



# Abfallwirtschaftliche Rahmenbedingungen in Deutschland und der EU

UFOPLAN 2014 - FKZ 3714 31 336 0

Stefan Werland

Im Auftrag von

Alle Rechte vorbehalten. Die durch das Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) erstellten Inhalte des Werkes und das Werk selbst unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

### **Zitiervorschlag**

Stefan Werland 2016: Abfallwirtschaftliche Rahmenbedingungen in Deutschland und der EU. Dessau: Umweltbundesamt.

### **Impressum**

Herausgeber: Umweltbundesamt, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau  
Projektbetreuung: Ralf Menzel, Fachgebiet III 2.4 Abfalltechnik und -transfer  
Autor: Stefan Werland (ffu)  
Bildnachweis: Titel: © kartoxjm – fotolia.com  
Stand: Juli 2016

# Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Landesspezifische Basisinformationen</b>	<b>5</b>
<b>2 Abfallaufkommen, Abfallströme und Entsorgungswege</b>	<b>5</b>
2.1 Abfallarten, -mengen und deren Zusammensetzung	6
2.2 Gesamtabfallaufkommen Siedlungsabfälle	7
2.3 Entsorgungswege und Verwertungsquoten	9
2.3.1 Stoffliche und energetische Verwertung	9
2.3.2 Beseitigung von Abfällen	10
<b>3 Rechtlicher Rahmen: Abfallrecht und Integration in die Umweltpolitik</b>	<b>12</b>
3.1 Kreislaufwirtschaftsgesetz	12
3.2 Anlagenspezifische Regulierungen	15
3.2.1 Deponieverordnung – DepV	15
3.2.2 Entsorgungsfachbetriebeverordnung - EfbV	15
3.2.3 Richtlinie über Industrieemissionen und BVT-Merkblätter	16
3.2.4 Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG	16
3.2.5 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung – UVPG	17
3.3 Produktspezifische Regelungen	17
3.3.1 Verpackungsverordnung – VerpackV	17
3.3.2 Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG	19
3.3.3 Altfahrzeug-Verordnung – AltfahrzeugV	20
3.3.4 Batteriegesetz	21
3.4 Integration der Abfallpolitik in die Umweltpolitik und in weitere Politikfelder	26
3.5 Zuständigkeitsverteilung zwischen nationaler, substaatlicher und lokaler Ebene	27
3.6 Finanzierung der Abfallbehandlung	28
3.7 Entsorgungsinfrastruktur und installierte Abfallentsorgungstechnologien	30
<b>Fazit und Ausblick</b>	<b>37</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>39</b>
<b>Annex: Liste der haushaltstypischen Siedlungsabfälle</b>	<b>42</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung des Marktvolumens 2013-2025 in Deutschland – Leitmarkt Kreislaufwirtschaft (in Milliarden Euro und durchschnittliche jährliche Veränderung 2013-2025 in Prozent) Weltmarktanteile deutscher Unternehmen 2013 (BMUB 2014)	4
Abbildung 2: Netto-Abfallaufkommen 2013 in Deutschland in 1000t (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2015a)	6
Abbildung 3: Abfallaufkommen (Siedlungsabfälle) pro Kopf in Deutschland und der EU-28 2007-2013 in kg (Datenquelle: eurostat 2015).	7
Abbildung 4: Aufkommen von Haushaltsabfällen 2014 in Deutschland in 1000t (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2016a)	8
Abbildung 5: Anteil der Wertstoffarten an den getrennt gesammelten Wertstoffen aus dem Haushaltsabfällen in Deutschland 2014 (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2016a)	8
Abbildung 6: Recyclingraten von Siedlungsabfällen 2004 und 2012 (EEA 2015)	10
Abbildung 7: Entwicklung der Großhandelsverkaufspreise für Altpapier und Altmetalle 1995-2015 (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2016b)	29
Abbildung 8: Entsorgungspfade des Hausmülls in Deutschland zwischen 1990 und 2012 (UBA 2014: 627)	30
Abbildung 9: Abfallentsorgungsanlagen in Deutschland 2012 nach Anzahl (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2015b)	31
Abbildung 10: Abfallentsorgungsanlagen in Deutschland 2012 nach Input (Datenquelle: Statistische Bundesamt 2015b)	32
Abbildung 11: Anzahl der Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland 2004-2013 (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2015b)	36

