertes Instrument (z. B. <https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/unternehmen/energieeffizienz-netzwerke/> oder https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieeffizienznetzwerke_Kommunen/energieeffizienz_netzwerke_node.html).

Eine besondere Form von Netzwerken mit hoher Relevanz für die Nutzung von Sekundärrohstoffen und Schließung von Stoffkreisläufen sind solche zu sog. „industrieller Symbiose“. In diesen Netzwerken dienen Abfälle oder Reststoffe eines Unternehmens als Input für einen anderen Betrieb (Domenech und Davies 2011; Herczeg et al. 2018; Mirata und Emtairah 2005). Zwar ist denkbar, dass solche Netzwerke auch marktgängig entstehen, indem Unternehmen ihre Reststoffe benachbarten Unternehmen zur weiteren Verwendung anbieten. Die empirischen Analysen verweisen aber auf die Notwendigkeit von Koordination der Unternehmen, die sich untereinander mit Reststoffen beliefern könnten und einer entsprechenden Wirtschaftsförderungspolitik (ebd.). Dafür sind vielfältige Instrumente denkbar: Subventionierung durch Innovationsförderung, regulative Vorgaben im Zusammenhang von Anlagenzulassung oder Instrumente kommunaler Wirtschaftsförderung.

2.8 Hemmende regulatorische Vorgaben / Normen

Die Nutzung von Materialien unterliegt einer Reihe von Normen und Regulationen. Dies umfasst Normen im Hinblick auf die Stabilität und Sicherheit von Endprodukten (z. B. Verarbeitungsnormen von Baumaterialien), von Arbeitssicherheit (z. B. Vorgaben zu Emissionen aus Materialien und ihrer Verarbeitung) und Umweltschutz (Gefährdungspotentiale für Mensch und Umwelt). Für die Verwendung von Primärmaterialien gibt es dafür jeweils etablierte Regelwerke und Abschätzungen von Risiken. Bei Sekundärmaterialien ist dies (noch) nicht durchgängig der Fall. Beispielsweise müssen Normen zu Baumaterialien überarbeitet werden, um die Verwendung von Rezyklaten zu ermöglichen (Orth et al. 2022).

Problematisch für bestimmte Verwendungen können Verunreinigungen sein, die in Sekundärmaterialien enthalten sind und die im Konflikt mit den Zielen von Regulationen im Bereich Arbeits- und Umweltschutz stehen können. Hier ist erstens erforderlich, dass Informationen darüber bereitgestellt werden, welche Verunreinigungen tatsächlich enthalten sein könnten, zweitens Technologien genutzt werden, um diese abzutrennen, und drittens langfristig auf eine Entgiftung von Materialströmen hingewirkt wird.

Besonders intensiv diskutiert werden regulative Hemmnisse, die aus den geplanten Verordnungen zum Bodenschutz (Mantelverordnung) erwachsen. Hier werden hohe Standards für die Verfüllung von Baumaterialien vorgeschlagen, um künftige Altlasten zu vermeiden. Industrievertreter:innen weisen darauf hin, dass dadurch die Nutzung von Sekundärmaterialien für z. B. den Unterbau von Straßen unmöglich würde und stattdessen Primärmaterial genutzt werden müsse (resource 2020). Fraglich ist aber auch, ob Verfüllung eine sinnvolle Verwendung von Sekundärmaterialien darstellt oder ein Downcycling ist und stattdessen eine Wiederverwendung als Baustoff angestrebt werden sollte (Ostertag et al. 2021).

Eine weitere intensive Diskussion gibt es in Bezug auf das europäische Chemikalienrecht REACH. Wenn Sekundärrohstoffe als Stoff im Sinne des Chemikalienrechts behandelt werden müssen, dann gehen damit aufwändige Prüfungen einher, insbesondere wenn Verunreinigungen in dem Sekundärmaterial enthalten sind (Römpf und van Calster 2018). Eine

entsprechende Pflicht ist insbesondere dann gegeben, wenn aus Abfällen Stoffe zur weiteren Vermarktung gewonnen werden.

Eine Studie, die eine Reihe unterschiedlicher europäischer Rechtsnormen im Hinblick auf ihre Hemmnisse für die Etablierung von Zirkularität untersucht hat, arbeitete die fehlende Klarheit und Präzision in den Zielen und Normen als ein wiederkehrendes Hemmnis heraus (van Barnevald et al. 2016). In der Studie werden Fälle von widersprüchlichen Vorgaben aus Abfallrecht, Chemikalienrecht, Düngemittelrecht und Vorgaben zur Lebensmittelsicherheit dargelegt. Aktuell wird im Zusammenhang der Debatte zur Mantelverordnung kontrovers diskutiert, wie Grenzwerte in Bezug auf Verunreinigungen bei Verfüllmaterialien zu bestimmen sind – für Sekundärmaterialien sollen zum Teil schärfere Vorgaben für unerwünschte Inhaltsstoffe erlassen werden als ihr natürliches Vorkommen (Hinzmann et al. 2019). Entsprechend wäre in vielen Fällen nicht eine Absenkung von Schutzstandards erforderlich, um die Ausgangsbedingungen für Primär- und Sekundärrohstoffe anzugleichen, sondern eine Präzisierung von Normen und Verfahren in den o.g. Rechtsgebieten. Gegebenenfalls wäre auch zu erwägen, die Kosten für die Einhaltung regulatorischer Standards (z. B. Prüfpflichten im Rahmen des Chemikalienrechts) zu begutachten. Wenn Unternehmen, die im Bereich von Sekundärrohstoffen tätig sind, strukturell kleiner und wirtschaftlich weniger stark sind als Unternehmen, die Primärrohstoffe verarbeiten und vermarkten, dann könnte das einen Nachteil bedeuten und die Verteilung von Kosten für die Einhaltung von Normen (z.B. Prüfpflichten im Rahmen von REACH) sollte überdacht werden.

3 Politikinstrumente

3.1 Einleitung

Politikinstrumente sind „Werkzeuge, um politisch definierte Ziele zu erreichen“ (Ingold 2022, 3). Die Einteilung von Politikinstrumenten in verschiedene Typen oder Klassen erfolgt in der Regel in drei Hauptgruppen, abgestuft nach Grad des staatlichen Zwangs, der mit dem jeweiligen Instrumententyp verbunden ist. Während die Einteilung in drei Gruppen vorherrschend bleibt, variiert die konkrete Bezeichnung der Instrumentengruppen je nach wissenschaftlichem Bereich, aus dem sie hervorgehen, sowie zudem innerhalb einzelner Disziplinen nach Autor:innen (Ingold 2022, 4). Dieses Gutachten folgt der üblichen Dreiteilung und kategorisiert im Nachfolgenden unterschiedliche Politikinstrumententypen zur Stärkung des Recyclings und Rezyklateinsatzes nach regulativen, ökonomischen sowie informativen und kooperativen Instrumenten. Während in der Theorie eine Beschreibung der unterschiedlichen Instrumententypen klar abgrenzbar erscheint, lassen sich Instrumente in der Praxis nicht immer trennscharf der einen oder anderen Kategorie zuordnen, sondern können auch verschiedene Aspekte von Instrumententypen vereinen. Dies wird in der Beschreibung konkreter Instrumente in den folgenden Abschnitten dann entsprechend aufgezeigt.

Die fehlende Trennschärfe ergibt sich zum Teil auch daraus, dass in der Praxis zumeist mehrere Instrumente in einem Policy-Mix eingesetzt werden, um ein definiertes Ziel zu erreichen. Ein häufig eingesetztes Beispiel für einen Policy-Mix im Bereich Recycling- und Rezyklatpolitiken sind Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung. Diese Systeme umfassen eine Vielzahl von Politikinstrumenten (z. B. Pfandsysteme, Recycling-Programme oder die Delegation der operativen Entsorgungsverantwortung an dritte Dienstleistende) die das Ziel verfolgen, dass Produzierende eine größere finanzielle oder auch operative

Verantwortung für die Umweltauswirkungen ihrer Produkte entlang der Wertschöpfungskette übernehmen (Postpischil and Jakob 2017, 11).

Die Entscheidung für einen Policy-Mix erfolgt unter der Vorstellung, dass die meisten Politikinstrumente Schwächen aufweisen und ein Instrument die Schwächen eines anderen im Idealfall kompensiert. Zudem kann auch ein weniger beliebtes Instrument mit einem prominenteren Instrument verbunden werden, damit die politischen Maßnahmen in ihrer Kombination auf gesellschaftliche Akzeptanz stoßen (Ingold 2022).

Das vorliegende Gutachten erhebt nicht den Anspruch, eine vollständige Betrachtung von Instrumententypen zu leisten, die für die Stärkung des Rezyklateinsatzes relevant sind bzw. sein könnten. Stattdessen wurde eine Auswahl auf Basis der folgenden Kriterien getroffen:

- Relevanz des Politikinstruments im aktuellen politischen Diskurs
- Eignung zur Überwindung von bestehenden Hemmnissen für den Rezyklateinsatz
- Wirkungspotenzial bei entsprechender Umsetzung
- Innovationspotenzial für Deutschland
- Existierende gute Praxisbeispiele in anderen Ländern

Die Auswahl wurde auf Grundlage bestehender Literatur zu Politikinstrumenten zur Steigerung des Rezyklateinsatzes getroffen. Dabei ist festzuhalten, dass es insgesamt recht wenige Studien gibt, die gezielt Politikinstrumente für den Rezyklateinsatz in den Blick nehmen. Deutlich häufiger werden Politikinstrumente für den Rezyklateinsatz als Teil von Studien mit breiterem Fokus, etwa auf Ressourceneffizienzpolitiken oder Kreislaufwirtschaftspolitiken thematisiert. In diesen Studien wird in aller Regel betont, dass es einen Policy-Mix benötigt, um ausreichende Lenkungswirkungen zu entfalten und es daher von zentraler Bedeutung ist, dass Instrumente ineinandergreifen und zusammengedacht werden (vgl. z. B. Hartley, van Santen, and Kirchherr 2020; Milios 2018). Gleichzeitig wird aufgezeigt, dass sich verbindliche Ziele und Vorgaben in den EU-Staaten häufig auf die Output-Seite von Ressourcenströmen konzentrieren, während die Inputseite entweder völlig außer Acht gelassen wird oder es nur nicht-verbindliche Zielvorgaben gibt (Domenech and Bahn-Walkowiak 2019a). Mit Blick auf Instrumententypen ergibt sich aus der Literatur, dass ökonomische Instrumente in Deutschland im Bereich der Ressourcenpolitik bisher hauptsächlich auf finanzielle Anreize und Förderprogramme für die Industrie beschränken, während z. B. Steuern kaum genutzt werden, um entsprechende Lenkungswirkungen zu erreichen (Domenech and Bahn-Walkowiak 2019a). Für die EU resümiert Milios, dass der Schwerpunkt lange hauptsächlich auf direkten administrativen Vorgaben lag – unterstützt durch informatorische Instrumente –, während das Potenzial ökonomischer Instrumente nicht ausgeschöpft wurde. Auf diesen liegt seit der Veröffentlichung des neuen Aktionsplans für eine Kreislaufwirtschaft im Jahr 2020 jedoch ein stärkerer Fokus (Milios 2018, 478–79).

3.2 Regulative Instrumente

Regulative Instrumente setzen auf direkte Steuerung zur Beeinflussung gesellschaftlichen Handelns. Unter diese Kategorie fallen alle Arten von rechtlich gesetzten Vorschriften, Geboten, Verboten, Verordnungen, Erlassen etc. sowie Regeln, Normen oder Standards (Blum and Schubert 2018, 123).

3.2.1 Gesetzliche Produktstandards

Gesetzliche Produktstandards sind Vorschriften, die verpflichtende Anforderungen an spezifische Produktgruppen formulieren (vgl. Agora Energiewende and Wuppertal-Institut

2019, 142). Mit Blick auf die Steigerung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen verfolgen staatliche Produktstandards je nach Ausgestaltung unterschiedliche Ziele: a) die Verbesserung der Recyclingfähigkeit von Produkten als Voraussetzung für die werkstoffliche Verwertung (zur Steigerung der Quantität und/oder Qualität), b) die Erhöhung der Nachfrage nach Rezyklaten (vgl. Umweltbundesamt 2016, 10–11) und c) die Vereinfachung des Handlings von Sekundärrohstoffen durch rechtliche Anerkennung (N. Johansson and Forsgren 2020).

Beispiele für Instrumente in dieser Kategorie sind mit Blick auf Ziel a):

- Vorgaben zur Recyclingfähigkeit
- Vorgaben zur Demontierbarkeit, Trennbarkeit

Beispiele für Instrumente in dieser Kategorie mit Blick auf Ziel b) sind:

- Mindesteinsatzquoten für Rezyklate

Beispiele für Instrumente in dieser Kategorie mit Blick auf Ziel c) sind:

- Vorgabe von Kriterien zum Ende der Abfalleigenschaft

Mit Produktstandards lassen sich – je nach der konkreten Ausgestaltung – eine ganze Reihe von Hemmnissen adressieren. Dies sind die Hemmnisse geteilte Anreize, Übertragungseffekte/Spill-over, versunkene Kosten, Netzwerkeffekte sowie relative Preisunterschiede durch Externalitäten.

Bei Vorgaben zu Recyclingfähigkeit oder Demontierbarkeit entstehen die Kosten des veränderten Produktdesigns zum Beispiel bei den Herstellern, während die wirtschaftlichen Vorteile der Entsorgungs- und Recyclingbranche zugutekommen und der Umweltnutzen ein gesamtgesellschaftlicher ist. Durch die gesetzliche Vorgabe werden also die Hemmnisse der geteilten Anreize und Übertragungseffekte/Spill-over adressiert.

Mindestquoten für den Rezyklateinsatz schaffen wiederum die Notwendigkeit, dass Anlagen und Infrastrukturen Sekundärrohstoffe verarbeiten können, entsprechendes Wissen gebildet und Praktiken etabliert werden. Gleichzeitig schafft die Mindesteinsatzquote einen verlässlichen Abnahmemarkt in ausreichender Größe, um Innovationssysteme für Sekundärrohstoffe zu etablieren. Damit werden die Hemmnisse der versunkenen Kosten und Netzwerkeffekte adressiert.

Auch die Internalisierung externer Kosten kann durch anspruchsvolle Produktstandards erfolgen, wenn diese dazu führen, dass die Kosten für die recycling- oder demontagefreundliche Produktgestaltung durch Hersteller und Käufer:innen getragen werden, anstatt die Kosten der aufwändigeren Abfallentsorgung und -verwertung sowie entstehende Umweltbelastungen auf die Allgemeinheit abzuwälzen (Fischer et al. 2020).

Wirkmechanismus und Lenkungswirkung

Der Wirkmechanismus unterscheidet sich für staatliche Produktstandards je nach Zielsetzung a), b) oder c).

- a) Produktstandards zur Verbesserung der Recyclingfähigkeit von Produkten als Voraussetzung für die werkstoffliche Verwertung: Beim Produktdesign wird bisher kaum Rücksicht auf die Materialnutzung nach dem Lebensende genommen. So lassen sich defekte Komponenten in Elektrogeräten nur selten austauschen und Verpackungen bestehen oft aus mehreren, schwer zu trennenden Materialien. Entsprechend ist qualitativ gleichwertiges, stoffliches Recycling nur begrenzt möglich beziehungsweise nicht wirtschaftlich. Über verpflichtende Produktstandards kann

festgelegt werden, dass die Demontier- und Recyclingfähigkeit von Produkten bereits in der Produktionsphase berücksichtigt wird, sodass das tatsächliche Recycling am Lebensende der Produkte einfacher und ökonomisch attraktiver wird (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 142). Produktspezifische Vorgaben können in diesem Zusammenhang folgende Elemente umfassen:

- Standardisierung von Produktkomponenten
- demontagefreundliches Produktdesign
- Einschränkung von Verbundstoffen
- Einschränkung von kleinteiligem Abfall
- Einschränkung von seltenen Materialien
- Einschränkung von Farbstoffen und Additiven

b) Produktstandards zur Erhöhung der Nachfrage nach Rezyklaten: Bislang fehlt eine verlässliche Nachfrage nach (hochwertigen) Sekundärrohstoffen, sodass Investitionen in die notwendigen Infrastrukturen zu deren Bereitstellung wenig attraktiv sind. Hier setzt die Vorgabe verpflichtender Mindestrezyklatquoten an. Durch die Schaffung einer verlässlichen Nachfrage nach hochwertigen Sekundärrohstoffen werden Anreize gesetzt, die entsprechenden Abfälle stärker als bisher getrennt zu erfassen und dem Recycling zuzuführen, anstatt sie z.B. energetisch zu verwerten, minderwertigen Nutzungen zuzuführen oder zu deponieren. Die Vorgabe einer Mindestrezyklatquote garantiert den Verwertern außerdem eine absehbare Mindestabsatzmenge, auf deren Basis notwendige Investitionen in eine hochwertige Aufbereitungsinfrastruktur getätigt werden können (vgl. Umweltbundesamt 2016, 11; Wilts, von Gries, and Bahn-Walkowiak 2016, 9).

c) Vorgaben zur rechtlichen Anerkennung von Sekundärrohstoffen: Die Abfalldefinition und -gesetzgebung ist zentral, um Natur und Menschen vor kontaminierten und weggeworfenen Materialien zu schützen. Gleichzeitig führt sie aber zu Hindernissen bei der Nutzung von Sekundärmaterialien (N. Johansson and Forsgren 2020). Entsprechend geht es bei rechtlichen Vorgaben zum Ende der Abfalleigenschaft darum, dass bestimmte Abfälle nicht mehr als Abfälle gelten, sondern dem Wirtschaftskreislauf wieder zugeführt werden, wenn sie einer entsprechenden Verwertung unterzogen wurden und bestimmte weitere Kriterien erfüllen (Lammers 2022, 19ff). Mit dem Ende der Abfalleigenschaft entfällt der Geltungsbereich des Abfallrechts und der damit verbundene Verwaltungsaufwand bei der Handhabung von Materialien. Klare Regelungen machen das Recycling attraktiver, fördern die Gewährleistung von Qualität und Sicherheit und verbessern die Rechtssicherheit und Harmonisierung in den Sekundärrohstoffmärkten (Zorpas 2016). Kurz gesagt ist das Ende der Abfalleigenschaft „die notwendige Voraussetzung für die Verkehrsfähigkeit von Sekundärrohstoffen“ (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 79).

Das Wirkungspotenzial gesetzlicher Produktstandards, die die Ziele a) und b) verfolgen, ist besonders hoch für Güter mit geringer Recyclingquote wie z. B. Elektrogeräte und Lebensmittelverpackungen. Zudem besteht großes Potenzial bei Stahlprodukten (zum Beispiel Pkw) und im Baubereich (beispielsweise für Zement-, Sand und Kiesanteile aus Beton) (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 143). Eine Dynamisierung der Standards, bzw. eine sogenannte selbstlernende Quote, welche sich dauerhaft und kontinuierlich am Stand der Technik orientiert und sich z. B. in Abhängigkeit von werkstofflichen Verwertungsleistungen automatisch nach oben korrigiert, kann das Wirkungspotenzial über einen langen Zeitraum aufrecht erhalten (Bleischwitz et al. 2010, 74ff; Umweltbundesamt 2016, 9).

(Neben-)wirkungen und unintendierte Effekte

Durch gesetzliche Produktstandards zur Verbesserung der Recyclingfähigkeit können bei der Herstellung von Gütern Mehrkosten anfallen, die voraussichtlich an den Endkunden weitergegeben werden und so zu Preissteigerungen führen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Kosten für Verbraucher:innen mittel- bis langfristig sinken, weil durch bessere Reparierbarkeit der Austausch von defekten Komponenten Neuanschaffungen reduziert und die Abfallentsorgungskosten sinken. Bei längeren Lebensdauern von Produkten könnte es volkswirtschaftlich gesehen zu Einbußen beim privaten Konsum kommen. Gleichzeitig wäre eine Verringerung des Ressourcenverbrauchs verbunden mit einer Reduzierung von Rohstoffimporten für Deutschland makroökonomisch eine Chance, weil Deutschland ein rohstoffarmes Land ist, und eine Verringerung der notwendigen Importe entsprechend zur Rohstoffsicherheit beitragen würde (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 144).

Ein unintendierter Effekt bei der Einführung von Mindestrezyklatquoten könnten Verlagerungseffekte sein. Zielvorgaben für bestimmte Produkte, z. B. ein verpflichtender Rezyklatanteil in T-Shirts, würden so voraussichtlich dazu führen, dass mehr recyceltes Material für diesen spezifischen Zweck verwendet wird und sich die Nachfrage nach Rezyklaten einfach von anderen Zwecken, in diesem Beispiel z. B. auch anderen Textilien, auf den mit der Maßnahme angestrebten Zweck verlagert. Eine allgemeinere Anwendung einer Zielvorgabe für den Rezyklatgehalt wäre zwar weniger anfällig für diesen Effekt, könnte aber möglicherweise dazu führen, dass die Nachfrage nach Rezyklaten in einem Land im Vergleich zu einem anderen steigt (Hogg et al. 2018, 48).

Politischer Diskurs

Verpflichtende Produktstandards werden in unterschiedlicher Ausgestaltung aktuell insbesondere auf EU-Ebene diskutiert und sind damit auch in Deutschland auf der politischen Agenda.

Über EU-Recht sind einzelne Güter bereits heute reguliert, zum Beispiel sind Wiederbenutzbarkeit und Recyclingfähigkeit seit 2005 Kriterien zur Pkw-Zulassung (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 143). Nun schlägt die EU-Kommission mit der *Sustainable Products Initiative* darüber hinaus weitreichende Änderungen vor, um für eine Vielzahl von Produktgruppen Energieeffizienz- und Ressourcenschutzanforderungen durch eine neue Ökodesign-Verordnung zu regeln. Die neue Verordnung soll für fast alle physischen Produkte gelten und den rechtlichen Rahmen vorgeben, mit dem Anforderungen für Umwelt- und Ressourcenschutz an Produkte gestellt werden können. Neu ist dabei im Vergleich zur bisherigen Ökodesign-Richtlinie, dass der gesamte Lebenszyklus der Produkte betrachtet werden soll. Entsprechend sollen die Vorgaben zu längerer Haltbarkeit, Austauschbarkeit von Einzelteilen und zu mehr Reparierbarkeit führen, sowie den Einsatz von Rezyklaten und damit das Recycling insgesamt stärken (Europäische Kommission 2022c; 2022b). Die neue Verordnung befindet sich aktuell im ordentlichen Gesetzgebungsverfahren.

In Deutschland hat eine Sonderarbeitsgruppe zum Rezyklateinsatz der Umweltministerkonferenz, besetzt mit Akteuren aus Politik, Wirtschaft und angewandter Forschung, zwischen Januar 2021 und Januar 2022 prioritäre Maßnahmen zur Steigerung des Rezyklateinsatzes von Kunststoffen diskutiert. Im Bereich der verpflichtenden Produktstandards forderte die Sonderarbeitsgruppe die Einführung einer EU-weiten Mindestrezyklatquote bzw. von Mindestrezyklatquoten für Kunststoffe¹ (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 83). Auch Regelungen zum

¹ Eine nähere Spezifizierung dieser Forderung, z. B. mit Blick auf kunststoff- und/oder produktbezogene Quoten ist im Rahmen von RESAG nicht erfolgt.

Ende der Abfalleigenschaft wurden in der Sonderarbeitsgruppe diskutiert. Dabei wurde deutlich, dass „in der Praxis selbst bei großen Akteuren am Markt erhebliche Wissenslücken und teilweise auch offene Umsetzungsfragen“ bestehen, die entsprechend Barrieren für den Rezyklateinsatz darstellen (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 79). So kann das Ende der Abfalleigenschaft gemäß § 5 KrWG manchmal erst durch die Nachfrage eines Produkts am Markt sicher festgestellt werden. Das „in den Markt bringen“ kann aber wiederum daran scheitern, dass das Ende der Abfalleigenschaft nicht festgestellt wird bzw. werden kann (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 90). Schwierigkeiten ergeben sich auch durch die Schnittstelle zwischen EU-Chemikalien- und Abfallrecht bei der häufig kontroversen Abgrenzung zwischen Produkt und Abfall, welche bei stofflichen Verwertungsverfahren und der Entstehung von Sekundärrohstoffen besondere Relevanz hat. Entsprechend fordern die Mitglieder der Arbeitsgruppe mehr Rechtssicherheit durch eine klare und praxisnahe Regelungssystematik, die bestenfalls durch eine oder mehrere Verordnungen der EU, notfalls durch Regelungen des Bundes zum Abfallende umgesetzt wird (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 34). In der letzten Dekade ist die Umsetzung von Regelungen zum Ende der Abfalleigenschaft in der Europäischen Union weitgehend gescheitert, da es sich als schwierig erwiesen hat, sich auf gemeinsame Kriterien zu einigen (N. Johansson and Forsgren 2020, siehe auch Box 12). Allerdings sieht der neue EU-Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft von 2020, der Teil des European Green Deal ist, eine Prüfung der Kommission mit Blick auf den Erlass weiterer Abfallendeverordnungen vor. Es werden jedoch keine bestimmten Stoffströme als Kandidaten für neue Regelungen benannt (Lammers 2022, 21). Auch die aktuelle Bundesregierung hat das Thema „Ende der Abfalleigenschaft“ auf der Agenda und sich in ihrem Koalitionsvertrag vorgenommen, qualitätsgesicherte Abfallprodukte aus dem Abfallrecht zu entlassen und ihnen Produktstatus zu geben (Sozialdemokratische Partei Deutschland (SPD), Bündnis 90 / Die Grünen, and Freie Demokraten (FDP) 2021, 42). Vor diesem Hintergrund plant z. B. das Bundesumweltministerium aktuell eine eigenständige Verordnung mit Kriterien für das Ende der Abfalleigenschaft bestimmter mineralischer Ersatzbaustoffe (Schmidt 2022).

Einordnung in den Policy-Mix

Um Recyclingquoten und den Rezyklateinsatz durch gesetzliche Produktstandards signifikant zu steigern, müssen Designanforderungen durch Produktstandards und die Verwertungspraxis der jeweiligen Produkte gut ineinander greifen (Umweltbundesamt 2016, 10). Das bedeutet z. B., dass Vorschriften zur Mülltrennung bzw. sortenreinen Sammlung ggf. verschärft werden müssen, um das Potenzial einer besseren Recyclingfähigkeit von Produkten tatsächlich auch in der Praxis auszuschöpfen (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 144).

Box 2: Staatliche Prozessstandards zur Nutzung bester verfügbarer Techniken als mögliches Instrument zur Ergänzung von staatlichen Produktstandards im Policy-Mix

Die "Beste Verfügbare Technik" (BVT) ist ein zentrales Konzept der EU-Industrieemissionsrichtlinie. BVT wird in Art. 3 der Richtlinie definiert als "effizientester und fortschrittlichster Entwicklungsstand der Tätigkeiten und entsprechenden Betriebsmethoden, der bestimmte Techniken als praktisch geeignet erscheinen lässt, als Grundlage für die Emissionsgrenzwerte und sonstige Genehmigungsaufgaben zu dienen, um Emissionen in und Auswirkungen auf die gesamte Umwelt zu vermeiden oder, wenn dies nicht möglich ist, zu vermindern". Zur Konkretisierung der BVT existieren für verschiedene Branchen Merkblätter, in denen die besten verfügbaren Techniken zusammengefasst und festgelegt werden (Bayrisches Landesamt für Umwelt 2022; Umweltbundesamt 2019a).

Um Recyclingquoten zu erreichen und die Verwertungspraxis zu verbessern, wären vergleichbare Regelungen zur BVT für die Zulassung von Sortier- und Recyclinganlagen denkbar (vgl. SYSTEMIQ 2022, 49). Verpflichtende Prozessstandards könnten im Policy-Mix Produktstandards sinnvoll ergänzen.

Beispielhaft könnten beim Recycling von Baustoffen neben staatlichen Produktstandards folgende Vorgaben Teil eines effektiven Policy-Mixes sein:

- Ausdifferenzierung der Abfallschlüsselnummern für Bau- und Abbruchabfälle, zur Verbesserung der differenzierten, sortenreinen Sammlung,
- eine Primärrohstoffsteuer mit Besteuerung von Baukies, Bausand und Naturgips,
- ein Deponieverbot z. B. für die Grobfractionen von Bauabbrüchen (Sand und Kies) oder Gipsplatten,
- ein Verbot von Downcycling, d.h. die Nutzung als Füllmaterial im Straßenbau, bei Feinfraktionen von Bauabbruch (Zementpaste beziehungsweise Zementstein) – sofern diese zukünftig recycelt werden können und
- eine Anpassung von Produkt- und Baunormen, um Baustoffe mit hohem Recyclinganteil für die Verwendung zuzulassen (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 144; Muchow, Knappe, and Reinhardt 2022).

Laut Milios (2018, 872) sollte ein umfassender Policy-Mix für einen wirksamen Kreislaufansatz verpflichtende Ökodesign-Vorgaben mit einem System der erweiterten Herstellerverantwortung kombinieren, wobei letzteres die Sammlung und das Recycling der jeweiligen Produkte stärkt.

Hogg et al. (2018, 48–49) schlagen vor, Rezyklateinsatzquoten mit einem System handelbarer Zertifikate zu kombinieren, um Verlagerungseffekte zu vermeiden und sicherzustellen, dass alle Unternehmen einer spezifischen Branche zumindest einen finanziellen Beitrag zur Erhöhung des Rezyklateinsatzes leisten. Konkret ist die Idee, eine Rezyklateinsatzquote für eine Reihe von Anwendungen durch einen flexiblen Mechanismus – d. h. mit Hilfe eines Zertifikatehandels – umzusetzen. Zunächst würde ein Gesamtziel für den Rezyklatgehalt der Produktion einer bestimmten Reihe von Anwendungen festgelegt. Einzelne Hersteller oder Importeure, die einen höheren Rezyklatanteil verwenden, als gesetzlich festgelegt, würden dann Zertifikate erhalten, die sie an andere Hersteller oder Importeure verkaufen könnten. Die Käufer der Zertifikate wären berechtigt, diese Zertifikate als Nachweis für ihren Beitrag zur Erfüllung der Zielvorgaben zu verwenden. Bislang wird ein solcher Zertifikatehandel noch nicht in der Praxis umgesetzt, da Obergrenzen für die Nutzung von Ressourcen fehlen, was eine Voraussetzung für die Implementierung eines „Cap and trade“-Systems ist (s. Kap. 3.3.1).

Ein kurzfristiger Einstieg zu Änderungen im Produktdesign könnte durch freiwillige Vereinbarungen mit Herstellern und Händlern erfolgen, wenn der Weg über gesetzliche Standards durch entsprechende politische Entscheidungsprozesse und Übergangsfristen erst nach Jahren Veränderungen bringt (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 144).

Institutionelle Voraussetzungen

Das Europarecht sieht bereits heute die Möglichkeit vor, spezifische Anforderungen, zum Beispiel die Wiederbenutzbarkeit oder die Recyclingfähigkeit, an Produkte zu stellen (vgl. Art. 15 Abs. 6 i.V.m. Anhang 1 Ökodesignrichtlinie sowie Art. 3 Abs. 1 i.V.m. Anhang 1 Nr. 7 Bauprodukteverordnung). Verpflichtend ist die Festlegung solcher Vorgaben bislang jedoch nicht. Um dies zu ändern, ist eine Änderung der EU-Ökodesignrichtlinie und je nach adressierten Produkten der Bauprodukteverordnung notwendig. Entsprechende Änderungen sind in der Ökodesignrichtlinie wie oben unter Politischer Diskurs ausgeführt bereits geplant. Bei produktspezifischen Vorschriften müssen dabei mit Blick auf das Welthandelsrecht Vorgaben des Übereinkommens über technische Handelshemmnisse (TBT) (insb. Art. 2 Nr. 2.2) beachtet werden (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 145).

National sind Regelungen nur da möglich, wo keine abschließenden europäischen Harmonisierungsvorgaben bestehen. So sind in Deutschland z. B. Müllentsorgungsbetreiber durch das Verpackungsgesetz verpflichtet, Gebühren für Verpackungshersteller im Rahmen des Dualen Systems auch nach der Recyclingfähigkeit der Verpackungen zu bemessen (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 143). Nationale Regelungen für eine Rezyklatquote bei Verpackungen sind derzeit jedoch nicht zulässig, weil Verpackungen unionsrechtlich harmonisiert sind und in diesem Fall eine nationale Regelung ausgeschlossen ist, solange das Sekundärrecht nationale Regelungen nicht ausdrücklich zulässt (Umweltbundesamt 2016, 11).

Bei der Umsetzbarkeit von Produktstandards, insbesondere mit Blick auf Ziel a), ergibt sich die Schwierigkeit, dass für diese Art von Standards sehr kleinteilige Vorschriften auf Produkt- und Materialebene notwendig sind, die zudem häufig angepasst werden müssen. Dies bedeutet einen hohen Verwaltungsaufwand (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019, 144).

Mit der Vorgabe eines Mindestrezyklateinsatzes (Produktstandard mit Ziel b) sind anspruchsvolle Voraussetzungen, wie die Verfügbarkeit von Rezyklaten in ausreichender Menge und Qualität, aber auch technische Machbarkeiten, verknüpft (Umweltbundesamt 2016, 11). Entsprechend bieten sich Mindestrezyklatquoten für einzelne Produktgruppen eher an als für andere. (Bleischwitz, Jacob, and Rennings 2010, 27) schlagen Mindestrezyklatquoten für besonders knappe und umweltintensive Metalle in Geräten der Informations- und Kommunikationstechnologie vor. (Wilts, von Gries, and Bahn-Walkowiak 2016, 9) erläutern, dass der Bausektor gute Voraussetzungen für die Einführung einer Sekundärkunststoffquote bietet, da hier viele der eingesetzten Produkte im "nicht sichtbaren Bereich" verbaut werden, sodass z. B. Probleme mit der Farbtreue von Sekundärkunststoffen nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Eine Mindestrezyklatquote könnte an verschiedenen Stellen in der Wertschöpfungskette auferlegt werden und so z. B. für Materialhersteller oder aber die Hersteller von Endprodukten gelten (Hogg et al. 2018, 48).

Mit Blick auf bindende Regelungen zur Erreichung des Endes der Abfalleigenschaft kann Deutschland Regelungen erlassen, soweit und solange die EU noch keine Standards nach Art. 6 Abs. 3 der Abfallrahmenrichtlinie 2008/98/EG in der Fassung der Änderungsrichtlinie EU 2018/851 geschaffen hat (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 79). Die Novelle der Abfallrahmenrichtlinie 2018 macht dabei detaillierte Vorgaben hinsichtlich der inhaltlichen Anforderungen zur Befugnis sogenannte stoffstromspezifische

Abfallenderegungen zu erlassen. Danach müssen in einer entsprechenden Regelung die zulässigen Inputmaterialien des Verwertungsverfahrens, die zulässigen Behandlungsverfahren und -methoden, outputbezogene Qualitätskriterien, Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme und das Erfordernis einer Konformitätserklärung geregelt sein. Diese Anforderungen gelten sowohl für Abfallenderegungen auf Unionsebene als auch für Regelungen der Mitgliedstaaten. Bisher sind nur drei EU-Abfallendeverordnungen für Eisen-, Stahl- und Aluminiumschrott, Bruchglas und Kupferschrott geschaffen worden (Lammers 2022, 20–21).

Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe

Mit der Einwegkunststoffrichtlinie² wurde in der EU eine Mindestrezyklatquote für PET-Getränkeflaschen von 25 Prozent ab dem Jahr 2025 und von 30 Prozent ab dem Jahr 2030 beschlossen. Mindestquoten für den Rezyklateinsatz bei Kunststoffverpackungen gibt es auch in einigen US-Staaten.

Vorreiter war hier Kalifornien: Dort müssen Hersteller nach dem *Rigid Plastic Packaging Container Program* seit 1995 den Ressourcenverbrauch von Produkten durch Designänderungen (-10% Materialeinsatz oder mindestens 5-fache Nutzung), eine Recyclingquote von 45% oder durch einen 25%igen Anteil an Sekundärrohstoffen reduzieren³. Das Gesetz wurde wegen seines bürokratischen Aufwands und der damit verbundenen Verwaltungskosten und Monitoring-Schwierigkeiten stark kritisiert. Durch die steigende Nachfrage nach Sekundärrohstoffen hat es aber zu einer deutlichen Marktstabilisierung, also einen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage, insbesondere auf dem Markt für Produktabfälle aus Polyethylen hoher Dichte (HDPE), geführt (Wilts, von Gries, and Bahn-Walkowiak 2016, 9). 2020 wurden die bestehenden Regelungen um weitere Vorgaben zum Rezyklateinsatz ergänzt. Nach dem neuen Gesetz (AB 793) müssen Getränkeflaschen aus Kunststoff ab dem 1. Januar 2022 einen Rezyklatanteil von 15 % Post-Consumer-Rezyklat (PCR) aufweisen, der bis 2025 auf 25 % und bis 2030 auf 50 % erhöht wird. Die Hersteller sind verpflichtet, jährlich einen Bericht vorzulegen und für jedes Pfund, das die Anforderungen nicht erfüllt, eine Geldsumme von 0,20 US\$ zu zahlen. CalRecycle (*California's Department of Resources Recycling and Recovery*) kontrolliert und überprüft die Berichterstattung durch Hersteller (Balkan 2021, 7; State of California 2022).

Washingtons neues Kunststoffgesetz von 2021 verpflichtet die Hersteller unterschiedlicher Einwegkunststoffprodukte zu einem Mindestanteil an recyceltem Kunststoff in ihren Produkten (Washington State Department of Ecology 2022). Ab dem 1. Januar 2023 gelten die ersten Mindestquoten für Getränkeflaschen und Müllsäcke:

- Getränke-Kunststoffflaschen müssen anfangs zu mindestens 15 % aus PCR bestehen; der Anteil wird schrittweise auf 50 % PCR bis 2031 erhöht.
- Plastikmüllsäcke beginnen mit einem Anteil von 10 % PCR und steigen bis 2027 auf 20 % PCR.

Im Jahr 2025 wird für Kunststoffflaschen, die für Haushaltsreiniger und Körperpflegeprodukte verwendet werden, ein Mindestanteil von 15 % an recyceltem Inhalt vorgeschrieben, welcher wiederum bis 2031 auf 50 % steigt. Diese Anforderungen werden 2028 auf Plastikmilchflaschen

² Richtlinie (EU) 2019/904 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. Juni 2019 über die Verringerung der Auswirkungen bestimmter Kunststoffprodukte auf die Umwelt. <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=NL>.

³ Die allermeisten Hersteller nutzen die Option des 25%igen Anteil an Sekundärrohstoffen. Die Überprüfung der Vorgaben zum Ressourcenverbrauch durch CalRecycle (*California's Department of Resources Recycling and Recovery*) erfolgt nur stichprobenhaft und ist wegen der verschiedenen Optionen, die auch anteilig verwendet werden können, sehr kompliziert. (Vgl. z.B. Hill 2019)

ausgeweitet, für die ab 2036 eine Quote von 50 % gilt. Die Strafen entsprechen denen in Kalifornien (Balkan 2021, 7).

Mit Blick auf Vorgaben zur Recyclingfähigkeit gibt es international, auf europäischer Ebene und national zwar viele Leitfäden und Standards, so z. B. für Plastikverpackungen (Watkins et al. 2020). Deren Vorgaben sind jedoch nicht verpflichtend.

3.2.2 Informationspflichten und digitale Informationswerkzeuge

Informationspflichten dienen dem Staat dazu, notwendiges Wissen für die Erfüllung seiner Aufgaben zu generieren und Informationsflüsse zwischen verschiedenen Adressaten sicherzustellen. Verpflichtende Vorgaben zur Produktinformationen sind ein wichtiges Mittel der Marktüberwachung. Auf der EU-Ebene bestehen eine Reihe von Informationspflichten für das Inverkehrbringen von Waren. Diese unterscheiden sich in ihrer Ausgestaltung stark in Bezug auf folgende Aspekte: „Art (Datenbank, Kennzeichnung am Produkt etc.), Produktgruppe (Elektrogeräte, Chemikalien etc.), Zugänglichkeit (öffentlich, nicht öffentlich), Informationsdichte (ausgewählte Aspekte, Lebenszyklusanalyse, etc.) und Zielgruppe (VerbraucherInnen, Politik, Marktüberwachung etc.)“ (Götz, Adisorn, and Tholen 2021, S.12).

Informationspflichten gelten beispielsweise für bestimmte Produktgruppen (u.a. Kühlgeräte und Klimaanlage) bezüglich des Energieverbrauchs. Inverkehrbringer müssen demnach bestimmte Daten in die digitale EU-Datenbank EPREL eingeben.⁴ Informationspflichten bestehen auch über die REACH-Verordnung auch für Chemikalien, die in der EU hergestellt oder importiert werden. Besonders relevant für den Recyclingbereich sind die Vorgaben aus der EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2012/19/EU, WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment): „Die WEEE-Richtlinie schafft für Elektro- und Elektronikgeräte weitere Informationsverpflichtungen insbesondere hinsichtlich der Bereitstellung von Informationen für Recycling-Betriebe und Betreiber von Behandlungsanlagen. Dies kann anhand von gedruckten Handbüchern oder in elektronischer Form erfolgen. Zudem werden die EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, ein WEEE-Herstellerregister aufzubauen“ (Götz, Adisorn, and Tholen 2021, S. 13).

Hinsichtlich des Einsatzes von Rezyklaten können Informationspflichten dazu genutzt werden, informatorische Hemmnisse zu überwinden, die bislang ein hochwertiges Recycling von bestimmten Abfallströmen bremsen. Gleichzeitig kann mit Informationspflichten die Grundlage für digitale Produktpässe geschaffen werden.

Wirkmechanismus und Lenkungswirkung

Ein limitierender Faktor für hochwertiges Recycling sind fehlende Informationen über die Materialzusammensetzung, mögliche Störstoffe, Verwendung schädlicher Substanzen und Demontage. Verbindliche Informationspflichten ermöglichen es, die in Produkten verwendeten Materialien, chemische Substanzen und Hinweise für ein fachgerechtes Recycling entlang der Lieferkette zurückzuverfolgen. Für bestimmte Abfallströme könnte damit die Basis für eine sortenreine Abfalltrennung und ein hochwertiges Recycling geschaffen werden.

Um die Vielzahl an Informationen und Datenströmen handhabbar zu machen, sind digitale Produktpässe ein hilfreiches Instrument. Ein digitaler Produktpass stellt dabei einen Datensatz dar, der verschiedene Informationen für ein Produkt aus allen Phasen des Produktlebenszyklus zusammenfasst (z. B. Zusammensetzung, verwendeten chemischen Substanzen, Reparierbarkeit, ordnungsgemäße Entsorgung) (Adisorn, Tholen, and Götz 2021). Die Idee dabei ist,

⁴ EPREL steht für „EU Product Registration database for Energy Labelling“. Die Informationspflichten ergeben sich aus der Verordnung (EU) 2017/1369 zur Festlegung eines Rahmens für die Energieverbrauchskennzeichnung.

dass elektronisch über einen Datenträger auf diesen Datensatz zugegriffen werden kann. Die Informationen können elektronisch registriert und bearbeitet und auf digitalem Wege zwischen verschiedenen berechtigten Personen ausgetauscht werden (Unternehmen, Behörden, Verbraucher:innen) (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) and the Wuppertal Institute 2022). Für staatliche Akteure kann die Marktüberwachung und die Kontrolle über die Einhaltung von Vorschriften durch digitale Produktpässe erheblich erleichtert werden (Götz, Adisorn, and Tholen 2021).

Das besondere Potenzial der digitalen Produktpässe für das Recycling besteht darin, dass sie für verschiedene Akteure der Wertschöpfungskette die für sie relevanten Produktinformationen zuverlässig und schnell zugänglich machen können. Über maschinen-lesbare Datenträger (z.B. NRF-Transponder, QR-Codes) könnte es so ermöglicht werden, relevante Informationen automatisiert in Sortier- und Recyclinganlagen auszulesen (Adisorn, Tholen, and Götz 2021). Dadurch können Recyclingprozesse effizienter gestaltet und bessere Sortierqualitäten erzielt werden. Dies wiederum kann qualitativ und quantitativ neue Möglichkeiten für den Einsatz von Rezyklaten ermöglichen.

Eine besondere Form des Produktpasses stellen Gebäudepässe für den Bausektor dar. Sie dienen dazu, die verwendeten Materialien, Mengen und Konstruktionsweisen beim Bau von Gebäuden zu erfassen und zu hinterlegen. Mit ihrer Hilfe kann am Lebensende der Gebäude ein geordneter Rückbau ermöglicht bzw. vereinfacht werden. Anstatt Gebäudeteile oder komplette Bauwerke abzureißen, ließen sich dank der Informationen aus dem Gebäudepass im Idealfall sämtliche eingesetzten Baustoffe sortenrein zurückbauen. Dadurch können Bauteile einfacher wiederverwendet und Baustoffe durch die sortenreine Trennung hochwertig recycelt und wiedereingesetzt werden (Muchow, Knappe, and Reinhardt 2022; Kovacic et al. 2018; Wilts and Von Gries 2014). Auch Gebäudesanierungen könnten einfacher umgesetzt werden. Durch einen weitflächigen Einsatz von Gebäudepässen ließe sich zudem auf Städteebene eine Art urbanes Rohstoffkataster erstellen (Kovacic et al. 2018; Wilts and Von Gries 2014).

Digitale Planungswerkzeuge, wie das Building Information Modelling (BIM), können neben Gebäudeplanungs- und Optimierungszwecken auch dafür genutzt werden, die Rückbaubarkeit von Gebäuden sowie die Recycling- und Wiederverwendbarkeit der eingesetzten Baustoffe zu verbessern. In Deutschland ist der verbindliche Einsatz des BIM für Bauvorhaben auf der Bundesebene bereits vorgesehen: „Künftig werden im Bundesbau die Projektvorbereitung, die Bauplanung und die Bauausführung mit Hilfe einer digitalen modellbasierten Datenbasis erfolgen – dem Building Information Modeling (BIM). Auch der Betrieb des Gebäudes und der Rückbau werden über das System geplant und begleitet. Für neu zu bauende Bundesbauten erfolgt die Einführung der Methode verbindlich ab Ende 2022“ (Muchow, Knappe, and Reinhardt 2022, S. 95). Allerdings werden Recyclingmöglichkeiten bislang wenig in diesem Konzept berücksichtigt (ebd.).

(Neben-)wirkungen und unintendierte Effekte

Informationspflichten und die daraus gewonnene, verbesserte Informationslage können dazu beitragen, dass Unternehmen sowie staatliche Akteure und Verbraucher:innen sich stärker damit auseinandersetzen, wie Rohstoffe nachhaltig genutzt werden können (Roßnagel and Hentschel 2017).

Informationspflichten zur Materialzusammensetzung und Materialursprung können jedoch einen erheblichen Mehraufwand für Unternehmen bedeuten. Um den Aufwand in einem vertretbaren Rahmen zu halten, sollten nicht mehr Informationen abgefragt werden als notwendig. Digitale Werkzeuge sind ein wichtiges Hilfsmittel, um die Informationsflüsse handhabbar zu gestalten. Dabei sollte sichergestellt werden, dass Unternehmen alle verlangten

Produktinformationen in es eine zentrale Datenbank eingeben können und nicht mehrfach in verschiedene Datenerfassungssysteme eintragen müssen (vgl. Götz, Adisorn, and Tholen 2021).

Ein kritischer Aspekt mit Blick auf digitale Produktpässe ist, dass die Sicherheit der Daten gewährleistet werden muss und Unbefugte nicht auf sensible Daten zugreifen können (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) and the Wuppertal Institute 2022). Ein Lösungsansatz besteht darin, über selektive Zugriffsrechte zu regeln, welche Personengruppen bestimmte Teilmengen der digitalen Produktdaten einsehen dürfen (Götz, Adisorn, and Tholen 2021).

Einordnung in den Policy-Mix

Transparenzstandards und -pflichten sind – wie andere Politikinstrumente auch – nicht die alleinige Lösung zur Stärkung des Rezyklateinsatzes. Die Einführung von verpflichtenden Informationsstandards erscheint jedoch als Schlüsselinstrument einer echten Kreislaufwirtschaft in einem gut abgestimmten Policy-Mix besonders sinnvoll (Adisorn, Tholen, and Götz 2021, 13). Informationen über Mengen und Qualitäten von Produkten und die in ihnen enthaltenen Rohstoffe könnten nämlich „das fehlende Bindeglied zur Umsetzung der Kreislaufwirtschaft darstellen“ (Wilts 2021, 16). Dabei ergänzen sich Transparenzstandards und -pflichten besonders gut mit Vorgaben zum Ökodesign (Adisorn, Tholen, and Götz 2021; Milios 2018). Im Bausektor beispielsweise können digitale Gebäudepässe dazu dienen, den Rückbau bereits in der Planungsphase mitzudenken – und dafür einerseits Informationen zu verwendeten Materialien transparent zu machen, andererseits aber auch auf die Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit der eingesetzten Baumaterialien zu achten (z.B. durch Verwendung von schadstofffreien Leimen).

Eine wichtige Voraussetzung für Informationspflichten und digitalen Produktpässe ist, dass die erforderlichen Angaben harmonisiert sind. Hierfür müssen entsprechende Normen und Standards entwickelt werden.

Auch die Umsetzung von nachfrageseitigen Instrumenten wird durch die zusätzlichen Informationen, die Transparenzinstrumente wie ein Produktpass liefern, unterstützt. So kann ein Produktpass nützlich für die nachhaltige Öffentliche Beschaffung sein (Hochschule Pforzheim 2022). Verpflichtende Transparenzstandards erleichtern auch die Evaluierung politischer Maßnahmen, da sie es politischen Entscheidungsträger:innen ermöglichen, die Auswirkungen neuer oder überarbeiteter Maßnahmen besser zu erkennen und verstehen. Darüber hinaus können sie die Marktüberwachung ermöglichen oder verbessern, sodass ein wirksames Monitoring geltender Vorschriften stattfindet, auf dessen Basis wiederum die Durchsetzung geltender Vorschriften erfolgen kann (University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) and the Wuppertal Institute 2022). Nicht zuletzt können Sensibilisierungskampagnen auf Basis von Transparenzstandards und -pflichten entwickelt und umgesetzt werden.

Politischer Diskurs

Der politische Diskurs zu Transparenzstandards und -pflichten wird aktuell von Aktivitäten auf der EU-Ebene bestimmt. So benennen der European Green Deal (Europäische Kommission 2019) und der Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft (Europäische Kommission 2020) einen elektronischen bzw. digitalen Produktpass als wesentliches Instrument für eine klimaschonende und ressourceneffiziente Wirtschaft (Götz, Adisorn, and Tholen 2021, 7; vgl. auch Raatz, Balinski, and Dirlich 2022, 142). Konkret plant die EU als Teil der *Sustainable Product Initiative* digitale Produktpässe für alle Produkte, die unter die Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte fallen. Kennzeichnungsanforderungen wird es z. B. in Bezug auf die

Reparierbarkeit von Produkten geben. Auch die neuen EU-Energieetiketten werden zusätzliche Informationen zu Kreislaufwirtschaftsaspekten einbeziehen, wie z. B. einen Reparaturwert. Für andere Produkte wird ein neues Ökodesign-Label entsprechende Informationen enthalten (Europäische Kommission 2022b, 6).

Auch auf nationaler Ebene wird das Thema „digitaler Produktpass“ entsprechend weiter diskutiert (Götz, Adisorn, and Tholen 2021, 7; UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 82). Der digitale Produktpass hat es auch in den Koalitionsvertrag der aktuellen Regierung geschafft (Sozialdemokratische Partei Deutschland (SPD), Bündnis 90 / Die Grünen, and Freie Demokraten (FDP) 2021, 34), ebenso ein digitaler Gebäuderessourcenpass (Sozialdemokratische Partei Deutschland (SPD), Bündnis 90 / Die Grünen, and Freie Demokraten (FDP) 2021, 71). Konkrete Details finden sich im Koalitionsvertrag jedoch nicht. Die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen hat zum Gebäuderessourcenpass vor diesem Hintergrund im September 2022 einen Entwurf zur Kommentierung vorgelegt, „um mehr Geschwindigkeit bei der Einführung des Instruments sowie mehr Akzeptanz für die Anwendung zu erreichen“ (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen 2022). Auch in einem Projekt für das Umweltbundesamt wurde die Erarbeitung eines Gebäudepass- und Gebäudekatasterkonzepts bereits durchdacht (Schiller et al. 2022).

Institutionelle Voraussetzungen

Die entsprechend notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen für einen Instrumententyp unter den Transparenzstandards und -pflichten, den (digitalen) Produktpass, werden mit dem bereits beschlossenen Batteriepass durch die Batterie-Richtlinie sowie digitalen Produktpässen für weitere Produktgruppen (wie z. B. Textilien, Elektrogeräte) im Rahmen der Überarbeitung der Ökodesign-Verordnung (Europäische Kommission 2022c) auf europäischer Ebene geschaffen.

Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe

Informationspflichten auf nationaler Ebene, die eine Kreislaufwirtschaft unterstützen sollen, zielen vor allem darauf ab, Verbraucher:innen besser zu informieren (z.B. zur Reparierbarkeit und fachgerechter Entsorgung). Beispielsweise sind Hersteller von Elektrogeräten in Frankreich dazu verpflichtet, Informationen über die Verfügbarkeit von Ersatzteilen zur Verfügung zu stellen (Government of France 2018). Verbindliche Informationspflichten auf nationaler Ebene, die gezielt auf ein besseres Recycling abzielen, sind bisher nicht bekannt.

Zur Ausgestaltung von digitalen Produktpässen gibt es vielzählige Vorschläge und Diskussionsbeiträge. Initiativen, die tatsächlich auf dem Markt angewendet oder zumindest erprobt werden, kommen größtenteils aus der Privatwirtschaft; teilweise bestehen Kooperationen mit staatlichen Akteuren (Jansen et al. 2022). Einen Einblick, wie digitale Produktpässe das Recycling voranbringen können, bietet die Arbeit der Firma Circular.Fashion (siehe Box 3).

Box 3: Offener Datenstandard für digitale Produktpässe der Textilindustrie

Der Privatsektor hat bereits fortschrittliche digitale Lösungen entwickelt, die zeigen, dass digitale Produktpässe machbar sind. Ein spannendes Beispiel aus dem Textilbereich, welches auf die Verbesserung des Recyclings durch digitale Produktpässe fokussiert, stammt von dem Start-Up Circular.Fashion. Die Firma hat den offenen Datenstandard Circularity ID® entwickelt (Circular.Fashion 2020), der ein standardisiertes Format für Produkt- und Materialdaten enthält. Als Basis für diesen Standards wurde berücksichtigt, welche Informationen einerseits Recycler und Sortierer benötigen und welche Daten Hersteller und Modemarken andererseits bereitstellen können. Somit stellt eine der Datenstandard eine Art Bestandsaufnahme dessen dar, was für das Recycling notwendig und möglich ist. Die Daten werden in einer Datenbank gespeichert. Zusätzlich können Informationen von den Herstellern direkt über einen physischen Datenträger (z.B. NFC-Transponder) bereitgestellt werden. Auf diesem Weg wird eine automatisierte Sortierung ermöglicht. Circular.Fashion hat dafür eine Sortiersoftware für Abfallmanager entwickelt, die auf die hinterlegten Daten zugreifen und so feststellen kann, welcher Fraktion ein Textil zugeordnet werden soll (European Commission. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. 2021).

3.3 Ökonomische Instrumente

Ökonomische Instrumente entfalten ihre indirekte Steuerungswirkung durch finanzielle Anreize für ein bestimmtes Verhalten. Diese Anreize können entweder einen materiellen Nachteil (z. B. Steuern, Abgaben) oder einen materiellen Vorteil (z. B. Subventionen, Steuererleichterungen) bieten. Es steht den Adressat:innen frei, auf diesen Anreiz zu reagieren (Schubert and Bandelow 2014, 186).

3.3.1 Produktionsseitig-belastende ökonomische Instrumente

Steuern und Abgaben können als produktionsseitig-belastende ökonomische Instrumente dazu genutzt werden, Preisänderungen bei bestimmten Ressourcen bzw. Rohstoffen herbeizuführen und so Preissignale an Produzenten und Verbraucher:innen zu senden. Im Ressourcenbereich zielen die Instrumente hauptsächlich darauf ab, die ökologischen und sozialen externe Effekte der Ressourcengewinnung, -nutzung und der Entsorgung nach der Nutzungsphase zu internalisieren und damit das Hemmnis der relativen Preisunterschiede durch Externalitäten zu adressieren. Konkret bedeutet das, die entsprechenden Kosten einzupreisen und so Primärrohstoffe bzw. Produkte aus diesen teurer zu machen. Beispiele für Instrumente in dieser Kategorie sind:

- Ressourcensteuern z. B. auf Aluminium, Kunststoff, Eisen, etc.
- Abgaben für den Abbau von Primärbaustoffen
- Handelbare Nutzungsrechte

Adressat produktseitig-belastender ökonomischer Instrumente sind Unternehmen, die dann die durch die Instrumente induzierten Preiserhöhungen in der Wertschöpfungskette weiterreichen. Je nach Ausgestaltung des Instruments können Unternehmen

1. auf der Stufe der Rohstoffgewinnung (z. B. Primärrohstoffsteuer),

2. bei der ersten industriellen Verwendung von Materialien (z. B. Materialinputsteuer) oder
3. auf der Stufe der Produktion von Produkten für die Endverbraucher

adressiert werden (Eckermann et al. 2015).

Während es für Ressourcensteuern und für Abgaben auf den Abbau zahlreiche Beispiele gibt, sind handelbare Rechte bisher wenig genutzt. Sie werden genutzt, um Obergrenzen für die Nutzung bestimmter Ressourcen zu definieren, also z.B. zum Management von Wasser, Fischbeständen oder für die Landnutzung (Serre 2008). Bei industriell verarbeiteten Materialien fehlen aber bisher entsprechende Obergrenzen, so dass das Instrument bisher nicht in Anwendung kommt. Solche Obergrenzen vorausgesetzt, wären von handelbaren Nutzungsrechten aber Anreize zur Verwendung von Sekundärrohstoffen zu erwarten, wenn damit die Pflicht zum Erwerb von Nutzungsrechten vermieden werden kann.

Wirkmechanismus und Lenkungswirkung

Durch belastende ökonomische Instrumente steigen die Kosten für die betroffenen Primärrohstoffe. Die Nachfrage nach den entsprechenden Rohstoffen bleibt in der Regel dennoch zunächst relativ konstant, weil es nur wenige oder keine Alternativen für den jeweiligen Stoff gibt und die Substitution⁵ wegen der aufwändigen Prozesse zur Gewinnung und Verarbeitung natürlicher Ressourcen (z. B. Metallverhüttung) zu kostspielig und zeitaufwändig ist. Daher können gestiegene Kosten auf Primärrohstoffe die Nachfrage nach Rezyklaten – sofern diese leicht verfügbar sind – anregen, vorausgesetzt, die Kostensteigerung ist hoch genug, um zumindest die Preisdifferenz zwischen neuen Rohstoffen und entsprechenden Recyclingrohstoffen auszugleichen (Radetzki 2008).

Belastende ökonomische Instrumente können durch steigende Ressourcenpreise zudem Anreize für die Erforschung von Alternativen setzen, Innovationen induzieren und ressourcensparenden Innovationen zu einer höheren Nachfrage und Marktdurchdringung verhelfen (Rennings et al. 2008, 34). Dies kann sich mittelfristig positiv auf die wirtschaftliche Entwicklung auswirken. Um diese Lenkungswirkung zu erhalten ist es wichtig, Anreize zu verstetigen und damit für Unternehmen in ihrer Planung kalkulierbar zu machen (Bleischwitz et al. 2010).

Das Wirkungspotenzial belastender ökonomischer Instrumente hängt sehr davon ab, wie stark das Preissignal ausfällt (Eckermann et al. 2015). Die entsprechende Bemessung ist daher ein entscheidendes Element für den Erfolg oder Misserfolg der Instrumente dieser Kategorie. Bei einem zu geringen Preis wird keine Lenkungswirkung erzielt, ist der Preis (zu) hoch, steigt die Wahrscheinlichkeit von nicht notwendiger Weise ökologisch wünschenswerten Verlagerungseffekten. Empirisch lassen sich ausbleibende Lenkungswirkungen bei zu niedrig bemessenen Primärbaustoffsteuern zeigen oder werden bei niedrigen Entsorgungsgebühren erwartet (Postpischil und Jacob 2018a; DUH; Deutsche Umwelthilfe e.V. 2022). Im Hinblick auf mögliche Verbrauchssteuern auf Zement wird eingewendet, dass diese auch die Nutzung ökologisch vergleichsweise problematischerer Baumaterialien nach sich ziehen könnte (z.B. Asphalt statt Beton im Straßenbau, Metalle im Hochbau, u.a.) (Bär et al. 2022).

⁵ Es gibt unterschiedliche Arten der Substitution: die Materialsubstitution, die technologische Substitution und die funktionale Substitution. Im hier genannten Fall geht es um die Materialsubstitution, bei der ein Rohstoff bzw. Material durch eine Alternative mit vergleichbaren Eigenschaften ersetzt würde. Auch der Einsatz von Sekundärrohstoffen kann als Materialsubstitution verstanden werden. Bei der technologischen Substitution geht es um Effizienzsteigerungen beim Materialeinsatz, z. B. durch gleichbleibende Materialeigenschaften bei reduziertem Materialeinsatz. Die funktionale Substitution umfasst alternative Produkte oder Dienstleistungen, die einen vergleichbaren Nutzen zum substituierten Produkt bringen (Rhein and Schmid 2018).

Mit Blick auf eine Primärbaustoffsteuer schlägt das Umweltbundesamt eine Mengensteuer vor, die unabhängig von der Entwicklung der Rohstoffpreise ist und entsprechend ein klares Preissignal sowie Planungssicherheit gibt. Zur Höhe der Steuer erläutert das Positionspapier des Umweltbundesamts: „Der Steuersatz sollte hoch genug sein, um die vermehrte Nutzung von Sekundärbaustoffen ökonomisch attraktiv zu machen. Er sollte eine verlässliche und ausreichende Preisdifferenz zwischen Primär- und Sekundärbaustoffen schaffen. In diesem Fall kann er auch Anreize geben, vermehrt in Recyclingtechnologien zu investieren. Der Steuersatz für Baukies und Bausand sollte vor diesem Hintergrund 3,00 Euro pro Tonne betragen. Dies ist eine Größenordnung, wie sie in der Literatur diskutiert wird und der Wert liegt etwas über dem Steuersatz, wie er in Großbritannien gesetzt ist.“ (Umweltbundesamt 2019b, 8)

Um die Wirksamkeit eines ökonomischen Instruments langfristig zu sichern, muss es regelmäßig angepasst werden. Der Vorschlag des Umweltbundesamts für die Baustoffsteuer sieht vor, den Steuersatz an die Entwicklung des Baupreisindex zu koppeln und die Steuer alle fünf Jahre an die Preisentwicklung anzupassen.

(Neben-)wirkungen und unintendierte Effekte

Neben dem verstärkten Einsatz von Recyclingrohstoffen und -produkten können durch die entsprechenden ökonomischen Anreize auch eine Steigerung der Effizienz im Ressourceneinsatz oder die Substitution durch Materialien, die weniger knapp (und damit teuer) sind, angeregt werden. Ein hoher Primärrohstoffpreis kann auch die Forschung zu Alternativen anregen. Ein gutes Beispiel ist hier der sehr hohe Kobaltpreis, welcher die Entwicklung kobalt-freier Batterien beispielsweise bei Panasonic, einem der Batterie-Hauptlieferanten von Tesla, befördert hat (Petrova 2021). Auch die EU fördert Forschung auf diesem Gebiet (DLR 2020). Gleichzeitig zeigt dieses Beispiel auch das Risiko auf, dass der Erfolg einer Substitution, in diesem Fall der Kobaltsubstitution, dem Recycling insgesamt schaden kann, da vor allem der hohe Kobaltpreis Batterierecycling wirtschaftlich macht (Schütte 2021; BASF 2022).

Für Rohstoffe, bei denen eine hohe Importabhängigkeit besteht, könnte diese durch die oben genannten Effekte (effizienter Rohstoffeinsatz und/oder Substitution) vermindert werden (Eckermann et al. 2015). Für Deutschland als rohstoffarmes Land ergeben sich durch die Reduzierung von Rohstoffimporten auch makroökonomische Vorteile wie eine höhere Wertschöpfung und mehr Beschäftigung im Inland (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019).

Weitere positive Effekte, die sich für Deutschland spezifisch aus einer Verteuerung von Primärbaustoffen ergeben würden, wäre eine Reduzierung des Flächenverbrauchs sowie die Möglichkeit, durch sinkende Transportvolumen die damit verbundenen entsprechenden negativen Umweltfolgen zu minimieren (Bleischwitz et al. 2010, 460).

Durch die Verteuerung von Primärrohstoffen und entsprechenden Produkten ergeben sich auch potenziell negative Effekte. So birgt die Verteuerung von Primärrohstoffen und entsprechenden Produkten ein hohes gesellschaftliches Konfliktpotential, da diese – je nach reguliertem Rohstoff – Geringverdienende besonders hart trifft. Entsprechend sollten soziale Folgewirkungen vor Einführung eines entsprechenden Instruments abgewogen werden und ggf. soziale Ausgleichsmechanismen die Einführung des jeweiligen Instruments begleiten. Welche Instrumente für einen sozialen Ausgleich u. a. in Frage kommen und entsprechend ökonomische Instrumente flankieren könnten, lässt sich aktuell in den Diskussionen zu den hohen Energiepreisen und den Entlastungspaketen der Bundesregierung verfolgen. Zu nennen sind hier z. B. Direktzahlungen, steigende Zuschüsse bei Sozialleistungen, Steuerentlastungen

und erhöhte Steuerfreibeträge (Deutsche Bundesregierung 2022). In Bezug auf Ressourcensteuern sind entsprechende Ausgleichsmaßnahmen aber bisher nicht bekannt.

Bei Substitutionseffekten zwischen verschiedenen Materialien sind die Auswirkungen auf Ressourcen und Umwelt ungewiss und es besteht bei Rohstoffen – die hauptsächlich im Globalen Süden gefördert/gewonnen werden – das Risiko, dass eine Verlagerung der Rohstoffgewinnung negative soziale und ökologische Folgen in anderen Ländern nach sich zieht (Milios 2021).

Bei der Einführung produktionsseitig-belastender ökonomischer Instrumente kommt es also auf die konkrete politische Ausgestaltung an, um mit dieser sicherzustellen, dass positive Effekte überwiegen und negative Effekte abgemildert werden.

Politischer Diskurs

Auf der politischen Agenda spielen produktionsseitig-belastende ökonomische Instrumente zur Stärkung des Rezyklateinsatzes aktuell eine eher untergeordnete Rolle. So spielen handelbare Rechte, in diesem Fall ein verbrieftes, übertragbares Nutzungsrecht an natürlichen Ressourcen, im politischen Diskurs bisher keine Rolle. Am stärksten diskutiert wird in Deutschland die Einführung einer Primärrohstoffsteuer, die insbesondere von Seiten der Zivilgesellschaft immer wieder gefordert wird (NABU 2022; WWF Deutschland and Wuppertal Institut 2021). Das Umweltbundesamt propagiert die Einführung einer Primärbaustoffsteuer (Umweltbundesamt 2019b), die vom Zuschnitt enger ist, als die zivilgesellschaftlichen Forderungen nach einer Primärrohstoffsteuer.

Mit Blick auf die Erhebung von Steuern oder Abgaben auf die Gewinnung von Primärrohstoffen sehen viele politische Akteure ein hohes Konfliktpotenzial durch die potenziell regressiven Effekte. Das heißt, dass gerade Verbraucher:innen mit geringem Einkommen sowie möglicherweise kleine und mittelständige Unternehmen besonders belastet würden. In der Praxis ergibt sich aus der Sicht politischer Entscheidungsträger:innen also folgende Schwierigkeit: Wenn die Steuer/Abgabe zu moderat ist, sind die Effekte gering. Wenn sie aber hoch genug ist, um nennenswerte Effekte zu bringen, dann regt sich Widerstand bei Unternehmen und Verbraucher*innen (vgl. Vence and López Pérez 2021). Dies erklärt, warum politische Entscheidungsträger:innen mit Blick auf ihre Wählerschaft bisher häufig auf die Umsetzung entsprechender Maßnahmen verzichten und die Preissignale bestehender Regelungen häufig gering sind (Domenech and Bahn-Walkowiak 2019a).

Einordnung in den Policy-Mix

Steuern oder Abgaben auf Primärrohstoffe allein haben meist nur moderate Effekte auf den Einsatz von Rezyklaten. Das liegt daran, dass die Höhe der Steuersätze oder Abgaben in der Regel eher niedrig angesetzt wird, um negative soziale und wirtschaftliche Auswirkungen gering zu halten. Dadurch entsteht nur ein mäßiger Anreiz, um das Recycling von Abfallprodukten zu fördern. Deshalb sind ergänzende Instrumente wie Entsorgungssteuern, Pfandsysteme oder die Subventionierung des Sekundärrohstoffverbrauchs und Recyclings erforderlich (Bibas, Chateau, and Lanzi 2021; Dubois and Eyckmans 2014; Söderholm 2011).

Für die in Deutschland am konkretesten diskutierte Primärbaustoffsteuer schlägt das Umweltbundesamt (2019b) u. a. folgende flankierende und ergänzende Maßnahmen vor:

- Vorgaben für öffentliche Bauvorhaben im Rahmen der öffentlichen Beschaffung (diskriminierungsfreie Ausschreibung der Gesteinskörnungen für Beton)
- verpflichtende Rezyklatquoten für bestimmte Anwendungen (Fertigbetonteile, bestimmte Ort- und Transportbetone und Gipskartonplatten)
- Kostenerhöhung für die Ablagerung mineralischer Abfälle auf Deponien

- Bildungs- und Weiterbildungsmaßnahmen zu Themen wie ressourcenschonendes Bauen, Einsatz von Recyclingbaustoffen oder von alternativen, ressourceneffizienteren Baustoffen

Institutionelle Voraussetzungen

Steuern auf Primärrohstoffe sind grundsätzlich leichter zu erheben als Steuern auf den Materialinput, da sich bei ersteren die zu besteuernde Menge leichter erfassen lässt. Allerdings kann eine Primärrohstoffsteuer nur in Ländern erhoben werden, die entsprechende Rohstoffe auch fördern. Eine Materialinputsteuer hingegen ist ein sinnvolles Instrument in Ländern, die selbst nur wenige Rohstoffe abbauen (Jaeger 2013).

Konkrete, veröffentlichte Analysen zu den institutionellen Voraussetzungen der Einführung von Primärrohstoffsteuern in Deutschland gibt es bisher für Primärbaustoffsteuern. Die Schwierigkeit, die sich dabei für Deutschland ergibt, ist, dass der Bund keine neuen Steuern „erfinden“ darf, die ihrem Typus nach nicht schon im Grundgesetz im sogenannten Finanzverfassungsrecht (Art. 104a-115 GG) verankert sind. Als umweltbezogene Steuern eignen sich unter den bestehenden Steuertypen insbesondere die Verbrauchssteuern (Bär et al. 2022, 39). Diese sind in der Regel als indirekte Steuern ausgestaltet. Das bedeutet, die Steuer wird bei Unternehmen erhoben, die Abwälzung der Steuerlast auf die Verbraucher:innen ist jedoch vorgesehen (Bär et al. 2022, 76). Auf Basis der rechtlichen Möglichkeiten schlägt das Umweltbundesamt entsprechend in seiner Position zur Einführung einer Primärbaustoffsteuer von 2019 vor, eine solche Steuer als Verbrauchssteuer auszugestalten. Hierzu fasst das Umweltbundesamt zusammen: „Eine solche Steuer ist verfassungs- und europarechtlich zulässig sowie mit dem Welthandelsrecht vereinbar. Die Steuersätze müssen verhältnismäßig sein und Regelungen zum Grenzsteuerausgleich sollten sich am anerkannten Modell der Kaffeesteuer orientieren“ (Umweltbundesamt 2019b, 7).⁶ Es herrscht jedoch teilweise auch die Auffassung vor, dass die Umsetzung einer Primärrohstoffsteuer als Verbrauchsteuer den gesetzlichen Rahmen einer Verbrauchssteuer sprengen würde (Bahn-Walkowiak, Bleischwitz, and Sanden 2010, 31–32). So darf sich eine Verbrauchssteuer laut Urteil des Bundesverfassungsgerichts zur Kernbrennstoffsteuer nicht auf „reine Produktionsmittel“ beziehen, sondern muss auch einer „privaten konsumtiven Nutzung zugänglich“ sein. Wie das Bundesverfassungsgericht eine Primärbaustoffsteuer hier einordnen würde, kann nicht mit abschließender Sicherheit vorhergesagt werden. Um den verbleibenden Unsicherheiten bei der Umsetzung einer Primärbaustoffsteuer als Verbrauchssteuer aus dem Weg zu gehen, ist also zu empfehlen, die finanzverfassungsrechtlichen Bestimmungen im Grundgesetz so zu ändern, dass umweltbezogene Steuern explizit ermöglicht werden, z. B. durch eine neue Steuerkategorie „Umweltbelastungssteuer“ (Bär et al. 2022, 77; Bahn-Walkowiak, Bleischwitz, and Sanden 2010, 32; Klinski and Keimeyer 2017, 14).

Mit Blick auf die Umsetzung einer neuen Steuer oder Abgabe sollte das entsprechende Instrument, um die negativen Umweltauswirkungen einer reinen Verlagerung des Abbauortes zu vermeiden, bei erheblichem Handelsaufkommen durch die Einführung eines Grenzsteuerausgleichs (nach Vorbild der Kaffeesteuer) für importierte Ressourcen begleitet werden. Darüber hinaus stellen sich weitere Fragen mit Blick auf die Umsetzbarkeit: Gibt es praktikable Lösungen für die Besteuerung von Halbfertigwaren, d. h. kann die Steuerbemessungsgrundlage genau bestimmt werden; sind die erforderlichen Daten

⁶ Diese Bewertung des Umweltbundesamts beruht auf einer Implementationsanalyse von Keimeyer et al. (2013).

verfügbar; sind die Steuern administrativ mit vertretbarem Aufwand zu bewältigen; und welche Auswirkungen hat eine Steuer auf Wohlfahrt und Wirtschaftstätigkeit? (Eckermann et al. 2015).

Domenech & Bahn-Walkowiak (2019) identifizieren für Ressourcensteuern darüber hinaus eine Reihe struktureller Barrieren, die die Umsetzbarkeit mindern: die Marktmacht von Schlüsselsektoren, Informationsdefizite und kognitive Barrieren auf verschiedenen Ebenen (in der Industrie, bei Verbraucher*innen und in der Politik), sowie geteilte Anreize in Wertschöpfungsketten, zwischen Unternehmen und unterschiedlichen Ressourcen mit Blick auf die Kosten und den Nutzen einer Steuer.

Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe

In Dänemark und Großbritannien gibt es Primärbaustoffabgaben von substanziellem Umfang, die angesichts der Knappheit bestimmter Rohstoffe eingeführt wurden und zu einem vermehrten Rezyklateinsatz geführt haben. „Eine umfassende Studie zu ökologischen Steuerreformpotenzialen in den EU MS im Auftrag der Europäischen Kommission kommt zu dem Ergebnis, dass die britische Abgabe als beste Praxis gewertet werden kann und eine ähnliche Abgabe in den EU MS implementiert werden sollte“ (Postpischil and Jakob 2017, 9). Entsprechend wurde für dieses Gutachten die britische Abgabe im Beispielkapitel (siehe Kapitel 4.1) noch einmal detailliert untersucht – dabei wurde insbesondere auch das Zusammenspiel mit Regelungen zur Verwertung von Baustoffen analysiert.

Box 4 greift das Beispiel der dänischen Primärbaustoffsteuer auf, während Box 5 ein Beispiel aus Großbritannien für handelbare Verwertungslizenzen erläutert. Hier müssen Unternehmen Zertifikate vorlegen, um zu belegen, dass Verpackungen zu einem entsprechend gesetzlich festgelegten Prozentsatz verwertet wurden. Es handelt sich entsprechend nicht um ein Beispiel für ein verbrieftes, übertragbares Nutzungsrecht an bestimmten Ressourcen. Praxisbeispiele für handelbare Nutzungsrechte mit Relevanz für Recycling gibt es bisher nicht, jedoch gibt es in der Fischereipolitik Erfahrungen mit übertragbaren Nutzungsrechten (Wolff and Gsell 2018, 79ff.).

Box 4: Primärbaustoffsteuer in Dänemark

„Die Primärbaustoffsteuer in Dänemark in Höhe von 0.67 €/m³ wird sowohl auf im Inland abgebaute Rohstoffe sowie importiertes Material erhoben. Für Export sowie Importe von Primärrohstoffen und Waren mit Rohstoffanteil wird ein entsprechender Grenzsteuerausgleich durchgeführt. Seit der Einführung der Abgabe in Dänemark [in 1990] hat die Menge der abgebauten Rohstoffe deutlich abgenommen und die Recyclingquote von Bauabfällen sich [bis 2004] fast verzehnfacht (Ludewig and Meyer 2012, 5). Die genaue Ursächlichkeit der Abgabe zu bewerten, fällt jedoch schwer, da parallel eine Steuer auf die Deponierung von Abfällen und ordnungsrechtliche Recyclingvorgaben eingeführt wurden“ (Postpischil and Jakob 2017, 8).

Box 5: Handelbare Verwertungszertifikate für Verpackungen in UK

Zur Umsetzung der EU-Verpackungsrichtlinie wurde 1998 in Großbritannien ein System von Verwertungszertifikaten für Verpackungen (Packaging Recovery Notes; PRN) eingeführt. Zur Erfüllung der durch die EU vorgegebenen Verwertungsverpflichtungen sind alle an der Verpackungskette beteiligten Akteure – vom Rohmaterialhersteller bis zum Einzelhändler – verpflichtet, zu den gesamtwirtschaftlichen Zielen im Rahmen sektorspezifischer Prozentsätze beizutragen.

Für jedes Unternehmen wird eine Individualverpflichtung errechnet, indem die umgesetzte Verpackungsmenge mit der gesamtwirtschaftlichen Verwertungsquote und der sektorspezifischen Verpflichtung multipliziert wird. Für die so errechnete Menge müssen Unternehmen den Behörden entsprechende Verwertungsnachweise vorlegen. Dazu können sich Unternehmen spezialisierter Dritter bedienen und sich die notwendigen Lizenzen entweder bei einem akkreditierten Recyclingunternehmen beschaffen, welches entsprechende Mengen an Verpackungen verwertet, oder an einem sogenannten Compliance Scheme teilnehmen. Dies sind Dienstleister, welche Unternehmen anbieten, deren Verwertungspflichten zu übernehmen und zu erfüllen, indem sie die erforderlichen PRN beschaffen und gleichzeitig die notwendigen Melde- und Kontrollprozesse mit den zuständigen Behörden regeln. Durch Spezialisierung und die Bündelung von Nachfrage können dabei Kostenvorteile bei der Beschaffung von PRN erzielt werden. Zudem gibt es mehrere Plattformen, auf denen PRN gehandelt werden (Ewers, Tegner, and Schatz 2002; The Environment Exchange 2022).

3.3.2 Verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente

Als verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente dienen Steuern und Abgaben dazu, Preisänderungen für die Nutzung bestimmter Produkte und/oder ihre Entsorgung/Verwertung nach der Nutzungsphase herbeizuführen und so Preissignale an Verbraucher:innen sowie an die Abfallwirtschafts- und Recyclingbranche zu senden. In der Theorie zielen die verbrauchsseitig-belastenden ökonomischen Instrumente wie schon die angebotsseitig-belastenden Instrumente darauf ab, nicht im Produktpreis enthaltene, sondern auf die Gesellschaft abgewälzte Umweltkosten auszugleichen, beispielsweise die Kosten durch Umweltverschmutzung bei nicht-fachgerechter Entsorgung (Wilts 2020, 19). Damit soll das Hemmnis der relativen Preisunterschiede durch Externalitäten adressiert werden.

Beispiele für Instrumente in dieser Kategorie sind:

- Verbrauchssteuern, z. B. Steuern auf Plastiktüten oder Zement
- Abgaben/Gebühren, z. B. auf Verpackungen oder Elektro- und Elektronik(klein)geräte
- Pfandpflichten
- Steuern/Abgaben auf Entsorgungs- bzw. Verwertungspfade unterhalb eines Recyclings (Deponierung oder thermische Verwertung)

Viele der Abgaben auf Verpackungsmaterial, die in europäischen Mitgliedsstaaten bestehen, sind gleichzeitig Teil eines Systems der erweiterten Herstellerverantwortung, welche als nationale Umsetzung der europäischen Richtlinie zu Verpackungen und Verpackungsabfällen eingeführt wurden (Postpischil and Jakob 2017, 9). Dasselbe gilt für den Bereich der elektrischen und elektronischen Geräte (vergl. dazu auch das Beispiel Schweiz in Kapitel 4.2).

Auch Pfandsysteme können Teil eines Systems der erweiterten Herstellerverantwortung sein (Postpischil and Jakob 2017, 11–12).

Wirkmechanismus und Lenkungswirkung

Die unter verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente gruppierten Instrumententypen zielen auf a) Preisänderungen bei der Nutzung oder b) Preisänderungen für die Entsorgung/Verwertung und unterliegen damit zwei etwas unterschiedlichen Wirkmechanismen. Die jeweilige Lenkungswirkung der Instrumente ist maßgeblich vom Preiseffekt abhängig. Für die Lenkungswirkung ist außerdem die (kurz- und langfristige) Nachfrageelastizität ein wesentlicher Faktor, welche angibt wie stark sich eine Preisänderung auf die Nachfrage auswirkt (Bär et al. 2022, 61).

Verbrauchssteuern und Abgaben auf bestimmte Produkte können einen finanziellen Anreiz für Verbraucher:innen schaffen, Produkte zu konsumieren, die weniger umweltschädlich sind – sie zielen also entsprechend auf Preissignale bei der Nutzung von Produkten. Dies geschieht dadurch, dass Produkte, die wegen ihrer Ressourceninanspruchnahme als umweltschädlich eingestuft werden, mit einer entsprechenden Steuer oder Abgabe belegt werden. Das Preissignal sorgt dann bei entsprechender Ausgestaltung dafür, dass die Nachfrage nach den jeweiligen Produkten sinkt und es zu Substitutionseffekten kommt. Gut konzipierte Steuern oder Abgaben sollten zur Verwendung von langlebigeren und/oder nachhaltigeren Alternativen führen, die nicht mit einer Steuer oder Abgabe belastet sind (OECD 2022; Postpischil et al. 2021, 1).

Die entsprechende Lenkungswirkung ergibt sich jedoch nur, wenn Externalitäten (z. B. Ressourcenverbrauch, unsachgemäße Entsorgung und Treibhausgasemissionen) auch tatsächlich eingepreist werden. Dies ist z. B. bei der Mehrzahl der existierenden Verpackungsabgaben nicht der Fall. Hier decken die geringen Gebühren oder Beiträge lediglich die Kosten für die Entsorgung bzw. das Recycling, sodass eine Vermeidung nicht angereizt wird (Postpischil and Jakob 2017, 9).

Instrumente, die auf Preisänderungen bei der Entsorgung und Verwertung zielen, um darüber Recycling attraktiver zu machen und Recyclingquoten zu steigern, schaffen Preissignale, die eine unzureichende Sammlung, unsachgemäße Entsorgung (z. B. Littering, Fehlwürfe), die Deponierung oder die thermische Verwertung teurer machen. Dazu zählen z. B. Pfandpflichten sowie Steuern und Abgaben auf Verwertungspfade unterhalb des Recyclings. Andersherum werden die separate Erfassung und die Zuführung zu einem möglichst hochwertigen Verwertungsverfahren attraktiver. Beim Vorhandensein funktionierender Recyclingmärkte und bei Handlungsspielräumen der Hersteller wird auch eine Verbesserung der Recyclingfähigkeit durch geändertes Produktdesign angereizt (Wilts 2020, 23). Je nach Instrument werden Verbraucher:innen (z. B. Flaschenpfand oder Handypfand) oder Unternehmen (z. B. Abfallverbrennungssteuer) adressiert.

Eine Besonderheit beim Pfand ist, dass hier beim Kauf eines Produkts ein Aufpreis gezahlt wird, der jedoch bei Rückgabe des leeren/gebrauchten Produkts zurückerstattet wird. Entsprechend kann ein Pfandsystem auch als eine Kombination aus Steuer und Subvention verstanden werden (Wilts 2020, 19). Pfandsysteme sind bei entsprechender Ausgestaltung in ihrer Lenkungswirkung deutlich effizienter als andere Ansätze. So können vorgezogene Entsorgungsgebühren, die mit dem Kauf eines Produkts erhoben werden, zwar zu einer Verringerung der Menge der erzeugten Materialien und Produkte und damit einer Reduktion der Abfallmenge führen, damit wird das Recycling aber nicht automatisch gefördert. Umgekehrt erhöht eine Recyclingsubvention zwar das Recycling, durch die Senkung der Produktionskosten – weil Sekundärmaterialien billiger werden – besteht aber das Risiko, dass sich die Menge der erzeugten Produkte erhöht (Rebound-Effekte) (Wilts 2020, 5).

Pfandsysteme entfalten ihre Lenkungswirkung auch da, wo potentielle Kosten für die Umwelt sich nicht ausreichend in den Preisen für Produkte oder Rohstoffe widerspiegeln, z. B. beim Einsatz von Schadstoffen und kritischen Rohstoffen (Wilts 2020, 24). Entsprechend ist das Wirkungspotential für Recycling und Wiederverwendung durch Pfandlösungen für Produkte, die kritische oder besonders ressourcenintensive Rohstoffe beinhalten, besonders hoch (Wilts 2020, 23). Auch für Verpackungen konstatiert Wilts ein hohes Wirkungspotenzial von Pfandsystemen, da diese dazu beitragen können, verwendete Kunststoffverpackungen stärker zu vereinheitlichen und dadurch das werkstoffliche Recycling zu erleichtern (Wilts 2020, 23–24). Der Anreiz besteht an dieser Stelle darin, dass Verpackungen im Pfandsystem ohnehin gesammelt werden und es sich in diesem Fall finanziell lohnt, die Verpackungen so zu gestalten, dass entsprechend große Mengen einzelner Kunststofftypen zusammenkommen, um diese wirtschaftlich recyceln zu können.

(Neben-)wirkungen und unintendierte Effekte

Ziel verbrauchsseitig-belastender ökonomischer Instrumente sind Ausweichbewegungen auf ökologischere Alternativen, jedoch besteht gleichzeitig die Gefahr ökologisch ineffizienter Ausweichbewegungen. Ein typisches Beispiel für so eine Ausweichbewegung ist die Nutzung von Einwegpapiertüten statt Einwegkunststofftüten, anstelle einer Nutzung von Mehrwegtüten. Entsprechend müssen bei der Ausgestaltung der Instrumente die Umweltwirkungen anderer Alternativ-Materialien einbezogen und abgewogen werden oder eine Abgabe muss so umfassend ausgestaltet sein, dass keine negativen Effekte durch Substitution entstehen. In der Praxis ist dies eine große Hürde, weil genaue Daten zu Umweltwirkungen verschiedener Materialien sowie zu Ausweichreaktionen der Verbraucher:innen häufig nicht verfügbar sind (vgl. Bär et al. 2022, 141).