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abgrenzung der Abfallbewirtschaftung nach ReTech und dem BMUB-Umwelttechnologie-Atlas (BMUB 2014, 43)	3
Tabelle 2: Landesspezifische Basisinformationen zu Deutschland	5
Tabelle 3: KrWG und europäisches Kreislaufwirtschaftspaket: Mindestquoten für die Vorbereitung zur Wiederverwendung und Recycling von Abfällen und Zieljahre	13
Tabelle 4: Mindestquoten für das stoffliche Recycling (in Masse-%) der EU Verpackungsrichtlinie und der deutschen Verpackungsverordnung	18
Tabelle 5: Übersicht über abfallpolitische Instrumente, Ansätze, Adressaten und Technologien in Deutschland und der EU	25

## Einleitung

### Ziel und Vorgehen

Diese Analyse soll Aktivitäten zur Exportförderung von Abfallbehandlungs- und Recyclingtechnologien und Dienstleistungen unterstützen. Die Entwicklung und Nutzung von entsprechenden Technologien und Dienstleistungen wird maßgeblich durch politische und rechtliche Rahmensetzung beeinflusst. In dieser Studie sollen daher die politischen Initiativen und Vorgaben beschrieben werden, die für die Etablierung der deutschen Abfallwirtschaft von Bedeutung waren und sind. Die Kenntnis des politischen Umfelds, in dem sich Technologien und Dienstleistungen entwickelt haben, ist eine Voraussetzung, um ihre Übertragbarkeit in andere politische Rahmenbedingungen – und damit ihr Exportpotential – bewerten zu können. Insofern ist diese Analyse als Gegenstück zu den Länderprofilen, wie sie durch das Exportnetzwerk German RETech Partnership<sup>1</sup> veröffentlicht werden, zu verstehen. Entsprechend orientiert sich ihre Gliederung an den Länderprofilen. Dadurch soll die Vergleichbarkeit der politisch-regulativen Kontexte in Deutschland und in den Partnerländern erleichtert werden.

Anspruchsvolle politische Vorgaben können die Entwicklung innovativer Technologien forcieren. Länder mit starken Regulierungen entwickeln sich häufig zu lead markets in den entsprechenden Marktsegmenten (Jänicke 2005a; Jacob u. a. 2005). Politische Rahmenbedingungen beeinflussen, welche Technologien und Verfahren genutzt werden: So können Anreize für die Nutzung bestimmter Technologien gegeben werden, wie zum Beispiel beim Ausbau der erneuerbaren Energieträger. Ebenso können bestimmte Praktiken wie die Deponierung von unbehandelten Abfällen zugunsten anderer Alternativen wie dem Recycling durch politische Vorgaben eingeschränkt werden.

Der Transfer von anspruchsvollen politischen Regulierungen zwischen Staaten kann nicht nur dazu dienen, die Umweltpolitik im Ausland zu stärken, sondern er ist auch eine Möglichkeit, Innovationsprozesse, die zu höherer Ressourcenproduktivität führen, anzustoßen (Jacob/Bär 2014). Je stärker sich die politischen Vorgaben und Zielsetzungen in zwei Märkten ähneln, desto höher ist auch die Wahrscheinlichkeit, dass sich Technologien übertragen lassen und eine entsprechende Nachfrage nach Technologien und Dienstleistungen entsteht. Für Unternehmen, die bereits in Märkten mit hohen Regulierungsstandards agieren, können sich dadurch Wettbewerbsvorteile ergeben (Jacob u. a. 2010).

Die zugrundeliegende Annahme zu Kausalitäten, die zur Entwicklung von lead markets mit einem hohen Exportpotential führen, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- Anspruchsvolle politische Vorgaben führen dazu, dass abfallwirtschaftliche Akteure bestimmte Technologien wählen bzw. entwickeln.
- Dadurch wird erstens eine Nachfrage für anspruchsvolle Technologien geschaffen und zweitens werden konkurrierende, weniger innovative Optionen vom Markt verdrängt. Ein Beispiel ist das Verbot der Deponierung unbehandelter Abfälle.