Bei deutlichen Gebühren oder wirksamen Pfandlösungen können sich unintendierte soziale Nebenwirkungen ergeben – insbesondere im Bereich der Elektrik- und Elektronikgeräte. Würden z. B. zur verbesserten Erfassung und Verwertung alle relevanten Ströme von Elektroaltgeräten wie Handys, Notebooks und Computer, TV-Geräte und Bildschirme, Tablets, E-Books, Digitalkameras, externe Speichermedien und Navigationsgeräte mit einem wirksamen Pfand versehen, würde dies zu deutlich höheren Anschaffungskosten für Verbraucher:innen führen. Gleichzeitig bekäme man dieses Pfand anders als bei Produkten, die nur kurz genutzt werden, wie z.B. Verpackungen, nicht nach kurzer Zeit zurück. Dies könnte gerade bei einkommensschwächeren Haushalten zu sozialen Benachteiligungen führen. Entsprechend wären bei einer umfassenden Bepfandung Ausgleichsinstrumente zur Abfederung der höheren Investitionskosten notwendig (Wilts 2020, 23).

Politischer Diskurs

Verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente sind in ihrer unterschiedlichen Ausgestaltung im politischen Diskurs sehr präsent. Verbrauchssteuern bzw. -abgaben auf Einwegkunststofftragetaschen sind inzwischen sehr verbreitet. Auf EU-Ebene wird seit 2021 eine „Plastiksteuer“ (offiziell: Kunststoff-Eigenmittel) erhoben. Dabei handelt es sich um einen nationalen Beitrag von 0,80 EUR pro Kilogramm, der auf der Menge der nicht recycelten Verpackungsabfälle aus Kunststoff basiert (Europäische Kommission 2022a). Jeder Staat entscheidet selbst, ob und wie er Maßnahmen ergreift, um die Menge an Verpackungsabfällen zu verringern. Einige EU-Mitgliedsstaaten haben nach Einführung der „Plastiksteuer“ nationale Steuern auf Einwegplastik eingeführt (siehe Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe). In Deutschland ist die Umlage der „Plastiksteuer“ auf Hersteller und Inverkehrbringer laut Koalitionsvertrag ebenfalls geplant (Sozialdemokratische Partei Deutschland (SPD), Bündnis 90 / Die Grünen, and Freie Demokraten (FDP) 2021, 129), bisher jedoch nicht umgesetzt. Eine direkte Lenkungswirkung hat die EU-„Plastiksteuer“ demnach

nicht. Eine indirekte Lenkungswirkung gibt es nur in den Fällen, in den Mitgliedsstaaten entsprechende Maßnahmen mit Verweis auf die EU-„Plastiksteuer“ beschlossen haben. Diskussionen zu neuen Verbrauchssteuern, wie z. B. auf Zement, werden bisher in Fachkreisen geführt (Bär et al. 2022).

Da die Lenkungswirkung zum stärkeren Recycling/Rezyklateinsatz bei existierenden Verpackungsabgaben in der Regel fehlt (siehe oben), dreht sich der politische Diskurs in diesem Feld um die Möglichkeiten, die gewünschte Lenkungswirkung doch zu erhalten. Vor diesem Hintergrund hat die Sonderarbeitsgruppe zum Rezyklateinsatz der deutschen Umweltministerkonferenz für Deutschland eine Änderung des § 21 VerpackG vorgeschlagen. Dieser Paragraf regelt die ökologische Gestaltung der Lizenzentgelte des Dualen Systems durch die Möglichkeit, Lizenzentgelte mit Blick auf die Recyclingfähigkeit, den Einsatz nachwachsender Rohstoffe und den Rezyklateinsatz zu differenzieren. Durch eine deutlichere Gebührenstaffelung, d.h. erhebliche Zuschlagsbeträge bei fehlender ökologischer Gestaltung von Verpackungen, soll eine tatsächliche Lenkungswirkung in Richtung Sortier- und Recyclingfähigkeit erreicht werden (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 75–76; siehe auch Kapitel 4.3.6). Die Übertragung des Grundgedanken differenzierter Lizenzentgelte wird im Bericht der Sonderarbeitsgruppe auch für andere Produktbereiche wie Elektrogeräte, Altfahrzeuge, Batterien und stoffgleiche Nichtverpackungen vorgeschlagen, um darüber den Rezyklatmarkt zu stärken (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 77). Weitere Vorschläge im Bericht der Sonderarbeitsgruppe umfassen die Einführung einer Herstellerabgabe für alle Produkte, die Kunststoffe oder Verbunde enthalten, die nicht recyclingfähig gestaltet sind und/oder die keinem bestehenden, zertifizierten oder verifizierten Recyclingverfahren in Europa zugeführt werden können. Auch die Abgabe für Produkte, die kein Post-Consumer-Rezyklat (PCR) enthalten, wird hier diskutiert – dafür wären jedoch noch die entsprechenden Grundlagen zu schaffen, um eine Umsetzung und schlagkräftige Marktüberwachung sicherzustellen (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, 91).

Die Einführung neuer Pfandpflichten wird schon über Jahre politisch diskutiert, jedoch hat es das Thema nie nach ganz oben auf der politischen Agenda geschafft. So wurde ein Pfandsystem für Mobiltelefone schon 2012 vorgeschlagen (Wilts 2020, 16), allerdings sind daraus bisher keine konkreten Gesetzesvorhaben entstanden. Dennoch bleibt die Ausweitung von Pfandsystemen weiterhin ein diskutiertes Thema auf der politischen Agenda, wie die 2020 durch die grüne Bundestagsfraktion zu diesem Thema in Auftrag gegebene Studie (Wilts 2020) zeigt.

Auch neue Steuern auf die thermische Abfallverwertung wurden in verschiedenen europäischen Ländern in den letzten Jahren erlassen. Diese werden vor dem Hintergrund des Ukrainekriegs und Fragen der Energiesicherheit nun z. T. allerdings wieder in Frage gestellt (Brunn 2022; Government Offices of Sweden 2022). Zeitgleich wurde für Deutschland die Aufnahme der Müllverbrennung in den deutschen Emissionshandel für 2024 beschlossen (Deutscher Bundestag 2022). Auch die Aufnahme in den EU-ECTS soll erfolgen, wann genau diskutieren Rat und Europäisches Parlament in den aktuell laufenden Trilogverhandlungen (Hugo 2022).

Einordnung in den Policy-Mix

Abgaben zur Finanzierung des Recyclings und gesetzliche Pfandsysteme helfen nur dann dabei, das Recycling zu steigern, wenn entsprechende Recyclingmärkte vorhanden sind. Die Einführung von Mindestrezyklatquoten kann hier im Policy-Mix dazu beitragen, die Nachfrage nach hochwertigem Rezyklat zu erhöhen und damit auch finanzielle Anreize setzen, zusätzliche separate Erfassungssysteme zu etablieren. Stoffspezifische Rückgewinnungsquoten würden

sich auch gut mit Pfandsystemen für Elektroaltgeräte ergänzen, um sicherzustellen, dass ressourcen-intensive Produkte wie Mobiltelefone nicht länger in den Schubladen der Verbraucher:innen verbleiben oder gemischt mit anderen Altgeräten wie Föhnen oder Toastern entsorgt werden (Wilts 2020, 25). Auch die Flankierung durch Herstellervorgaben hinsichtlich des recyclingfreundlichen Produktdesigns wäre bei der Einführung eines Pfandsystems für Elektro- und Elektronikkleingeräte sinnvoll, da dies die spezifischen Verwertungsquoten einzelner Komponenten (z. B. Batterien) neben den höheren Sammelquoten zusätzlich positiv beeinflussen könnte (Ostertag et al. 2021, 169).

Ökonomische Instrumente, die Endverbraucher:innen adressieren, lassen sich sehr gut um informatorische und psychologische Instrumente ergänzen, wie beispielsweise Nudging-Ansätze, um die Nachfrage nach Einwegverpackungen zu reduzieren und Mehrweg als Standard zu etablieren und Sensibilisierungsmaßnahmen (z. B. durch Umweltbildung, Müllsammelaktionen, Marketing für Mehrwegverpackungen, u.ä.) (Bär et al. 2022, 133)

Institutionelle Voraussetzungen

Die Einführung neuer Verbrauchsteuern (Art. 106 Abs. 1 Nr. 2 GG) ist für den Bund grundsätzlich möglich. Die Voraussetzungen dafür hat das Bundesverfassungsgericht in einem Beschluss zur Kernbrennstoffsteuer konkretisiert. Verbrauchssteuern dürfen als Lenkungssteuern eingesetzt werden. Sie sind im Regelfall indirekte Steuern, die bei Herstellern erhoben werden, aber darauf ausgelegt sind, dass die Kosten auf die (End-)Verbraucher:innen abgewälzt werden. EU-rechtlich ist die Erhebung von Verbrauchsteuern oder anderen verbrauchsbezogenen Abgaben grundsätzlich die eigene Angelegenheit der Mitgliedstaaten. Auf Grundlage von Art. 113 AEUV wurde jedoch die Verbrauchsteuer-Systemrichtlinie (EU) 2020/262 erlassen, um eine gewisse Harmonisierung sicherzustellen. Hiervon erfasst sind allerdings nur die Steuern auf Energieerzeugnisse, Alkoholerzeugnisse und Tabakwaren. Für andere Waren können Mitgliedstaaten auf Grundlage von Art. 1 Abs. 3 Satz 1 der Verbrauchsteuer-Systemrichtlinie eigene, sogenannte nicht harmonisierte Verbrauchsteuern erheben. Bei der Ausgestaltung ist zu beachten, dass die Erhebung solcher Steuern nach Art. 1 Abs. 3 Satz 2 der Verbrauchsteuer-Systemrichtlinie „im grenzüberschreitenden Handelsverkehr zwischen Mitgliedstaaten keine mit dem Grenzübertritt verbundenen Formalitäten nach sich ziehen“ darf. (Bär et al. 2022, 41–42, 76–78)

In Deutschland bietet das ElektroG (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten) die rechtliche Grundlage für die Rücknahme und Verwertung bzw. Handhabung von Elektroaltgeräten. Es setzt die europarechtlichen Vorgaben der Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte um. Für die Einführung eines Pfandsystems auf Elektro- und Elektronikkleingeräte wäre eine Anpassung des ElektroG notwendig (Ostertag et al. 2021, 168). Der administrative Aufwand zur Umsetzung eines Pfandsystems auf Elektro- und Elektronik(klein)geräte wäre im Vergleich zu etablierten Pfandsystemen wie beispielsweise für Getränkeverpackungen und Autobatterien recht groß, weil es sich um eine deutlich heterogenere Produktgruppe handelt und wegen des hohen Pfandanspruchs eine individuelle Erfassung des Pfandgegenstands nötig wäre (Ostertag et al. 2021, 169).

Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe

Verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente sind mit Abgaben auf Verpackungen oder Elektronik- und Elektroaltgeräte sowie Abgaben oder Steuern auf Deponierung und Müllverbrennung in Staaten der EU weit verbreitet. Im Folgenden werden drei gute Beispiele aus den Stoffstromgruppen Elektrogeräte, Bauabfälle und Kunststoffverpackungen vorgestellt.

Box 6: Abgaben auf Elektro- und Elektronikaltgeräte in Verbindung mit Müllverwertungsabgaben, sowie Deponie- und Müllverbrennungsabgaben in Schweden und Dänemark

Schweden und Dänemark gelten als Beispiele guter Praxis beim Umgang mit Elektro- und Elektronik-Altgeräten. Der erfolgreiche Policy-Mix in Schweden und Dänemark umfasst verschiedene verbrauchsseitig belastende ökonomische Instrumente. Beide Länder hatten schon vor dem Inkrafttreten der EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräten nationale Systeme der erweiterten Herstellerverantwortung und die auf Elektro- und Elektronik-Altgeräte erhobenen Steuern bzw. Gebühren waren dadurch bereits bekannt und weitgehend akzeptiert. Hinzu kommt eine kommunale Müllverwertungsabgabe, welche die sachgerechte Entsorgung gewährleistet. Dies führt in der Praxis zu einer „Doppelabgabe“, welche Konsument:innen von Elektro- und Elektronik-Altgeräten aufbringen müssen. Nicht zuletzt führen steigende Deponie- und Müllverbrennungsabgaben sowie anspruchsvolle Emissionsvorgaben für die Deponierung und Verbrennung dazu, dass Elektro- und Elektronik-Altgeräte in der Verwertung bei höheren Stufen der Abfallhierarchie landen und außerdem ökologische Produktinnovationen verstärkt angereizt werden.

Die Abgaben auf Elektro- und Elektronikgeräte werden europaweit beim Kauf für den Endkonsum erhoben. Auch Online-Händler unterliegen der Abgabepflicht, selbst wenn sie grenzüberschreitend versenden und damit unterschiedlich ausgestalteten Abgabensystemen unterliegen. Allerdings wird hier ein Vollzugsdefizit beklagt (Postpischil and Jakob 2017, 11).

Box 7: Pfand-Rückerstattungssystem für Bau- und Abrisschutt in Spanien

In Spanien müssen gemäß dem Königlichen Erlass 105/2008 Bauträger durch ihre Projektplaner sicherstellen, dass Bauprojekte ein Gutachten zum Abfallmanagement umfassen. Dieses enthält eine Schätzung der anfallenden Abfallmengen und die vorgesehenen Maßnahmen für deren Entsorgung. Darüber hinaus sind die Autonomen Regionen für die Festlegung zusätzlicher Umweltvorschriften zuständig, woraus eine erhebliche Differenzierung der Abfallwirtschaftsvorschriften im Bausektor resultiert. Kommunalbehörden haben Kontroll- und Gebührenerhebungsfunktionen inne. Damit können sie Gebühren festlegen, um die Deponierung zugunsten anderer Verwertungswege unattraktiver zu gestalten (Rodríguez-Robles et al. 2015, 3).

Einige Gemeinden haben Rückverfolgbarkeitsanforderungen für Bau- und Abrisschutt in ihre lokalen Genehmigungsverfahren aufgenommen (bekannt als das Alcores-Model (Solís-Guzmán et al. 2009, 2543)). In der Praxis muss der Bauträger eines neuen Bauvorhabens oder von Abrissarbeiten eine Kautions hinterlegen, bevor die Gemeinde eine Bau- oder Abrissgenehmigung erteilt. Die Höhe dieser Kautions hängt von der Art der Arbeiten und der geschätzten Abfallmenge ab. Die Kautions wird dem Auftragnehmer zurückerstattet, wenn der Behörde "Abfallbehandlungszertifikate" vorgelegt werden. Diese werden durch Betreiber von durch die Gemeinde anerkannten Abfallverwertungs- bzw. Entsorgungsanlagen ausgestellt. Gálvez-Martos et al. (2018) sind der Ansicht, dass dieses Modell das Potenzial hat zum *Best Environment Management Practice* zu werden, jedoch sehen die Wissenschaftler:innen noch einige Schwächen in der Umsetzung (Gálvez-Martos et al. 2018, 171):

- Das Instrument zielt in der Praxis hauptsächlich darauf ab, illegale Müllentsorgung zu vermeiden, es erhöht aber nicht die Leistungsfähigkeit des Abfallmanagementsystems.

- Rechtlich gesehen müssen die Gemeinden keine Genehmigungen für ihre eigenen Bauprojekte erteilen. Die Kautions zur Sicherstellung der Abfallentsorgung ist dann für die Auftragnehmer, die mit der Gemeinde zusammenarbeiten, freiwillig.
- Die mangelnde Durchsetzung der Vorschriften beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit des Systems.

Box 8: (Einweg-)Plastikverpackungssteuern in Großbritannien und Spanien (sowie Italien)

Seit dem 1. April 2022 ist in Großbritannien eine Plastikverpackungssteuer (Plastic Packaging Tax) in Kraft, die Hersteller bzw. Importeure von Kunststoffverpackungen zahlen müssen. Die Steuer soll die Nachfrage nach Rezyklat steigern, was wiederum zu einer Steigerung von Quantität und Qualität sowohl des Recyclings als auch der Abfallsammlung führen soll. Schätzungen gehen davon aus, dass betroffene Verpackungen um ca. 20 Prozent teurer werden könnten. Die Steuer – 200 Britische Pfund pro Tonne – wird für alle Kunststoffverpackungen, die in Großbritannien hergestellt oder nach Großbritannien eingeführt werden und die weniger als 30 % Rezyklatanteil enthalten, fällig. Als Kunststoffverpackung gelten nach dem Gesetz alle Verpackungen, die nach Gewicht überwiegend aus Kunststoff bestehen. Beim Import von Kunststoffverpackungen wird die Steuer unabhängig davon erhoben, ob es sich um leere oder gefüllte Verpackungen handelt. Betroffene Unternehmen haben durch das Gesetz Informationspflichten und müssen vierteljährlich Gesamtgewicht und Rezyklatanteil ihrer Kunststoffverpackungen an die Steuerabteilung der britischen Regierung melden. Ausgenommen von der Steuer sind lediglich Hersteller und Importeure, die weniger als 10 Tonnen Kunststoffverpackungen pro Jahr in Verkehr bringen bzw. einführen, um hier übermäßige administrative Aufwände zu vermeiden (HM Government 2021). Spanien und Italien haben ebenfalls Steuern auf Einwegplastikverpackungen beschlossen, die in ihrer Ausgestaltung recht ähnlich sind, weshalb im Folgenden nur auf die spanische Steuer näher eingegangen wird. Die Steuerpflicht beginnt jeweils am 1. Januar 2023 (Ernst & Young 2022b; 2022a).

Die neue spanische Steuer hat einen sehr breiten Anwendungsbereich. Sie umfasst Einwegverpackungen, die Kunststoff enthalten, halbfertige Kunststoffe, die bei der Herstellung der Verpackung verwendet werden, sowie alle Kunststoffe, die für das Verschließen, den Vertrieb oder die Aufmachung von Einwegverpackungen aus Kunststoff verwendet werden. Die Steuer bezieht sich auf leere Verpackungsmaterialien sowie verpackte Produkte und gilt für die Herstellung, die Einfuhr und den innergemeinschaftlichen Erwerb von Einweg-Kunststoffverpackungen für die Endverwendung auf dem spanischen Markt. Die Steuerbemessungsgrundlage ist die Menge an Einweg-Kunststoffverpackungen in Kilogramm. Der Steuersatz beträgt 0,45 € pro kg. Recycelter Kunststoff ist nicht steuerpflichtig. Produkte, die mehr als ein Material enthalten, werden ausschließlich auf der Grundlage des Gewichts des nicht recycelten Kunststoffanteils besteuert. Daher ist es nicht erforderlich, dass Kunststoff das Hauptmaterial der Verpackung ist. Anders als bei der britischen Steuer gibt es zudem keinen Schwellenwert für den Anteil an recyceltem Material, der für die Steuerpflicht des Produkts ausschlaggebend ist. Ausnahmen der Steuerpflicht sieht das Gesetz für verschiedene Produktgruppen wie beispielsweise Medikamente und Sanitärprodukte vor. Auch für Kleinunternehmer, bei denen das Gewicht der Einwegkunststoffverpackungen pro Monat 5 kg nicht überschreitet, gibt es Ausnahmen (Ernst & Young 2022b).

3.3.3 Öffentliche Beschaffung

Die öffentliche Beschaffung kann als Hebel genutzt werden, um eine Nachfrage für bestimmte Produkte und Dienstleistungen zu generieren und dadurch Anreize für Hersteller bzw. Anbieter zu setzen (Edler 2006). Um den Einsatz von Rezyklaten zu fördern, können öffentliche Stellen beispielsweise gezielt Produkte und Dienstleistungen ausschreiben, die Sekundärrohstoffe einsetzen, nachweislich leicht zu recyceln sind oder hochwertige Recyclingsysteme unterstützen (vgl. Alhola et al. 2019; Hartley, van Santen, and Kirchherr 2020). Einen besonders hohen Einfluss hat die öffentliche Beschaffung in Teilmärkten, in denen die öffentliche Verwaltung einen großen Anteil an der Gesamtnachfrage ausmacht, wie beispielsweise im Bauwesen (Edler 2006).

Für Bundesbehörden besteht über das Kreislaufwirtschaftsgesetz bereits die verbindliche Vorgabe, ressourcenschonende Produkte bei der Beschaffung zu bevorzugen. Um stärkere Anreize für den Rezyklateinsatz und den Ausbau von Recyclingsystemen zu setzen, könnten verbindliche Regeln für die öffentliche Beschaffung ausgeweitet und konkretisiert werden.

Box 9: Unterschiedliche Unterformen der öffentlichen Beschaffung

Folgende Unterformen bzw. Ansätze im Bereich der öffentlichen Beschaffung können einen passenden Rahmen bilden, um den Rezyklateinsatz zu fördern. Bei der ‚umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung‘ wird der Umweltschutz bei Beschaffungsentscheidungen in den Fokus gerückt. Konkreter handelt es sich um einen „Prozess, in dem öffentliche Beschaffungsstellen Bau-, Liefer- und Dienstleistungsaufträge ausschreiben, die eine geringere Umweltbelastung aufweisen als vergleichbare Leistungen mit derselben Funktion“ (Schneider und Schmidt 2020, S. 14). Auf diese Weise kann die öffentliche Verwaltung Marktsignale setzen und beispielsweise klimafreundliche und ressourcenschonende Angebote fördern. Auf EU-Ebene hat sich auch der Begriff der ‚zirkulären Beschaffung‘ etabliert. Darunter wird ein Teilgebiet der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung verstanden, welches darauf abzielt, ein Kreislaufwirtschaftsmodell zu fördern (Alhola et al. 2019; Hartley, van Santen, and Kirchherr 2020). Bei der ‚innovationsorientierten öffentlichen Beschaffung‘ steht die Förderung innovativer Technologien im Vordergrund. Hintergrund ist dabei, dass eine geringe Nachfrage nach neuartigen Technologien häufig zur Folge hat, dass sich diese nicht gut auf dem Markt etablieren können bzw. ein Nischenangebot bleiben. Dies trifft auch in vielen Einsatzbereichen auf Rezyklate zu (vgl. z. B. Muchow, Knappe, and Reinhardt 2022). Die mangelnde oder unsichere Nachfrage führt zu Unsicherheit bei den Herstellern und bremst Investitionen. Die innovationsorientierte öffentliche Beschaffung zielt darauf ab, die Einführung neuer Technologien zu unterstützen und die Innovationstätigkeit der Wirtschaft anzuregen (Expertenkommission Forschung und Innovation 2017). Ein Beispiel dafür wäre, Recyclingbeton im Hochbau durch die öffentliche Nachfrage zu unterstützen.

Wirkmechanismus und Lenkungswirkung

Staatliche Beschaffungsstellen in Deutschland – von der Bundes- bis zur Kommunalebene – verfügen über eine erhebliche Nachfragemacht. Ihr Beschaffungsvolumen wurde im Jahr 2020 auf etwa 500 Milliarden Euro geschätzt (Schneider and Schmidt 2020). Die direkte Nachfrage des Staates nach umweltfreundlichen Produkten und Dienstleistungen kann Innovationsimpulse setzen und den Markt in Richtung umweltverträglichere Angebote beeinflussen (Edler 2006; Wurster et al. 2021). Um den Rezyklateinsatz zu fördern, können

Beschaffungsstellen ihre Nachfrage gezielt nach Kriterien der Ressourcenschonung ausrichten, wie beispielsweise der anteiligen Verwendung von recycelten Materialien. Indem öffentliche Beschaffer:innen konkrete Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen stellen, kann Einfluss auf den Produktions- und Innovationsprozess genommen werden. Zugleich werden Informationen (entlang der Lieferkette) von den Anbietern eingefordert und ggf. kann dadurch eine Kooperation zwischen Marktakteuren angeregt werden. Auf diese Weise können informatorische Hemmnisse adressiert werden (vgl. Beispiel Niederlande Box 10).

Für Marktakteure entsteht durch die staatliche Nachfrage nach Rezyklaten eine gewisse Planungssicherheit für die Ausrichtung ihrer Produktion und damit einhergehenden notwendigen Investitionen.

In der Logik der innovationsorientierten öffentlichen Beschaffung kann der Staat die Markteinführung und -durchdringung von neuartigen, umweltfreundlichen Produkten und Dienstleistungen unterstützen und den Markteinstieg erleichtern. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem rezyklathaltige Produkte nachgefragt werden, die mit Hilfe innovativer Recyclingtechnologien hergestellt werden. Innovative Technologien müssen sich zunächst auf dem Markt behaupten und stehen dabei in Konkurrenz zu bereits etablierten Angeboten. Hier kann mittels öffentlicher Beschaffung eine kritische Masse für die Nachfrage generiert werden, die entscheidend ist, um Markteinstiegshürden zu überwinden (Wurster et al. 2021; Schneider and Schmidt 2020). In Verbindung mit einem politischen Ziel (z.B. Ressourcenschonung oder Minderung von Rohstoffabhängigkeiten) ist es dem Staat dabei möglich – anders als vielen anderen Nachfrager:innen – höhere Preise in der kritischen Einstiegsphase neuer Produkte und Dienstleistungen in Kauf zu nehmen (Edler 2006).

Nebenwirkungen und unintendierte Effekte

Der öffentliche Sektor nimmt mit der Beschaffung eine Vorbildfunktion ein, der Unternehmen und Privathaushalte folgen (können) (Hogg et al. 2018; Wurster et al. 2021). Indem die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung innovative Produkte und Dienstleistungen fördert, kann sie zudem zu einem ökologischen Modernisierungsschub der Wirtschaft beitragen und Märkte und Arbeitsplätze zukunftsfähiger machen (Schneider und Schmidt 2020, S. 14).

Mit Blick auf ökologische Wirkungen ist zu nennen, dass die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung negative Umweltfolgen (wie Treibhausgasemissionen, Verbrauch von Ressourcen wie Wasser, Holz, etc.) mindern kann (Vgl. Bsp. Niederlande, Box 10).

Mit Blick auf soziale Wirkungen lässt sich festhalten, dass je nach Ausgestaltung der Kriterien einer umweltfreundlichen Beschaffung auch negative gesellschaftliche Folgen gemindert werden können, wie z.B. durch eine Sicherstellung der ILO-Kernarbeitsnormen.

Einordnung in den Policy-Mix

Um den Einsatz von Rezyklaten durch öffentliche Beschaffung maßgeblich zu steigern, ist es neben der Entwicklung von Recyclingtechnologien und -infrastrukturen im gleichen Maße entscheidend, rezyklathaltige Produkte auf dem Markt zu etablieren und ihre breite Anwendung zu sichern. Eine gezielte Förderung der Nachfrage durch das Instrument der öffentlichen Beschaffung kann dabei bestehende, angebotsseitige Instrumente unterstützen und ergänzen.

Eine Voraussetzung für die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung ist es, zu entscheiden anhand welcher Kriterien die Umweltfreundlichkeit bemessen wird (Hermann 2018; Knopf et al. 2010). Orientierung bieten etablierte Labels, Zertifizierungssysteme und Produktstandards (z.B. der Blaue Engel). Zugleich kann die öffentliche Beschaffung auch weitere Standardisierungsprozesse anregen. Wenn beispielsweise in öffentlichen Vergabeprozessen

von Bauprojekten vermehrt Nachweise für die Recyclingfähigkeit von Bauprodukten gefordert werden, kann dies für die Marktakteure einen Anreiz setzen, entsprechende Standards zu entwickeln (vgl. Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019).

Politischer Diskurs

Im politischen Diskurs in Deutschland wird die öffentliche Beschaffung als wichtiges Instrument hervorgehoben, um umweltpolitische Ziele zu erreichen (BMUV 2020; Bundesregierung 2020; Sachverständigenrat für Umweltfragen 2020). Insgesamt blieb das Potential der umweltfreundlichen Beschaffung in Deutschland in der Vergangenheit weitgehend unausgeschöpft (Chiappinelli and Zipperer 2017).

Nach aktueller rechtlicher Lage gilt, dass öffentliche Beschaffungsstellen grundsätzlich umweltbezogene Aspekte in der Beschaffung berücksichtigen dürfen. Dies ist in den Grundsätzen der Vergabe im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB) im § 97 Abs. 3 verankert. Demnach ist es prinzipiell möglich und erlaubt, die Recyclingfähigkeit oder Verwendung von Rezyklaten bei der öffentlichen Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen zu berücksichtigen. Ein bereits weit praktiziertes Beispiel dafür ist, Druckerzeugnisse aus Recyclingpapier zu beauftragen (Schneider and Schmidt 2020).

Darüber hinaus sind öffentliche Beschaffungsstellen in bestimmten Teilbereichen sogar verpflichtet, Umweltaspekte zu beachten.⁷ Besonders interessant in Bezug auf Rezyklate sind die Bestimmungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Laut § 45 (Pflichten der öffentlichen Hand) sind „Erzeugnissen den Vorzug zu geben, die

1. in rohstoffschonenden, energiesparenden, wassersparenden, schadstoffarmen oder abfallarmen Produktionsverfahren hergestellt worden sind,
2. durch Vorbereitung zur Wiederverwendung oder **durch Recycling von Abfällen, insbesondere unter Einsatz von Rezyklaten**, oder aus nachwachsenden Rohstoffen **hergestellt worden sind**,
3. sich durch Langlebigkeit, Reparaturfreundlichkeit, Wiederverwendbarkeit und **Recyclingfähigkeit** auszeichnen oder
4. im Vergleich zu anderen Erzeugnissen zu weniger oder **schadstoffärmeren Abfällen** führen oder sich besser zur umweltverträglichen Abfallbewirtschaftung eignen.“ (KrWG § 45; Hervorhebungen durch die Autor:innen vorgenommen).

Diese Bevorzugungspflicht wurde in der in der Gesetzesnovellierung im Jahr 2020 neu eingeführt; zuvor bestand lediglich eine Prüfpflicht, ob umweltfreundlichere Beschaffungsvarianten verfügbar sind. Die Neuerung ist ein begrüßenswerter Schritt, um den Einsatz von Rezyklaten zu unterstützen. Allerdings gilt die Bevorzugungspflicht bislang nur für Behörden auf der Bundesebene. Der größte Anteil des öffentlichen Beschaffungsvolumens liegt bei den Ländern und Kommunen, die für etwa 88% der öffentlichen Ausgaben verantwortlich sind (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019). Eine Ausweitung von verbindlichen Vorgaben auf die Länder- und Kommunalebene stellt daher einen wichtigen Hebel dar, um einen stärkeren Rezyklateinsatz anzuregen und allgemein eine umweltfreundliche und ressourcenschonende öffentliche Beschaffung zum Standard zu machen.

⁷ So z.B. bei der Beschaffung von energieverbrauchsrelevanten Waren, Geräten und Ausrüstungen sowie von Straßenfahrzeugen, wenn die Auftragswerte über dem EU-Schwellenwert liegen. Zudem verpflichten die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Leistungen (AVV-EnEff), das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) sowie das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) Bundesbehörden dazu zu prüfen, ob umweltfreundliche Beschaffungsvarianten bestehen. Das KSG (§ 13 Abs. 2) und KrWG (§ 45) gehen zudem noch einen Schritt weiter und verpflichten Bundesbehörden dazu, die umweltfreundlichere Variante zu bevorzugen (Schneider und Schmidt 2020).

Institutionelle Voraussetzungen

Das Umweltbundesamt hat im Jahr 2020 ein Rechtsgutachten zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung herausgegeben. Daraus geht hervor, dass öffentliche Beschaffungsstellen auf allen Ebenen (Bund, Länder, Kommunen) umweltbezogene Aspekte in der Beschaffung berücksichtigen dürfen, solange die allgemeinen vergaberechtlichen Grundsätze beachtet werden. Wichtig dabei ist, dass die umweltbezogenen Aspekte im Zusammenhang mit dem Auftragsgegenstand stehen⁸ und dass ein transparenter Wettbewerb ermöglicht wird – d.h. Unternehmen dürfen weder willkürlich bevorzugt noch benachteiligt werden (siehe Schneider & Schmidt, 2020).

Ein Spannungsfeld kann bestehen, wenn umweltfreundliche Beschaffungsvarianten mehr kosten als „konventionelle“ Alternativen. Eine Studie des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung hat aufgezeigt, dass Beschaffungsstellen in Deutschland aufgrund der erwarteten höheren Kosten häufig davon absehen, Umweltaspekte in ihre Ausschreibungen zu integrieren (Chiappinelli and Zipperer 2017). Rechtlich gilt, dass öffentliche Auftraggeber den Zuschlag an das „wirtschaftlichste Angebot“ erteilen müssen (Vgl. § 127 Abs. 1 GWB; § 58 VgV.). Jedoch muss es sich dabei nicht zwingend um das billigste Angebot handeln. Vielmehr verfügen öffentliche Beschaffer:innen hier über einen Ermessensspielraum, bei dem der Preis ein Merkmal neben anderen (wie beispielsweise der Qualität) darstellt (Schneider and Schmidt 2020).

Hier lässt sich argumentieren, dass das wirtschaftlichste Angebot mit einer ganzheitlichen Perspektive ermittelt werden sollte, welche auch externe sowie langfristige Kosten berücksichtigt. Eine Möglichkeit dafür ist es, die Lebenszykluskosten bei der Vergabe zugrunde zu legen. Beschaffungsstellen können dies schon heute auf freiwilliger Basis umsetzen:

„Lebenszykluskosten dürfen bei Beschaffung von Waren und Dienstleistungen berücksichtigt werden. Die Berechnungsmethoden für die Lebenszykluskosten umfassen die Anschaffungskosten, Nutzungskosten, Wartungskosten, Kosten am Ende der Nutzdauer sowie Kosten, die durch die externen Effekte der Umweltbelastung entstehen. In den Vergabeunterlagen ist genau zu beschreiben, wie die öffentliche Beschaffungsstelle die Lebenszykluskosten ermittelt, damit die Unternehmen die Chance erhalten, ein dementsprechendes Angebot einzureichen“ (Schneider & Schmidt, 2020, S. 17).

In der Praxis wird diese Möglichkeit jedoch häufig nicht genutzt; öffentliche Aufträge werden zu großen Teilen nach dem Prinzip des niedrigsten Preises vergeben (Chiappinelli and Zipperer 2017). Dies zeigt sich insbesondere auch im Bereich der Bauaufträge: „Bei öffentlichen Bauprojekten erfolgt die Vergabe fast ausschließlich über den Preis, obwohl auch Umwelt- und Nachhaltigkeitsbelange berücksichtigt werden könnten. Dies erfordert jedoch einen Mehraufwand, der gescheut wird. Auch das komplexe Vergaberecht schreckt ab, vom etablierten Standardprozess und vorgefertigten Textbausteinen für Ausschreibungsunterlagen abzuweichen“ (Muchow, Knappe, and Reinhardt 2022, S. 38).

Um die Berücksichtigung von Umweltaspekten bei der öffentlichen Beschaffung einen deutlichen Schritt voranzubringen, könnte der deutsche Staat es verbindlich vorschreiben, dass Lebenszykluskosten ermittelt und bei Vergabeentscheidungen beachtet werden. Dies könnte

⁸ Beispielsweise dürfen öffentliche Vergabestellen klimaneutral produzierte Produkte ausschreiben, jedoch dürfen sie nicht ausschließlich Angebote von bestimmten, zertifizierten Unternehmen zulassen.

für Teilbereiche (z.B. Bausektor) oder ganz allgemein ab bestimmten Auftragswerten gelten. Konkrete Vorschläge und eine ausführliche Analyse, auch zu rechtlichen Verankerungsmöglichkeiten⁹, bietet eine gemeinsame Studie von Agora Energiewende und Wuppertal-Institut (2019, S. 126 ff).

Für Vergabestellen würde ein solcher Schritt hin zu mehr Verbindlichkeit einen (anfänglichen) Mehraufwand bedeuten und ein Umdenken voraussetzen. Schulungen für das Beschaffungspersonal wären dringend erforderlich, auch vor dem Hintergrund, dass fehlende Expertise im Bereich der umweltfreundlichen Beschaffung derzeit eine zentrale Barriere für die praktische Umsetzung darstellt (Chiappinelli and Zipperer 2017). Die institutionellen Voraussetzungen dafür, entsprechende Schulungen anzubieten, sind mit der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung beim Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern bereits vorhanden.

Dass es möglich ist, Umweltaspekte verbindlich in die öffentliche Beschaffung zu integrieren, zeigt das Land Berlin, welches bei der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung in Deutschland aktuell eine Vorreiterposition einnimmt. Hier regelt §7 des Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetz (aktualisiert im April 2020), dass öffentliche Auftraggeber ökologische Kriterien berücksichtigen und Lebenszykluskosten bei der Bewertung von Angeboten heranziehen müssen. Die Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU) konkretisiert, wie die ökologischen Kriterien angewendet und Lebenszykluskosten erfasst werden sollen. Die VwVBU ist verbindlich anzuwenden bei Liefer- und Dienstleistungsaufträgen ab einem Auftragswert von 10.000 Euro sowie bei Bauleistungen ab einem Auftragswert von 50.000 Euro. Über Leistungsblätter werden weitere verbindliche Umweltschutzanforderungen gemacht. Interessant für den Einsatz von Rezyklaten im Bausektor ist beispielsweise das Leistungsblatt 26. Dieses verlangt u.a., dass für Neubauten ein Rückbaukonzept erstellt und, sofern verfügbar, Recyclingbeton verwendet wird (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz 2021).

Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe

Ein Vorbild für die Beschaffung von rezyklathaltigen Produkten sind die Niederlande. Hier gibt es, im Unterschied zu Deutschland, durch den niederländischen Green Deal zu zirkulärer Beschaffung eine klare Zielsetzung.

Box 10: Beispiel Niederlande – Mindestvorgabe für Rezyklatanteil bei öffentlichen Ausschreibungen

In den Niederlanden haben 45 öffentliche Institutionen und private Unternehmen im Jahr 2013 einen Green Deal zu zirkulärer Beschaffung abgeschlossen. Die Unterzeichnenden verpflichteten sich, mittels ihrer Beschaffungspolitik eine Kreislaufwirtschaft anzuregen bzw. zu fördern. Konkret sollte jede Organisation dies in zwei Beschaffungsprozessen in den Jahren 2014 und 2015 umsetzen. Diese Pilotprozesse dienten vor allem dem Erfahrungsgewinn und -austausch, bevor dann bis zum Jahr 2016 eine zirkuläre Beschaffung nachweislich in die Beschaffungsprozesse der teilnehmenden Organisationen integriert sein sollte (Saltzman 2015).

Einer der Unterzeichner war das niederländische Verteidigungsministerium, welches u.a. für die Beschaffung von Textilprodukten für das Militär verantwortlich ist. In einem der Pilotprozesse förderte das Ministerium gezielt den Einsatz von recycelten Fasern.

⁹ Eine Option wäre es, die Vorgaben für die Zuschlagserteilung anzupassen (z.B. § 127 Abs. 1 GWB; § 58 VgV; Vgl. Agora Energiewende & Wuppertal-Institut, 2019).

Wichtiger Teil des Beschaffungsprozesses war zunächst eine intensive Vorbereitungsphase. Hier wurden Marktakteure konsultiert, um die technische Machbarkeit der Vorgaben sicherzustellen und eine angemessene Höhe des Rezyklatanteils zu bestimmen. Daraufhin beschloss das Ministerium, in der Ausschreibung von Handtüchern, Waschlappen, Schals, Taschentüchern und Overalls zu verlangen, dass diese zu mindestens 10% aus recycelten Zellulosefasern bestehen (ReBus 2017). Zudem legte die Ausschreibung fest, dass es sich um aus Altkleidern gewonnene Fasern handeln muss, nicht um Produktionsabfälle oder alternative Quellen. Lieferanten waren aufgefordert, den Rezyklatanteil durch mikroskopische Tests nachzuweisen.

Im Jahr 2016 wurden zwei Aufträge vergeben: für 100.000 Handtücher und 10.000 Waschlappen sowie für 53.000 Overalls (für eine Laufzeit von 4 Jahren).

Der Auftrag wurde an das wirtschaftlichste Angebot vergeben. In den Zuschlagskriterien war geregelt, dass dafür neben dem Preis und der nachweisbaren Qualität des Materials auch der maximale Prozentsatz an recyceltem Inhalt und dessen Zertifizierung herangezogen wurden. Im Ergebnis enthielten die beauftragten Produkte einen höheren als den vorgegebenen Rezyklatanteil: die Handtücher bestanden zu 36% und die Overalls zu 14 % aus recycelten Textilfasern. Dadurch konnten schätzungsweise 230 Millionen Liter Wasser, 68.000 kg CO₂-Emissionen und 23.500 MJ an Energieverbrauch eingespart werden (European Commission 2017).

Im niederländischen Beispiel gelang es, einen starken Anreiz für den Rezyklateinsatz zu setzen und dadurch relevante Marktakteure zu aktivieren und innovative Lösungen anzuregen (European Commission 2017). Auch in anderen Bereichen unterstützen die niederländischen Beschaffungsstellen den Einsatz von Rezyklaten, insbesondere im Gebäudesektor. Hier wird für öffentliche Ausschreibungen eine einheitliche Methode genutzt, um die Lebenszykluskosten der jeweiligen Angebote zu ermitteln (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019; Baron 2016). Auf diese Weise gelingt es, externe Effekte zu berücksichtigen, wodurch recycelte Baustoffe im Allgemeinen profitieren können.

3.4 Freiwillige Vereinbarungen

Um bestimmte Umweltziele zu verwirklichen, kann der Staat Vereinbarungen mit Akteuren der Wirtschaft treffen. Manchmal sind auch Forschungseinrichtungen, Standardisierungsstellen oder Organisationen der Zivilgesellschaft Teil freiwilliger Vereinbarungen. Solche Vereinbarungen können gezielt eingesetzt werden, um relevante Akteure zusammenzubringen und gemeinsam Bedingungen auszuhandeln und festzulegen, unter denen Sekundärmaterialien gehandelt und genutzt werden können. Insbesondere eignet sich dieses Politikinstrument dazu, komplexe Materialströme zu regulieren, um eine Kreislaufführung zu ermöglichen – denn hier ist der Abstimmungsbedarf besonders hoch (z.B. mit Blick auf Informationen zur Zusammensetzung der Abfälle, Feinabstimmung zu Kosten und Erträgen des Recyclings und wie diese entlang der Wertschöpfungskette verteilt sein sollten) (Johanssen et al 2021).

Beispiele dafür umfassen u.a. Elektronikaltgeräte, Bauabfälle oder Verpackungsabfälle. Der Verhandlungsansatz kann dabei Akteure aus der gesamten Wertschöpfungskette in den politischen Gestaltungsprozess einbeziehen (Johanssen 2021).

In der Literatur und in der politischen Debatte werden diverse Begriffe verwendet, um diesen kooperativen Instrumententypen zu beschreiben. Gängige Begriffe im deutschen Sprachraum sind *freiwillige Selbstverpflichtung* oder *freiwillige Vereinbarung*; teilweise auch *Covenant*,

wenn die Vereinbarung einen stärker verpflichtenden, vertraglichen Charakter besitzt. Des Weiteren gibt es keine einheitliche Definition für den Instrumententyp und was er konkret umfasst (R. Wurzel, Zito, and Jordan 2019). Im vorliegenden Gutachten orientieren wir uns an der Definition der Europäischen Umweltagentur¹⁰ und betrachten Vereinbarungen,

1. die unter staatlicher Beteiligung getroffen werden und
2. die das Ergebnis von Verhandlungen zwischen staatlichen Stellen und Akteuren aus Wirtschaft und Gesellschaft sind.

Somit liegt der Fokus auf dem Verhandlungsansatz, bei dem die beteiligten Akteure sich kooperativ auf ein einerseits machbares und andererseits effektives Zielniveau verständigen und Spielräume abstecken, wie die Ziele erreicht werden sollen. Im englischen Sprachraum wird dieser Instrumententyp als *negotiated agreements* bezeichnet (R. Wurzel, Zito, and Jordan 2019). Hauptadressat des Instrumententyps sind Unternehmen und Wirtschaftsverbände. Darüber hinaus können weitere Akteure (z.B. aus der Zivilgesellschaft oder Wissenschaft) eingebunden werden.

Es kann sehr unterschiedlich ausgestaltet werden, wie verbindlich die Vereinbarungen sind: „Die Verhandlungslösung kann auf Basis von Verträgen, Abkommen oder rechtlich unverbindlichen Absprachen zu Stande kommen“ (Postpischil and Jakob 2017).

Wirkmechanismus und Lenkungswirkung

Für freiwillige Vereinbarungen treten staatliche und nichtstaatliche Akteure in einen Verhandlungsprozess, um gemeinsam spezifische Umweltschutzziele zu vereinbaren und sich zu verpflichten, diese Ziele innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu erreichen. Zudem wird festgelegt, auf welche Weise die Zielerreichung und ggf. die Schritte dorthin nachgewiesen werden sollen (Postpischil and Jakob 2017; van der Heijden 2012). Die Hauptwirkung, die erzielt werden soll, ist das Erreichen der festgelegten Ziele bzw. eine Entwicklung hin in die vereinbarte Richtung.

Sehr unterschiedliche Zielsetzungen können mit freiwilligen Vereinbarungen verfolgt werden. Durch diese Flexibilität kann das Politikinstrument eingesetzt werden, um verschiedene Hemmnisse und praktische Barrieren zu überwinden. Eine besondere Stärke des Instruments ist dabei sein kooperativer Charakter, der es ermöglicht, gezielt Interessenkonflikte zwischen verschiedenen Akteuren zu adressieren. Dies hat eine hohe Relevanz, wenn es um die Kreislaufführung von Materialien geht – denn in diesem Bereich liegen häufig Interessenkonflikte vor. Johansson (2021, S. 501) illustriert beispielhaft zwei typische Konflikte, die die Kreislaufführung von Materialien hemmen, solange die einzelnen Akteursgruppen nicht miteinander kommunizieren und kooperieren:

- Akteure, die Abfall generieren, haben ein Interesse, diesen möglichst einfach und günstig entsorgen zu können. Dem gegenüber stehen Akteure, die recycelte Materialien nutzen wollen und dafür einen möglichst hohen Grad an Qualität und Reinheit bei den Sekundärmaterialien benötigen.
- Die zu tragenden Kosten für die Wiederverwendung oder das Recycling von Abfallmaterialien sind häufig ungleich verteilt zwischen den Akteuren entlang der Wertschöpfungskette. So fällt beispielsweise oftmals bei der Abfallsammlung, -sortierung, und -aufbereitung ein großer Teil der Kosten an, jedoch haben die zuständigen Akteure (z. B. die kommunale Abfallwirtschaft) nur einen geringen

¹⁰ „Environmental Agreements are defined as covering only those commitments undertaken by firms and sector associations, which are the result of negotiations with public authorities and/or explicitly recognised by the authorities“ (European Environment Agency 1997).

Nutzen davon, besonders hochwertige und reine Sekundärmaterialien zu produzieren. Daher fehlt ihnen der Anreiz, in entsprechende Technologien und Infrastrukturen zu investieren.

In den beschriebenen Fällen kann das Instrument der freiwilligen Vereinbarung genutzt werden, um die relevanten Akteure zusammenzubringen, damit eine gemeinsame Lösung erarbeitet wird. Dabei sind unterschiedliche Akteurskonstellationen denkbar, z.B. entlang bestimmter Wertschöpfungsketten oder auch branchenübergreifend. So können beispielsweise auch Produktdesigner:innen und Endnutzer:innen eingebunden werden (Nils Johansson 2021). Der Staat nimmt dabei eine initiierende und moderierende Rolle ein. Ferner ermöglicht es der Verhandlungsansatz von Vereinbarungen, notwendige Kompromisse zu finden, um eine praktikable und machbare Lösung für die beteiligten Akteure zu erreichen. So könnte ausgehandelt werden, wie die Einnahmen und Kosten sowie die Risiken und Verantwortlichkeiten optimalerweise zwischen den Akteuren verteilt werden sollen, damit es wirtschaftlich attraktiv und tragfähig wird, Rezyklate zu erzeugen und einzusetzen (vgl. Nils Johansson 2021). Beispielsweise ließen sich Abnahmegarantien für bestimmte Mengen an Rezyklat vereinbaren, die zu einer besseren Risikoverteilung und planbaren Einnahmen führen. Bei entsprechender Ausgestaltung ermöglicht es das Instrument der freiwilligen Vereinbarungen somit, geteilte Anreize durch Kooperation abzumildern (Bleischwitz et al. 2010). Darüber hinaus eignet sich das Instrument insbesondere, um informatorische Hemmnisse zu adressieren. Akteure, die normalerweise unabhängig voneinander auf dem Markt agieren (z.B. Hersteller und Recycler), können sich im Rahmen von freiwilligen Vereinbarungen zu Informationsbedarfen austauschen und gemeinsam Lösungen suchen. So kann geklärt werden, in welchen Qualitäten recycelte Materialien vorliegen müssen, damit sie in bestimmten Anwendungsgebieten eingesetzt werden können. Zudem können Vereinbarungen dazu getroffen werden, Informationen zur Zusammensetzung von Materialien entlang der Wertschöpfungskette weiterzugeben. Auf diese Weise können zugleich Transaktionskosten der Informationssuche für bestimmte Akteursgruppen gesenkt werden. Zudem können Lernprozesse angestoßen und Innovationen gefördert werden (Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010).

Das Instrument besitzt zudem das Potenzial, um bestehende regulatorische Hemmnisse für den Rezyklateinsatz gezielt anzugehen und zu überwinden, wie Beispiele für freiwillige Vereinbarungen aus anderen europäischen Mitgliedstaaten zeigen (vgl. Box 11 und Kapitel 4.3). In geringerem Maß haben freiwillige Vereinbarungen zudem das Potenzial, Pfadabhängigkeiten zu überwinden, indem sie Innovationen in dem betreffenden Sektor auslösen (vgl. Bleischwitz et al., 2010).

Im Vergleich zu einer Regulierungslösung verschieben sich bei freiwilligen Vereinbarungen durch den kooperativen Verhandlungsansatz die Rollen der Akteure im politischen Entscheidungsprozess. Anstatt dass der Staat von sich aus regulierend in das Marktgefüge eingreift, werden die wirtschaftlichen (und ggf. zivilgesellschaftlichen) Akteure in den Entscheidungsprozess eingebunden. Maßnahmen zur Zielerreichung setzen sie anschließend weitgehend in Eigenverantwortung um (Nils Johansson 2021). Dadurch bestehen gute Chancen, dass der gefundene Lösungsansatz von den Marktakteuren akzeptiert und mitgetragen wird.

Der Staat gibt einen Teil der Verantwortung ab und beaufsichtigt die Entwicklungen. Dies kann in bestimmten Problemlagen ein Vorteil sein, insbesondere wenn staatliche Behörden nicht über alle notwendigen Informationen für eine Regulierung verfügen bzw. wenn es mit einem enorm hohen Aufwand verbunden wäre, die Informationen einzuholen und auszuwerten (Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010). Ein Beispiel dafür wäre die Festlegung von Produktgruppen,

für die eine Mindestrezyklatquote mit derzeit verfügbaren Technologien und Rezyklatmengen umsetzbar wäre, sowie die Höhe der Mindestrezyklatquote für spezifische Produktgruppen.

Für Unternehmen haben freiwillige Vereinbarungen zudem die positive Wirkung, dass sie zu einer höheren Planungssicherheit führen. Während der Laufzeit der Vereinbarung können sie damit rechnen, dass staatliche Behörden weitgehend stabile regulatorische Rahmenbedingungen gewährleisten. Dies schafft gute Ausgangsbedingungen für Investitionen (Bleischwitz et al. 2010; Nils Johansson 2021; Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010).

Welches Wirkpotenzial freiwillige Vereinbarungen entfalten können, hängt stark von der jeweiligen Zielsetzung und Problemstellung ab. Besondere Stärken des Instruments liegen in seinem Verhandlungsansatz und Kompromisscharakter. Diese können es ermöglichen, Probleme zu adressieren, bei denen sich aufgrund von starken Interessenkonflikten andere politische Lösungsansätze nicht eignen oder nicht ausreichend starke Anreize für eine Kreislaufführung von Materialien liefern (Nils Johansson 2021). Damit zusammenhängend ist es – insbesondere für den Themenbereich von vielseitigen Sekundärmaterialien – eine weitere Stärke von freiwilligen Vereinbarungen, dass sie eine Feinabstimmung zwischen verschiedenen Akteuren ermöglichen (Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021).

Abstufungen bei freiwilligen Vereinbarungen bestehen mit Blick auf ihre rechtliche Verbindlichkeit. „Freiwillig“ sind sie in dem Sinne, dass eine Teilnahme nicht verpflichtend ist. Wie verbindlich die Einhaltung der vereinbarten Ziele ist, darin unterscheiden sich Modelle von freiwilligen Vereinbarungen in europäischen Ländern sehr stark (Vgl. Unterpunkt Politischer Diskurs). In Deutschland waren bisherige freiwillige Vereinbarungen oftmals eher informell gestaltet, was die Kontrolle der Zielerreichung betrifft. Hier besteht ein Hebel, um die Wirkung von freiwilligen Vereinbarungen messbar zu machen und zu stärken, indem Kontrollmechanismen und mögliche Sanktionen bei Nichteinhaltung festgehalten werden.

(Neben-)wirkungen und unintendierte Effekte

Als positiven Nebeneffekt können freiwillige Vereinbarungen dazu beitragen, dass die beteiligten Akteure mehr Vertrauen in die Einsatzmöglichkeiten und die Qualität von Sekundärrohstoffen fassen und dadurch die Akzeptanz für rezyklathaltige Erzeugnisse auf dem Markt insgesamt gestärkt wird (Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021).

Ein möglicher negativer, nicht-intendierter Effekt aus ökologischer Sicht besteht darin, dass es zu einer Problemverlagerung kommen kann, da sich freiwillige Vereinbarungen oftmals auf eine bestimmte Problemstellung fokussieren. Wenn beispielsweise das Ziel ist, die Recyclingquote zu erhöhen, können unter Umständen auch sehr energieintensive Prozesse gefördert werden, die zu einem Anstieg von Treibhausgasemissionen führen (Nils Johansson 2021).

Aus ökonomischer Sicht besteht bei freiwilligen Vereinbarungen mit der Industrie das Risiko, dass manche Unternehmen sich nicht an der Vereinbarung beteiligen und sich als Trittbrettfahrer Wettbewerbsvorteile verschaffen. So kommen sie zwar in den Genuss der Vorteile der Vereinbarung – z.B. eine höhere Akzeptanz und Nachfrage für rezyklathaltige Produkte – müssen aber selbst keine Kosten für die Umsetzung von Maßnahmen auf sich nehmen (Nils Johansson 2021; Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010; R. K. W. Wurzel, Zito, and Jordan 2013).

Politischer Diskurs

Freiwillige Selbstverpflichtungen werden bereits seit Langem in Deutschland angewendet und waren insbesondere in den 1990ern weit verbreitet, unter anderem im Abfallsektor. Ein typisches Ziel war es dabei, die Nutzung von schädlichen Substanzen zu verringern oder ganz auslaufen zu lassen (Wurzel et al., 2013). Ein Beispiel ist eine freiwillige Selbstverpflichtung

aus dem Jahr 1996, in der sich der Bausektor dazu bekannte, die Kreislaufwirtschaft zu fördern und Bauabfälle umweltgerecht zu verwerten. Damals verpflichteten sich verschiedene Industrieverbände des Bausektors gegenüber der Bundesregierung dazu, die Deponierung von verwertbaren mineralischen Bauabfällen innerhalb von 10 Jahren zu halbieren (Hinzmann, Araujo, and Hirschnitz-Garbers 2019).

Üblicherweise wurden freiwillige Selbstverpflichtungen in Deutschland durch die Industrie angestrebt, um einer rechtlichen Regulierung zu entgehen. Die Motivation der Unternehmen war es dabei, starre gesetzliche Auflagen zu umgehen und zum Teil Umweltsteuern oder -gebühren zu vermeiden (Wurzel et al., 2019; Wurzel et al., 2013). Damit Unternehmen innerhalb dieser Logik bereit waren, freiwillige Selbstverpflichtungen einzugehen, war „eine glaubhafte Drohkulisse des Staates“ notwendig (Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010, S. 28). Dies bedeutete konkret, dass eine entsprechende gesetzliche Regulierung eingeführt würde, falls die Verhandlungen scheiterten oder die beteiligten Unternehmen die Vereinbarungen nicht einhielten.

Vereinbarungen können auch ein Vorläufer zu gesetzlichen Regulierungen sein.

Beispielsweise ging die Bundesregierung im Jahr 2016 eine freiwillige Selbstverpflichtung mit dem Handelsverband Deutschland ein, um die Vorgaben der EU-Plastiktütenrichtlinie umzusetzen. Darin verpflichteten sich eine Vielzahl an Unternehmen, Plastiktüten nicht mehr kostenlos an Kund:innen auszugeben. Obwohl auf diesem Weg ein deutlicher Rückgang von Plastiktüten erreicht werden konnte, beschloss die Bundesregierung im Jahr 2020, ein bundesweites Plastiktütenverbot einzuführen (Mederake, Hinzmann, and Langsdorf 2020). Eine Hauptmotivation war dabei, jene Unternehmen zu erreichen, die sich nicht an der freiwilligen Selbstverpflichtung beteiligt hatten (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz 2019). In diesem Fall hatten zudem die Erfahrungen aus der vorhergehenden freiwilligen Vereinbarung gezeigt, dass ein Verzicht auf kostenlose, dünne Kunststofftragetaschen für den deutschen Handel machbar ist. Ähnlich dazu werden im Bereich des Rezyklateinsatzes in der Literatur freiwillige Vereinbarungen als Option vorgeschlagen, um die Möglichkeiten für rechtliche Regelungen auszutesten und vorzubereiten, bzw. um Lösungsansätze schneller umzusetzen und so den Zeitraum zu überbrücken, bis eine gesetzliche Regelung gefunden ist. So könnten freiwillige Vereinbarungen genutzt werden, um Mindestrezyklatquoten für bestimmte Produktgruppen einzuführen oder um Standards für ein recyclingfreundliches Produktdesign zu etablieren (Umweltbundesamt 2016; Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019).

Ein weiteres typisches Merkmal von freiwilligen Selbstverpflichtungen in Deutschland ist, dass sie rechtlich nicht bindend sind. Zudem werden sie auf eher informellem Wege ausgehandelt, und häufig werden keinerlei Bestimmungen festgelegt, um die Einhaltung der gesetzten Ziele zu überwachen. Nur für wenige der abgeschlossenen freiwilligen Selbstverpflichtungen wurde eine unabhängige Prüfstelle beauftragt, um die Fortschritte bei der Zielerreichung zu überwachen (R. Wurzel, Zito, and Jordan 2019). Nichtregierungsorganisationen sehen das deutsche Modell der freiwilligen Selbstverpflichtungen aufgrund der fehlenden Transparenz, fehlender Kontrollmechanismen und der Unverbindlichkeit oft kritisch (R. K. W. Wurzel, Zito, and Jordan 2013).

Unterschiedliche Ansichten bestehen zu den Umsetzungskosten für freiwillige Vereinbarungen. Auf der einen Seite wird es als Vorteil des Instrumententyps gesehen, dass er aus Sicht des Staates kostengünstig umgesetzt werden kann, da die Verantwortung zu großen Teilen den Marktakteuren überlassen wird. Das mache Vereinbarungen besonders attraktiv in Nachkrisenzeiten, wie aktuell nach der COVID-19-Pandemie, wo der Staat über ein begrenztes Budget verfügt (Nils Johansson 2021, S. 504). Auf der anderen Seite ist zu beachten, dass Vereinbarungen – und hier insbesondere die rechtlich verbindlichere Form

der Covenants – „mit erheblichen Kosten und Arbeitsaufwand für die Verwaltung bei Aushandlung, Umsetzung und Monitoring verbunden sein [können]“ (Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010, S. 57). Dies zeigte sich bei den Vereinbarungen zu den britischen Qualitätsprotokollen, deren Erstellung aufgrund des hohen Zeitaufwands (zumindest vorübergehend) eingestellt wurde (vgl. Box 12).

Einordnung in den Policy-Mix

Je nach inhaltlicher Zielsetzung kann eine kooperative Vereinbarung mit weiteren Instrumententypen kombiniert werden. Die Einbettung der Vereinbarung in eine größere politische Rahmensetzung mit klaren Zielen kann dazu beitragen, Problemverlagerungen zu vermeiden.

Insbesondere kann das Instrument genutzt werden, um Standardisierungsprozesse in die Wege zu leiten bzw. eine Einigung auf die Verwendung bestimmter Standards zu erreichen. Um die Wirkung zu verstärken, können diese Standards beispielsweise in der öffentlichen Beschaffung vorgeschrieben werden.

Institutionelle Voraussetzungen

Freiwillige Selbstverpflichtungen zwischen staatlichen Akteuren und der Industrie werden in Deutschland bereits umgesetzt. Ein Monitoring durch unabhängige Dritte wurde dabei beispielsweise bei Selbstverpflichtungen im Klimaschutzbereich bereits angewendet (R. K. W. Wurzel, Zito, and Jordan 2013). Jedoch sind Vereinbarungen in Form von Covenants, wie sie in den Niederlanden angewendet werden, bislang in Deutschland nicht umgesetzt worden (R. Wurzel, Zito, and Jordan 2019). Um freiwillige Vereinbarungen mit einem stärker verbindlichen, ggf. vertraglichen Charakter, sowie Sanktionsmaßnahmen einzuführen, wäre zunächst deren Rechtskonformität zu prüfen. Erste Überlegungen dazu wurden von Wilts, Bleischwitz und Sanden (2010) für einen Covenant im Bereich Altautorecycling ausgearbeitet.

Beispiele für konkrete Anwendungen im Kontext Sekundärrohstoffe

In einigen europäischen Mitgliedsländern lassen sich Vorbilder für innovative kooperative Vereinbarungen finden, die einerseits einen stärker rechtlich-verbindlichen Charakter aufweisen. Vereinbarungen werden zum Teil vertraglich festgehalten; Kontrollmechanismen und Sanktionen werden oftmals im Rahmen des Aushandlungsprozesses festgelegt (siehe Beispiel Lettland, Box 11). Andererseits ist zu beobachten, dass andere Staaten im Vergleich zu Deutschland stärker mit verschiedenen (ökonomischen) Anreizen arbeiten, um Unternehmen zur Teilnahme an kooperativen Vereinbarungen zu bewegen. Solche Anreize umfassen beispielsweise den exklusiven Zugang zu bestimmten Fördertöpfen für beteiligte Parteien einer freiwilligen Vereinbarung oder es werden bestimmte Gebühren erlassen, wenn Unternehmen sich freiwillig zur Einhaltung bestimmter Umweltstandards verpflichten (vgl. Loughlin & Barlaz, 2006; Postpischil & Jakob, 2017).

Box 11: Lettland – Befreiung von der landesweiten Ressourcensteuer als Anreiz für umweltgerechte Abfallverwertung und Recycling

Damit Wirtschaftsakteure in Lettland erweiterte Herstellerverantwortung für bestimmte Abfallarten übernehmen, bietet ihnen das Umweltschutzministerium eine Befreiung von der landesweiten Ressourcensteuer an. Die Unternehmen können auf freiwilliger Basis eine Vereinbarung mit dem Umweltschutzministerium eingehen, in der spezifische Ziele für die Sammlung, Verwertung und das Recycling von bestimmten Abfallarten festgelegt sind. Möglich sind die Vereinbarungen für eine Reihe von Abfallarten, u. a. Verpackungsabfälle, Schmieröle, Reifen, Batterien und Akkumulatoren sowie Elektro- und Elektronikaltgeräte. Die Vereinbarung wird vertraglich festgehalten. Bei Nichteinhaltung der vereinbarten Ziele und festgelegten Standards wird der zehnfache Satz der Ressourcensteuer fällig für die unsachgemäß verwertete Menge der betreffenden Abfälle (European Environment Agency 2016; Postpischil and Jakob 2017).

Die Androhung von gesetzlicher Regulierung, falls Maßnahmen nicht freiwillig von der Industrie ergriffen werden, scheint in anderen Ländern eine geringere Rolle zu spielen. Vielmehr wird der Instrumententyp Vereinbarungen gezielt eingesetzt, wenn aus Sicht der Marktakteure Bedarf nach weiteren bzw. genaueren Regeln oder Absprachen besteht, wenn bestehende Regelungen als hinderlich angesehen werden oder Gesetzesvorhaben gescheitert sind (vgl. Box 12). Staatliche Behörden nehmen dabei eine moderierende und überwachende Rolle ein, können sich darüber hinaus aber auch aktiv mit verschiedenen Leistungen einbringen. Dies lässt sich besonders gut am Beispiel der Green Deals in den Niederlanden illustrieren. Hier können Unternehmen und andere Akteure an die Regierung herantreten und einen Green Deal vorschlagen, wenn Hemmnisse der Umsetzung von konkreten, umweltfreundlichen Projekten und Initiativen im Wege stehen (z.B. rechtliche Vorschriften oder fehlenden Marktanreize). Die niederländischen Green Deals werden ausführlicher in Kapitel 4.3 diskutiert.

Ein weiteres interessantes Anwendungsbeispiel für den Instrumententyp freiwillige Vereinbarung sind die Qualitätsprotokolle in Großbritannien, die in Box 12 beschrieben sind. Hier konnten informatorische und regulatorische Hemmnisse mit Hilfe des kooperativen Lösungsansatzes überwunden werden. Ergebnis der Vereinbarungen sind in diesem Fall sehr konkrete Dokumente, in denen Standards für spezifische Materialströme festgelegt sind. Es wurde folglich eine Standardisierungslösung mittels einer freiwilligen Vereinbarung erreicht, initiiert und moderiert von staatlichen Akteuren.

Box 12: Qualitätsprotokolle zum Ende der Abfalleigenschaft bestimmter Materialien (Großbritannien)

Im Vereinigten Königreich führte die Umweltagentur im Jahr 2006 Qualitätsprotokolle für spezifische Abfallströme ein. Mit den Protokollen wurde festgelegt, ab wann und unter welchen genauen Kriterien aufbereitete Abfälle nicht mehr als Abfälle, sondern als Produkt gelten können. Die Kriterien wurden gemeinsam von Vertreter:innen der Industrie und der Regierung ausgehandelt. Ziel war es, Abfallmaterialien sicher verwenden und aus ihnen hochwertige Produkte herstellen zu können. Die genaue Vorgehensweise der Briten, um diese Art von freiwilliger Vereinbarung zu treffen, haben Johansson und Kolleg:innen (2021) wie folgt dargestellt:

„Unternehmen oder Organisationen beantragen die Erstellung eines Protokolls bei der Umweltagentur. Die Ausarbeitung eines Protokolls erfordert strenge Vorbereitungen einschließlich Modellierung und Risikoanalysen für die Verwendung des Materials in verschiedenen Anwendungen. In dem Protokoll werden Anforderungen formuliert, die sicherstellen, dass das Material als Ersatz für ein herkömmliches Produkt verwendet werden kann, ohne die Umwelt- oder Gesundheitsrisiken zu erhöhen. In den Protokollen werden die zulässige Art des Abfallmaterials, die beteiligten Produktionsverfahren, die Lagerung und die Anwendung festgelegt. Sobald ein Material ein Protokoll erhalten hat, wird die Produktklassifizierung nicht mehr in jedem Einzelfall geregelt. Alle nach dem Protokoll hergestellten Materialien werden als Produkt eingestuft und können unter den gleichen Bedingungen wie neue konventionelle Materialien verwendet werden. Im Jahr 2020 existieren 14 verschiedene Qualitätsprotokolle für abfallbasierte Materialien". (Johansson et al., 2021, S. 5, übersetzt aus dem Englischen).

Die Verhandlung nationaler Protokolle war eine Reaktion auf das Scheitern der Verhandlungen über entsprechende Qualitätsprotokolle auf EU-Ebene. Mit den britischen Qualitätsprotokollen wurden somit mit dem Instrument der freiwilligen Vereinbarung rechtliche und bürokratische Hürden für den Handel mit Sekundärmaterialien abgebaut (vgl. Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021). Die Anwendung der Qualitätsprotokolle ist für Unternehmen freiwillig. Dabei bringt die Einhaltung der in den Protokollen festgelegten Kriterien den Vorteil, dass Sekundärmaterialien auf bestimmten Märkten gehandelt können, ohne dass eine Kontrolle der Abfallvorschriften erforderlich ist (Environment Agency 2020). Die Qualitätsprotokolle gelten in England, Wales und Nordirland.

Die Verhandlungen für weitere Qualitätsprotokolle wurden im Jahr 2016 eingestellt. Der Hauptgrund dafür war der hohe Zeitaufwand, den die Verhandlungen zwischen den Behörden, Abfallerzeugern, Recyclingunternehmen und potenziellen Nutzern erforderten (N. Johansson and Forsgren 2020). Aktuell befinden sich mehrere der bestehenden Qualitätsprotokolle unter Revision und werden daraufhin überprüft, ob sie den aktuellen technischen Standards entsprechen oder angepasst werden müssen (Environment Agency 2021).

Als weiterer Vorteil freiwilliger Vereinbarungen ist hervorzuheben, dass mit diesem Instrumententyp eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure eingebunden werden kann. Dabei muss es sich nicht immer um Unternehmen handeln. Auch Kommunen können Zielgruppe von Vereinbarungen sein. Zum Beispiel schließt die britische Regierung Vereinbarungen auf freiwilliger Basis mit Kommunen ab über die Einhaltung bestimmter Recycling-Leistungsstandards. Mit der Vereinbarung qualifiziert sich die Kommune dafür, Zuschüsse für die Planung und den Ausbau ihrer Recyclinginfrastruktur erhalten zu können (Loughlin and Barlaz 2006).

3.5 Bewertung

Wie schon aus den Erläuterungen zu den unterschiedlichen Instrumententypen hervorgegangen ist, eignen sich diese unterschiedlich gut, um die zentralen Hemmnisse zu überwinden, die den Einsatz von Rezyklaten hemmen. Auf Grundlage der vorliegenden Analyse sind die zentralen Hemmnisse insbesondere die negativen Externalitäten und die informatorischen Hemmnisse. Für diese sind bisher keine wirksamen Instrumente in Deutschland entwickelt. Das ressourcenpolitische Instrumentarium fokussiert bisher auf andere Hemmnisse, wie z.B. Netzwerkeffekte oder Innovationsbedarfe.

Ökonomische Instrumente eignen sich besonders gut, um die relativen Preisvorteile der ökologisch problematischen Nutzung von Primärmaterialien auszugleichen, während informatorische und kooperative Instrumente hauptsächlich zur Überwindung informatorischer Hemmnisse beitragen können.

Ein besonders breites Potenzial unterschiedliche Hemmnisse anzugehen, zeigt sich bei den unterschiedlichen gesetzlichen Produktstandards, die als regulative Instrumente einzuordnen sind. Auch das ökonomische Instrument der Öffentlichen Beschaffung leistet einen Beitrag, vier der identifizierten Hemmnisse zeitgleich zu adressieren.

Tabelle 1 bietet eine Übersicht über die in diesem Gutachten identifizierten Hemmnisse und darüber, welche der betrachteten Instrumententypen sich jeweils eignen, um diese Hemmnisse zu überwinden.

Tabelle 1: Übersicht zur Eignung unterschiedlicher Instrumententypen zentrale Hemmnisse des Rezyklateinsatzes zu überwinden

	Negative Externalitäten: relative Preise	Informativische Hemmnisse	Geteilte Anreize	Übertragungseffekte/ Spill-over	Versunkene Kosten	Netzwerkeffekte	Regulatorische Vorgaben / Normen
Regulative Instrumente							
Gesetzliche Produktstandards	X		X	X	X	X	
Transparenzstandards und -pflichten		X					
Ökonomische Instrumente							
Produktseitig belastende ökonomische Instrumente	X						
Verbrauchsseitig belastende ökonomische Instrumente	X						
Öffentliche Beschaffung	X	X		X	X		
Kooperative Instrumente							
Freiwillige Vereinbarungen		X	X				X

Quelle: eigene Darstellung

Die gemeinsame Analyse von Hemmnissen und möglichen Politikinstrumenten zur Steigerung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen zeigt, dass erstens eine Vielfalt von Hemmnissen zu adressieren sind, es aber kein einzelnes Instrument gibt, das gleichsam einer Silberkugel alle Hemmnisse adressieren würde und für sich allein eine substantielle Steigerung des Einsatzes von Sekundärrohstoffen zur Folge hätte. Zudem unterscheiden sich Hemmnisse nach Akteuren und verändern sich im Zeitverlauf. Daher ist es sinnvoll, in Kombinationen von Instrumenten zu denken und geeignete Policy-Mixes zu identifizieren, die alle jeweils relevanten Hemmnisse adressiert. Die jeweilige Ausprägung und das Ausmaß der Hemmnisse unterscheiden sich zudem nach Problemfeldern bzw. Materialströmen: Während etwa bei Baumaterialien die negativen Externalitäten im Vordergrund stehen, geht es bei High-Tech-Materialien vor allem darum, Hemmnisse für Innovationen für deren Sammlung und Recycling zu adressieren. Ein Policy-Mix muss also den Spezifika von Materialien, Akteuren und dem Zeitverlauf Rechnung tragen. Dabei sollten grundsätzlich solche Instrumente zum Zug kommen, die mit den größten Wirkungen und geringsten Kosten oder Nachteilen verbunden sind. Zudem können Wechselwirkungen zwischen Instrumenten, die sich gegenseitig verstärken, genutzt werden. Die Wechselwirkungen sind im Einzelnen im vorgängigen Abschnitt zu der Analyse der Instrumente in den jeweiligen Ausführungen zum Policy-Mix dargelegt.

Bei dem Vergleich möglicher Instrumente, gegebener Hemmnisse und tatsächlich genutzter Instrumente in Deutschland fällt auf, dass bisher zentrale Hemmnisse noch nicht wirksam adressiert werden. So sind negative Externalitäten (sowohl nicht eingepreiste Umwelt- wie auch soziale Wirkungen) entlang der Wertschöpfungskette gegeben, die die relativen Preise zugunsten von Primärmaterialien und zu Lasten von Sekundärrohstoffen verändern. Es werden weder Preissignale noch regulative Instrumente genutzt, um die Kosten von Umweltwirkungen wirksam zu internalisieren. Auch die öffentliche Beschaffung nutzt ihre Potentiale bisher nicht umfänglich: Zwar ermöglichen es die Regelungen zur Beschaffung Wirkungen in der Vorkette bei den Beschaffungsentscheidungen zu berücksichtigen, jedoch sind die Verfahren unverbindlich und mit höheren Aufwänden verbunden. Daher kommen sie nicht durchgängig zum Zuge.

Die Analyse der Instrumente und Hemmnisse zeigt auch Potentiale einer nachfrageseitigen Innovationspolitik. Durch die oben beschriebenen Standards für Produkte, belastende ökonomische Instrumente u.a. werden Märkte für Sekundärrohstoffe geschaffen, die ihrerseits Innovationswirkungen haben werden. Bisher setzt Innovationspolitik vor allem auf die Subventionierung von Innovationen, sei es durch Förderprogramme oder durch steuerliche Vorteile für F&E-Tätigkeit. Der Vorteil von Förderprogrammen ist die hohe Zielgenauigkeit. Ein Nachteil sind Mitnahmeeffekte (Graaf und Jacob 2015). Zudem bleibt es für die Akteure unklar, ob sie auch langfristig mit für ihre Innovationen günstigen Umfeld rechnen können. Daher ist es sinnvoll, Innovationsförderung auch mit nachfrageseitiger Innovationspolitik zu ergänzen (Edler 2010). Hier kann sowohl ein stabiler regulatorischer Rahmen wie auch ein Ausgleich der relativen Preise durch ökonomische Instrumente eine entsprechende Nachfrage nach innovativen Technologien sicherstellen.

Gerade bei den langen Wertschöpfungsketten, die mit der Nutzung von Materialien verbunden sind, stellt sich die Frage, welche Umweltwirkungen in den verschiedenen Stufen auftreten und ob ggf. eine Internalisierung der damit verbundenen Kosten bereits erfolgt ist. Nahezu jedes Instrument, das Umweltwirkungen in der Wertschöpfungskette in den Blick nimmt, erfordert, dass die entsprechenden Informationen erhoben und entlang der Wertschöpfungskette weitergegeben werden. Dafür könnte man sich an den entwickelten Instrumenten zu menschenrechtlichen Sorgfaltspflichten orientieren (Lieferkettengesetz) und diese auf Umweltaspekte ausweiten. In Bezug auf Umweltwirkungen gibt es zwar private Standards, die auf die Vergabe von Labels abzielen. Aber diese können für die Begründung von öffentlicher

Politik (z. B. Beschaffung, Steuerermäßigungen, Verbote) nicht oder allenfalls eingeschränkt genutzt werden. So würde z.B. eine Befreiung von der Mehrwertsteuer oder eine Vorgabe zur öffentlichen Beschaffung auf der Grundlage eines privaten Labels eine Missbrauchsmöglichkeit eröffnen. Eine Ausweitung von verbindlichen Berichtspflichten in Bezug auf zentrale Umweltaspekte könnte als eine Voraussetzung definiert werden, um Zugang zu europäischen Märkten zu erhalten. Daraus können dann weitere Instrumente abgeleitet werden, die die relativen Vorteile von Primärmaterialien aus der Externalisierung von Umweltwirkungen in frühen Stufen der Wertschöpfungskette ausgleichen. Beispielsweise könnten auf diese Weise die hohen Umweltkosten der Extraktion von Seltenen Erden Berücksichtigung finden und Instrumente begründen, die eine Rückgewinnung dieser Rohstoffe bewirken. Ein weiteres Vorbild für solche Regulierungsansätze könnte die Chemikalienregulierung sein: Auch hier werden dem Prinzip „No Data, no market“ folgend Vorgaben für Inverkehrbringer für die Erhebung und Weitergabe von Daten zu Umweltwirkungen gemacht und an den Marktzugang geknüpft (Raecke 2010). Auch dies bezieht nicht-europäische Hersteller mit ein.

Zusammenfassend zeigt die Analyse von Hemmnissen und möglichen Instrumenten:

- Die Notwendigkeit in Policy-Mixes die verschiedenen Hemmnisse zu adressieren und diese Policy-Mixe auf die verschiedenen Materialströme zuzuschneiden
- Bei der Instrumentierung auch verstärkt regulative Instrumente zu nutzen (insbesondere verbindliche Produkt- und Prozessstandards), sowie belastende ökonomische Instrumente. Damit sollten insbesondere relative Preisvorteile der ökologisch problematischen Nutzung von Primärmaterialien gegenüber den ökologisch vorteilhaften Sekundärrohstoffen ausgeglichen werden. Auch die Verbindlichkeit der Berücksichtigung von Umweltaspekten in der öffentlichen Beschaffung kann weiter gestärkt werden.
- Eine solche Instrumentierung, die einen langfristig verbindlichen Rahmen für die Nutzung von Sekundärrohstoffen geben würde, hätte auch Innovationswirkungen, die von Nachfrageimpulsen ausgehen würde. Diese würde eine angebotsseitige Innovationspolitik, wie sie in diesem Feld bereits genutzt wird, sinnvoll ergänzen und in ihrer Effektivität und Effizienz stärken.
- Eine zentrale Bedeutung haben regulative Instrumente, die es für Inverkehrbringer verbindlich machen, Informationen zu Umweltwirkungen entlang der Wertschöpfungskette zu erheben und weiterzugeben. Solche Daten wären zentral für weitere umweltpolitische Instrumente. Dabei kann an bestehendes Recht (Lieferkettengesetz) angeknüpft werden oder bestehende private Regulierungen (z.B. Umweltlabel) genutzt werden und verbindlich gemacht werden.

4 Good-Practice-Beispiele aus Europa

In diesem Kapitel werden drei Beispiele guter Praxis für konkrete Instrumente vorgestellt und analysiert, die in anderen europäischen Ländern erfolgreich umgesetzt werden. Ziel dabei ist es, instrumentelle Handlungsoptionen für Deutschland zur Verbesserung und Steigerung des Rezyklateinsatzes abzuleiten. Die Beispiele beziehen sich jeweils auf einen der besonders relevanten Stoffströme, bei denen in Deutschland Verbesserungspotenzial besteht hinsichtlich der Recyclingquote und des Rezyklateinsatzes: Bauabfälle, Elektroaltgeräte und Kunststoffverpackungen. Die Erkenntnisse der vorangegangenen Analyse der Hemmnisse und Instrumententypen sind in die Auswahl der Beispiele eingeflossen. Ein weiteres Auswahlkriterium war, dass die Good-Practice-Beispiele innovative Elemente enthalten, die in dieser Form aktuell in Deutschland noch nicht umgesetzt werden.

Für die Analyse der Beispiele wurden wissenschaftliche Artikel sowie Berichte und verfügbare Politikdokumente ausgewertet. Zudem wurden pro Beispiel zwei Experteninterviews geführt. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die befragten Expert:innen.

Tabelle 2: Übersicht der Interviewpartner:innen

Nr.	Praxisbeispiel	Name der Institution	Aufgabenbereich	Datum des Interviews
1	Baustoffsteuer	Construction Production Association	Policy & regulatory affairs sustainability	02.12.2022
3	Recyclinggebühr	Stiftung ear	Vorstandsmitglied	28.11.2022
4	Recyclinggebühr	SWICO	Finanzvorstand (CFO)	28.11.2022
5	Green Deal	Niederländische Unternehmensagentur	Team sustainable industry & circular economy	14.11.2022
6	Green Deal	Niederländisches Standardisierungsinstitut (NEN)	Consultants (zwei Interviewpartner:innen)	24.11.2022

4.1 Baustoffsteuer in Großbritannien

4.1.1 Hintergrund

Die Ressourcenschonungspotentiale der Nutzung von Sekundärmaterialien im Hochbau sind gut bekannt und vielfach beschrieben. Mit dem Abbau und dem Transport von primären Baumineralien sind Umweltwirkungen wie Flächenverbrauch, Lärmbelästigung, Eingriffe in Grundwasserkörper oder die Verschlechterung des Zustands von Gewässern verbunden. Beispielsweise wird für die Gewinnung von Sand, Kies und Steine mehr Fläche (insgesamt 16,11 km²) in Anspruch genommen als für den Braunkohlebergbau (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2021). Vor allem in Ballungsgebieten, in denen eine hohe Bautätigkeit mit einer hohen Nachfrage nach Baumaterialien einhergeht, sind natürliche Gesteine ein immer knapperes Gut. Im Ergebnis verlängern sich die Transportwege.

Zudem bilden Bauabfälle den bedeutendsten Stoffstrom in Deutschland. Der größere Teil davon wird zwar wiederverwertet, aber zumeist niedrigwertig als Verfüllmaterial im Straßen- oder Tiefbau oder zum Verfüllen von stillgelegten Kiesgruben. Diese Praktiken werden auch aus Umweltsicht problematisiert, da mit den Bauabfällen potentiell Verunreinigungen in den Boden eingebracht wird. Das dabei zulässige Maß wird derzeit kontrovers im Zusammenhang der Mantelverordnung diskutiert (Hinzmann et al. 2019).

Aus Umweltsicht ist eine höherwertige Verwendung von Sekundärrohstoffen mithin zur Verringerung von Abfallmengen, zur Vermeidung von Flächenverbrauch, Schonung von Gewässern und weiteren natürlichen Ressourcen und zur Vermeidung von künftigen Altlasten sinnvoll. Problematisiert wird eine Ausweitung des Rezyklateinsatzes im Hinblick auf

- u.U. längere Transportwege: Der Transport von Baumaterialien ist ein erheblicher Kostenfaktor und entsprechend erfolgt insbesondere die Zubereitung von Beton in räumlicher Nähe der Baustellen. Bei Recyclingbeton (RC Beton) ist im Regelfall mit längeren Transportwegen zu rechnen. Dort, wo zugleich abgebrochen und neu gebaut wird, sind aber auch mobile RC Betonwerke verfügbar (Buchert et al. 2017).
- Normgerechtigkeit von Bauteilen aus Rezyklaten: Durch Verunreinigungen in Rezyklaten werden Fragen aufgeworfen, ob diese den gleichen Standards entsprechen wie aus Primärmaterialien gefertigte Bauteile und Gebäude. Hier ist allerdings eine umfangreiche Normungstätigkeit zu beobachten (DIN et al. 2023).
- Bedarf an Verfüllmaterial: Es wird befürchtet, dass wenn Sekundärmaterialien wieder im Hochbau verwendet werden, dann für die Verfüllungen im Tief- und Straßenbau Primärmaterialien verwendet werden müssen (Ostertag et al. 2021).
- Aufwände und Zielkonflikte beim Abbruch und Sortieren: Für die Wiedernutzung ist ein höherer Aufwand bei der Trennung und sortenreineren Aufarbeitung von Abbruchabfällen erforderlich. Dies kann u.U. auch in Zielkonflikten mit Vorgaben des Arbeitsschutzes stehen, da bei einem selektiven Rückbau kleinteiliger vorgegangen wird und damit mit kleineren, oft manuell bedienten Maschinen. Im Regelfall ist diese Aufbereitung zudem arbeitsaufwändiger und damit mit höheren Kosten verbunden (Weimann et al. 2013).

Im Ergebnis dieser vorgenannten Probleme haben Primärbaustoffe relative Kostenvorteile gegenüber Sekundärmaterialien. Dies wird dadurch verschärft, dass die Umweltkosten, die beim Abbau von Primärmaterialien entstehen, nicht in vollem Maße durch die Abbauunternehmen getragen werden. Die Auswirkungen auf Flächennutzung, Biodiversität, Grundwasser oder Umweltbelastungen aus späteren Verfüllungen werden zwar im Genehmigungsverfahren geprüft und es werden Auflagen zur langfristigen Renaturierung erteilt. Dies erfolgt aber in Abwägung mit den wirtschaftlichen Interessen.

Vor diesen Hintergründen werden eine Reihe von Instrumenten diskutiert bzw. angewendet: Beispielsweise die Förderung von technischen Innovationen zur Verbesserung der Qualität von RC Bauteilen (z.B. <https://www.ibau.de/akademie/wissenswertes/foerderung-von-recycling-beton-soll-weiter-ausgebaut-werden/>), Entwicklung von Normen für RC Baumaterialien und Bauteile (DIN et al. 2023), Verbote oder Bepreisung von Verfüllung (Ostertag et al. 2021), Beauftragung der Nutzung von RC-Materialien im Rahmen der öffentlichen Beschaffung (Stürmer und Kulle 2017) und nicht zuletzt der Vorschlag, den Verbrauch von Primärmaterialien zu besteuern, um die relativen Preise zulasten von Primärmaterial und zugunsten von Sekundärmaterial zu verändern (UBA 2019).

4.1.2 Primärbaustoffsteuern

Eine Besteuerung der Extraktion oder dem Verbrauch von Baumaterialien ist in anderen EU Ländern weit verbreitet. Etwa die Hälfte der EU Mitgliedsstaaten haben entsprechende Abgaben eingeführt. Dabei dürfte in den meisten Fällen aber das Motiv in einer Abschöpfung der Gewinne aus der Nutzung natürlicher Ressourcen liegen, jedenfalls legen das die häufig niedrigen Steuersätze nahe (Postpischil und Jacob 2018b). Auch in Deutschland werden in einigen ostdeutschen Bundesländern vereinzelt eine sogenannte Feldes- und Förderabgabe auf Kies und Sand erhoben, sowie von Niedersachsen und Schleswig Holstein auf die Gewinnung von Meeresgrundkies (Bahn-Walkowiak et al. 2012; Ludewig und Meyer 2012).