<sup>1</sup> <http://www.retech-germany.net/>

- Auf diesen Markt können sich innovative Technologien zur Marktreife entwickeln und gegenüber konkurrierenden Optionen durchsetzen. Die so entwickelten Technologien können exportiert werden.
- Durch den Transfer von Politiken – beispielsweise im Rahmen der europäischen Abfallpolitik oder der bilateralen Entwicklungszusammenarbeit – können auch in anderen Staaten günstige Voraussetzungen für die Übernahme innovativer Technologien gesetzt werden.

Deutschland wird international seit längerer Zeit als abfallpolitischer Vorreiter und in Folge als lead market für innovative Abfalltechnologien wahrgenommen (Jacob/Bär 2014, 35; Weidner/Jänicke 1998; Jänicke 2005b) und weist im EU-Vergleich die höchsten Recyclingraten von Siedlungsabfällen (EEA 2015) auf. Durch den hohen Grad der Europäisierung von Abfallpolitik kann davon ausgegangen werden, dass vor allem in den neuen EU-Mitgliedstaaten ein Anpassungsdruck in der Abfallbewirtschaftung spürbar ist und sich daraus auch ein entsprechender Bedarf an Abfall- und Recyclingtechnologien ergibt (BMUB 2014). Bereits heute beläuft sich die Exportquote der deutschen Hersteller von Abfall- und Recyclingtechnik auf über 60% mit Schwerpunkt in den EU-Mitgliedstaaten (RETech 2010).

Die Abfallbewirtschaftung wird als ein System verstanden, das aus unterschiedlichen Akteuren besteht – neben der Abfallwirtschaft zählen dazu auch die Anbieter von Recyclingtechnologien, Konsumenten, der Handel und Produkthersteller. Zwischen den Akteuren bestehen Beziehungen, die durch politische Vorgaben, ökonomische Rahmenbedingungen oder die Verfügbarkeit von Technologien beeinflusst werden (OECD 2015, 18). Dies betrifft auch die Abgrenzung des abfallwirtschaftlichen Systems: Beispielsweise wurden durch die Einführung des Prinzips der Produktverantwortung die Hersteller in das abfallwirtschaftliche System einbezogen. Die Konfiguration der abfallwirtschaftlichen Systeme und damit die Rahmenbedingungen für den Export von Technologien unterscheiden sich zwischen den Staaten. Um das abfallwirtschaftliche System in der Bundesrepublik Deutschland zu erfassen, nutzt diese Studie eine Akteursperspektive: wer wird durch eine Regelung adressiert und in welche Richtung soll das jeweilige Handeln der adressierten Akteure beeinflusst werden?

Der Bericht bietet zunächst eine kurze Einschätzung des Markts für Abfallbehandlungs- und Recyclingtechnologien und der deutschen Positionierung im Weltmarkt. Danach wird ein Überblick über Abfallaufkommen in Deutschland, Entsorgungswege und Verwertungsquoten gegeben. Im Folgenden werden die politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen der Abfallverwertung in Deutschland dargestellt. Im Rahmen dieser Überblicksdarstellung kann es nicht das Ziel sein, die gesamte abfallwirtschaftlich relevante Gesetzgebung in Deutschland detailliert darzustellen. Vielmehr geht es darum, den politischen Kontext überblicksartig zu skizzieren. Abschließend werden die politisch gesetzten Rahmenbedingungen in Bezug zur Entwicklung der Abfallbehandlungstechnologien und -dienstleistungen gesetzt. Leitfrage dabei ist, wie politische Vorgaben zur Entwicklung von Technologien und Dienstleistungen und damit zur Entstehung eines lead markets in Deutschland beigetragen haben.

### **Einordnung der deutschen Abfallbehandlungstechnologie in den Weltmarkt**

Der Markt der Abfallbewirtschaftung und der damit verbundenen Technologien und Dienstleistungen ist nicht eindeutig definiert. Er umfasst sowohl die Herstellung von

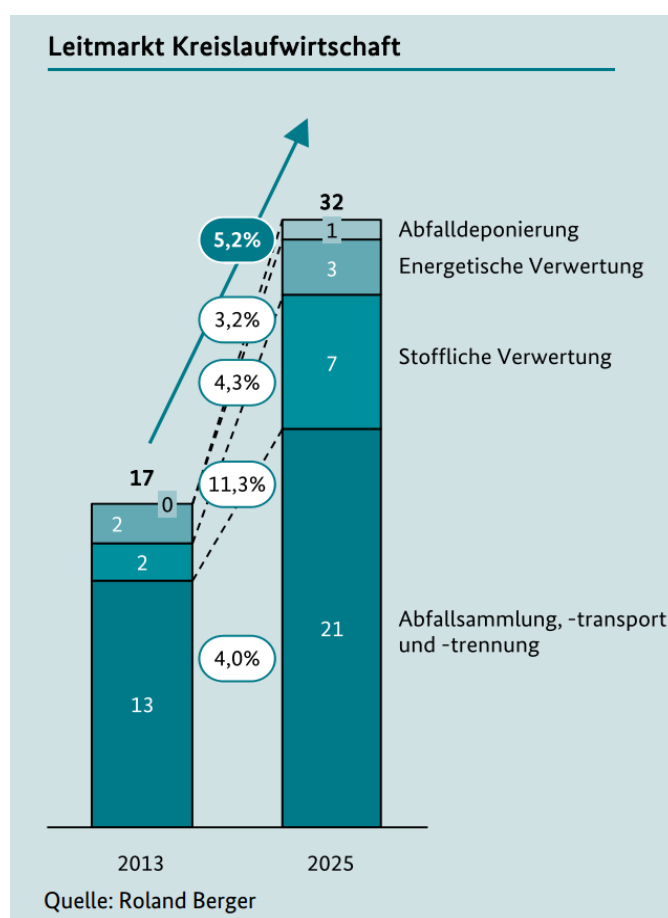
Maschinen und Anlagen und die technische Sicherung von Deponien und Betriebsgeländen als auch Dienstleistungen wie die Sammlung von Abfällen oder Tätigkeiten wie das Recycling von Materialien. Die RETech Initiative weist als Branchen der Abfall- und Recyclingwirtschaft den Maschinen- und Anlagenbau, Recyclingunternehmen, den Export von Dienstleistungen entlang der gesamten Entsorgungskette sowie die thermische Abfallverwertung aus. Eine ähnliche Einteilung findet sich im Umwelttechnologie-Atlas des BMUB: hier werden als Marktsegmente des Leitmarkts Kreislaufwirtschaft Dienstleistungen und Infrastruktur im Bereich Abfallsammlung, stoffliche Verwertung, sowie energetische Verwertung genannt. Zusätzlich wird die Abfalldeponierung als Marktsegment aufgeführt (BMUB 2014, 44).

ReTech	Umwelttechnologie-Atlas
Maschinen- und Anlagenbau	
Abfallsammlung, -transport und -trennung	Dienstleistungen (Abfallsammlung)
Recycling	Stoffliche Verwertung
Thermische Abfallverwertung	Energetische Verwertung
	Deponierung (Deponiebau, -absicherung und -sanierung)

**Tabelle 1: Abgrenzung der Abfallbewirtschaftung nach ReTech und dem BMUB-Umwelttechnologie-Atlas (BMUB 2014, 43)**

Das globale Marktvolumen für Technologien im Bereich Kreislaufwirtschaft lag im Jahr 2013 nach Angaben des BMUB bei geschätzt 102 Milliarden Euro (BMUB 2014). Bei einer prognostizierten durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 4,4 Prozent wird bis 2025 eine Steigerung auf 170 Milliarden Euro erwartet (ebd.). Zukünftige Wachstumsraten im Leitmarkt Kreislaufwirtschaft ergeben sich nach Ansicht des BMUB daraus, dass der Abfallwirtschaft international eine immer größere Bedeutung zugemessen wird. Vor allem der Technologielinie Abfalltrennung wird mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 6,1 % eine hohe Dynamik bescheinigt. Innerhalb der EU erzeugen vor allem die Vorgaben der EU-Abfallrahmenrichtlinie und des Kreislaufwirtschaftspakets Anpassungsdruck in vielen Mitgliedstaaten. Deutsche Unternehmen verfügen im Leitmarkt Kreislaufwirtschaft über einen Weltmarktanteil von ca. 17 %, was nach Einschätzung des BMUB die internationale „Technologieführerschaft deutscher Anbieter in der [...] Abfallwirtschaft“ widerspiegelt (BMUB 2014). Schwerpunkt der Technologien liegt im Bereich Abfallsammlung, -transport und -trennung; der stofflichen Verwertung von Abfällen wird eine zunehmende Wichtigkeit attestiert (ebd., p.96).