Besteuert wird zumeist die Extraktion von Baustoffen, im Fall von Großbritannien (GB) auch der Import von Baustoffen. Die Besteuerung der Extraktion ist in die Systematik der deutschen Finanzverfassung schwierig einzuordnen. Vorgeschlagen wird, sie als Verbrauchssteuer zu gestalten. Diese kann zwar bei der Extraktion bzw. Inverkehrbringung erstmalig erhoben werden, dann aber bis zum Endverbrauch durchgereicht werden. Wie bei anderen Verbrauchssteuern wird also die Steuerentstehung (beim Verbrauch) und die Erhebung (beim Inverkehrbringer) voneinander getrennt und auf eine Abwälzung vom Inverkehrbringer auf den Verbraucher angelegt.

Trotz dieser Besonderheit der deutschen Steuersystematik (die keine Steuern auf Produktionsmittel kennt) wird zumindest für die Höhe der Steuer die 2002 in Großbritannien eingeführte Aggregate Levy immer wieder als Vorbild genannt (UBA 2019). Die britische Steuer ist nicht als Verbrauchssteuer gestaltet, sondern fällt schon bei der Extraktion bzw. dem Import an. Die Inverkehrbringer können die Kosten aus dieser Steuer dann entsprechend den Marktbedingungen an ihre Kunden weitergeben, die Endverbraucher sind aber diejenigen, die die Steuern schulden. In Deutschland wären dagegen die Steuerschuldner die Endverbraucher, die Steuer würde aber aus praktischen Gründen bei der Extraktion oder dem Import erhoben werden.

In Großbritannien, wie auch in Dänemark und Schweden, soll mit der Steuer nicht nur Aufkommen generiert werden, sondern es wird auch eine ökologische Lenkungswirkung erwartet (s.a. Bahn-Walkowiak et al. 2012; Söderholm 2011). Die britische Steuer war seinerzeit in Reaktion auf eine Studie zu den Kosten der Umweltfolgen der Extraktion von Baustoffen eingeführt worden. Zunächst sollte eine freiwillige Vereinbarung mit der Branche ausgehandelt werden um diese Umweltfolgen zu mindern, nachdem diese aber scheiterten, wurde die Steuer eingeführt (Seely 2011).

Eine umfassende Studie zu ökologischen Steuerreformpotenzialen in den EU Mitgliedstaaten im Auftrag der Europäischen Kommission kommt zu dem Ergebnis, dass die britische Abgabe als beste Praxis gewertet werden kann und eine ähnliche Abgabe in den EU Mitgliedstaaten implementiert werden sollte (Hogg et al. 2016b, S. 36). Die Steuer ist im Europäischen Vergleich auch die höchste ihrer Art (Postpischil und Jacob 2018a). Auch der Vorschlag des Umweltbundesamtes bezieht sich auf das britische Beispiel (Bahn-Walkowiak et al. 2019; UBA 2019). Dieses wird im Folgenden beschrieben und der Forschungsstand zu den Wirkungen, insbesondere auf die Ausweitung der Verwendung von Sekundärmaterialien beschrieben.

4.1.3 Britische Aggregate Levy: Gestaltung

Die Steuer wird bei Unternehmen oder Personen erhoben, die mit kommerziellem Interesse Steine, Sand oder Kies abbauen. Diese Unternehmen oder Personen müssen sich registrieren und die relevanten Angaben zur Extraktion weitergeben. Was als kommerzielles Interesse zählt, ist dabei weit gefasst. Ausgenommen werden aber nur zeitweilig entnommene Materialien, die in gleicher Form und an gleicher Stelle wieder verbaut werden (z.B. im Straßen- oder Schienenbau), weiterhin überwiegend organische Materialien oder Kohle und Braunkohle (HM Revenue & Customs 2021; HM Treasury 2020b).

Bei der Einführung wurden zunächst 1,60 GBP pro Tonne erhoben, das wurde 2008 auf 1,95 GBP angehoben und 2009 auf 2 GBP. Der Satz ist seitdem unverändert. Die Höhe der Steuer entsprach 2010 etwa 20 % des Wertes der Materialien (Postpischil und Jacob 2018a). Seitdem sind die Preise für Baustoffe um ca. 30 % gestiegen (UK Department for Business, Energy and Industrial Strategy 2022). Entsprechend ist der Anteil etwas gesunken, das Aufkommen bleibt aber etwa konstant (HM Revenue and Customs 2021). Die Steuer wird auch bei Importen fällig. Sollten diese Materialien exportiert werden, könnte die Steuer wieder zurückerstattet werden.

Eine zeitweilige Reduktion der Steuer um 80% gab es für Unternehmen, die in Nord-Irland tätig sind und die sich für weitergehende Umweltmaßnahmen verpflichtet haben. Damit sollten Wettbewerbsnachteile durch Importe aus Irland vermieden werden. Dies wurde allerdings als unzulässige, wettbewerbsverzerrende Beihilfe bewertet und 2010 wieder abgeschafft (HM Treasury 2020b).

Die Steuer sieht Ausnahmen vor, um Materialien, die keine zentralen Primärbaustoffe darstellen, freizustellen. Die Europäische Kommission hat einige dieser Ausnahmen auf unrechtmäßige staatliche Beihilfe untersucht und kam 2015 zu dem Schluss, dass die Ausnahmeregelungen für Schiefer wettbewerbsrechtswidrig sei (Hogg et al. 2016a, S. 687). In Folge dessen wurde die britische Primärbaustoffabgabe entsprechend überarbeitet und die Ausnahme für Schiefer abgeschafft.

Bis zum Jahr 2011 wurde ein Teil des Aufkommens (ca. 50 Mio. GBP) in den Aggregate Levy Sustainability Fund geleitet. Aus diesem Fond wurde Innovationsförderung betrieben, um die Nachfrage nach Primärmaterialien zu reduzieren, umweltfreundliche Methoden der Extraktion und des Transports zu etablieren und die lokalen Effekte der Extraktion zu mindern, indem Projekte zur Kompensation der Eingriffe in Ökosysteme beim Abbau von Baumaterialien gefördert wurden (EEA 2008; London Economics 2006). Ein Schwerpunkt war die Förderung der Entwicklung schonender Technologien für die Gewinnung von Sand und Kies in Meeren. Der Fonds wurde 2011 aufgelöst, seitdem geht das Aufkommen in den Staatshaushalt. Das Aufkommen liegt in den letzten Jahren bei etwa 350-400 Mio. GBP pro Jahr (HM Revenue and Customs 2021).

Die Primärbaustoffsteuer entfaltet ihre Wirkung aber auch gemeinsam mit der schon 1996 eingeführten Deponiesteuer. Diese hat zum Ziel, die Abfallmengen zu reduzieren (Elliott 2017). Es war die erste Umweltsteuer in Großbritannien überhaupt und war mit einer Verringerung von Sozialabgaben der Unternehmen verbunden. Die seitdem angehobenen Steuersätze wurden aber nicht in gleicher Weise an die Unternehmen zurückgegeben.

Die Deponiesteuer hat zwei Sätze, ein Standardsatz (2022: 98,60 GBP pro Tonne; zum Zeitpunkt der Einführung 7 GBP/t) und ein reduzierter Satz für inerte Materialien (z.B. mineralische Bauabfälle) i.H.v. 3,15 GBP pro Tonne (zum Zeitpunkt der Einführung: 2 GBP/t). Bauabfälle dürften zum allergrößten Teil in diese Rubrik fallen. Auch von dieser Steuer gehen Anreize aus, von einer Deponierung abzusehen und stattdessen Bauabfälle wieder zu verwenden.

Beide Steuerarten sollen für Schottland in naher Zukunft von der nationalen Ebene durch Schottland selber gestaltet und erhoben werden (HM Treasury 2020a). Derzeit ist der Gesetzgebungsprozess für Schottland auf dem Weg (Scottish Government 2022). Für Nord-Irland ist eine Übertragung nicht geplant und mit Wales werden derzeit Verhandlungen geführt (Pinsent Masons 2022).

4.1.4 Wirkungen

Die Wirkungen der oben beschriebenen Instrumente (Primärbaustoff- und Deponiesteuer) lassen sich nicht sinnvoll voneinander trennen und entsprechend betrachten die vorliegenden Evaluationen das Politikbündel insgesamt. Die vorliegenden Studien zu Umweltwirkungen kommen zu dem Befund, dass die beiden Instrumente in ihrer Kombination wirksam sind (Elliott 2017; EEA 2008; Söderholm 2011; Watkins et al. 2017). Die Extraktion von Baustoffen hat sich in der Folge der Steuer deutlich verringert (EEA 2008; Ettliger 2017; Ludewig und Meyer 2012; Watkins et al. 2017). Zwischen 2000 und 2014 wurde pro Baueinheit ein Rückgang der Menge der eingesetzten Primärmaterialien um 40 % beobachtet (Ettliger 2017). Zugleich nahm die Recyclingmaterialquote zu und liegt bei 29 % des eingesetzten Materials, was deutlich über dem EU Durchschnitt liegt (s.a. Ludewig und Meyer 2012; HM Treasury 2020b). Allerdings wächst dieser Anteil von Rezyklat im Baumaterial nicht weiter (HM Treasury 2020b). Die Deponierung von Bauabfällen sank von 50 Mio. t im Jahr 2001/02 auf 12 Mio. t 2015/16 (Elliott 2017). Diese Entwicklungen lassen sich nicht alleine der Primärbaustoffsteuer zurechnen, sondern sind auch Ergebnis der Verteuerung der Deponierung, einem Rückgang von Bautätigkeit und technischen Innovationen (EEA 2008). Dennoch wird der Primärbaustoffsteuer ein wesentlicher Anteil zugesprochen, dass die Nachfrage nach Natursteinen abnahm und die nach Sekundärmaterialien entsprechend zunahm (EEA 2008; Söderholm 2011).

Neben dem Ziel der Verringerung deponierter Bauabfälle und der Erhöhung des Recyclings können den beiden Abgaben auch weitere Folgewirkungen zugeschrieben werden: Lokale Umweltwirkungen der Extraktion von Primärmaterialien werden reduziert (Lärm, Staub, weitere Luftverschmutzungen, Beeinträchtigungen von Gewässern, Verlust von Biodiversität, usw.). Plausibel ist auch, dass die Verwendung von Sekundärmaterialien mit geringeren Treibhausgasemissionen verbunden ist. Aber obwohl insbesondere die lokalen Umweltwirkungen ein wesentliches Motiv bei der Einführung der Steuer waren, waren entsprechende Wirkungen nicht Gegenstand der bisherigen Evaluationen der Steuer (EEA 2008). Die Zurechnung von Umweltverbesserungen auf die Steuer im Vergleich zu anderen Faktoren wäre sehr aufwändig (national Audit Office 2021). Die Datenlage ist zwar unvollständig, entsprechende Wirkungen sind aber plausibel. In der Folge der Steuern nahm die Nutzung von alternativen Baustoffen, z.B. Holz zu (Perkins et al. 2021).

Kritisch angemerkt wird, dass die Steuer landesweit einheitlich festgesetzt wird und nicht in Rechnung stellt, dass Umweltwirkungen lokal unterschiedlich schwer wiegen, sich weiterhin nach Baustoffen unterscheiden und damit Externalitäten der Extraktion unterschiedlich ausfallen (Söderholm 2011). So argumentiert auch der Industrieverband und bezweifelt daher eine ökologische Zielgenauigkeit (HM Treasury 2020b). Die fehlende Differenzierung wurde auch bei der Einführung der Steuer durch das Finanzressort erörtert, aber aus Gründen der Einfachheit der einheitliche Satz beschlossen (HM Treasury 2001).

Es gibt Hinweise darauf, dass die höheren Deponierungskosten zu einem Export von Abfällen geführt hat, allerdings weisen die Statistiken nur die Zunahme an Abfallexporten insgesamt aus. Welcher Anteil davon bei Bauabfällen liegt und welcher bei den (wesentlich höher besteuerten, aber mengenmäßig geringeren) Siedlungsabfällen, ist unklar (Elliott 2017; Eunomia Research 2015). Weiterhin wird vermutet, dass die hohen Kosten der Deponierung zu illegaler ungeordneter Müllablagerung beiträgt (The Guardian 2021).

Es gibt keine Daten zu der Frage ob und in welchem Umfang die Steuer Verteilungswirkungen haben könnte. Denkbar ist, dass Bezieher niedriger Einkommen einen höheren Anteil für den Bau von Gebäuden und damit der Steuer entrichten müssen als Bezieher hoher Einkommen. Allerdings ist der Kostenanteil für Rohstoffe in Gebäuden sehr gering, so dass Veränderungen in den Preisen für Hausbau kaum der Steuer zuzurechnen sind. Beschäftigungswirkungen werden – wenn sie überhaupt eingetreten sind – als gering bewertet, da der betroffene Sektor wenig arbeitsintensiv ist ((ENDS Europe | MEPs back call for ambitious EU resource plan; Bicket und Salmons 2013).

Großbritannien hat auch einen vergleichsweise hohen Außenhandel mit Baumaterialien. Pro Jahr werden Rohstoffe für Baumaterialien im Wert von zuletzt ca. 350 Mio. GBP (2021) importiert, dies ist seit 2009 mehr als eine Verdopplung (GOV.UK. 2022). Allerdings dürfte dies keine Ausweichreaktion auf die Steuer sein, da die Importe in gleichem Maße besteuert werden. Bei Fertigprodukten wird die Steuer nicht erhoben. Das Handelsvolumen hat sich seit Einführung der Steuer von einem Exportüberschuss zu einem -defizit entwickelt. Allerdings ist auch hier unklar, ob das der Steuer zuzurechnen ist- (HM Treasury 2020b). Denkbar ist, dass Bauprodukte wie z.B. Zement aus dem Ausland günstiger werden. Bei diesen wird die Steuer nicht mehr erhoben. Dagegen gibt es bei Primärmaterialien einen Exportüberschuss (British Geological Survey und Office of the Deputy Prime Minister 2005). Hier greift die Steuer nicht, für exportierte Materialien wird die Steuer zurückerstattet. Dies könnte eine Ausweichreaktion von Unternehmen sein, die Primärbaustoffe gewinnen. Allerdings ist der Anteil des Außenhandels für Baustoffe insgesamt gering, weil die Transportkosten einen so hohen Anteil am Preis haben (Postpischil und Jacob 2018a).

Insgesamt belegen die vorliegenden Evaluationen, dass die beiden Steuern auf Deponierung und Abbau von Baustoffen bzw. Bauabfällen deutliche Verbesserungen bei der Nutzung von Sekundärmaterialien gehabt haben. Weitere Umweltwirkungen sind in hohem Maße plausibel. Negative wirtschaftliche oder soziale Wirkungen sind nicht bekannt. Allenfalls in der Grenzregion zu Irland dürfte es Wettbewerbsverzerrungen gegeben haben.

Eine Übertragbarkeit auf Deutschland ist vielfach diskutiert (s.a. Umweltbundesamt 2019). Die dort vorgeschlagene Gestaltung als Verbrauchssteuer würde vermutlich herausgefordert werden, da Verbrauchssteuern nur auf Güter erhoben werden dürfen, die tatsächlich in den Endkonsum gehen. Das UBA argumentiert jedoch, dass die Baumaterialien in den Bauwerken immer noch enthalten sind und daher tatsächlich nur der Endkonsum besteuert wird. Sinnvoll scheint vor dem Hintergrund der Erfahrungen Großbritanniens auch die Praxis der Verfüllung von Bauabfällen in den Blick zu nehmen und tätig zu werden. In Deutschland werden erhebliche Mengen an Bauabfällen für den Tiefbau und für die Verfüllung von nicht weiter genutzten Bergwerken verwendet (Ostertag et al. 2021).. Diese Verfüllung kann entweder ordnungsrechtlich (z.B. Mantelverordnung zum Bodenschutz) oder ebenso mit einer Besteuerung der Verfüllung mit ökonomischen Anreizen analog zu der Deponierungssteuer in Großbritannien begrenzt werden (Ostertag et al. 2021).

4.2 Vorgezogene Recyclinggebühr in der Schweiz

In der Schweiz wird das Entsorgungs- und Recycling-Management von Elektronikgeräten über die Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte (VREG) geregelt. Die VREG gilt für alle Unternehmen, die elektrische oder elektronische Geräte im Sinne dieser Verordnung innerhalb der Schweiz vertreiben. Verbraucher:innen sind demnach verpflichtet, Elektro- und Elektronikaltgeräte (EAG) bei entsprechenden Händlern, Herstellern und Sammelstellen abzugeben. Die Rückgabe ist für die Verbraucher:innen kostenfrei. Diese müssen die Kosten dafür bereits im Vorfeld mit der vorgezogenen Recyclinggebühr (vRG) bezahlen. Das Rücknahmesystem wird finanziert durch jährlich festgelegte Gebühren abhängig vom Gerät und Gewicht beim Kauf der Ware. Händler und Hersteller sind verpflichtet, elektrische und elektronische Geräte, die ihrem Sortiment ähneln, kostenlos anzunehmen und einem fachgerechten Recycling zuzuführen. Dabei ist es nicht von Bedeutung, wo das Gerät ursprünglich erworben wurde. Der Großteil der Rückgaben (ca. 85 %) erfolgt über kommunale Sammelstellen, welche für die gesammelten EAG je nach Art und Menge bezahlt werden. Die Logistik der Rücknahmesysteme und die Verwertung nach der Nutzung wird vorwiegend von den beiden Non-Profit-Organisationen SWICO (Wirtschaftsverband für die digitale Schweiz) und SENS (Stiftung Entsorgung Schweiz) organisiert (SENS und Swico (Hrsg.) 2022). Abbildung 1 zeigt den Aufbau des Schweizer Rücknahmesystems mit vRG schematisch.

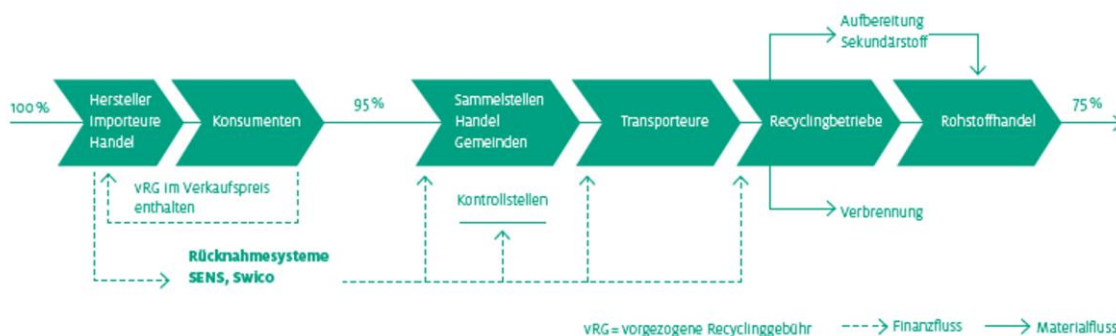


Abbildung 1: Rücknahmesysteme in der Schweiz, Quelle: “Fachbericht SENS SWICO” 2022.

SWICO und SENS sind für die Weiterleitung der EAG von den Sammelstellen zu den etwa 50 Wertstoffhöfen bzw. Demontageunternehmen zuständig. Auch die Logistik von dort zu den derzeit acht Recyclingunternehmen in der Schweiz wird über SWICO und SENS organisiert. Grundsätzlich erfolgt die Demontage und Sortierung von EAG in verwertbare Fraktionen im Inland, während die eigentliche Wiederaufbereitung der verwertbaren Fraktionen hauptsächlich im europäischen Ausland erfolgt, da in der Schweiz die erforderlichen Wiederaufbereitungsanlagen nicht zur Verfügung stehen (Ylä-Mella und Román 2019, 493).

SWICO fordert eine Recyclingquote von mindestens 55% und eine Verwertungsquote (inklusive energetische Verwertung) von mindestens 75% von den Recyclingpartnern. Die restlichen 25% können thermisch entsorgt oder beseitigt werden. Die tatsächlich erreichte Verwertungsquote liegt laut (Böni 2022) mit ca. 90% höher. Die Recyclingquote liege nach ihm bei rund 60%. In Deutschland liegen die Quoten für die Vorbereitung zur Wiederverwendung und das Recycling je nach Sammelgruppe zwischen 55% und 80% (Raatz, Balinski, and Dirlich 2022, 30).

4.2.1 Einführung des Instruments und politischer Hintergrund

In den Bereichen Büroelektronik und Kühlgeräte entstanden bereits in den frühen 1990er Jahren Finanzierungs- und Entsorgungssysteme. Geräte der Büroelektronik konnten dank einer beim Kauf entrichteten vorgezogenen Entsorgungsgebühr bei Sammelstellen des SWICO sowie überall im Fachhandel gratis zurückgegeben werden. Für die Entsorgung eines Kühlgerätes musste eine Vignette gekauft werden. Die Einnahmen aus dem Vignettenverkauf wurden durch die SENS verwaltet und an die Entsorger weitergeleitet (Khatriwal, Kraeuchi, and Widmer 2009) (Waber 2014).

Die VREG verlangt seit Mitte 1998, dass defekte oder ausgediente Geräte nicht mehr mit dem gewöhnlichen Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern entweder an die Verkaufsstellen, Importeure und Hersteller, einen spezialisierten Entsorger, oder, falls vorhanden, bei einer öffentlichen Sammelstelle abgegeben werden müssen (Rückgabepflicht). Eingereiht in die vorgelagerten Regelungen für den Umgang mit EAG (siehe Abbildung 2: Zeitstrahl der Einführung von Regelungen im Bereich EAG in der Schweiz, Quelle: Waber 2014) gilt die Schweiz damit als Vorreiter beim erfolgreichen Management für die Entsorgung von Elektronikgeräten (Debnath, Baidya, and Ghosh 2014).

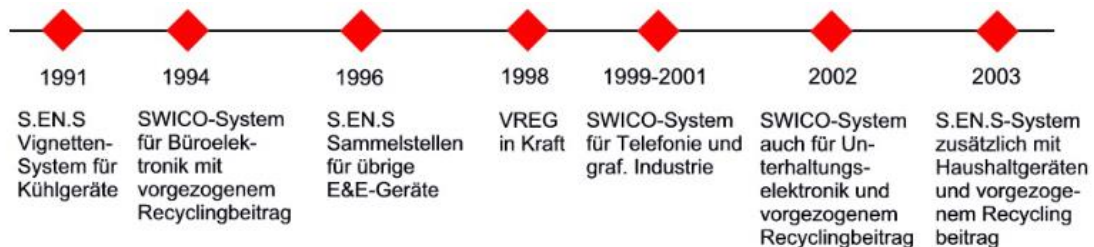


Abbildung 2: Zeitstrahl der Einführung von Regelungen im Bereich EAG in der Schweiz, Quelle: Waber 2014.

In den Jahren 2002 und 2003 wurde die vRG auf Unterhaltungselektronik, Haushaltgroßgeräte, Haushaltkleingeräte, Kühl-, Klima- und Gefriergeräte, Spielwaren mit elektrischen Komponenten sowie Leuchten und Leuchtmittel erweitert. Die Etablierung des Rücknahmesystems konnte so auf bereits vorhandene Strukturen aufbauen und diese erweitern (Khatriwal, Kraeuchi, and Widmer 2009; Waber 2014). Eine weitere Ausdehnung erfolgte 2022 auf medizinische Geräte, Überwachungs- und Kontrollinstrumente, Ausgabeautomaten und Photovoltaikmodule.

Sowohl SWICO als auch SENS hatten ein Sammel-, Entsorgungs- und Finanzierungssystem aufgebaut, bevor die Gesetzgebung den Herstellern von Elektro- und Elektronikgeräten die Verantwortung für die Entsorgung ihrer Produkte übertrug. SWICO und SENS sind freiwillige Mitgliederorganisationen aus Unternehmen aus der Elektronikbranche und Ausschüssen mit Herstellervertretern, die über wichtige Fragen wie die Festlegung der Höhe des vorgezogenen Recyclingbeitrags und Angebote für Recyclingverträge entscheiden. Die enge Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für Umwelt der Schweiz (BAFU) und SWICO und SENS in der Anfangsphase des Systems und während des Gesetzgebungsverfahrens führte zu einer starken Entlastung der Bundesbehörden beim Aufbau eines Systems zur Bewirtschaftung von EAG nach dem Top-down-Ansatz (Khatriwal, Kraeuchi, and Widmer 2009). Die von den Branchen selbst etablierten Systeme konnten gut auf die spezifischen Bedürfnisse der Unternehmen eingehen. Dadurch konnten auch anfängliche Vorbehalte gegen die bis heute freiwillige Teilnahme an den aufgebauten Rücknahmesystemen von SENS und

SWICO abgebaut werden. Wer sich nicht an diesen Systemen beteiligen möchte, ist verpflichtet, eigene Rücknahmesysteme aufzubauen.

Je nachdem, um welche Art von EAG es sich handelt, ist entweder SWICO oder die SENS für die Rücknahme zuständig. SENS betreibt das Rücknahmesystem für die Gerätegruppen Haushaltgroß- und -kleingeräte, Kühl-, Gefrier- und Klimageräte, Bau-, Garten- und Hobbygeräte, Spielwaren, sowie für Leuchten und Leuchtmittel, seit 2022 auch Photovoltaikmodule. SWICO ist der Verband der Anbieter für Informations- und Kommunikationstechnik und organisiert die Rücknahmesysteme für alle Büro- und Kommunikationstechnik, wie Bildschirme, Laptops und Kameras .

Die VREG verpflichtet Händler, Hersteller und Importeure zwar, Geräte kostenfrei zurückzunehmen, die Rücknahme der EAG erfolgt jedoch zu etwa 85 % über Sammelstellen, in denen außer dem Hausmüll bzw. Restmüll alle Sorten Müll entsorgt werden und die entsprechend regelmäßig von Konsument:innen angefahren werden. Durch das in der Schweiz etablierte Bringsystem, in das die EAG integriert sind, sind die Abgabemöglichkeiten für EAG für Bürger:innen schnell ersichtlich und in die Alltagsroutine integriert. Laut (Interview 3, 28.11.2022) gehöre es quasi „zur Kultur jeden Samstag zur Sammelstelle zu fahren“. Die Distanz zu den Sammelstellen beträgt im Schnitt zwei Kilometer – entsprechend sind diese für Verbraucher:innen leicht zu erreichen. Diese Sammelstellen sowie die Rücknahmelogistik, die Demontageunternehmen und die Recycler werden über die vRG finanziert (Interview 3, 28.11.2022).

Anders als in Deutschland ist die Entsorgung von EAG integriert in der Abgabe von anderem Müll, bspw. Glas, Papier, Batterien, etc. und somit im Alltag etabliert. Aktuell versucht das Pilotprojekt „Electro Bag“ in Genf die Schwelle der Sammlung noch weiter zu senken, indem EAG mit der Post aufgegeben werden können (SENS und Swico (Hrsg.) 2022, 16).

4.2.2 Instrumententyp

Die vorgezogene Recyclinggebühr (vRG) ist ein verbrauchsseitig-belastendes ökonomisches Instrument (vgl. Kapitel 3.3.2) und dient dazu, die tatsächlich anfallenden Kosten für die Entsorgung bzw. das Recycling zu erheben. Es ist damit ähnlich zu den Abgaben auf Verpackungsmaterial, die in vielen europäischen Mitgliedsstaaten bestehen und gleichzeitig Teil eines Systems der erweiterten Herstellerverantwortung sind. Wie bei diesen Abgaben auch deckt die vRG keine über die Entsorgung und das Recycling hinaus gehenden Kosten ab.¹¹ Damit bleiben negative ökologische und soziale Externalitäten, z. B. mit Blick auf die Ressourcengewinnung, von der Abgabe unberührt und es wird kein Anreiz für Produkte mit Sekundärrohstoffen gesetzt. Das Hemmnis der relativen Preisunterschiede durch Externalitäten wird an dieser Stelle also kaum adressiert. Jedoch ist das Hemmnis der geteilten Anreize mit Blick auf das Management der EAG erfolgreich aus dem Weg geräumt. Ohne die VREG bzw. vRG gäbe es für Hersteller von Elektrogeräten keinen konkreten Anreiz, die Sammlung, Sortierung und das Recycling bzw. die Entsorgung von EAG zu finanzieren, weil sie aus diesen Aktivitäten keinen wirtschaftlichen Nutzen ziehen, sondern nur die Kosten tragen. Die vRG ist grundsätzlich nicht verpflichtend, sondern wurde von SENS und SWICO eingeführt, um das von ihnen etablierte freiwillige System zu finanzieren. Die Beteiligung ist jedoch für die meisten Unternehmen kostengünstiger und alternativlos. Der Staat hat mit der VREG nach der Einführung der vRG eine gesetzliche Rücknahmepflicht im Sinne einer erweiterten Produzentenverantwortung eingeführt. Demnach sind Hersteller, Händler und seit der Novelle von 2021 auch die Onlinehändler die nicht am System teilnehmen, also Mitglied

¹¹ Einige Entsorgungsunternehmen beurteilen ihre Entschädigungen für die Demontage und das Recycling als zu niedrig, um zusätzlich in die Verbesserung des Standes der Technik zu investieren (BAFU 2021).

bei SENS oder SWICO sind, verpflichtet, ein Alternativsystem aufzubauen, welches ähnlich gut funktionieren müsste, wie das bestehende System, inklusive der Anforderung an mehrere Tausend Rücknahmestellen wie beim System von SWICO und SENS (SWICO 2014; VREG 2021) (Interview 3, 28.11.2022).

4.2.3 Wirkweise

Die vorgezogene Recyclinggebühr wird beim Kauf von Elektro- und Elektronikgeräten erhoben, um darüber die Sammlung (Sammelstellen und Rücknahmelogistik), Demontage und das Recycling von EAG zu finanzieren. Der größte Teil der vorgezogenen Recyclinggebühr geht dabei an die Wertstoffhöfe für die Demontage, Dekontaminierung, Sortierung, Zerkleinerung und Trennung, die aufgrund der großen Vielfalt von Materialien wie Metallen, Kunststoffen, Glas, Gummi usw. erforderlich sind und im Vertrag mit SWICO und SENS festgelegt werden. Die Differenz zwischen dem verwertbaren Wert und den Gesamtverarbeitungskosten ist somit von der vRG getragen. Diese Lücke wird ungefähr ein Mal im Jahr evaluiert und in den Kaufpreisen der Produkte angepasst (Ylä-Mella and Román 2019, 491). Für eine Mikrowelle bis 5 kg muss 0,56 CHF vRG bezahlt werden, für ein Kühlgerät mit einem Gewicht zwischen 25 und 100 kg 26 CHF (Zahlen für 2022, (SENS 2020, S. 7)).

Eine Herausforderung für den Erfolg des Instruments war in den vergangenen Jahren, dass die Finanzierung der Rücknahmesysteme durch die Entsorgung von im Ausland gekauften Elektrogeräten belastet ist. So gelangen Elektrogeräte in die Rücknahmesysteme, für die keine Recyclinggebühr erhoben wird. Dies passiert zum Beispiel bei Kühlschränken oder Haushaltsgeräten, wenn diese in Deutschland gekauft werden, weil sie dort günstiger sind als in der Schweiz. Bei ICT-Geräten sind die Preise in der Schweiz trotz vRG im Normalfall niedriger, so dass dieses Problem in diesem Bereich kaum auftritt (BAFU 2021).

Ein weiteres Problem stellte der zunehmende Kauf von Elektro- und Elektronikprodukten im Internet da. Um auch Onlinehändler in das bestehende System einzubinden, wurde die VREG deshalb zuletzt überarbeitet und seit 2022 ist eine Änderung in Kraft, bei der u.a. Onlinehändler den Herstellern gleichgesetzt wurden (VREG 2021).

Die Idee der vRG ist durch den Aufschlag auf den Produktpreis Verbraucher:innen schon beim Kauf die Handhabung der Sammellogistik inklusive des Preises zu vermitteln (Ylä-Mella und Román 2019). SWICO und SENS empfehlen es Händlern entsprechend, die Höhe der im Preis enthaltenen vorgezogenen Recyclinggebühr anzugeben, beispielsweise auf der Rechnung oder Quittung, um die Verbraucher zu informieren und ein größeres Bewusstsein zu schaffen. Es gibt dafür jedoch keine regulative Verpflichtung. Laut (Interview 3, 28.11.2022) weisen nicht alle Händler die vRG gut sichtbar aus, aber das Rücknahmesystem und die vRG seien etabliert und den Käufer:innen bewusst. Einige Firmen, bspw. Dell weisen die vRG explizit beim Kaufpreis mit aus.

4.2.4 Potenzielle positive oder negative „Nebenwirkungen“

Negative soziale Nebenwirkungen, wie der Ausschluss von Verbraucher:innen von bestimmten Produktgruppen über zu hohe Preise, ergeben sich laut (Mahus 2022) vom Konsumentenschutz in der Schweiz durch die mit der vRG höheren Preise nicht, „denn die Preise für Elektronik in der Schweiz seien vergleichsweise tief“.

Aus ökologischer Perspektive wird jedoch kritisiert, dass eine Lenkungswirkung zur Förderung nachhaltiger Produkte in der vRG weder enthalten noch intendiert ist. Die Höhe des vRG könnte hierzu stärker an Umweltstandards für die Materialien des Produktes gekoppelt sein, bspw. den

Einsatz von Sekundärrohstoffen oder die Reduzierung von toxischen Materialien, anstatt den Preis lediglich vom Gewicht abhängen zu lassen.

Weitere negative Effekte ergeben sich möglicherweise aus einer Organisation durch nur zwei Organisationen. Dem Vorwurf einer unzulässigen Marktaufteilung und eines unzulässigen Kartells wurde von der schweizerischen Wettbewerbsbehörde diesbezüglich zwar widersprochen. Kritik daran als auch zur Transparenz der Zuteilung von Materialströmen auf die Entsorgungsunternehmen sowie der Finanzierungsströme sind jedoch weiterhin vorhanden (BAFU 2021, 5).

4.2.5 Rolle des Instruments in einem Policy-Mix

Die VREG setzt Mindestkriterien für die umweltverträgliche Entsorgung von Geräten fest, insbesondere zum Stand der Technik (Schweizerischer Bundesrat 2021). Zudem ist die vRG, wie oben erläutert, eingebettet in das schweizerische Bringsystem für die Sammlung aller Abfallfraktionen von Haushalten (mit Ausnahme des Restmülls). Das führt dazu, dass für die Abgabe von EAG kein zusätzlicher Weg zurückgelegt werden muss, denn bis auf den Restmüll muss sämtlicher Abfall zu den Sammelstellen gebracht werden. Die gemeinsame Abgabe von EAG mit anderen Abfallfraktionen verringert den Mehraufwand für Verbraucher:innen bei der Abgabe von EAG.

In vielen Kantonen in der Schweiz gibt es ergänzend eine Sackgebühr. Diese als verursachergerechte Abfallgebühr bezeichnete Entsorgung des Restmülls führt laut BAFU zu einer deutlich erhöhten Sammlung von wiederverwertbaren Abfällen, denn die Kosten für die Entsorgung spiegeln sich unmittelbar in den Anschaffungskosten für die Säcke wider und erhöhen dadurch den Anreiz zur sortenreinen Trennung und der Vermeidung von Abfällen (BUWAL 2003). Um Fehlwürfe im Allgemeinen und von EAG im Speziellen in den Hausmüll soweit möglich zu unterbinden, kontrollieren die Abholunternehmen sowie die BAFU zudem regelmäßig den Hausmüll. Bei Fehlwürfen kommt es zu Mahnungen und ggfs. Anhebungen der Gebühren.

Nicht zuletzt gibt es in der Schweiz umfangreiche Informations- und Bildungsprogramme zur Mülltrennung im Allgemeinen und in Hinblick auf die Entsorgung von EAG im Speziellen. Diese Aufklärung beginnt bereits in der 1. Klasse und führt laut zu einer traditionell hohen Aufklärung zur Mülltrennung in der Schweiz, mit entsprechend positiven Auswirkungen auf die Sammelquote.

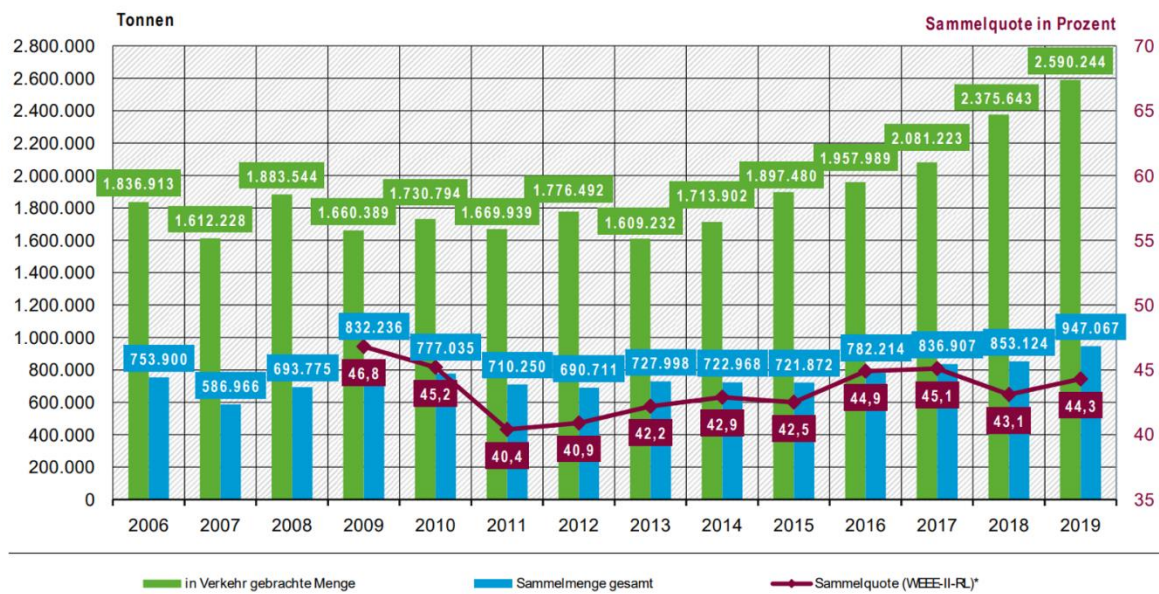
4.2.6 Übertragbarkeit auf den deutschen Kontext

In der EU existiert seit 2003 die Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Richtlinie (WEEE-Richtlinie). Sie wurde in Deutschland 2005 durch das Elektro- und Elektronikgeräte-Gesetz (ElektroG) umgesetzt. Im Juli 2012 gab es eine Novellierung der EU-Richtlinie zur aktuell gültigen Fassung: Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-II-Richtlinie). Da es ähnlich wie in der Schweiz Schwierigkeiten mit dem bestehenden System und ansteigenden Onlinehandel gab, wurde 2022 das ElektroG3 als zweite Novellierung eingeführt. Dies wurde u.a. eingeführt, weil ausländische Hersteller und Händler ihre Elektronikgeräte zunehmend auf elektronischen Marktplätzen vertreiben und sich teilweise die Registrierung bei der Stiftung ear (elektro-altgeräte register) samt aller Folgepflichten sparen (Referentenentwurf des BMU 2020).¹² Das

¹² Die Stiftung ear organisiert die Registrierung von Herstellern in Deutschland und koordiniert die Abholung der EAG durch die Hersteller von den Sammelstellen. Sie wurde mit dieser Aufgabe vom Umweltbundesamt betraut. Sie ist im Vergleich zu dem System in der Schweiz nur im koordinierenden Sinne mit der Rücknahmelogistik verknüpft und hat kein Einfluss auf Auswahl oder Kontrolle der Demontage und Recyclingunternehmen. (Messner 2022) (Interview 4, 28.11.2022)

ElektroG3 erweitert aus diesem Grund die Registrierungspflicht von Herstellern mit zusätzlichen Informationspflichten und der Pflichtvorlage von Rücknahmekonzepten im Business-to-Business-Bereich. Auch die Rückgabemöglichkeiten werden mit dem ElektroG3 ausgeweitet, bspw. ist eine Rücknahmepflicht im Lebensmitteleinzelhandel ab 800m² Verkaufsfläche vorgesehen für Kleingeräte bis 25cm, wenn dort auch Elektronikgeräte verkauft werden. Ob die erweiterte Rücknahme und Hinweispflichten im Handel substantielle Verbesserungen bei der Rückgabequote herbeiführen, darf zumindest bezweifelt werden, denn die Einsammlung ist primär mit Kosten verbunden und die Motivation im Handel entsprechend gering. (Elektro3G 2021)

Bisher ist die Erfassungsquote in Deutschland für die Einsammlung von Elektronikgeräten deutlich geringer als das vorgegebene Ziel von 65 % pro Jahr durch die WEEE-II-Richtlinie der EU, welche seit Einführung des ElektroG2 (2019) ins deutsche Recht überführt wurde. Die Sammelquote in Deutschland liegt mit etwa 45 % weit hinter dieser Zielgröße und noch weiter unter der Sammelquote in der Schweiz von 85 % (vgl. Abbildung 3) (Ylä-Mella and Román 2019, S. 493).



*bezogen auf den Durchschnitt der in den 3 Vorjahren in Verkehr gebrachten Menge

Quelle: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (<https://www.bmu.de/themen/wasser-ressourcen-abfall/kreislaufwirtschaft/statistiken/elektro-und-elektronikalgeraete>)

Abbildung 3: In Verkehr gebrachte Mengen, Sammelmengen und -quoten bei EAG, Quelle: Raatz, Balinski, and Dirlich 2022.

Laut (Interview 4, 28.11.2022) „werden in der EU leider Quoten veröffentlicht, ohne das offengelegt wird, wie diese berechnet bzw. welche Einflussfaktoren bei den in Verkehr gebrachten Mengen (Input) und auf der Seite der gesammelten Mengen (Output) eingerechnet wurden“. Der Vergleich der Sammelquoten sollte daher mit Vorsicht geschehen. Das WEEE-Forum weist in diesem Kontext daraufhin, dass die kollektiven Sammelsysteme die nicht gemeldeten bzw. informellen WEEE-Mengen nicht (korrekt) erfassen. Dies führe zu einer Überbewertung der Sammelquoten (WEEE Forum 2020) (Interview 4, 28.11.2022). Ob dies auch für das kollektive Sammelsystem der Schweiz gilt, darf zumindest bezweifelt werden, denn Fehlwürfe oder Entsorgung in die Natur wird als gering eingeschätzt, wodurch die hohe Sammelquote bestätigt wird (Interview 3, 28.11.2022 2022) (Khetriwal, Kraeuchi, and Widmer 2009).

Laut (Raatz, Balinski, und Dirlich 2022, S. 6) landen viele Geräte „nach ihrem Gebrauchsende immer noch abseits der vorgesehenen Verwertungs- und Entsorgungswege (wie z. B. in gelben

oder blauen Mülltonnen), werden exportiert, deponiert oder landen im schlimmsten Fall illegaler Weise in der Umwelt“. Über 50% landen so (Raatz, Balinski, und Dirlich 2022, S. 145) sogar „im Hausmüll oder gehen über die Grenze“ ohne weitere Aufbereitung. Während in der Schweiz Sanktionen, bspw. Anhebung der Abholgebühren als Folge von Fehlwürfen, stattfinden, sind solche Sanktionen in Deutschland nicht gesetzlich vorgesehen (Interview 3, 28.11.2022) und könnten ausgebaut werden. Bei entsprechenden Änderungen müsste der Vollzug jedoch auch mit notwendigen Kapazitäten ausgestattet werden, damit es auch zur Geltung kommen könnte.

Während in der Schweiz die Kommunikation zur richtigen Müllentsorgung bereits in der Schule vermittelt wird, wird bei der Stiftung EAR an diesem Punkt „deutliches Verbesserungspotential“ gesehen (Raatz, Balinski, und Dirlich 2022, 153). Die Stiftung EAR geht diesem Aspekt nun vermehrt nach und hat 2019 begonnen, Verbraucherkommunikation zu betreiben und weitet diese sukzessive aus. Eine gute Anbindung an die Schulbildung (s. <https://www.pusch.ch>) kann hier aus dem Schweizer Beispiel gelernt werden und wird laut (Interview 4, 28.11.2022) seit 2021 vermehrt angegangen. (Interview 4, 28.11.2022)

In der Schweiz ist für fast alle Müllsorten ein Bringsystem etabliert. In Deutschland existiert für die meisten und mengenmäßig größten Müllsorten ein Holsystem. Die hohe Sammelquote lässt sich anteilig durch das Bringsystem in der Schweiz begründen, welches sich nicht nur auf spezielle Müllsorten beschränkt so wie in Deutschland, wo es für einzelne Müllsorten, bspw. EAG gesonderte Abgabebedingungen gibt. Das Bringsystem und die Rücknahmesysteme für EAG in der Schweiz sind im Vergleich zu den eher komplexen Regeln in Deutschland für Verbraucher:innen zwar leichter zu verstehen, aber vermutlich auch mit höherem Aufwand verbunden (Bringsystem für alle Müllsorten außer Restmüll).

Eine Transformation in Deutschland hin zu einem Bringsystem für alle bzw. ein Großteil der Müllsorten ist wenig wahrscheinlich, könnte jedoch potenziell die sortenreine Trennung und die Sammelquote wesentlich verbessern. Auf der Kehrseite allerdings besteht die Gefahr, dass illegale Entsorgung zunimmt. Zudem könnte ein Bringsystem insbesondere für mengenmäßig umfangreiche Müllsorten, wie Verpackungen und Papier, zu verstärktem Littering führen. Um die Entfernung der Sammelstellen in Deutschland zu verkleinern und dem System der Schweiz anzupassen, könnte neben der bereits eingeführten Rückgabeverbesserungen durch Annahmestellen im Lebensmittelhandel auch eine wohnortnahe Sammlung über Container, ähnlich wie in Schweden und Norwegen, im Falle von EAG hilfreich sein, um die Sammelquote zu erhöhen (Raatz, Balinski, and Dirlich 2022). Eine stichprobenartige Untersuchung der DUH hat aufgezeigt, wie unzureichend die Rücknahme im Handel angeboten werde. Laut Thomas Fischer des DUH böte "keiner der getesteten Märkte [...] einen verbraucherfreundlichen und sachgerechten Rücknahmeservice an (Tagesschau 2022)."

Die Stiftung EAR berechnet nach § 14 Abs. 5 ElektroG, welcher Hersteller die höchste Abholverpflichtung hat, und weist diesen zur Abholung an. Die Abholung in der Schweiz wird zentral über SWICO und SENS geregelt und wurde bereits im Kauf der Ware abgegolten. Ob dies zentrale System auf Deutschland übertragbar ist, ist zu bezweifeln, denn hierzulande hat sich bereits ein System etabliert, welches auf individuelle Lösungen, zwischen Händlern und Herstellern auf der einen Seite und den Recyclern und Verwertern auf der anderen Seite, setzt. Die Kontrolle der Demontage und des Recyclings wird in Deutschland von den Ländern durchgeführt und erfolgt nicht zentral wie in der Schweiz. Eine weitere Vereinfachung auf schweizerischer Seite ist der Umstand, dass dort nicht zwischen Abfall von privaten Haushalten und denen von Unternehmen unterschieden wird.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das kollektive Sammelsystem nach Schweizer Vorbild nur bedingt übertragbar ist. Eine Umstellung des bisherigen, von der Stiftung EAR koordinierten, dezentralen Sammelsystems wäre sehr aufwändig und aufgrund der veränderten Marktsituation durch den zunehmenden Online-Handel wahrscheinlich nicht effektiv. Das

Schweizer Beispiel zeigt dagegen, wie wichtig hohe Transparenz und Aufklärung zu Recyclingsystemen und Sammelstellen bei den Verbraucher:innen ist, als auch positive Aspekte des Polluter-pays-principle bzw. der erweiterten Herstellerverantwortung. Zu einer erweiterten Herstellerverantwortung und Verantwortung des Handels gehört daher auch eine transparente Kommunikation der Entsorgungskosten und der Rückgabemöglichkeiten von Elektroaltgeräten. Die Novellierung des ElektroG geht in die richtige Richtung, aber die Transparenz zu Rückgabemöglichkeiten und die Aufklärung der Verbraucher:innen, beginnend mit der schulischen Ausbildung, ist noch unzureichend. Vorgeschriebene Sammelboxen in Sichtweite der Kasse im Handel, eine Entlohnung des Handels für eingesammelte EAG oder durch aufgestellte Container in Wohnnähe, finanziert durch eine vRG, könnte die Sammlung verbessern.

4.3 Green Deal zu Kunststoffrezzyklat in den Niederlanden

Dieses Kapitel präsentiert einen „Green Deal“ aus den Niederlanden, dessen Ziel es war, Marktakteure bei der Verwendung von Kunststoffrezzyklaten zu unterstützen. Der Green Deal zielte hauptsächlich darauf ab, informatorische Hemmnisse zu überwinden. Er wurde im Januar 2020 initiiert und im Januar 2022 abgeschlossen; ein Ergebnisbericht liegt vor. Interviews fanden statt mit Expert:innen von zwei Organisationen, die jeweils Vertragsparteien des Green Deals waren und die Verhandlungen von Beginn an begleitet haben.

4.3.1 Einführung des Instruments und politischer Hintergrund

Das Politikinstrument „Green Deal“ wird seit 2011 in den Niederlanden angewendet. Es handelt sich um freiwillige Vereinbarungen, die zwischen staatlichen Institutionen und Akteuren aus der Wirtschaft und Gesellschaft getroffen werden (Ganzevles, Potting, and Hanemaaijer 2017). Eingeführt wurde das Instrument damals im Rahmen der niederländischen grünen Wachstumspolitik¹³. Es dient als Kommunikationskanal zwischen Unternehmen und anderen Akteuren mit dem Ziel, die Wirtschaft umweltfreundlicher und nachhaltiger zu gestalten (van Langen and Passaro 2021). Zur Zeit der Einführung der Green Deals stagnierte die niederländische Wirtschaft und die Regierung hatte nur begrenzte finanzielle Möglichkeiten, in den Umweltschutz zu investieren. Freiwillige Vereinbarungen in der Form der Green Deals stellten vor diesem Hintergrund eine gute Möglichkeit dar, die Wirtschaft hin zu mehr Nachhaltigkeit zu bewegen (vgl. Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021).

Im Jahr 2016 legte die niederländische Regierung ein Kreislaufwirtschaftsprogramm vor mit zwei übergeordneten Zielen,

1. den Verbrauch von Primärrohstoffen bis zum Jahr 2030 zu halbieren und
2. bis zum Jahr 2050 eine landesweite Kreislaufwirtschaft zu etablieren.

Das Politikinstrument der Green Deals wurde seitdem stärker darauf ausgerichtet, die Zielerreichung und den Übergang hin zu einer Kreislaufwirtschaft zu unterstützen (van Langen and Passaro 2021). Insgesamt wurden bis 2021 bereits 232 Green Deals in den Niederlanden abgeschlossen. Die Vereinbarungen, die sich auf die Stärkung einer Kreislaufwirtschaft beziehen, legen ihren Schwerpunkt in vielen Fällen auf das Recycling (van Langen and Passaro 2021; siehe auch Ganzevles, Potting, and Hanemaaijer 2017).

¹³ Die grüne Wachstumspolitik in den Niederlanden zielte darauf ab, die Wirtschaft durch umweltschonende Praktiken zu verbessern. Konkrete Ziele dabei waren die Elektrifizierung des Verkehrs, die Unterstützung nachhaltigen Unternehmertums und die Förderung einer biobasierten Wirtschaft (van Langen and Passaro 2021).

Kunststoffe bilden einen Schwerpunkt im niederländischen Kreislaufwirtschaftsprogramm – genau wie im Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft auf EU-Ebene. Im Jahr 2018 hat die niederländische Regierung eine Transitionsagenda für Kunststoffe veröffentlicht, in der Ziele und Maßnahmen beschrieben sind, um eine stärkere Kreislaufführung des Materials zu fördern. Darin sind auch Green Deals als unterstützendes Instrument genannt (Regierung der Niederlande 2018). Hervorzuheben ist hier, dass in den Niederlanden eine große Zahl an Unternehmen im Kunststoffsektor tätig ist und diese insgesamt etwa 2 % zum Bruttoinlandsprodukt beitragen. Über 80 % des produzierten Kunststoffs wird exportiert. Somit gelten die Niederlande als wichtiger Akteur in der globalen Kunststoffindustrie (Calisto Friant et al. 2021).

Für die Kreislaufführung von Kunststoffen wurde ein wichtiger Green Deal im Jahr 2020 vereinbart mit dem Titel „Zuverlässige Nachweise für die Verwendung von Kunststoffrezyklaten“ (Green Deal Nummer 232). Vertreter:innen der chemischen Industrie und der kunststoffverarbeitenden Industrie beantragten die Vereinbarung, weil sie sich einheitliche Regeln wünschten, um den prozentualen Anteil an recyceltem Material in Zwischen- und Endprodukten zu bestimmen. Hintergrund war, dass zum damaligen Zeitpunkt unterschiedliche Methoden auf dem Markt angewendet wurden, um den Rezyklatgehalt von Kunststoffprodukten zu berechnen (Box 13). Dies führte dazu, dass verlässliche Informationen für die weiterverarbeitende Industrie sowie für Endverbraucher:innen fehlten. In der Praxis äußerte sich dies so, dass bei manchen rezyklathaltigen Produkten und Verpackungen kein Hinweis auf den Rezyklatgehalt gegeben wurde. Andere Artikel wurden dagegen damit beworben, aus recycelten Materialien zu bestehen – ohne eine Angabe des prozentualen Anteils, was den Eindruck erwecken konnte, das Produkt bestünde komplett aus Rezyklat. Ziel des Green Deals war daher, erstens klare Regeln für die Berechnung des Rezyklatanteils zu definieren, und zweitens, damit verknüpft vergleichbare und zuverlässige Produktangaben zum Rezyklatanteil zu ermöglichen. Verbunden damit war das übergeordnete Ziel, die Nutzung von Rezyklaten zu erhöhen und dadurch nicht zuletzt einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten (Niederländische Unternehmensagentur 2020).

Von staatlicher Seite waren zwei niederländische Ministerien am Green Deal beteiligt. Zu den weiteren Vertragsparteien gehörten fünf Unternehmen und drei niederländische Wirtschaftsverbände sowie ein Normungsinstitut. Zehn Monate nach Unterzeichnung der Vereinbarung traten zwei internationale Wirtschaftsverbände dem Green Deal bei und gaben der Vereinbarung damit zusätzliches Gewicht (siehe

Tabelle 3). Die Vereinbarung gilt zunächst nur für die beteiligten Vertragsparteien; erarbeitete Vorschläge und Lösungsansätze sind aber (freiwillig) auch für weitere Wirtschaftsakteure anwendbar. Der Green Deal wurde im Januar 2020 unterzeichnet und im Januar 2022 abgeschlossen.

Box 13: Technische Erläuterungen: Konkrete Problemlage bei der Berechnung des Rezyklatanteils für Kunststoffe

Für das **mechanische Recycling** von Kunststoffen bestehen bereits etablierte Berechnungsmethoden und Zertifizierungssysteme, um den Rezyklatanteil akkurat zu bestimmen. Für **chemische Recyclingverfahren** galt dies zum Zeitpunkt, als der Green Deal abgeschlossen wurde, jedoch nicht. Die Bestimmung des prozentualen Anteils an recyceltem Material ist hier komplizierter. Über ein Pyrolyseverfahren werden Kunststoffabfälle in ihre chemischen Grundstoffe zerlegt. Das zurückgewonnene Öl kann dann anteilig das Erdöl bei der Herstellung von neuem Kunststoff ersetzen, wobei es jedoch auch zu Verlusten kommen kann, beispielsweise durch den Energieverbrauch.

In den Niederlanden gibt es eine Reihe von Unternehmen, die chemische Recyclingprozesse von gemischten Kunststoffabfällen anwenden. Sie haben ein Interesse daran, ihre Produkte zu verkaufen und den Rezyklatgehalt zu bewerben. Zugleich war es den mechanischen Recyclern ein Anliegen, dass für mechanische und chemische Recyclingverfahren unterschiedliche Produktangaben gemacht werden (Interview 5, 14.11.2022). Im Rahmen des Green Deals sollte dafür bestimmt werden, welche konkreten Informationen notwendig sind, und von Glied zu Glied in der Lieferkette weitergegeben werden müssen. Wichtig dabei war, ein methodisches Vorgehen zu finden, das a) sowohl für mechanisches als auch chemisches Recycling anwendbar ist und b) für alle Unternehmen in der Wertschöpfungskette für Kunststoffe anwendbar ist (Niederländische Unternehmensagentur 2020). Im Rahmen des Green Deals wurde das methodische Vorgehen von den Vertragsparteien in Pilotprojekten erprobt; Erkenntnisse daraus und Empfehlungen für das Vorgehen werden der Allgemeinheit zugänglich gemacht.

Tabelle 3: Beteiligte Akteure am Green Deal zu „zuverlässige Nachweise für die Verwendung von Kunststoffrezyklaten“

Akteurszugehörigkeit	Vertragspartei
Staatliche Akteure	Ministerium für Umwelt und Wohnungsbau Ministerium für Wirtschaft und Klimapolitik
Wirtschaftsverbände	NRK - Niederländischer Verband der Gummi- und Kunststoffindustrie NRK-Recycling PlasticsEurope Niederlande <i>Beigetreten im November 2020:</i> PRE – Plastics Recyclers Europe EuPC – European Plastics Converters
Chemie- und Kunststoffunternehmen	Sabir Petrochemicals, BASF Nederland, Morssinkhof-Rymoplast
Endverarbeiter	Philips Electronics Nederland, Unilever Benelux
Normungsinstitut	NEN - Niederländisches Institut für Normung

Quelle: eigene Darstellung, basierend auf Niederländische Unternehmensagentur 2020, 2022.

4.3.2 Instrumententyp

Die niederländischen Green Deals gehören zum übergeordneten Instrumententyp der freiwilligen Vereinbarungen. Konkreter nehmen sie die Form von „Covenants“ an, welche sich in den Niederlanden bereits seit den 1980ern als Instrument der Umweltpolitik etabliert haben (Bressers and de Bruijn 2005; Wurzel, Zito, and Jordan 2013).

Die Covenants zeichnen sich dadurch aus, dass sie in einem weitgehend formalisierten Prozess ausgehandelt werden, Kontrollmechanismen enthalten und (zumindest theoretisch) vor Gericht durchsetzbar sind (R. Wurzel, Zito, and Jordan 2019). Damit haben die niederländischen Covenants im Vergleich zu den in Deutschland üblichen freiwilligen Selbstverpflichtungen einen deutlich verbindlicheren Charakter. Cagno et al. (2015) bezeichnen die niederländischen Green Deals als „Mini-Covenants“ (S. 29), da sich eine begrenzte Zahl an Vertragsparteien an ihnen beteiligt und sich die Green Deals auf einen spezifischen Problembereich beschränken.

Die Green Deals können flexibel und strategisch eingesetzt werden, um verschiedene Problemstellungen zu adressieren (van Langen and Passaro 2021; Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021). Die Initiative für einen Green Deal kann von Unternehmen, zivilgesellschaftlichen Akteuren oder von staatlichen Behörden ausgehen. Klassischerweise beantragen Unternehmen einen grünen Deal für ein spezifisches Anliegen (Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021). Die Grundidee der niederländischen Regierung ist dabei, dass für bestimmte Anliegen ein offizieller Kommunikationsweg zu staatlichen Partnern ermöglicht wird, um gemeinsam an Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung und grünes Wirtschaftswachstum zu arbeiten. Insbesondere sollen die Green Deals ermöglichen, staatliche Institutionen auf regulative Hemmnisse und Marktbarrieren aufmerksam zu machen und gemeinsam an deren Überwindung zu arbeiten (Niederländische Unternehmensagentur 2020). So heißt es im Fortschrittsbericht der Green Deals für den Zeitraum 2011 bis 2015: „The central idea is that the government facilitates and accelerates initiatives by removing barriers. Such barriers may be formed by legislation, or by a lack of market incentives, innovation and networking“ (Government of the Netherlands 2016, S. 2).

Um einen Green Deal zu beantragen, gibt es einen formalisierten Ablauf. Als erstes verfassen die interessierten Akteure eine Absichtserklärung, die folgende Informationen enthalten muss:

- Wer sind die Vertragsparteien, die sich am Green Deal beteiligen wollen;
- Was sind die konkreten Nachhaltigkeitsziele, die erreicht werden sollen;
- Innerhalb welchen Zeitraums sollen die Ziele erreicht werden;
- Welche Aktivitäten wollen die Unternehmen bzw. gesellschaftlichen Akteure umsetzen, um die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen;
- Auf welche konkreten Barrieren stoßen sie dabei und welche Art der staatlichen Unterstützung wird gewünscht.

Die Absichtserklärung wird von Regierungsorganisationen daraufhin geprüft, ob die angestrebten Nachhaltigkeitsziele zu den Zielen der Regierung passen und ob von staatlicher Seite zur Überwindung der beschriebenen Barrieren beigetragen werden kann. Ist dies der Fall, werden Treffen vereinbart, an denen Vertreter:innen von den thematisch zuständigen Staatsministerien teilnehmen. Auf Basis der Absichtserklärung wird eine Vereinbarung vorbereitet, in der auch die Staatsministerien ihrerseits erklären, welche Aktivitäten sie ergreifen wollen, um das Vorhaben zu unterstützen. Schließlich wird die Vereinbarung von allen Vertragsparteien unterzeichnet. Daraufhin beginnt die eigentliche Arbeit an den Green Deals, welche üblicherweise eine Laufzeit von ein bis drei Jahren haben. In dieser Zeit finden, je nach Problemstellung und Bedarf, mehrere Treffen der Vertragsparteien statt, um Aktivitäten zu diskutieren und in die Wege zu leiten. Am Ende der Laufzeit wird zu jedem Green Deal ein Endbericht erstellt (Interview 5, 14.11.2022).

Bei jedem Green Deal wird eine Kontaktperson aus einem zuständigen Ministerium bzw. einer anderen Regierungsstelle bestimmt, die das Netzwerk der Vertragsparteien koordiniert und den Prozess moderiert. Darüber hinaus kann sich die Rolle des Staates in den einzelnen Green Deals unterschiedlich gestalten. In vielen Fällen wurden im Rahmen von Green-Deal-Vereinbarungen gesetzliche Regelungen und Genehmigungsverfahren angepasst – häufig auf kommunaler Ebene. Zudem kann der Staat Informationen und Expertise bereitstellen, z. B. zu verfügbaren Finanzierungsmöglichkeiten auf nationaler oder europäischer Ebene. Weitere mögliche Beiträge von Seiten des Staates bestehen darin, wirtschaftliche Anreize zu setzen (z. B. über die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung) oder unterstützende Informationskampagnen umzusetzen (van Langen and Passaro 2021). Jährlich findet ein Monitoring von allen Green Deals statt, in denen die Aktivitäten der Vertragsparteien (einschließlich der staatlichen Akteure) evaluiert werden (Interview 5, 14.11.2022).

4.3.3 Wirkweise

Das Instrument Green Deal zielt insbesondere darauf ab, informatorische Hemmnisse zu überwinden. Es verbessert die Kommunikation und den Wissenstransfer zwischen dem privaten und dem öffentlichen Sektor, aber auch zwischen Unternehmen untereinander sowie zwischen Unternehmen und Bürger:innen (vgl. van Langen and Passaro 2021; Ganzevles, Potting, and Hanemaaijer 2017). Dabei stellen die Green Deals einen strukturierten Weg der Kommunikation bereit, von dem beide Seiten – Staat und Gesellschaft – profitieren können (Interview 5, 14.11.2022).

Der Green Deal 232 zu Kunststoffrezyklat befasste sich mit der spezifischen Problemstellung, dass einheitliche Regeln fehlten, um den prozentualen Rezyklatanteil in Zwischen- und Endprodukten zu bestimmen. Dieses Problem besteht auch auf dem deutschen Markt: „Aus Sicht der Verarbeiter von Rezyklaten sowie der Inverkehrbringer, also des Handels, behindert die **Intransparenz der Liefer- und der Wertschöpfungsketten** von der Abfallsammlung bis zur Rezyklatverwendung eine offensive Verbraucheransprache und Werbung für kreislaufgerechte Verpackungen“ (Seitz et al. 2022, S. 95). Kern des Problems war, dass wichtige Informationen für den Einsatz von Rezyklaten nicht erfasst und weitergegeben wurden und es hierzu bislang keine Abstimmung zur Vorgehensweise zwischen den relevanten Marktakteuren gegeben hatte. Indem mit dem Green Deal hier eine einheitliche Vorgehensweise erarbeitet wurde, werden den Marktakteuren in den Niederlanden einheitliche Regeln an die Hand gegeben, um den Rezyklatanteil in Kunststoffherzeugnissen zuverlässig zu bestimmen. Dadurch wird die Verwendung von Kunststoffrezyklaten in mehrfacher Hinsicht erleichtert bzw. attraktiver gemacht (Interview 6, 24.11.2022; Niederländische Unternehmensagentur 2022):

Unternehmen wird aufgezeigt, wie sie verlässliche Aussagen zum Rezyklatanteil treffen und diese an die weiterverarbeitende Industrie bzw. Endverbraucher:innen weitergeben können. Für die beteiligten Unternehmen wird so die **Kooperation entlang der reversen Lieferkette erleichtert**, von der Abfallsammlung und -sortierung über das Recycling bis hin zur kunststoffverarbeitenden Industrie.

Für Unternehmen, die Kunststoffe mit Rezyklatanteil nutzen wollen, wird es transparent und nachvollziehbar, woher das recycelte Material stammt und zu welchen Anteilen es Primärkunststoffen zugesetzt wurde. Sie erhalten mehr Sicherheit über die **Vertrauenswürdigkeit der Sekundärmaterialien**.

Durch die vereinbarte einheitliche Vorgehensweise können die verschiedenen auf dem Markt existierenden Zertifizierungssysteme harmonisiert und miteinander kompatibler gemacht werden. Für Unternehmen **reduzieren sich dadurch die Kosten der Zertifizierung**. Dies gilt insbesondere für Akteure, die in der Mitte der Lieferkette stehen und verschiedene Marken beliefern (z. B. mit Verpackungsmaterial). Denn häufig verlangen die verschiedenen Abnehmer unterschiedliche Arten der Zertifizierung, sodass das gleiche (Zwischen-)Produkt mehrmals von unterschiedlichen Zertifizierungssystemen geprüft werden muss.¹⁴ Indem die Zertifizierungssysteme harmonisiert und miteinander kompatibel gemacht werden, lassen sich Kosten und Aufwand reduzieren und es wird wirtschaftlich attraktiver, Sekundärmaterialien einzusetzen.

¹⁴ In Deutschland besteht eine ähnliche Situation besteht; auch hier gibt es unterschiedliche Zertifizierungssysteme (z. B. Blauer Engel, Flustix, RecyClass). Siehe <https://bp-consultants.de/recycling-zertifikate-und-siegel-was-es-gibt-und-was-fuer-sie-passt/>

Verlässliche Nachweise über den Rezyklatanteil von kunststoffhaltigen Erzeugnissen ermöglichen es den Unternehmen, **berechtigte Werbeinformationen** dazu zu veröffentlichen. Dies ist ein wichtiger Punkt, da viele Unternehmen aus Unsicherheit oder Vorsicht davor zurückschrecken, die Nutzung von recycelten Materialien zu bewerben – u. a. weil sie nicht die Gefahr eingehen wollen, eines Greenwashings beschuldigt zu werden. Gleichzeitig gibt es überhöhte und irreführende Werbeversprechen auf dem Markt, die sowohl einem fairen Wettbewerb als auch der Aufklärung der Verbraucher:innen im Weg stehen.

Für Endverbraucher:innen wird transparent und vergleichbarer, welche Produkte zu welchem Anteil aus recycelten Materialien bestehen. Dies kann dazu beitragen, den Absatz von rezyklathaltigen Kunststoffprodukten und -verpackungen anzukurbeln.

Insgesamt trägt der Green Deal dazu bei, mehr Transparenz auf dem Markt für Kunststoffrezyklate zu schaffen und dadurch ein Stück weit mehr Planungssicherheit für Investitionen zu geben.



Abbildung 4: Beispiel für Produktangabe zur Verwendung von recyceltem Plastik¹⁵ in Eiscremebehältern, aus einem Pilotprojekt des Green Deals der Firmen Plastics Energy, Sabic und Unilever; Quelle: Niederländische Unternehmensagentur 2021.

Box 14: Im Green Deal 232 erarbeitete Ergebnisse

Um die Ziele des Green Deals „zuverlässige Nachweise für die Verwendung von Kunststoffrezyklaten“ zu erreichen, erarbeiteten die beteiligten Akteure Kernelemente für eine allgemeingültige Vorgehensweise, mit der sichergestellt werden kann, dass alle notwendigen Informationen zuverlässig weitergereicht werden. Dafür wurde wo möglich auf bereits bestehende Standards zurückgegriffen. Grundlage waren zudem die Erkenntnisse aus fünf Pilotprojekten, die im Rahmen des Green Deals von den beteiligten Unternehmen durchgeführt wurden und auch Zertifizierungssysteme mit einbezogen (Niederländische Unternehmensagentur 2021).

1. Mittels eines Herkunftsnachweises von einem unabhängigen Zertifizierer wird die Herkunft und Menge des verwendeten Sekundärmaterials definiert und verifiziert. Dies beinhaltet beispielsweise, ob es sich um Pre- oder Postconsumer Kunststoffabfälle handelt.

¹⁵ Im Pilotprojekt wurde Polypropylen eingesetzt, das mit Hilfe von chemischem Recycling gewonnen wurde. Dabei wurde die Zertifizierung des Sekundärmaterials und Weitergabe von Informationen entlang der Wertschöpfungskette aufgezeigt (siehe Niederländische Unternehmensagentur 2021).

2. Um die Rückverfolgbarkeit entlang der Lieferkette einzuhalten, wird eine Beweismittelkette (chain of custody) eingehalten. Dafür gibt es unterschiedliche Modelle für unterschiedliche Recyclingverfahren. Der Green Deal gibt einen gemeinsamen Standard vor, der Anforderungen für jedes der anwendbaren Modelle vorgibt (ISO/TC 308).¹⁶
3. Produktinformationen, die von Unternehmen zu Unternehmen weitergereicht werden, orientieren sich an einem festgelegten Standard (NEN-ISO 22095).
4. Verbraucherinformationen für Endprodukte orientieren sich an einem Leitfaden, der im Green Deal erarbeitet wurde (Niederländische Unternehmensagentur 2022).

Hervorzuheben ist, dass der Green Deal zu Kunststoffrezyklaten von einer „Koalition der Willigen“ initiiert und vorangetrieben wurde. Es handelt sich um eine Gruppe von Unternehmen, die im Bereich der Kreislaufführung von Kunststoffen eine Vorreiterposition innehaben und eine bestimmte Vision verfolgen. Im Rahmen des Green Deals konnte dann ausgetestet werden, ob diese Vision in der Praxis umsetzbar ist (Interview 6, 24.11.2022).

Zunächst entfaltet der Green Deal also seine unmittelbare Wirkung auf einen limitierten Akteurskreis. Da die Erkenntnisse von der Niederländischen Unternehmensagentur öffentlich zugänglich gemacht werden, können auch Nicht-Beteiligte aus den Erfahrungen lernen und erarbeitete Lösungsansätze nutzen. In vielen Fällen stoßen Green Deals Veränderungen an (z. B. die Entwicklung von neuen Standards) oder wirken als ein Katalysator (z. B. für die Harmonisierung von bestehenden Standards), sodass eine eigene Dynamik entsteht und letztlich ein deutlich größerer Akteurskreis erreicht wird (Interview 6, 24.11.2022). Basierend auf dem Green Deal 232 ist eine Initiative entstanden, um ein zentrales Verfahren zur Nachweisführung (chain of custody) von Kunststoffrezyklaten auf europäischer Ebene (ggf. auch internationaler Ebene) zu etablieren. Dafür soll ein entsprechender EU-Standard bzw. internationaler Standard eingeführt werden. Hintergrund ist, dass Kunststoffe und Kunststoffrezyklate über Ländergrenzen hinweg gehandelt werden und es daher länderübergreifend einheitliche Regeln bedarf. Neben den Vertragsparteien des Green Deals haben sich dieser Initiative bereits zahlreiche weitere Akteure angeschlossen, u. a. Shell sowie eine niederländische Supermarktkette (Interview 6, 24.11.2022). Die innerhalb des Green Deals erarbeiteten Dokumente sind dabei nützlich, um sie als Arbeitspapiere bei den Standardisierungsinstituten auf EU-Ebene bzw. nationaler Ebene anderer Länder einzureichen und Verhandlungen anzustoßen (Interview 6, 24.11.2022; vgl. auch Niederländische Unternehmensagentur 2022).

4.3.4 Potenzielle positive oder negative „Nebenwirkungen“

Das im Green Deal erarbeitete Verfahren zum Nachweis des Rezyklatanteils in Kunststoffen ist grundsätzlich relevant und übertragbar auf andere Materialströme, wie beispielsweise Textilien, da auch hier ähnliche Probleme bei der Kommunikation entlang der Lieferkette bestehen (Interview 6, 24.11.2022). Der Green Deal ermöglicht somit Lerneffekte über den

¹⁶ Im Rahmen des Green Deals 232 konnten bestimmte Teilaspekte, die die Nachweiserbringung für das chemische Recycling betreffen, nicht abschließend geklärt werden. Zu diesem Themenbereich hatte zeitgleich die EU-Kommission angekündigt, methodische Vorgaben zu erarbeiten. Die Vertragsparteien des Green Deals beschlossen daher, zunächst abzuwarten und zu einem späteren Zeitpunkt die Absprachen in diesem Punkt wieder aufzunehmen.

Kunststoffsektor hinaus. Im Allgemeinen haben Green Deals zudem das Potenzial, Innovationen anzuregen (van Langen and Passaro 2021; Nils Johansson 2021).

Ein Kritikpunkt an dem Format der niederländischen Green Deals ist, dass die positive Umweltwirkung, die mit Hilfe der Vereinbarungen erzielt werden soll, in den meisten Fällen gar nicht genau gemessen bzw. im Nachgang evaluiert wird. Häufig werden Umweltschutzziele sehr allgemein formuliert; quantitative Ziele und eine begleitende Erhebung von Indikatoren fehlen, sodass eine Evaluation der Umweltwirkung schwierig ist (Ganzevles, Potting, and Hanemaaijer 2017; Nils Johansson, Elvingson, and Krook 2021).

Des Weiteren bemängeln Ganzevles et al. (2017) in einer Evaluierung jener Green Deals, die bis zum Jahr 2017 zum Themenbereich Kreislaufwirtschaft abgeschlossen wurden, einen starken inhaltlichen Fokus auf das Recycling. Aus der Sicht der Autoren wären ambitioniertere Ziele machbar, um eine Kreislaufwirtschaft und eine damit einhergehende Umweltentlastung zu fördern. Hierfür müsste der Fokus stärker auf die Wiederverwendung und Abfallvermeidung gelegt werden, beispielsweise indem die Nutzungsdauer von Produkten verlängert würde. Eine Studie aus dem Jahr 2021 bestätigte, dass sich ein großer Anteil der Green Deals auf das Thema Recycling fokussiert (van Langen and Passaro 2021). Vor diesem Hintergrund besteht die Gefahr, dass das Instrument Pfadabhängigkeiten begünstigt (vgl. Nils Johansson 2021) und dazu beiträgt, dass alternative Kreislaufwirtschaftskonzepte auf der Strecke bleiben (z. B. Mehrwegverpackungen, Reduktion von Verpackungsmaterial oder Leihsysteme).

4.3.5 Rolle des Instruments in einem Policy-Mix

Green Deals sind ein nützliches Instrument als Teil eines Policy-Mixes und eignen sich, um den Übergang hin zur stärkeren Kreislaufführung zu beschleunigen und dabei auftretende Hürden zu überwinden. Für sich allein genommen sind die Green Deals jedoch oftmals nicht ausreichend, um ein politisches Ziel zu erreichen. Vielmehr funktionieren und wirken sie vor allem im Zusammenspiel mit stärkeren politischen Anreizen, wie Rechtsvorschriften oder Subventionen. Es ist also von Vorteil, das Instrument der Green Deals im politischen "Werkzeugkasten" zu haben, jedoch sollten staatliche Organisationen nicht auf dieses Instrument allein setzen (Interview 5, 14.11.2022).

Eine Stärke der Green Deals ist es, dass sie informatorische Hemmnisse – z. B. entlang der Lieferkette – überwinden helfen und die Kooperation von relevanten Akteuren anregen. Daher dienen sie oftmals als erster Schritt, um den Weg für verbindliche, informierte und gezielte Maßnahmen zu bereiten. Ein entscheidender Vorteil ist dabei, dass diese Maßnahmen von den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren weitgehend mitgetragen werden, da sie frühzeitig in den politischen Entscheidungsprozess eingebunden sind. Im konkreten Fall des Green Deals 232 dienen das gewonnene Sachverständnis und die erarbeiteten methodischen Grundlagen der niederländischen Regierung als Basis, um weitere politische Anreize oder Rechtsvorschriften für eine zirkuläre Kunststoffwirtschaft auf den Weg zu bringen. Beispielsweise können die Erkenntnisse genutzt werden, um falsche bzw. irreführende Werbeversprechen zu regulieren. Insbesondere lassen sich durch die Berechnungsregeln für den Rezyklatanteil überhöhte Werbebehauptungen für das chemische Recycling eingrenzen (Interview 5, 14.11.2022). Zudem erwägt die niederländische Regierung, die Nutzung von Kunststoffrezyklaten mit weiteren Maßnahmen zu stimulieren. Besonders relevant sind die Erkenntnisse des Green Deals, um **Mindesteinsatzquoten für recycelte Kunststoffe** einzuführen. Diese werden für Getränkeflaschen aus PET durch die EU-Einwegkunststoffrichtlinie verbindlich gefordert: Die Flaschen müssen bis zum Jahr 2025 einen Rezyklatanteil von 25% aufweisen, bis 2030 von 30%. Diese EU-Vorgabe war einer der Gründe dafür, dass der Green Deal 232 in den Niederlanden in die Wege geleitet wurde (Niederländische Unternehmensagentur 2022). Auch für andere Kunststofftypen wird bereits

debattiert, ob Mindestanteile für Rezyklat für bestimmte Produktgruppen bzw. Verpackungen verbindlich vorgeschrieben werden könnten (Bergsma et al. 2022). Mindestvorgaben für Rezyklatanteile können auch über das Instrument der öffentlichen Beschaffung eingefordert werden, was in den Niederlanden bereits umgesetzt wird (vgl. Kap. 3.3.3, Box 10).

Um die Wirkung des Green Deals 232 zu verstärken und die Wirtschaft stärker hin zur Kreislaufführung von Kunststoffen zu lenken, wäre eine effektive Begleitmaßnahme, die fossilen Rohstoffe zu besteuern, die für die Herstellung von Kunststoffen verwendet werden. Eine solche Maßnahme würde nicht nur das Recycling begünstigen, sondern ebenfalls die Wiederverwendung und längere Nutzung von Kunststoffen (Interview 6, 24.11.2022).

4.3.6 Übertragbarkeit auf den deutschen Kontext

Informatorische Hemmnisse stellen in Deutschland ein zentrales Hindernis für den Einsatz von Rezyklaten dar. Dies gilt im Besonderen auch für den Kunststoffbereich. So betonen Seitz et al. (2022) in ihrem Gutachten zum verstärkten Einsatz von Rezyklaten bei Kunststoffverpackungen: „Um die Hemmnisse abbauen zu können, müssen zunächst die immanenten, aber häufig kaum sichtbaren Zielkonflikte verstanden werden. Dazu muss man die Anforderungen an Produkte, wie z.B. Verpackungen, und die Interessenkonstellation bei den beteiligten Stakeholdern verstehen“ (S. 155). Um diese Zielkonflikte verstehen zu lernen, die relevanten Akteure an einen Tisch zu bringen und zeitnah umsetzbare Lösungen zu finden, stellen Green Deals nach dem Vorbild der Niederlande ein nützliches Instrument dar. Denn erstens finden Absprachen zwischen den verschiedenen Akteuren der (reversen) Lieferkette nicht unbedingt automatisch statt – eine staatliche Hilfestellung ist sinnvoll. Zweitens lässt sich beobachten, dass Marktakteure eher motiviert sind, sich an einer Kooperation zu beteiligen, wenn diese von staatlicher Seite begleitet wird (Interview 6, 24.11.2022).

Eine spezifische Herausforderung für das Recycling von Kunststoffverpackungen ist die bestehende Vielfalt an verwendeten Materialien, Materialgemischen und Additiven. Ein naheliegender Lösungsansatz für ein recyclinggerechtes Design besteht darin, die Komponenten von Kunststoffverpackungen zu reduzieren (Seitz et al. 2022; UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022). Um einen solchen Ansatz zu realisieren, braucht es Absprachen zwischen Verpackungsdesignern und Herstellern sowie Recyclern und Anwendern von Rezyklaten. Mit dem Inkrafttreten des Verpackungsgesetzes im Jahr 2019 ist in Deutschland bereits ein Prozess angestoßen, um ein recyclinggerechtes Verpackungsdesign zu fördern. Insbesondere wurden mit dem Gesetz unter § 21 eine Staffelung der Lizenzentgelte der dualen Systeme nach ökologischen Kriterien sowie ein Mindeststandard für die Recyclingfähigkeit von Verpackungen eingeführt. Beide Ansätze erscheinen vielversprechend, haben bislang allerdings einen empfehlenden, unverbindlichen Charakter. Der dynamische Mindeststandard soll einen einheitlichen Rahmen vorgeben, um die Recyclingfähigkeit von Verpackungen zu bemessen. Er wird jährlich angepasst und von der Zentralen Stelle Verpackungsregister (ZSVR) neu herausgegeben. Relevante Akteure entlang der Wertschöpfungskette werden über einen Expertenkreis bei der Erarbeitung des Mindeststandards beteiligt; später können sich weitere Akteure über ein Konsultationsverfahren einbringen. Der Mindeststandard soll den dualen Systemen als Grundlage dienen, um über die Beteiligungsentgelte preisliche Anreize für ein recyclinggerechtes Design zu schaffen. Eine erste Untersuchung der Wirksamkeit des § 21 Verpackungsgesetz durch das Umweltbundesamt stellte jedoch fest, dass keine Lenkungswirkung über die differenzierten Beteiligungsentgelte der dualen Systeme erzielt werden konnte. Grund dafür sind die Wettbewerbsbedingungen, in denen sich die dualen Systeme befinden:

„Ein Bonus (niedrigere Beteiligungsentgelte) für ökologischere Verpackungen würde beim jeweiligen System zu verringerten Einnahmen führen, ohne dass eine entsprechende Kostenentlastung auf der Entsorgungsseite damit verbunden wäre. Hintergrund ist, dass alle Systeme ihren [finanziellen] Marktanteil am gesammelten Abfallmix erhalten, nicht spezifisch die optimierten Verpackungsabfälle der bei ihnen lizenzierenden Hersteller. Verbesserungen bei Verpackungen kommen damit allen Systemen anteilig zugute, während Einnahmevermindernungen nur die Systeme haben, die entsprechende Kostenentlastungen für recyclingfähige Verpackungen gewähren. Ein Malus (höhere Beteiligungsentgelte) für weniger ökologische Verpackungen ist im Markt nicht durchsetzbar, da Hersteller in solchen Fällen zu anderen Systemen mit günstigeren Preisen ausweichen“ (Bulach et al. 2022, S. 21).

In der Praxis wird vor diesem Hintergrund derzeit die Recyclingfähigkeit nur geringfügig in den Beteiligungsentgelten berücksichtigt. Der Mindeststandard findet dennoch breite Anwendung, da viele Hersteller und große Vertreiber ihn als Leitlinie für die Gestaltung recyclingfähiger Verpackungen nutzen. Treiber dieser Entwicklung ist dabei eher die Marktnachfrage nach nachhaltigen Verpackungen als das Verpackungsgesetz selbst (Bulach et al. 2022).

Um die Recyclingfähigkeit (und generelle Kreislauffähigkeit) von Verpackungen effektiv zu fördern, erscheinen Anpassungen des Verpackungsgesetzes erforderlich (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022; Bulach et al. 2022; Seitz et al. 2022). Auch die Einführung einer Verbrauchssteuer auf schlecht recyclingfähige Verpackungen stellt eine Option dar, um weitere Anreize für die Recyclingfähigkeit zu setzen (Bulach et al. 2022). Um hier passende Lösungsansätze zu finden, könnte ein Green Deal ein äußerst hilfreiches Instrument sein, um die bisherigen Aktivitäten der ZSVR zu ergänzen und zu unterstützen. Dabei lässt sich mit Green Deals weitaus mehr erreichen als mit einem reinen Dialogformat, da Abmachungen zwischen den Akteuren getroffen und begleitende Pilotprojekte initiiert werden, mit denen die Umsetzbarkeit der getroffenen Abmachungen ausprobiert werden können. Auch ließen sich auf diesem Weg die etablierten Abstimmungsprozesse zum Mindeststandard bei Bedarf weiterentwickeln, beispielsweise um gezielter bestimmte Verpackungsmaterialien, Recyclingtechnologien oder für das Recycling problematische Stoffzugaben zu bearbeiten. Zu bedenken ist zudem, dass der Mindeststandard eine Minimalvorgabe für das Verpackungsrecycling vorgibt. Absprachen und Verhandlungen für höhere Standards, um beispielsweise hochwertige Einsatzfelder für Kunststoffrezyklate zu erschließen, sind in jedem Fall sinnvoll (z.B. indem sortenreine Sortierung ermöglicht wird). Ein Vorteil der Green Deals ist dabei, dass Lösungsansätze schnell entwickelt und in die Tat umgesetzt werden können. So kommt ein aktueller Bericht an die Umweltministerkonferenz der Sonderarbeitsgruppe „Rezyklateinsatz stärken“ zu dem Schluss: „Mit einer wirksamen freiwilligen Selbstverpflichtung könnte das Ziel kleinere, schlecht zu sortierende und/oder rezyklierbare Kunststofffraktionen aus dem Markt zu verdrängen möglicherweise besser und schneller erreicht werden als durch einen aufwändigen Gesetzgebungsprozess womöglich auf europäischer Ebene“ (UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022, S. 56).

Auch für weitere Problemfelder könnte die Einführung von Green Deals in Deutschland nützlich sein, um gezielte Kooperationen mit relevanten Akteuren der Lieferkette anzustreben – im Kunststoffsektor und darüber hinaus. Neben Vereinbarungen zu einem recyclinggerechtem bzw. zirkulärem Design gilt dies beispielsweise für die Vorbereitung von Mindestrezyklatquoten und Informationspflichten sowie für zusätzliche Getrenntsammlensysteme.

Die Green Deals in den Niederlanden unterscheiden sich deutlich von den in Deutschland bislang üblichen freiwilligen Selbstverpflichtungen. Sie sind nicht als einzelne freiwillige Vereinbarungen zwischen Staat und Industrie zu verstehen, sondern als ein Programm mit einer zentralen Anlaufstelle, klaren Strukturen und transparenten Abläufen. Für die Einführung des Green-Deal-Modells in Deutschland (welches natürlich auch anders heißen darf) würde es einer staatlichen Stelle bedürfen, die das Programm koordiniert. Zu ihren Aufgaben würde gehören, Anträge und Vorschläge von Interessenten für eine Vereinbarung entgegenzunehmen und diese zu prüfen, sowie abgeschlossene Vereinbarungen und Ergebnisberichte zu veröffentlichen. In den Niederlanden ist die staatliche Unternehmensagentur, die dem Wirtschaftsministerium unterstellt ist, für die Green Deals zuständig und betreut die Green-Deals-Website¹⁷. Die Unternehmensagentur ist auch für das Monitoring und regelmäßige Evaluierungen des Programms verantwortlich, allerdings wird dies separat vom Tagesgeschäft in einer anderen Abteilung bearbeitet (Interview 5, 14.11.2022). In Deutschland könnte das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (bzw. eine angegliederte Behörde wie das BAFA) die Green Deals koordinieren; denkbar wäre ebenso eine Angliederung an das Bundesumweltministerium. Für den Bereich Kunststoffe könnte das Umweltbundesamt eine geeignete Stelle sein, da es bereits als Kontrollorgan für die Zentrale Stelle Verpackungsregister fungiert und sich hier Synergien ergeben könnten. Das Programm könnte auf Wunsch thematisch eng zugeschnitten werden auf Initiativen, die die Kreislaufführung von Materialien fördern.

In den Niederlanden werden die Green Deals in Form von Covenants umgesetzt, die einen Vertragscharakter aufweisen und zumindest in der Theorie als rechtlich bindend gelten. Die Umsetzung solcher Covenants gilt in Deutschland aus rechtlicher Sicht als schwierig (R. Wurzel, Zito, and Jordan 2019; Wilts, Bleischwitz, and Sanden 2010; siehe auch Kapitel 3.4). Wie sich in einem Experteninterview mit einer Vertreterin der Niederländischen Unternehmensagentur zeigte, ist die rechtliche Verbindlichkeit der Green-Deal-Vereinbarungen jedoch nicht entscheidend. Tatsächlich sei es in der Geschichte der Green Deals bislang nie vorgekommen, dass Vereinbarungen vor einem Gericht eingeklagt wurden. Vielmehr gehe es bei dem Instrument um die gemeinsame Absicht und Zielsetzung der Vertragsparteien, Probleme zu lösen – dabei gebe es jedoch keine Garantien, dass diese Lösungen innerhalb des festgelegten Zeitraums von maximal drei Jahren vollständig umgesetzt werden. Gewisse Spielräume bei der Zielerreichung seien dabei sowohl für die beteiligte Industrie als auch für die Regierung wichtig. Wenn es schließlich einmal darauf ankomme, bestimmte Abmachungen durchzusetzen, erfolge dies nicht über Gerichte, sondern über politische Anreize oder rechtliche Vorgaben (Interview 5, 14.11.2022). Vor diesem Hintergrund ist es keinesfalls erforderlich, dass Green Deals in Deutschland als Covenants bzw. als verbindliche Verträge eingeführt werden. Somit würde die rechtliche Umsetzbarkeit kein Problem darstellen.

Hinsichtlich der Umsetzungskosten ist hervorzuheben, dass freiwillige Vereinbarungen als kostengünstiges Instrument für den Staat gelten, da ein Teil der Umsetzungsverantwortung an Marktakteure übertragen wird. Aus diesem Grund argumentiert Johansson (2021, S. 504): “Agreements can be particularly attractive in post-crisis periods such as the time following COVID-19, where the state has a limited budget but great environmental challenges are still alarming”. Dieses Argument dürfte durch die aktuellen Entwicklungen des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine und die damit einhergehende Energiekrise an Bedeutung gewinnen. Jedoch ist dabei eine Einschränkung zu berücksichtigen: durch den Verwaltungsaufwand für kooperative Vereinbarungen wie Green Deals können durchaus nennenswerte Kosten entstehen, insbesondere wenn intensive Verhandlungen zu führen sind oder viele Details abgeklärt werden müssen. Hier könnte jedoch von staatlicher Seite aus

¹⁷ <https://www.greendeals.nl/english>

festgelegt werden, wie viele Green Deals in einem absehbaren Zeitraum bearbeitet werden können, um auf diese Weise den Verwaltungsaufwand auf ein vertretbares Maß zu beschränken.

Eine wissenschaftliche Analyse der niederländischen Green Deals aus dem Jahr 2021 kam zu dem Schluss, dass das Politikinstrument den Übergang zu einer zirkulären Wirtschaft effektiv unterstützen kann und es auch für andere Länder sinnvoll sein kann, ein ähnliches Politikinstrument einzuführen (van Langen and Passaro 2021). Einige EU-Länder, wie Belgien und Finnland, haben das Politikinstrument bereits übernommen (van Langen and Passaro 2021; Sundqvist-Andberg and Åkerman 2022).

5 Synthese und Ableitung von Handlungsoptionen

Im vorliegenden Gutachten haben wir im ersten Schritt Hemmnisse identifiziert und kategorisiert, die den Einsatz von Sekundärrohstoffen in Deutschland bremsen. Im zweiten Schritt wurden Politikinstrumente analysiert, die das Potenzial haben, diese Hemmnisse zu überwinden. Anschließend wurde vertiefend die praktische Umsetzung von drei ausgewählten Instrumenten in verschiedenen EU-Ländern beleuchtet. Aus den erzielten Erkenntnissen lassen sich Handlungsempfehlungen dafür ableiten, wie die Nutzung von Sekundärrohstoffen in Deutschland gezielt gefördert werden kann.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass in Deutschland erhebliches Potenzial besteht, durch politische Regulierung und Anreizsetzung den Rezyklateinsatz zu erleichtern und zu stimulieren, und dadurch letztendlich auch zu erhöhen. Auch wenn in Deutschland schon beachtliche Mengen von Abfällen recycelt werden, bestehen Handlungsbedarfe und Hemmnisse an mindestens drei Stellen:

- 1) Die Qualität des Recyclings kann bei vielen schon bisher separat erfassten Stoffströmen erhöht werden. Beispielhaft können hier Bauabfälle genannt werden, die derzeit als Verfüllmaterial genutzt werden, anstelle sie bei Bauprodukten hochwertig wiederzuverwenden (z.B. im Hochbau). Oder Plastik, bei dem es vielfältiges Downcycling gibt.
- 2) Bisher nicht erfasste Stoffströme, die in kleinen Mengen genutzt werden, aber erhebliche negative Umweltauswirkungen haben, insbesondere in elektronischen Geräten (z.B. Seltene Erden). Die Potentiale der Erfassung und Nutzung solcher Materialströme werden mit den derzeitigen Technologien bei Weitem nicht ausgeschöpft.
- 3) Die Erfassung von bedeutenden Mengenströmen, die bisher in den allgemeinen Abfallstrom gehen, aber hochwertiger recycelt werden könnten, wenn sie separat erfasst würden. Dies betrifft z.B. Möbel, Baustoffe, Kunststoffe außerhalb des Verpackungsbereichs, u.a.m.

Eine Reihe geeigneter Instrumente dafür sind bekannt und werden in anderen Ländern bereits umgesetzt (z.B. Primärbaustoffsteuern, Abgaben auf Müllverbrennung oder Deponierung, Besteuerung von Kunststoffverpackungen, Rezyklatnachfrage steigern durch die öffentliche Beschaffung, Mindestquoten für den Rezyklateinsatz, Green Deals). Weitere wünschenswerte Instrumente werden bisher nicht umgesetzt (z.B. Handypfand, handelbare Nutzungsrechte, Gebäudepass, Primärrohstoffsteuern abgesehen von den wenigen Beispielen aus dem Baustoffbereich) oder werden erst in den kommenden Jahren aufgrund von EU-Vorgaben eingeführt (z.B. Produktpass, Ökodesign-Vorgaben). Wir empfehlen, dass die deutsche

Bundespolitik ihr Repertoire an Steuerungsinstrumenten für den Rezyklateinsatz erweitert. Dabei sollten in einem gut aufeinander abgestimmten Politikmix verschiedene Politikinstrumente eingesetzt werden, die gezielt die bestehenden Hemmnisse für den Rezyklateinsatz angehen.

Aus einer ökonomischen Perspektive bremsen verschiedene Hemmnisse die Nutzung von Sekundärrohstoffen und führen zu einem Marktversagen. In der vorliegenden Analyse wurden die folgenden zwei Hemmnisse als die für Deutschland relevantesten identifiziert:

1. **Negative Externalitäten** (d.h. nicht eingepreiste Umwelt- sowie soziale Wirkungen) entlang der Wertschöpfungskette verändern die relativen Preise auf dem Markt zugunsten von Primärmaterialien und zu Lasten von Sekundärrohstoffen.
2. **Informatorische Hemmnisse** hindern Akteure daran, ressourcenschonende Lösungsansätze umzusetzen, da ihnen das Wissens zu Umweltwirkungen und Effizienzpotentialen entlang der Wertschöpfungskette fehlt.

Bislang werden diese Hemmnisse noch nicht ausreichend von der Politik abgebaut – es braucht wesentlich stärkere Anreize als bisher. Eine Reihe von politischen Steuerungsinstrumenten, die sich hierfür eignen, wurden im vorliegenden Gutachten untersucht. Diese umfassten gesetzliche Produktstandards, produktionsseitig- sowie verbrauchsseitig-belastende ökonomische Instrumente, die öffentliche Beschaffung, Transparenzstandards und freiwillige Vereinbarungen. Grundsätzlich empfehlen die Autor:innen dieses Gutachtens, stärker auf ökonomische Instrumente und verbindliche Produktstandards zu setzen, um negative Externalitäten auszugleichen. Diese Empfehlung deckt sich mit anderen Studien zur Kreislaufwirtschaftspolitik (Domenech and Bahn-Walkowiak 2019b; Milios 2018). Neue, verbindliche Vorgaben zu verschiedenen Produktgruppen kommen von der EU-Ebene und werden voraussichtlich neue Dynamiken auf dem Markt für Sekundärrohstoffe auslösen. Deutschland kann diese Regelungen mit funktionierenden ökonomischen Anreizen unterfüttern und so die erwünschte Lenkungswirkung verstärken. Der Politikmix sollte zudem informatorische und kooperative Instrumente enthalten, um die notwendige Wissensbasis für zirkuläre Wirtschaftskonzepte zu schaffen. Diese bilden die Grundlage für weitere Maßnahmen.

Bei der Erarbeitung eines Politikmixes 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 Wiederverwendung einzuordnen (vgl. Abbildung 5). Bei der Einhaltung dieser Rangfolge kann es zu Zielkonflikten zwischen den einzelnen Stufen kommen und es besteht zudem die Gefahr, dass Pfadabhängigkeiten entstehen. So stehen beispielsweise vorhandene Kapazitäten von Müllverbrennungsanlagen in einem Interessenkonflikt mit der höheren Stufe, dem Recycling (Salmenperä 2021). Genauso birgt der Ausbau der Recyclingkapazitäten eine gewisse Gefahr, dass Fehlanreize hin zu schnelleren Produktkreisläufen entstehen, um Anlagen dauerhaft rentabel betreiben zu können (vgl. Greer, von Wirth, and Loorbach 2021). Um einer solchen Entwicklung von vorneherein entgegenzuwirken, darf Recycling nicht einseitig gefördert werden. Vielmehr ist es essenziell, bei der Wahl von Politikinstrumenten die absolute Reduktion von Abfällen und Möglichkeiten der Wiederverwendung mitzudenken. Konkret bedeutet dies, dass das Recycling und die Nutzung von Sekundärrohstoffen im Einklang gebracht und kombiniert werden sollten mit weiteren Kreislaufwirtschaftsstrategien, wie beispielsweise einer langen Nutzungsdauer von Produkten und Materialien, der Ermöglichung von Reparaturen oder Mehrweg-Pfandsystemen.



Abbildung 5: Leitbild der Abfallhierarchie, eigene Darstellung.

Konkrete Handlungsoptionen, die sich aus der Synthese der vorliegenden Analyse ableiten lassen, werden im Folgenden skizziert.

1. Ökonomische Instrumente nutzen, um bestehende Wettbewerbsbenachteiligungen für Rezyklate gegenüber Primärrohstoffen auszugleichen:

Ökonomische Instrumente können dafür genutzt werden, negative Externalitäten auszugleichen und dadurch fairere Ausgangsbedingungen für Rezyklate auf dem Markt zu schaffen. Damit setzen sie einen Anreiz für die Wirtschaft und Gesellschaft, Ressourcen effizienter zu nutzen und stärker auf ressourcenschonende Alternativen zurückzugreifen. Auf Basis der Erkenntnisse dieses Gutachtens erscheint es sinnvoll, sowohl produktionseitige als auch verbrauchsseitige belastende ökonomische Instrumente in Deutschland einzuführen. Insbesondere eine Primärbaustoffsteuer erscheint vor dem Hintergrund der Erfahrungen aus Großbritannien sinnvoll, vor allem in Kombination mit Instrumenten, die auf eine Begrenzung der Nutzung von Bauabfällen zur Verfüllung abzielen.

Im Kunststoffbereich sollte der Gesetzgeber dringend bei der ökologischen Gestaltung der Lizenzentgelte der dualen Systeme nachbessern, damit tatsächlich wirkungsvolle Anreize für ressourcenschonende und recyclingfähige Verpackungen entstehen. Zusätzlich empfehlen wir, eine nationale Steuer einzuführen, z.B. auf Einwegkunststoffe, um die entsprechenden EU-Eigenmittel (Plastiksteuer) zu finanzieren und einen weiteren Anreiz für einen ressourcenschonenden Umgang mit dem extrem langlebigen Material zu setzen.

Im Bereich der Elektroaltgeräte könnte die Sammelquote verbessert werden durch Einführung von Pfandsystemen (vgl. (Raatz, Balinski, and Dirlich 2022) oder einer vorgezogenen Recyclinggebühr, um den Mehraufwand der Sammlung auszugleichen. Ein Problem bei den belastenden ökonomischen Instrumenten besteht darin, dass die intendierten Preiserhöhungen soziale Ungleichheiten weiter verstärken können. Vor dem Hintergrund der aktuellen Wirtschaftslage mit hoher Inflationsrate und hohen Energiepreisen ist die Einführung von belastenden ökonomischen Instrumenten besonders heikel. Jedoch machen Klimakrise, Rohstoffengpässe und steigende Abfallmengen diesen Schritt dringend erforderlich. Wichtig ist daher, angemessene Ausgleichsmaßnahmen für Geringverdienende zu finden.

Problematisch an belastenden ökonomischen Instrumenten ist ihre institutionelle Passförmigkeit. Soweit sie die Produktion belasten sollen, sind Wettbewerbsnachteile in dem gemeinsamen Europäischen Markt zu befürchten. Hier wären entsprechend europäische Lösungen sinnvoll. Nationale Lösungen sind eher in Form von Verbrauchssteuern denkbar (z.B. auf Kunststoffverpackungen, siehe

Box 8). Handlungsspielräume könnten auch erweitert werden, wenn Umweltsteuern als Steuerart in die Finanzverfassung eingeführt werden (Bär et al. 2022).

2. Mit gesetzlichen Vorgaben die Recyclingfähigkeit von Materialien und Produkten verbessern und die Nutzung von Sekundärmaterialien erleichtern:

Mithilfe von gesetzlichen Produktstandards lassen sich verpflichtende Anforderungen an spezifische Produktgruppen formulieren und damit starke Marktsignale setzen. So können Anforderungen an die Recyclingfähigkeit (beispielsweise einfache Demontage), den Einsatz von Sekundärmaterialien sowie klare Kriterien für den Übergang vom Abfall- zum Produktstatus geschaffen werden (vgl. Kap. 3.2.1). Um eine Kreislaufführung von Materialien und Produkten zu fördern, ist es zudem essenziell, eine gewisse Transparenz über die verwendeten Materialien entlang der Wertschöpfungskette zu schaffen und ein kreislauffähiges Produktdesign zu fördern. Als ein Schlüsselinstrument sind verbindliche Informationspflichten (z.B. zu den verwendeten Materialien) für bestimmte Abfallströme anzusehen, um die entlang der Wertschöpfungskette verwendeten Materialien und Chemikalien rückverfolgbar zu machen. Dieser Schritt könnte eine sortenreine Abfalltrennung und dadurch (neue) hochwertige Recyclingpfade maßgeblich erleichtern. Transparenzstandards nützen dabei nicht ausschließlich der Recyclingfähigkeit: wenn Hinweise zur Materialzusammensetzung, Demontage und fachgerechten Entsorgung vorliegen, können Produkte und Komponenten leichter repariert und zum Wiedereinsatz vorbereitet werden. Zudem erleichtern Informationspflichten die Marktüberwachung sowie die Evaluierung von Politikmaßnahmen. Auch können Informationspflichten eine Vorstufe für Mindestrezyklatquoten sein. Aktuell werden Informationspflichten sowie die Einführung von digitalen Produktpässen vor allem auf der EU-Ebene diskutiert und entsprechende Vorgaben erarbeitet. Aus Sicht der Autor:innen dieses Gutachtens sollte sich Deutschland in diese Prozesse einbringen und sich dafür stark machen, dass die geplanten Instrumente sowohl ein Recycling als auch die Wiederverwendung von Produkten unterstützen (vgl. Kap. 3.2.2). Darüber hinaus sollten auf nationaler Ebene Gebäudepässe bei Neubauten zum Standard gemacht werden, um einen geordneten Rückbau zu ermöglichen.

Zudem ist dringend anzuraten, eine klare Regelung zum Ende der Abfalleigenschaft von aufbereiteten Sekundärmaterialien zu schaffen. Gemäß des § 5 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes kann die Bundesregierung entsprechende Rechtsverordnungen für bestimmte Stoffe und Gegenstände erlassen. Die derzeit bestehende Rechtsunsicherheit verunsichert Marktakteure und bremst die Nutzung von Rezyklaten sowie von Investitionen in innovative Recyclingtechnologien. Laut Koalitionsvertrag hat sich die aktuelle Bundesregierung bereits zum Ziel gesetzt, qualitätsgesicherte Abfallprodukte aus dem Abfallrecht zu entlassen und ihnen Produktstatus zu geben. Dieses Ziel sollte schnellstmöglich umgesetzt werden, um Rechtssicherheit und Planungssicherheit für Unternehmen zu schaffen, insbesondere in den Bereichen, für die keine EU-weiten Lösungen gefunden sind und auch in näherer Zukunft keine Regelungen zu erwarten sind.

3. Die Nachfrage nach Rezyklaten stimulieren und einen verlässlichen Absatzmarkt schaffen:

Mit Instrumenten wie Mindeseinsatzquoten für Rezyklate und der öffentlichen Beschaffung kann eine verlässliche Nachfrage nach hochwertigen Sekundärmaterialien geschaffen werden. Dies schafft Planungssicherheit für wirtschaftliche Akteure und bietet einen Anreiz für Investitionen in Recyclingkapazitäten und -infrastruktur sowie Anpassungen in Produktionsabläufen. Auch helfen diese Instrumente, die Hemmnisse versunkener Kosten und fehlender Netzwerkeffekte zu überwinden.

Mindestrezyklatquoten sind ein effektives Instrument, allerdings setzen sie viel Wissen auf der Seite der Gesetzgeber:innen voraus (z. B. Verfügbarkeit von Rezyklaten in ausreichender Menge, technische Machbarkeit). Sie können zudem auf nationaler Ebene nur in Bereichen eingeführt werden, für die keine abschließenden europäischen Harmonisierungsvorgaben bestehen. An Stellen mit entsprechenden europäischen Vorgaben, wie z. B. im Verpackungsbereich, sollte sich die deutsche Bundesregierung für die Einführung von Mindestrezyklatquoten auf EU-Ebene einsetzen. Besonders sinnvoll erscheinen auf Basis der Literaturlauswertung z. B. Mindestvorgaben für den Rezyklateinsatz für Baumaterialien, Kunststoffverpackungen sowie seltene Metalle als Bestandteile von Elektrogeräten (Agora Energiewende and Wuppertal-Institut 2019; UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG) 2022; Raatz, Balinski, and Dirlich 2022).

Darüber hinaus stellt die öffentliche Beschaffung ein geeignetes Instrument dar. Aus rechtlicher Sicht dürfen öffentliche Beschaffungsstellen in Deutschland grundsätzlich umweltbezogene Aspekte in der Beschaffung berücksichtigen. In öffentlichen Ausschreibungen können beispielsweise gezielt recyclingfähige oder rezyklathaltige Produkte nachgefragt werden. Für Behörden auf der Bundesebene besteht seit 2020 durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz sogar die Pflicht, kreislauffähige Erzeugnisse zu bevorzugen. Für Länder und Kommunen, die für den größten Anteil (etwa 88%) der öffentlichen Ausgaben verantwortlich sind, gibt es jedoch keine verbindlichen Vorgaben. Solange jedoch öffentliche Stellen lediglich auf freiwilliger Ebene motiviert und angeregt werden, Leitlinien für eine umweltfreundliche Beschaffung zu berücksichtigen, gibt es keine verlässliche Nachfrage – und daher keinen starken Anreiz für die Wirtschaft. Um die Nutzung von Sekundärmaterialien anzuregen, deutliche Marktsignale zu setzen und allgemein eine umweltfreundliche und ressourcenschonende öffentliche Beschaffung zum Standard zu machen, empfehlen wir, verbindliche Vorgaben auch auf die Länder- und Kommunalebene auszuweiten. Eine Option dafür wäre, öffentliche Vergabestellen zu verpflichten, Lebenszykluskosten zu ermitteln und bei der Vergabe zu beachten. Um die Vergabestellen nicht zu überfordern, kann dies zunächst nur für bestimmte Teilbereiche und ab einer bestimmten Höhe der Auftragswerte eingeführt werden. Ein Fokus sollte dabei vor allem auf den Bausektor gelegt werden, da die öffentliche Verwaltung in diesem Bereich einen großen Anteil an der Gesamtnachfrage ausmacht und daher eine erhebliche Lenkungswirkung erzielen kann.

Als Begleitmaßnahmen sollten Schulungen für das Beschaffungspersonal angeboten und gleichzeitig Vergabeprozesse vereinfacht werden, indem beispielsweise Textbausteine für recyclingfähige und rezyklathaltige Erzeugnisse bereitgestellt werden. Mit der Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung ist bereits eine Institution etabliert, die diese Aufgaben zeitnah übernehmen könnte. Der Verwaltungsaufwand kann darüber hinaus weiter reduziert werden, indem öffentliche Stellen auf bestehende Standards für Reparierbarkeit, Demontierbarkeit, Recyclingfähigkeit, etc. zurückgreifen. Das Land Berlin kann als Vorbild für die Umsetzung dienen: Dort müssen öffentliche Auftraggeber laut §7

des Berliner Ausschreibungs- und Vergabegesetzes bereits ökologische Kriterien berücksichtigen und Lebenszykluskosten bei der Bewertung von Angeboten heranziehen.

Als zusätzliche effektive Option können im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen gezielt Mindesteinsatzquoten für Sekundärmaterialien gefordert werden (beispielsweise für Teppiche, Dienstbekleidung, Möbel). Dies könnte zunächst im Rahmen einer freiwilligen Vereinbarung ausgetestet werden, wie es in den Niederlanden erfolgt ist (vgl. Box 10).

4. Den Übergang zu einer qualitativ hochwertigen Kreislaufführung von Materialien beschleunigen durch gezielte freiwillige Vereinbarungen:

Um die Kreislaufführung von bestimmten Materialien für bestimmte, hochwertige Anwendungen zu ermöglichen, müssen sich Akteure entlang der Wertschöpfungskette abstimmen und auf bestimmte Qualitätsstandards einigen. Oftmals geht es dabei um sehr detaillierte Regelungen auf der Produkt- und Materialebene, die zudem häufig an den aktuellen Stand der Technik angepasst werden müssen. Gesetzliche Vorgaben haben hier den Nachteil, dass sie mit einem hohen Verwaltungsaufwand verbunden sind und dass bis zu ihrem Inkrafttreten viel Zeit vergehen kann. Mithilfe von freiwilligen Vereinbarungen zwischen staatlichen und wirtschaftlichen Akteuren können schneller Lösungsansätze erarbeitet und umgesetzt werden. Zudem verfügen die wirtschaftlichen Akteure über das erforderliche Detailwissen. Daher empfiehlt es sich, dass freiwillige Vereinbarungen gezielt angestrebt und eingesetzt werden, um zirkuläre Systeme zu fördern. Insbesondere kann das Instrument dabei helfen, höhere Qualitäten von Sekundärmaterialien zu ermöglichen und neue Einsatzgebiete für Rezyklate zu erschließen. Um dies zu realisieren, regen wir an, dass Deutschland sich stärker am Format der niederländischen Green Deals orientiert. Konkret würde dies umfassen, ein Programm und eine zentrale Koordinationsstelle für strukturierte, transparente und wirkungsvolle freiwillige Vereinbarungen einzuführen. Dabei sollten Pilotprojekte und Erprobungsphasen ein integraler Bestandteil der Vereinbarungen sein und deren zentrale Erkenntnisse sollten veröffentlicht werden. Auf diese Weise kann das Instrument auch zur Innovationsförderung und -beschleunigung beitragen.

6 Quellenverzeichnis

- Acatech, Circular Economy Initiative Deutschland and SYTEMIQ. 2021: Zirkuläre Geschäftsmodelle: Barrieren überwinden, Potenziale freisetzen. Online verfügbar unter <https://www.acatech.de/publikation/zirkulaere-geschaeftsmodelle-barrieren-ueberwinden-potenziale-freisetzen/download-pdf?lang=de>.
- Adisorn, Thomas, Lena Tholen, and Thomas Götz. 2021. "Towards a Digital Product Passport Fit for Contributing to a Circular Economy." *Energies* 14 (8): 2289. <https://doi.org/10.3390/en14082289>.
- Agora Energiewende and Wuppertal-Institut. 2019. "Klimaneutrale Industrie. Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement." Berlin. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf.
- Alhola, Katriina, Sven- Olof Ryding, Hanna Salmenperä, and Niels Juul Busch. 2019. "Exploiting the Potential of Public Procurement: Opportunities for Circular Economy." *Journal of Industrial Ecology* 23 (1): 96–109. <https://doi.org/10.1111/jiec.12770>.
- Araujo Galvão, Graziela Darla, Jeniffer de Nadae, Diego Honorato Clemente, Guilherme Chinen, Marly Monteiro de Carvalho (2018): Circular Economy: Overview of Barriers. In: *Procedia CIRP* 73, S. 79–85. DOI: 10.1016/j.procir.2018.04.011.
- BAFU. 2021. "Erläuterungen Zur Änderung Der Verordnung Über Die Rückgabe, Die Rücknahme Und Die Entsorgung Elektrischer Und Elektronischer Geräte (VREG)." Bundesamt für Umwelt (BAFU).
- Bahn-Walkowiak, Bettina, Carina Koop, Ulrike Meinel, Jennifer Schinkel und Gunda Azak. 2019: Evaluation des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms ProgRess | Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/evaluation-des-deutschen>.
- Bahn-Walkowiak, Bettina, Raimund Bleischwitz und Joachim Sanden. 2010. "Einführung einer Baustoffsteuer zur Erhöhung der Ressourceneffizienz im Baubereich." Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts "Materialeffizienz und Ressourcenschonung" (MaRes) 3.7. Ressourceneffizienz Paper, Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy. Wuppertal: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umweltbundesamt.
- Bahn-Walkowiak, Bettina, Raimund Bleischwitz, Martin Distelkamp und Mark Meyer. 2012: Taxing construction minerals: a contribution to a resource-efficient Europe. In: *Mineral economics* 25 (1), S. 29–43.
- Balkan, Elizabeth. 2021. "Policy Guidelines for Recycled Content Mandates." <https://www.reloopplatform.org/wp-content/uploads/2021/09/Recycled-Content-Mandates-EB2021.pdf>.
- Baron, R. 2016. "The Role of Public Procurement in Low-Carbon Innovation. Background Paper for the 33rd Round Table on Sustainable Development 12-13 April 2016." Paris: OECD. <https://www.oecd.org/sd-roundtable/papersandpublications/The%20Role%20of%20Public%20Procurement%20in%20Low-carbon%20Innovation.pdf>.
- Bär, Holger, Ann-Cathrin Beermann, Katja Schumacher, Anne Siemons, Friedhelm Keimeyer, Rafael Postpischil, and Klaus Jacob. 2022. "Ökologische Finanzreform: Produktbezogene Anreize als Treiber umweltfreundlicher Produktions- und Konsumweisen. Verbrauchsteuern und weitere produktbezogene ökonomische Instrumente." Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_100-2022_oekologische_finanzreform_-_produktbezogene_anreize_als_treiber_umweltfreundlicher_produktions-_und_konsumweisen.pdf.

- BASF. 2022. "BASF to Set up Battery Recycling." 2022. <https://www.ees-europe.com/news/basf-to-set-up-battery-recycling>.
- Bayrisches Landesamt für Umwelt. 2022. "Beste Verfügbare Technik BVT (BREFs) - Fakten, Hintergründe Und Links." 2022. <https://www.umweltpakt.bayern.de/abfall/fachwissen/355/beste-verfuegbare-technik-bvt-brefs-fakten-hintergruende-links>.
- Bergsma, G., M. Broeren, E. Schep, and G. Warringa. 2022. "Mandatory Percentage of Recycled or Bio-Based Plastic in the European Union." Delft: CE Delft.
- Bibas, Ruben, Jean Chateau, and Elisa Lanzi. 2021. "Policy Scenarios for a Transition to a More Resource Efficient and Circular Economy." Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/c1f3c8d0-en>.
- Bicket, Martha und Roger Salmons (2013): Dynamix policy mix evaluation. More efficient use of aggregated in the UK. Online verfügbar unter https://dynamix-project.eu/sites/default/files/Aggregates_UK.pdf.
- Biesecker, Adelheid und Uta von Winterfeld (2014): Extern? Weshalb und inwiefern moderne Gesellschaften Externalisierung brauchen und erzeugen. DFG KollegforscherInnengruppe Postwachstumsgesellschaften (Working Paper, 2/2014). Online verfügbar unter <https://d-nb.info/1072483270/34>.
- Bleischwitz, Raimund, Bettina Bahn-Walkowiak, Henning Wilts, Klaus Jacob, Florian Raecke, Stefan Werland, Klaus Rennings, und Joachim Sanden. 2010. "Abschlussbericht des AP3 „Ressourcenpolitik zur Gestaltung der Rahmenbedingungen" des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRess)." Wuppertal. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/4442/file/MaRess_AP3_13.pdf.
- Bleischwitz, Raimund, Klaus Jacob, and Klaus Rennings. 2010. "Ressourcenpolitik – ein neues Politikfeld. Meilenstein zu AS3.2: Maßnahmenvorschläge zur Ressourcenpolitik zur Gestaltung der Rahmenbedingungen. Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRess)." Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/3659/file/MaRess_AP3_2.pdf.
- Blum, Sonja, and Klaus Schubert. 2018. *Politikfeldanalyse: eine Einführung*. 3., Überarbeitete Auflage. Elemente der Politik. Wiesbaden [Heidelberg]: Springer VS.
- BMUV. 2020. "Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III. 2020 – 2023. Programm Zur Nachhaltigen Nutzung Und Zum Schutz Der Natürlichen Ressourcen." Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/ressourceneffizienz_programm_2020_2023.pdf.
- Böni, Heinz. 2022. "Recyclingquoten Schweiz," December 14, 2022.
- Bressers, Hans, and Theo de Bruijn. 2005. "Conditions for the Success of Negotiated Agreements: Partnerships for Environmental Improvement in the Netherlands." *Business Strategy and the Environment* 14 (4): 241–54. <https://doi.org/10.1002/bse.457>.
- British Geological Survey und Office of the Deputy Prime Minister (2005): The role of imports to UK aggregates supply. Online verfügbar unter https://www2.bgs.ac.uk/mineralsuk/download/economy/role_of_imports_uk_aggregates.pdf.
- Brunn, Michael. 2022. "Scandinavian Tax Relief on Waste Incineration Will Reduce Landfill in Europe." *RECYCLING Magazine* (blog). September 20, 2022. <https://www.recycling-magazine.com/2022/09/20/scandinavian-tax-relief-on-waste-incineration-will-reduce-landfill-in-europe/>.
- Buchert, Matthias, Jürgen Sutter, Holger Alwast, Nadja Schütz und Karin Weimann (2017): Ökobilanzielle Betrachtung des Recyclings von Gipskartonplatten. Online verfügbar unter https://www.mueg-gipsrecycling.de/wp-content/uploads/2017/05/2017-04-24_texte_33-2017_gipsrecycling.pdf.

- Bulach, W., G. Dehoust, A. Möck, F. Keimeyer, J. Christiani, S. Bartnik, S. Beckamp, and M. Börgers. 2022. "Überprüfung Der Wirksamkeit Des § 21 VerpackG Und Entwicklung von Vorschlägen Zur Rechtlichen Weiterentwicklung. Endbericht." Texte 118/ 2022. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2021): Deutschland - Rohstoffsituation 2020. Online verfügbar unter https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=4.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. 2019. "Bundeskabinett Beschließt Verbot von Plastiktüten." Pressemitteilung Nr. 196/19 , Wirtschaft. <https://www.bmuv.de/pressemitteilung/bundeskabinett-beschliesst-verbot-von-plastiktueten>.
- Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie Österreich (2022): Kreislaufwirtschafts-Strategie. Online verfügbar unter https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Kreislaufwirtschaft/strategie.html, zuletzt aktualisiert am 25.01.2023, zuletzt geprüft am 25.01.2023.
- Bundesregierung. 2020. "Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021." <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/998006/1873516/3d3b15cd92d0261e7a0bc8f43b7839/2021-03-10-dns-2021-finale-langfassung-nicht-barrierefrei-data.pdf?download=1>.
- BUWAL. 2003. "Die Sackgebühr Aus Sicht Der Bevölkerung Und Der Gemeinden." Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL). https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/abfall/uw-umwelt-wissen/die_sackgebuehr_aussichtderbevoelkerungunddergemeinden.pdf.download.pdf/die_sackgebuehr_aussichtderbevoelkerungunddergemeinden.pdf.
- Cagno, Enrico, Andrea Trianni, Christiaan Abeelen, Ernst Worrell, and Federica Miggiano. 2015. "Barriers and Drivers for Energy Efficiency: Different Perspectives from an Exploratory Study in the Netherlands." *Energy Conversion and Management* 102: 26–38. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.04.018>.
- Calisto Friant, Martin, Dirkjan Lakerveld, Walter Vermeulen, and Roberta Salomone. 2021. "Transition to a Sustainable Circular Plastics Economy in The Netherlands: Discourse and Policy Analysis." *Sustainability* 14 (1): 190. <https://doi.org/10.3390/su14010190>.
- Chiappinelli, Von Olga, and Vera Zipperer. 2017. "Öffentliche Beschaffung als Dekarbonisierungsmaßnahme: Ein Blick auf Deutschland," 12.
- Circular.Fashion. 2020. "Circularity.ID® Open Data Standard Version 2.0." <https://circularity.id/static/circularity.ID-Standard-Specification-v2.pdf>.
- Debnath, Biswajit, Rahul Baidya, and Sadhan K Ghosh. 2014. "Simultaneous Analysis of WEEE Management System Focusing on the Supply Chain in India, UK and Switzerland." *Proc. of the Second Intl. Conf. on Advances In Civil, Structural and Mechanical Engineering- CSM*. <https://doi.org/10.15224/978-1-63248-054-5-56>.
- Deutsche Bundesregierung. 2022. "Fragen und Antworten: Diese Entlastungen greifen jetzt." 2022. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/entlastungspaket-2026602>.
- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen. 2022. "Gebäuderessourcenpass." 2022. <https://www.dgnb.de/de/themen/gebaeuderessourcenpass/index.php>.
- Deutscher Bundestag. 2022. "Bundestag stimmt für CO2-Preis für Müllverbrennung." Deutscher Bundestag. 2022. <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2022/kw42-de-brennstoffemissionshandel-916766>.
- Deutsche Umwelthilfe e.V.. 2022: Geplanter Einwegkunststofffonds lässt Müllproblem ungelöst: Deutsche Umwelthilfe fordert verbindliches Abfallvermeidungsziel und Mehrwegförderung. Online verfügbar unter <https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/geplanter-einwegkunststofffonds-laesst-muellproblem-ungeloest-deutsche-umwelthilfe-fordert-verbindlich/>, zuletzt aktualisiert am 26.01.2023, zuletzt geprüft am 26.01.2023.
- DIN, DKE und VDI. 2023. Deutsche Normungsroadmap Circular Economy. Online verfügbar unter

- <https://www.din.de/resource/blob/892606/06b0b608640aadd63e5dae105ca77d8/normungsroadmap-circular-economy-data.pdf>.
- Dittrich, Monika, Sonja Limberger, Birte Ewers, Melanie Stalf, Florian Knappe, Regine Vogt 2021. Sekundärrohstoffe in Deutschland. Hg. v. NABU. Online verfügbar unter https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsumressourcenmuell/2104-22-ifeu-studie-sekundaerrohstoffe_in_deutschland.pdf.
- DLR. 2020. "EU-Verbundprojekt HYDRA. Ko-balt-freie Bat-te-ri-en Für Nach-hal-ti-ge Elek-tro-mo-bi-li-tät." 2020. https://www.dlr.de/content/de/artikel/news/2020/04/20201211_kobaltfreie-batterien-fuer-nachhaltige-elektromobilitaet.html.
- Domenech, Teresa, and Bettina Bahn-Walkowiak. 2019a. "Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons From the EU and the Member States." *Ecological Economics*, Resource Efficiency: Concepts, Challenges, Scenarios and Policy Options, 155 (January): 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.001>.
- . 2019b. "Transition Towards a Resource Efficient Circular Economy in Europe: Policy Lessons From the EU and the Member States." *Ecological Economics*, Resource Efficiency: Concepts, Challenges, Scenarios and Policy Options, 155 (January): 7–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.001>.
- Domenech, Teresa, Michael Davies 2011: Structure and morphology of industrial symbiosis networks: The case of Kalundborg. In: *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 10, S. 79–89. DOI: 10.1016/j.sbspro.2011.01.011.
- Dong, Ziyue; Mattocks, Joseph A.; Deblonde, Gauthier J.-P.; Hu, Dehong; Jiao, Yongqin; Cotruvo, Joseph A., JR.; Park, Dan M. 2021: Bridging Hydrometallurgy and Biochemistry: A Protein-Based Process for Recovery and Separation of Rare Earth Elements. In: *ACS Central Science* 7 (11), S. 1798–1808. DOI: 10.1021/acscentsci.1c00724.
- Drexl, J., R.M. Hilty, A. Kur 2005: Designschutz für Ersatzteile - Der Kommissionsvorschlag zur Einführung einer Reparaturklausel: MPG.PuRe. Online verfügbar unter https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_837888, zuletzt aktualisiert am 11.12.2022, zuletzt geprüft am 11.12.2022.
- Dubois, Maarten, and Johan Eyckmans. 2014. "Chapter 35 - Economic Instruments." In *Handbook of Recycling*, edited by Ernst Worrell and Markus A. Reuter, 511–19. Boston: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-396459-5.00035-0>.
- DUH: E-Mail-Aktion für Müllvermeidung. Online verfügbar unter <https://www.duh.de/projekte/e-mail-aktion-fuer-muellvermeidung/>, zuletzt geprüft am 03.09.2018.
- Eckermann, Frauke, Michael Golde, Márton Herczeg, Massimiliano Mazzanti, Roberto Zoboli, and Stefan Speck. 2015. "Material Resource Taxation: An Analysis for Selected Material Resources." Mol: ETC/SCP & ETC/WMGE.
- Edler, J. 2006. "Nachfrageorientierte Innovationspolitik." Arbeitsbericht Nr. 99. Karlsruhe: TAB - Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag.
- . (2010): Demand oriented Innovation Policy. In: *The Theory and Practice of Innovation Policy. An International Research Handbook*. Cheltenham: Edward Elgar, S. 275–302.
- EEA (2008): Effectiveness of environmental taxes and charges for managing sand, gravel and rock extraction in selected EU countries. Online verfügbar unter https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_2.
- EEB (2022): EEB position paper on maximising the contribution of the EU Industrial Emissions Directive to the circular economy. Online verfügbar unter <https://eipie.eu/wp-content/uploads/2022/07/2022-03-25-EEB-position-on-IED-and-CE.pdf>.
- Elektro3G. 2021. "Gesetz Über Das Inverkehrbringen, Die Rücknahme Und Die Umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- Und Elektronikgeräten (Elektro- Und Elektronikgerätegesetz - ElektroG)."

- Elliott, Tim (2017): Landfill Tax in the United Kingdom. Online verfügbar unter https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/e48ad1c2-dfe4-42a9-b51c-8fa8f6c30b1e/UK_Landfill_Tax_final.pdf?v=63680923242.
- ENDS Europe | MEPs back call for ambitious EU resource plan. Online verfügbar unter <http://www.endseurope.com/28678/meps-back-call-for-ambitious-eu-resource-plan?referrer=bulletin&DCMP=EMC-ENDS-EUROPE-DAILY>, zuletzt geprüft am 30.04.2012.
- Environment Agency. 2020. "Waste Quality Protocols Review - Aggregates from Inert Waste Quality Protocol. Call for Evidence." <https://www.clare.co.uk/component/phocadownload/category/46-ealert-linked-documents?download=754:waste-quality-protocols-review-aggregates-from-inert-waste-quality-protocol-call-for-evidence>.
- . 2021. "Waste Quality Protocols Review." GOV.UK. 2021. <https://www.gov.uk/government/publications/waste-quality-protocols-review/waste-quality-protocols-review>.
- Ernst & Young. 2022a. "Italy's Plastic Tax Will Enter into Force on 1 January 2023." 2022. https://www.ey.com/en_gl/tax-alerts/italy-s-plastic-tax-will-enter-into-force-on-1-january-2023.
- . 2022b. "Spain Introduces New Indirect Tax on Non-Reusable Plastic Packaging as of 1 January 2023." 2022. https://www.ey.com/en_gl/tax-alerts/spain-introduces-new-indirect-tax-on-non-reusable-plastic-packaging-as-of-1-january-2023.
- Ettlinger, Sarah (2017): Aggregates Levy in the United Kingdom. Online verfügbar unter https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/5337d500-9960-473f-8a90-3c59c5c81917/UK_Aggregates_Levy_final.pdf?v=63680923242.
- Eunomia Research (2015): Analysis of the Legal, Economic and Environmental Rationales for RDF Export, RDF Export Industry Group. Online verfügbar unter <http://www.eunomia.co.uk/reports-tools/rdf-export-industry-group-report/>.
- Europäische Kommission. 2019. MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN EUROPÄISCHEN RAT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN *Der europäische Grüne Deal*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1576150542719&uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>.
- . 2020. MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN *Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1669031011908&uri=CELEX%3A52020DC0098>.
- . 2022a. "Kunststoff-Eigenmittel." Text. EU-Kommission - European Commission. 2022. https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027/revenue/own-resources/plastics-own-resource_en.
- . 2022b. "MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN Nachhaltige Produkte zur Norm mache." Brüssel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0140&from=EN>.
- . 2022c. "Vorschlag Für Eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES Zur Schaffung Eines Rahmens Für Die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen Für Nachhaltige Produkte Und Zur Aufhebung Der Richtlinie 2009/125/EG. COM(2022) 142 Final." Brüssel. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022PC0142&from=EN>.
- European Commission. 2017. "GPP in Practice. Issue No. 77." European Commission (2017). GPP in practice. Issue no. 77.
- European Commission. Directorate General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. 2021. *Study on the Technical, Regulatory, Economic and Environmental Effectiveness of Textile Fibres Recycling: Final Report*. LU: Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2873/828412>.

- European Environment Agency. 1997. *Environmental Agreements*. Environmental Issues Series, 3,1. Copenhagen: European Environment Agency.
<https://www.eea.europa.eu/publications/92-9167-052-9-Vol1/download>.
- . 2016. “More from Less - Material Resource Efficiency in Europe. Country Profil Latvia.” File. 2016. <https://www.eea.europa.eu/publications/more-from-less/latvia-material-resource-efficiency/view>.
- Eurostat. 2021. “EU’s Circular Material Use Rate Increased in 2020.” Eurostat.
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211125-1>.
- Ewers, Hans-Jürgen, Henning Tegner, and Matthias Schatz. 2002. “Ausländische Modelle Der Verpackungsverwertung: Das Beispiel Großbritannien.” Berlin. https://www.psp-consult.de/wp-content/uploads/2014/09/ewers-tegner-schatz_auslaendische_modelle.pdf.
- Expertenkommission Forschung und Innovation. 2017. “Gutachten Zu Forschung, Innovation Und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Gutachten 2017.”
https://www.e-fi.de/fileadmin/Assets/Gutachten/2017/EFI_Gutachten_2017.pdf.
- Fischer, Corinna, Viola Muster, Graulich, Siddharth Prakash, and Roman Seidl. 2020. “Internalisierung von Externen Kosten: Die Sicht von Betroffenen. Zwei Fallstudien in Den Themenfeldern Reparieren Und Sanieren. Teilbericht Zu AP 3.3 Des Forschungsprojektes „Nachhaltigen Konsum Weiterdenken: Evaluation Und Weiterentwicklung von Maßnahmen Und Instrumenten.” Darmstadt.
https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/NaKoWei_Bericht_AP3_Fallstudien.pdf.
- Frank, Daniel; Kabbe, Christian; Schnee, Rainer. 2022. Perspektiven für das Phosphor-Recycling in Deutschland. In: Markus Porth und Holger Schüttrumpf (Hg.): Wasser, Energie und Umwelt: Aktuelle Beiträge aus der Zeitschrift Wasser und Abfall II. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 443–449.
- Fritsch, Michael (2018): Marktversagen und Wirtschaftspolitik: Mikroökonomische Grundlagen staatlichen Handelns. 10. Aufl. München: Verlag C.H.Beck (Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften).
- Furman, Jeffrey L.; Porter, Michael E.; Stern, Scott. 2002. The determinants of national innovative capacity. In: *Research Policy* 31 (6), S. 899–933. DOI: 10.1016/S0048-7333(01)00152-4.
- Gaines, Linda (2018): Lithium-ion battery recycling processes: Research towards a sustainable course. In: *Sustainable Materials and Technologies* 17, e00068. DOI: 10.1016/j.susmat.2018.e00068.
- Gálvez-Martos, José-Luis, David Styles, Harald Schoenberger, and Barbara Zeschmar-Lahl. 2018. “Construction and Demolition Waste Best Management Practice in Europe.” *Resources, Conservation and Recycling* 136 (September): 166–78.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.04.016>.
- Ganzevles, J., J. Potting, and A. Hanemaaijer. 2017. “Evaluation of Green Deals for a Circular Economy. Policy Brief.” Den Haag: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Garcés-Ayerbe, Concepción; Rivera-Torres, Pilar; Suárez-Perales, Inés; Leyva-de la Hiz, Dante I. (2019): Is It Possible to Change from a Linear to a Circular Economy? An Overview of Opportunities and Barriers for European Small and Medium-Sized Enterprise Companies. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (5). DOI: 10.3390/ijerph16050851.
- García-Quevedo, Jose; Jové-Llopis, Elisenda; Martínez-Ros, Ester (2020): Barriers to the circular economy in European small and medium-sized firms. In: *Business Strategy and the Environment* 29 (6), S. 2450–2464. DOI: 10.1002/bse.2513.
- Götz, Thomas, Thomas Adisorn, and Lena Tholen. 2021. “Der Digitale Produktpass als Politik-Konzept.” 20_Wuppertal Report. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
<https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7694/file/WR20.pdf>.
- Government of France. 2018. “Government of France, Roadmap for the Circular Economy - 50 Measures for a 100% Circular Economy.”
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/FREC%20anglais.pdf>.

- Government of the Netherlands. 2016. “Green Deals Overview. Progress Report Green Deals 2011-2015.” The Hague.
https://www.greendeals.nl/sites/default/files/uploads/2016/03/Progress_report_Green_Deals_ENG.pdf.
- Government Offices of Sweden. 2022. “Avskaffad avfallsförbränningskatt och slopad energiskattenedsättning för datorhallar.” Text. Regeringskansliet. Regeringen och Regeringskansliet. September 9, 2022. <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2022/09/avskaffad-avfallsforbranningsskatt-och-slopad-energiskattenedsattning-for-datorhallar/>.
- GOV.UK. (2022): Value of raw building materials imported into the United Kingdom (UK) from 2009 to 2021 (in million GBP) [Graph]. In Statista. Online verfügbar unter <https://www.statista.com/statistics/473728/raw-building-material-import-uk/>.
- Graaf, Lisa; Jacob, Klaus (2015): Steuerliche Förderung von Innovationen - Analyse der Potenziale zur Förderung von Ressourceneffizienzinnovationen. Kurzanalyse 14 im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRess). Online verfügbar unter www.ressourcenpolitik.de.
- Grafström, Jonas; Aasma, Siri (2021): Breaking circular economy barriers. In: *Journal of Cleaner Production* 292, S. 126002. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126002.
- Greer, Rachel, Timo von Wirth, and Derk Loorbach. 2021. “The Waste-Resource Paradox: Practical Dilemmas and Societal Implications in the Transition to a Circular Economy.” *Journal of Cleaner Production* 303: 126831.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126831>.
- Hartley, Kris, Ralf van Santen, and Julian Kirchherr. 2020. “Policies for Transitioning towards a Circular Economy: Expectations from the European Union (EU).” *Resources, Conservation and Recycling* 155: 104634.
- Hartley, Kris; Roosendaal, Jasper; Kirchherr, Julian (2022): Barriers to the circular economy: The case of the Dutch technical and interior textiles industries. In: *Journal of Industrial Ecology* 26 (2), S. 477–490. DOI: 10.1111/jiec.13196.
- Heijden, Jeroen van der. 2012. “Voluntary Environmental Governance Arrangements.” *Environmental Politics* 21 (3): 486–509.
<https://doi.org/10.1080/09644016.2012.671576>.
- Herczeg, Gábor; Akkerman, Renzo; Hauschild, Michaela Zwicky (2018): Supply chain collaboration in industrial symbiosis networks. In: *Journal of Cleaner Production* 171, S. 1058–1067. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.10.046.
- Hermann, A. 2018. “Ressourcenschutz in Der Umweltfreundlichen Öffentlichen Beschaffung.” PolRess 2 – Vertiefungsanalyse. <https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/24795/Hermann%202018%20VA%20Ressourcenschutz%20%20c3%b6ffentliche%20Beschaffung.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Heyvaert, Veerle (2007): No Data, No Market. The Future of Eu Chemicals Control under the Reach Regulation. In: *Environmental Law Review* 9 (3), S. 201–206. DOI: 10.1350/enlr.2007.9.3.201.
- Hill, Jim. 2019. “Mandating the Minimum: Observations on California’s Plastic Packaging Law.” <https://plasticsrecycling.org/images/library/APR-RPPC-paper-June2019.pdf>.
- Hinzmann, Mandy; Sosa, Ariel Araujo; Hirschnitz-Garbers, Martin (2019): Stärkung der Kreislaufführung von mineralischen Baustoffen mittels freiwilliger Selbstverpflichtung Akteursperspektiven auf Bedarfe und Optionen. Online verfügbar unter <http://www.ressourcenpolitik.de/2019/06/hinzmann-mandy-araujo-sosa-ariel-martin-hirschnitz-garbers-2019-staerkung-der-kreislauffuehrung-von-mineralischen-baustoffen-mittels-freiwilliger-selbstverpflichtung-akteursperspektiven-auf-be/>.
- HM Government. 2021. “Finance Act 2021. Part 2 Plastic Packaging Tax.” Queen’s Printer of Acts of Parliament. 2021.
<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/26/part/2/enacted>.
- HM Revenue & Customs (2021): Aggregates Levy: Proposals on the treatment of aggregate removed during construction works. Online verfügbar unter <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachm>

- [ent_data/file/972200/Aggregates_Levy_proposals_on_the_treatment_of_aggregate_removed_during_construction_works_-_consultation.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/972200/Aggregates_Levy_proposals_on_the_treatment_of_aggregate_removed_during_construction_works_-_consultation.pdf).
- . (2021): Aggregate levy tax receipts in the United Kingdom from 2002/03 to 2020/21. Online verfügbar unter <https://www.statista.com/statistics/284360/aggregates-levy-united-kingdom-hmrc-tax-receipts/>, zuletzt geprüft am 15.12.2022.
- HM Treasury (2001): Budget 2001. Online verfügbar unter https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/266041/hc279.pdf, zuletzt geprüft am 20.06.2018.
- . (2020a): Policy paper Review of the Aggregates Levy: discussion paper. Online verfügbar unter <https://www.gov.uk/government/publications/review-of-the-aggregates-levy/review-of-the-aggregates-levy-discussion-paper>.
- . (2020b): Review of the Aggregates Levy: summary of responses to the discussion paper and government next steps. Online verfügbar unter https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/902351/2020.07.20_Review_of_the_Aggregates_Levy_summary_of_responses_to_the_discussion_paper_and_government_next_steps.pdf.
- Hochschule Pforzheim. 2022. “Der digitale Produktpass als Instrument in Politik und Wirtschaft – ein Ausblick.” 2022. https://www.hs-pforzheim.de/news_detailansicht/news/der_digitale_produktpass_als_instrument_in_politik_und_wirtschaft_ein_ausblick.
- Hogg, Dominic; Elliott, Timothy; Elliott, Laurence; Ettlinger, Sarah; Chowdhury, Tanzir; Bapasola, Ayesha et al. (2016a): Study on assessing the environmental fiscal reform potential for the EU28. Online verfügbar unter [http://ec.europa.eu/environment/integration/green_semester/pdf/Eunomia EFR Final Report MAIN REPORT.pdf](http://ec.europa.eu/environment/integration/green_semester/pdf/Eunomia_EFR_Final_Report_MAIN_REPORT.pdf).
- . (2016b): Study on assessing the environmental fiscal reform potential for the EU28 - APPENDICES. Online verfügbar unter <http://www.eunomia.co.uk/wp-content/uploads/2016/02/Eunomia-EFR-Final-Report-APPENDICES-A.pdf>.
- Hogg, D., C. Durrant, A. Thomson, and Chris Sherrington. 2018. “Demand Recycled: Policy Options for Increasing the Demand for Post-Consumer Recycled Materials.” Report for Resource Association & WWF UK. Eunomia Research & Consulting Ltd.
- Honic, Meliha; Kovacic, Iva; Rechberger, Helmut (2019): Der BIM-basierte materielle Gebäudepass als Optimierungswerkzeug. In: *Bautechnik* 96 (3), S. 219–228. DOI: 10.1002/bate.201800089.
- Hugo, Pascal. 2022. “Emissionshandel: Umweltrat will Müllverbrennung ab 2031 einbeziehen.” *EUWID Recycling und Entsorgung*, no. 27/2022. <https://www.euwid-recycling.de/news/politik/emissionshandel-umweltrat-will-muellverbrennung-ab-2031-einbeziehen-050722/>.
- Ingold, Karin. 2022. “Policy-Instrumente und ihre Klassifikation: Erkenntnisse aus 30 Jahren Evaluation.” *LeGes*, no. 1. https://leges.weblaw.ch/legesissues/2022/1/policy-instrumente-u_84f8e8b1ed.html.
- Interview 3, 28.11.2022. 2022. Interview zum System der vorgezogenen Recyclinggebühr für WEEE in der Schweiz.
- Interview 4, 28.11.2022. 2022. Interview zum Management von EAG in Deutschland.
- Jacob, Klaus; Franziska Wolff; Lisa Graaf; Dirk Arne Heyen; Anna-Lena Guske (2016): *Dynamiken der Umweltpolitik in Deutschland: Rückschau und Perspektiven*. Hg. v. Umweltbundesamt (Texte 70/2016).
- Jaeger, Nicola. 2013. “Ressourcen besteuern. Steckbrief zur Ressourcenpolitik.” Berlin: Power-Shift. <https://power-shift.de/wp-content/uploads/2013/10/Rohstoffsteckbrief-Ressourcen-besteuern.pdf>.
- Jansen, Maike, B. Gerstenberger, J. Bitter-Krahe, H. Berg, J. Sebestyén, and J. Schneider. 2022. “Current Approaches to the Digital Product Passport for a Circular Economy.” Wuppertal Paper No. 198. Wuppertal Institut.

- Jänich, Volker M.; Schrader, Paul T. (Hg.) (2014): *Autorecht 2014: Ersatzteile und Märkte*. Baden-Baden. 1. Aufl.: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG (Schriften des Augsburg Center for Global Economic Law and Regulation - Arbeiten zum Internationalen Wirtschaftsrecht und zur Wirtschaftsregulierung, 65).
- Jesus, Ana de; Mendonça, Sandro (2018): *Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy*. In: *09218009* 145, S. 75–89. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.08.001.
- Johansson, N., and C. Forsgren. 2020. "Is This the End of End-of-Waste? Uncovering the Space between Waste and Products." *Resources, Conservation and Recycling* 155: 104656. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104656>.
- Johansson, Nils. 2021. "Circular Agreements—Exploring the Role of Agreements and Deals as a Political Tool for a Circular Economy." *Circular Economy and Sustainability* 1 (2): 499–505. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00004-5>.
- Johansson, Nils, Herman Elvingson, and Joakim Krook. 2021. *Circular Agreements How Can Agreements, Deals and Certificates Increase the Use of Secondary Resources?* KTH Royal Institute of Technology.
- Keimeyer, Friedhelm, Falk Schulze, and Andreas Hermann. 2013. "Implementationsanalyse 1: Primärbaustoffsteuer im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRess)." Berlin/Darmstadt. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/19806/PolRess_AP2-Implementationsanalyse_Primxrbaustoffsteuer_FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Khetriwal, Deepali Sinha, Philipp Kraeuchi, and Rolf Widmer. 2009. "Producer Responsibility for E-Waste Management: Key Issues for Consideration – Learning from the Swiss Experience." *Journal of Environmental Management* 90 (1): 153–65. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.08.019>.
- Klinski, Stefan, and Friedhelm Keimeyer. 2017. "Rechtliche Fragen zum Klimaschutzplan. Erweiterungen des steuer- und abgabenrechtlichen Gestaltungsspielraums für Klimaschutzinstrumente im Grundgesetz." Berlin: Öko-Institut e.V. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Juristische-Begleitung-KSP2050-Umweltsteuern.pdf>.
- Knopf, J., W. Kahlenborn, D. Weiß, A. Pechan, N. Khuchua, and K. Jacob. 2010. "Innovationspotentiale Der Umweltfreundlichen Öffentlichen Beschaffung." Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Kopel, Michael; Löffler, Clemens (2008): *Commitment, first-mover-, and second-mover advantage*. In: *Journal of Economics* 94 (2), S. 143–166. DOI: 10.1007/s00712-008-0004-4.
- Kovacic, I., M. Honic, H. Rechberger, L. Oberwinter, K. Lengauer, A. Hagenauer, J. Glöggler, and K. Meier. 2018. "BIMaterial Prozess-Design Für Den BIM-Basierten, Materiellen Gebäudepass." *Berichte aus Energie- und Umweltforschung* 06/2018. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Kriwet, A.; Zussman, E.; Seliger, G. (1995): *Systematic integration of design-for-recycling into product design*. In: *International Journal of Production Economics* 38 (1), S. 15–22. DOI: 10.1016/0925-5273(95)99062-A.
- Lammers, Thomas. 2022. "Abfallbegriff – Beginn und Ende der Abfalleigenschaft." In *Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft*, edited by Peter Kurth, Anno Oexle, and Martin Faulstich, 3–25. Wiesbaden: Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-36262-1_1.
- Langen, Sven Kevin van, and Renato Passaro. 2021. "The Dutch Green Deals Policy and Its Applicability to Circular Economy Policies." *Sustainability* 13 (21): 11683. <https://doi.org/10.3390/su132111683>.
- Langsdorf, Susanne. 2021. "Ressourcenschonungspolitik in der EU. Eine Zusammenschau politischer Strategiepapiere von den Anfängen bis heute." Berlin: Ecologic Institut. <https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2021/3554-Langsdorf-Ressourcenschonung-in-der-EU-Bericht.pdf>.

- Laser, Stefan (2020): Einführung: Rethinking waste und das Recycling von Elektroschrott. In: Stefan Laser (Hg.): Hightech am Ende: Über das globale Recycling von Elektroschrott und die Entstehung neuer Werte. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1–15.
- London Economics (2006): Study to Inform the Policy Review of the Aggregates Levy Sustainability Fund. Online verfügbar unter <https://londoneconomics.co.uk/wp-content/uploads/2011/09/78-Study-to-Inform-the-Policy-Review-of-the-Aggregates-Levy-Sustainability-Fund.pdf>.
- Loughlin, Daniel H., and Morton A. Barlaz. 2006. "Policies for Strengthening Markets for Recyclables: A Worldwide Perspective." *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 36 (4): 287–326. <https://doi.org/10.1080/10643380600566952>.
- Ludewig, Damian, and Eike Meyer. 2012. "Ressourcenschonung Durch Die Besteuerung von Primärbaustoffen." Berlin: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) e.V. https://foes.de/publikationen/2012/2012-03-FOES-Diskussionspapier_Baustoffsteuer.pdf.
- Lundequist, Per; Power, Dominic (2002): Putting Porter into Practice? Practices of Regional Cluster Building: Evidence from Sweden. In: *European Planning Studies* 10 (6), S. 685–704. DOI: 10.1080/0965431022000003762.
- Lundvall, Bengt-Åke (2010): National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning: Anthem Press. Online verfügbar unter <https://www.cambridge.org/core/books/national-systems-of-innovation/3655AA11BEFF3323AAF1BD3E08959079>.
- Mahus, Wiher. 2022. "Interviewanfrage Zum Schweizer Modell Zum Management Der Elektro-/Elektronikaltgeräte Aus Konsumentensicht," November 17, 2022.
- Mas-Colell, Andreu; Whinston, Michael D.; Green, Jerry R. (1995): Microeconomic theory. New York, NY: Oxford Univ. Press. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0604/95018128-d.html>.
- Maxim, Laura; Berger, Tristan (2020): No data, no market... really? REACH as co-management of chemical risks. In: *Environmental Science & Policy* 114, S. 403–409. DOI: 10.1016/j.envsci.2020.09.010.
- MCAFEE, R. PRESTON; MIALON, HUGO M.; MIALON, S. H.U.E. (2010): DO SUNK COSTS MATTER? In: *Economic Inquiry* 48 (2), S. 323–336. DOI: 10.1111/j.1465-7295.2008.00184.x.
- Mederake, L., M. Hinzmann, and S. Langsdorf. 2020. "Hintergrundpapier: Plastikpolitik in Deutschland Und Der EU. Aktuelle Gesetze Und Initiativen." Hintergrundpapier Aus Dem Forschungsschwerpunkt "Plastik in Der Umwelt." Ecologic Institut. <https://bmbf-plastik.de/de/publikation/hintergrundpapier-plastikpolitik>.
- Messner, Dirk. 2022. "Beleihungsbescheid." Umweltbundesamt. https://www.stiftung-ear.de/fileadmin/Dokumente/Beleihungsbescheid-UBA_220929.pdf.
- Milios, Leonidas. 2018. "Advancing to a Circular Economy: Three Essential Ingredients for a Comprehensive Policy Mix." *Sustainability Science* 13 (3): 861–78. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0502-9>.
- . 2021. "Towards a Circular Economy Taxation Framework: Expectations and Challenges of Implementation." *Circular Economy and Sustainability* 1 (2): 477–98. <https://doi.org/10.1007/s43615-020-00002-z>.
- Mirata, Murat; Emtairah, Tareq (2005): Industrial symbiosis networks and the contribution to environmental innovation: The case of the Landskrona industrial symbiosis programme. In: *Journal of Cleaner Production* 13 (10), S. 993–1002. DOI: 10.1016/j.jclepro.2004.12.010.
- Muchow, Nadine, Florian Knappe, and Joachim Reinhardt. 2022. "Strategien und Instrumente zur Verbesserung des Rezyklateinsatzes Themenfeld: Bauabfälle. Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestages — vorgelegt dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag." Heidelberg/Berlin.

- NABU. 2022. "Artenvielfalt Schützen. Forderungen Zur NRW-Landtagswahl 2022." 2022. <https://nrw.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/gesellschaft-politik/landespolitik/wahlen/2022/30992.html>.
- Nañez Alonso, Sergio L.; Reier Forradellas, Ricardo F.; Pi Morell, Oriol; Jorge-Vazquez, Javier (2021): Digitalization, Circular Economy and Environmental Sustainability: The Application of Artificial Intelligence in the Efficient Self-Management of Waste. In: *Sustainability* 13 (4). DOI: 10.3390/su13042092.
- National Audit Office (2021): Environmental tax measures. Online verfügbar unter <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2021/02/Environmental-Tax-Measures.pdf>.
- Niederländische Unternehmensagentur. 2020. "C-232 - Green Deal Reliable Evidence for Applications of Plastic Recyclate." <https://www.greendeals.nl/sites/default/files/2020-01/C232-Green%20Deal%20-%20Reliable%20evidence%20for%20applications%20of%20plastic%20recyclate.pdf>.
- . 2021. "Green Deal Reliable Evidence for Applications of Plastic Recyclate. Pilot Projects." <https://www.greendeals.nl/sites/default/files/2022-02/GD%20pilots%20projects%20final%20%28Engelstalig%29.pdf>.
- . 2022. "Green Deal Reliable Evidence for Applications of Plastic Recyclate Final Report." <https://www.greendeals.nl/sites/default/files/2022-02/Final%20report%20GD%20reliable%20evidence%20recycled%20content%202022%20%28Engelstalig%29.pdf>.
- OECD (2019): Global Material Resources Outlook to 2060. Online verfügbar unter www.oecd.org/publications/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm.
- . (2022). "Taxes on Single-Use Plastics." 2022. <https://www.oecd.org/stories/ocean/taxes-on-single-use-plastics-186a058b>.
- Öko Institut (2017): Deutschland 2049 – Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Rohstoffwirtschaft. Online verfügbar unter https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Abschlussbericht_D2049.pdf.
- Orth, Peter; Bruder, Jürgen; Rink, Manfred (Hg.) (2022): Kunststoffe im Kreislauf: Vom Recycling zur Rohstoffwende. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Ostertag, Katrin, Matthias Pfaff, Klaus Jacob, Rafael Postpischil, Florian Zerkawy, and Lena Reuster. 2021. "Optionen für ökonomische Instrumente des Ressourcenschutzes. Abschlussbericht." Dessau-Roßlau. https://foes.de/publikationen/2021/2021-03_FOES_UBA_Optionen_oekonomische_Instrumente_Ressourcenschutz.pdf.
- Perkins, Lisa; Royal, Alexander C. D.; Jefferson, Ian; Hills, Colin D. (2021): The Use of Recycled and Secondary Aggregates to Achieve a Circular Economy within Geotechnical Engineering. In: *Geotechnics* 1 (2), S. 416–438. DOI: 10.3390/geotechnics1020020.
- Petrova, Magdalena. 2021. "Here's Why Battery Manufacturers like Samsung and Panasonic and Car Makers like Tesla Are Embracing Cobalt-Free Batteries," November 17, 2021. <https://www.cnn.com/2021/11/17/samsung-panasonic-and-tesla-embracing-cobalt-free-batteries-.html>.
- Piétron, Dominik; Philipp Staab; Florian Hofmann (2023): Daten für die Circular Economy. Wie zirkuläre Daten-Governance nachhaltiges Wirtschaften ermöglicht. Hg. v. Friedrich Ebert Stiftung. Online verfügbar unter <https://library.fes.de/pdf-files/a-p-b/19831-20221219.pdf>.
- Pinsent Masons (2022): Aggregates levy in the UK. Online verfügbar unter <https://www.pinsentmasons.com/out-law/guides/aggregates-levy-in-the-uk>.
- Porth, Markus; Schüttrumpf, Holger (Hg.) (2022): Wasser, Energie und Umwelt: Aktuelle Beiträge aus der Zeitschrift Wasser und Abfall II. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

- Postpischil, Rafael, Dr. Klaus Jacob, Holger Bär, Friedhelm Keimeyer, and Dr Katja Schumacher. 2021. "Mit der Mehrwertsteuer und mit Verbrauchsteuern ökologisch lenken." Berlin: Forschungszentrum für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin. <https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/30957/FFU%20Report%2001-2021%20%20c3%96kologische%20Finanzreform.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Postpischil, Rafael, and Klaus Jakob. 2017. "Ressourcenpolitische Innovationen in den EU Mitgliedsstaaten. Inspirationen für Deutschland? Vertiefungsanalyse im Projekt Ressourcenpolitik 2." Ressourcenpolitik (PolRess). Berlin: Forschungsstelle für Umweltpolitik, FU Berlin. <https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22490/Postpischil%20Jacob%202017%20PolRess%20II%20VA%20RE%20Innovationen%20MS.pdf?sequence=1>.
- . (2018a): Evaluationen von Abgaben auf Primärbaustoffe und wechselwirkenden Instrumenten. Eine Auswertung von Evaluationen aus GB, SE, DK und EE hinsichtlich ökologischer Lenkungswirkung, Effizienz und weiterer Effekte. Online verfügbar unter <http://www.ressourcenpolitik.de/2019/06/postpischil-rafael-klaus-jacob-2018-evaluationen-von-abgaben-auf-primarbaustoffe-und-wechselwirkenden-instrumenten-eine-auswertung-von-evaluationen-aus-gb-se-dk-und-ee-hinsichtlich-oekologisch/>.
- . (2018b): Ressourcenpolitische Innovationen in den EU Mitgliedsstaaten.
- Raatz, Simone, Adam Balinski, and Stefan Dirlich. 2022. "Strategien Und Instrumente Zur Verbesserung Des Rezyklateinsatzes; Themenfeld 3: Elektro- Und Elektronikabfälle. Gutachten Für Den Deutschen Bundestag - Vorgelegt Dem Büro Für Technikfolgen-Abschätzung Beim Deutschen Bundestag (TAB) (Nicht Veröffentlicht)."
- Raecke, Florian (2010): Ressourcenschutzbezogene Informations- und Zertifizierungspflichten in Lieferketten (RIZL) im IKT-Sektor: Meilenstein zu AS 3.2" Maßnahmen zur Ressourcenpolitik zur Gestaltung der Rahmenbedingungen"; Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts" Materialeffizienz.
- Radetzki, Marian. 2008. *A Handbook of Primary Commodities in the Global Economy*. 1 edition. Cambridge University Press.
- ReBus. 2017. "Workwear Dutch Ministry of Defence. Short Summary." <https://www.pianoo.nl/en/sustainable-public-procurement/spp-themes/circular-procurement/getting-started/projects-textiles-1>.
- Referentenentwurf des BMU. 2020. "Referentenentwurf Des Bundesministeriums Für Umwelt, Naturschutz Und Nukleare Sicherheit Erstes Gesetz Zur Änderung Des Elektro- Und Elektronikgerätegesetzes."
- Regierung der Niederlande. 2018. "Transition Agenda Circular Economy. Plastics." https://hollandcircularhotspot.nl/wp-content/uploads/2018/06/TRANSITION-AGENDA-PLASTICS_EN.pdf.
- Rennings, Klaus (2000): Redefining innovation — eco-innovation research and the contribution from ecological economics. In: *Ecological Economics* 32 (2), S. 319–332. DOI: 10.1016/S0921-8009(99)00112-3.
- Rennings, Klaus, Christian Rammer, Ulrich Oberndorfer, Klaus Jacob, Georg Boie, Susanne Brucksch, Jesko Eisgruber, et al. 2008. "Instrumente Zur Förderung von Umweltinnovationen. Bestandsaufnahme, Bewertung Und Defizitanalyse." Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3466.pdf>.
- Reuter, Markus A. (2016): Digitalizing the Circular Economy. In: *Metallurgical and Materials Transactions B* 47 (6), S. 3194–3220. DOI: 10.1007/s11663-016-0735-5.
- re!source (2020): Mantelverordnung für Ersatzbaustoffe erschwert Kreislaufwirtschaft, 09.10.2020. Online verfügbar unter <https://www.re-source.com/mantelverordnung-fuer-ersatzbaustoffe-erschwert-kreislaufwirtschaft-2/>, zuletzt geprüft am 12.12.2022.
- Rhein, Sebastian, and Marc Schmid. 2018. "Kunststoffflut – Potenziale von Substitutions- und Designstrategien." *Wirtschaftsdienst* 2018 (12): 877–83.

- Richstein, Jörn C.; Neuhoff, Karsten (2022): Carbon contracts-for-difference: How to de-risk innovative investments for a low-carbon industry? In: *iScience* 25 (8), S. 104700. DOI: 10.1016/j.isci.2022.104700.
- Rodríguez-Robles, Desirée, Julia García-González, Andrés Juan-Valdés, Julia M^a Morán-del Pozo, and M. Ignacio Guerra-Romero. 2015. "Overview Regarding Construction and Demolition Waste in Spain." *Environmental Technology* 36 (23): 3060–70. <https://doi.org/10.1080/09593330.2014.957247>.
- Roßnagel, A., and A. Hentschel. 2017. "Rechtliche Instrumente Des Allgemeinen Ressourcenschutzes." UBA Texte. 23/2017. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Römpf, Thomas J. de; van Calster, Geert (2018): REACH in a circular economy: The obstacles for plastics recyclers and regulators. In: *RECIEL* 27 (3), S. 267–277. DOI: 10.1111/reel.12265.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen. 2020. *Für Eine Entschlossene Umweltpolitik in Deutschland Und Europa*. https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.pdf?__blob=publicationFile&v=27.
- Salmenperä, Hanna. 2021. "Different Pathways to a Recycling Society – Comparison of the Transitions in Austria, Sweden and Finland." *Journal of Cleaner Production* 292: 125986. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125986>.
- Saltzman, H.J.M. 2015. "Category Plan Workwear Dutch National Government." Ministry of Defense. https://www.pianoo.nl/sites/default/files/documents/documents/categoryplanworkwear_dutchnationalgovernment-april2015.pdf.
- Scharpf, Fritz W. (1992): Die Handlungsfähigkeit des Staates am Ende des Zwanzigsten Jahrhunderts. In: Beate Kohler-Koch (Hg.): *Staat und Demokratie in Europa*: 18. Wissenschaftlicher Kongreß der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 93–115.
- Schiller, Georg, Ines Lehmann, Karin Gruhler, Jörg Hennersdorf, Thomas Lützkendorf, Kai Mörmann, Florian Knappe, Nadine Muchow, and Joachim Reinhardt. 2022. "Kartierung des anthropogenen Lagers IV: Erarbeitung eines Gebäudepass- und Gebäudekatasterkonzepts zur regionalisierten Erfassung des Materialhaushaltes mit dem Ziel der Optimierung des Recyclings." *TEXTE* 07/2022. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_05-2022_kartierung_des_anthropogenen_lagers_iv_0.pdf.
- Schmidt, Christoph. 2022. "BMUV veröffentlicht Referentenentwurf zur Änderung der Ersatzbaustoffverordnung." *EUWID Recycling und Entsorgung*, September 30, 2022. <https://www.euwid-recycling.de/news/politik/bmuv-veroeffentlicht-referentenentwurf-zur-aenderung-der-ersatzbaustoffverordnung-051022/>.
- Schneider, T., and V. Schmidt. 2020. "Rechtsgutachten Umweltfreundliche Öffentliche Beschaffung Aktualisierung 2020." *Texte*, 188/2020. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt (Hrsg.). <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/rechtsgutachten-umweltfreundliche-oeffentliche>.
- Schubert, Klaus, and Nils C. Bandelow, eds. 2014. *Lehrbuch Der Politikfeldanalyse*. 3., Aktualisierte und überarbeitete Auflage. Lehr- Und Handbücher Der Politikwissenschaft. München: De Gruyter Oldenbourg.
- Schütte, Philip. 2021. "Kobalt - Informationen zur Nachhaltigkeit." Hannover: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.
- Schweizerischer Bundesrat. 2021. "SR 814.620 - Verordnung Vom 20. Oktober 2021 Über Die Rückgabe, Die Rücknahme Und Die Entsorgung Elektrischer Und Elektronischer Geräte (VREG)." 2021. <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2021/633/de>.
- Scottish Government (2022): *Breaking New Ground? Developing a Scottish tax to replace the UK Aggregates Levy: consultation*. Online verfügbar unter

- <https://www.gov.scot/publications/breaking-new-ground-developing-scottish-tax-replace-uk-aggregates-levy-consultation/pages/5/>.
- Seely, Antony (2011): Aggregates Levy. Online verfügbar unter <http://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/SN01196/SN01196.pdf>.
- Seitz, M., B. Langer, U. Sauer mann, and M. Klätte. 2022. "Techniktrends Und Entwicklungsmöglichkeiten Für Einen Verstärkten Einsatz von Rezyklaten (Themenfeld 1: Kunststoffverpackungen)." Gutachten im Auftrag des Deutschen Bundestages vorgelegt dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB).
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. 2021. "VwVBU: Anhang 1: Umweltschutzanforderungen Bei Der Beschaffung (Leistungsblätter). 26: Neubau Und Komplettmodernisierung von Öffentlichen Gebäuden CPV 710/440." Berlin.
- SENS, Stiftung. 2020. "Tarif- Und Geräteliste 2021."
- SENS und Swico (Hrsg.). 2022. "Fachbericht SENS Swico." SENS, Swico.
- Serre, Camille (2008): Tradable permit schemes in environmental management: Evolution patterns of an expanding policy instrument. Öko Institut. Online verfügbar unter <https://www.oeko.de/oekodoc/977/2008-317-en.pdf>.
- Söderholm, Patrik. 2011. "Taxing Virgin Natural Resources: Lessons from Aggregates Taxation in Europe." *Resources, Conservation and Recycling* 55 (11): 911–22. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2011.05.011>.
- Sovacool, Benjamin K.; Kim, Jinsoo; Yang, Minyoung (2021): The hidden costs of energy and mobility: A global meta-analysis and research synthesis of electricity and transport externalities. In: *Energy Research & Social Science* 72, S. 101885. DOI: 10.1016/j.erss.2020.101885.
- Solís-Guzmán, Jaime, Madelyn Marrero, Maria Victoria Montes-Delgado, and Antonio Ramírez-de-Arellano. 2009. "A Spanish Model for Quantification and Management of Construction Waste." *Waste Management* 29 (9): 2542–48. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.05.009>.
- Sozialdemokratische Partei Deutschland (SPD), Bündnis 90 / Die Grünen, and Freie Demokraten (FDP). 2021. "Mehr Fortschritt Wagen. Bündnis Für Freiheit, Gerechtigkeit Und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021-2025." Berlin. https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf.
- State of California. 2022. "Plastic Minimum Content Standards (AB 793)." CalRecycle Home Page. 2022. <https://calrecycle.ca.gov/bevcontainer/bevdistman/plasticcontent/>.
- Stürmer, Sylvia; Kulle, Christoph (2017): Untersuchung von Mauerwerksabbruch (verputztes Mauerwerk aus realen Abbruchgebäuden) und Ableitung von Kriterien für die Anwendung in Betonen mit rezyklierter Gesteinskörnung (RC-Beton mit Typ 2 Körnung) für den ressourcenschonenden Hochbau. HTWG Konstanz; IAB Weimar und ifeu Heidelberg. Online verfügbar unter <https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/2017-10-17-Abschlussbericht-RC-Beton.pdf>.
- Sundqvist-Andberg, Henna, and Maria Åkerman. 2022. "Collaborative Governance as a Means of Navigating the Uncertainties of Sustainability Transformations: The Case of Finnish Food Packaging." *Ecological Economics* 197: 107455. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107455>.
- SWICO, dir. 2014. *Das Swico Recycling System in Kürze*.
- SYSTEMIQ. 2022. "ReShaping Plastics: Pathways to a Circular, Climate Neutral Plastics System in Europe." <https://www.systemiq.earth/wp-content/uploads/2022/05/ReShapingPlastics-v2.1.pdf>.
- Tagesschau. 2022. Altgeräte-Rückgabe kaum genutzt. <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/elektrogeraete-supermarkt-ruekgabe-wenig-nutzung-101.html>
- The Environment Exchange. 2022. "Packaging Recovery Notes." 2022. <https://www.t2e.co.uk/markets/packaging-recovery-notes>.

- The Guardian (2021): This article is more than 1 year old UK landfill tax seems to have incentivised fly-tipping, says watchdog. Online verfügbar unter <https://www.theguardian.com/environment/2021/feb/12/uk-landfill-tax-seems-to-have-incentivised-fly-tipping-says-watchdog>.
- UBA (2019): Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190819_uba_pos_primarbaustoffsteuer_bf.pdf.
- UBA (2022): Elektro- und Elektronikaltgeräte. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/elektro-elektronikaltgeraete>
- UK Department for Business, Energy and Industrial Strategy (2022): Construction aggregates price index in the United Kingdom (UK) from 2019 to 2022, by type [Graph]. In Statista. Online verfügbar unter <https://www.statista.com/statistics/1327510/construction-aggregates-price-index-in-the-uk-by-type/>.
- UMK-Sonderarbeitsgruppe Rezyklateinsatz stärken (RESAG). 2022. "Bericht an die Umweltministerkonferenz (UMK)."
- Umweltbundesamt. 2016. "Position: Steigerung des Kunststoffrecyclings und des Rezyklateinsatzes." Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/170601_uba_pos_kunststoffrecycling_dt_bf.pdf.
- . 2018. "Weltrecyclingtag: Wieviel recyceln wir wirklich?" Text. Umweltbundesamt. Umweltbundesamt. March 16, 2018. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/weltrecyclingtag-wieviel-recyceln-wir-wirklich>.
- . 2019a. "Industrieemissionsrichtlinie - Beste verfügbare Techniken." Text. Umweltbundesamt. Umweltbundesamt. 2019. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industriemissionsrichtlinie-beste-verfuegbare>.
- . 2019b. "Positionspapier zur Primärbaustoffsteuer." Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190819_uba_pos_primarbaustoffsteuer_bf.pdf.
- . 2022. "Verwertungsquoten der wichtigsten Abfallarten." Text. Umweltbundesamt. Umweltbundesamt. 2022. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertungsquoten-der-wichtigsten-abfallarten>.
- University of Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL) and the Wuppertal Institute. 2022. "Digital Product Passport: The Ticket to Achieving a Climate Neutral and Circular European Economy?" Cambridge, UK: CLG Europe. https://www.corporateleadersgroup.com/files/cisl_digital_products_passport_report_v6.pdf.
- van Barnevald, Joost; van der Veen, Geert; et al. (2016): Regulatory barriers for the Circular Economy. Lessons from ten case studies. Hg. v. technopolis group. Brüssel. Online verfügbar unter <https://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2020/02/Regulatory-barriers-for-the-circular-economy.pdf>.
- Vence, Xavier, and Sugrey de Jesus López Pérez. 2021. "Taxation for a Circular Economy: New Instruments, Reforms, and Architectural Changes in the Fiscal System." *Sustainability* 13 (8): 4581. <https://doi.org/10.3390/su13084581>.
- VREG. 2021. "Verordnung Über Die Rückgabe, Die Rücknahme Und Die Entsorgung Elektrischer Und Elektronischer Geräte (VREG)." Der Schweizerische Bundesrat. <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2021/633/de>.
- Waber, Ursula. 2014. "Elektronikschratt in Der Schweiz 2001."
- Washington State Department of Ecology. 2022. "Recycled Content Minimums." 2022. <https://ecology.wa.gov/Waste-Toxics/Reducing-recycling-waste/Waste-reduction-programs/Plastics/2021-plastic-pollution-laws/Recycled-content-minimums>.

- Watkins, Emma; Brink, Patrick ten; Withana, Sirini; Russi, Daniela; Illes, Andrea; Mutafoglu, Konar et al. (2017): Capacity building, programmatic development and communication in the field of environmental taxation and budgetary reform. Online verfügbar unter <https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/de8980ef-e9cc-49f2-b66e-ac7a71be9e15/ETR> and Civil Society Final Report 191217 FINAL.pdf?v=63680917736.
- Watkins, Emma, V. Romagnoli, I Kirhensteine, F Ruckley, J Kreißig, A Mitsios, and M Pantzar. 2020. *Support to the Circular Plastics Alliance in Establishing a Work Plan to Develop Guidelines and Standards on Design-for-Recycling of Plastic Products*. Luxemburg: Publications Office of the European Union. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC122453/cpa_support_on_guidelines_for_dfr_final_report_2020_final2.pdf.
- WEEE Forum. 2020. "An Enhanced Definition of EPR and the Role of All Actors."
- Weimann, Karin; Matyschik, Jan; Adam, Christian; Schulz, T.; Linß, E.; Müller, A. (2013): Optimierung des Rückbaus/Abbruchs von Gebäuden zur Rückgewinnung und Aufbereitung von Baustoffen unter Schadstoffentfrachtung (insbes. Sulfat) des RCMaterials sowie ökobilanzieller Vergleich von Primär- und Sekundärrohstoffeinsatz inkl. Wiederverwertung. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4430.pdf>.
- Werland, Stefan, and Klaus Jacob. 2016. "Ressourcenpolitische Handlungsansätze: Analyse zentraler Begriffe der Ressourcenpolitik. Diskursnetzwerkanalyse im Projekt Ressourcenpolitik 2 (PolRess 2)." Berlin. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22051/WerlandxJacobx2016xRExHandlungsansatz_e_AnalysezentralerxBegriffe_Debattenanalyse.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Wilts, Henning. 2020. "„Pfand Auf Alles“ – Eine Lösung Für Geschlossene Wertstoffkreisläufe in Einer Kreislaufwirtschaft? Studie Im Auftrag Der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/Die Grünen." Wuppertal. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7703/file/7703_Pfand.pdf.
- . 2021. "Zirkuläre Wertschöpfung – Aufbruch in die Kreislaufwirtschaft." Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/18134.pdf>.
- Wilts, Henning, Raimund Bleischwitz, and J. Sanden. 2010. "Ein Covenant Zur Schließung Internationaler Stoffkreisläufe Im Bereich Altautorecycling." Abschlussbericht des Arbeitspakets 3 des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRess). Wuppertal.
- Wilts, Henning, and Nadja Von Gries. 2014. "Herstellerverantwortung Und Informationspflichten Über Die Lieferkette. Kurzanalyse AP 2 Im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse Der Ressourcenpolitischen Debatte Und Entwicklung von Politikoptionen (PolRess)." Wuppertal Institut. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/19991/Herstellerverantwortung_und_Informationspflichten_ueber_die_Lieferkette.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Wilts, Henning, Nadja von Gries, and Bettina Bahn-Walkowiak. 2016. "From Waste Management to Resource Efficiency—The Need for Policy Mixes." *Sustainability* 8 (7): 622.
- Wolff, Franziska, and Martin Gsell. 2018. "Ökonomisierung der Umwelt und ihres Schutzes: Unterschiedliche Praktiken, ihre theoretische Bewertung und empirische Wirkungen. Zwischenbericht." Texte 71/2018. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-09-12_texte_71-2018_umweltpolitik-19-jhd.pdf.
- Wurster, Simone, Rita Schulze, Ramona G. Simon, and Stefan Hoyer. 2021. "A Grounded Theory on Sustainable Circular Public Procurement in Germany: Specific Product Case and Strategies." *Sustainability* 13 (24): 13525. <https://doi.org/10.3390/su132413525>.
- Wurzel, Rüdiger, Anthony Zito, and Andrew Jordan. 2013. "From Government towards Governance? Exploring the Role of Soft Policy Instruments," 28.

- . 2019. “Smart (and Not-So-Smart) Mixes of New Environmental Policy Instruments.” In *Smart Mixes for Transboundary Environmental Harm*, edited by Judith van Erp, Michael Faure, André Nollkaemper, and Niels Philipsen, 1st ed., 69–94. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108653183.004>.
- WWF Deutschland and Wuppertal Institut. 2021. “Impulspaper: Vom Flickenteppich Zur Echten Kreislaufwirtschaftsstrategie.” <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Impulspapier-circular-economy.pdf>.
- Ylä-Mella, J., and E. Román. 2019. “Waste Electrical and Electronic Equipment Management in Europe.” In *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook*, 483–519. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102158-3.00018-5>.
- Zorpas, Antonis A. 2016. “Sustainable Waste Management through End-of-Waste Criteria Development.” *Environmental Science and Pollution Research* 23 (8): 7376–89. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5990-5>.