**Abbildung 1: Entwicklung des Marktvolumens 2013-2025 in Deutschland – Leitmarkt Kreislaufwirtschaft (in Milliarden Euro und durchschnittliche jährliche Veränderung 2013-2025 in Prozent) Weltmarktanteile deutscher Unternehmen 2013 (BMUB 2014)**

Der Fortschrittsbericht 2012 zur Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie weist für die deutsche Wirtschaft einen Weltmarktanteil im Bereich Umwelttechnologien und -dienstleistungen von je nach Branche 5 bis 30 % aus. Dabei gehöre die Trennung und Verwertung von Abfall zusammen mit der umweltfreundlichen Energieerzeugung zu den Kernkompetenzen der deutschen Umweltwirtschaft (Deutsche Bundesregierung 2012). Dem Bundeswirtschaftsministerium zufolge haben frühzeitige und weitreichende abfallpolitische Vorgaben in Deutschland zur Entwicklung von hochmodernen Entsorgungstechnologien geführt, die auch international nachgefragt werden (BMW 2015a; Bethge/Kuhndt 2010).

## 1 Landesspezifische Basisinformationen

Basisinformationen	
Fläche	357.168 km <sup>2</sup>
Einwohnerzahl	81,5 Millionen (2015)
Einwohnerdichte	227 Einwohner /km <sup>2</sup>
Bevölkerungsentwicklung	+ 0,5 % (2014)
Urbanisierung	35,5 % der Bevölkerung leben in dicht besiedelten Räumen, 22,9 % in gering besiedelten Räumen
BIP / Einwohner	37.099€ (2014)
Mittelschicht	Westdeutschland: 64 % (Selbsteinschätzung, 2012) Ostdeutschland: 53 % (Selbsteinschätzung, 2012)
HDI (Rang)	6 (2015)
Gewerbestruktur	Anteile am BIP (2015): Dienstleistungen: 69 % Produzierendes Gewerbe und Bau: 30,5 % Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: 0,6 %

**Tabelle 2: Landesspezifische Basisinformationen zu Deutschland**

## 2 Abfallaufkommen, Abfallströme und Entsorgungswege

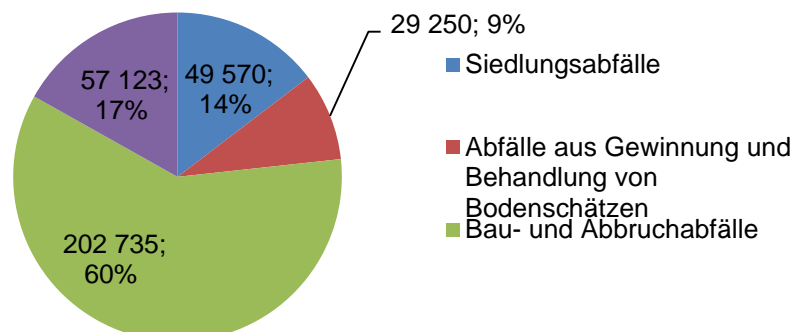
Die folgende Darstellung von Abfallströmen und Entsorgungsströmen basiert auf der Abfallbilanz der amtlichen Statistik. Diese Erhebung setzt beim Input der ersten Entsorgungsstufe (Anlageninput) an (Statistisches Bundesamt 2015a, 8). Ob und welche Mengen an Abfällen nicht in den vorgesehenen Entsorgungswegen erfasst und z.B. illegal entsorgt oder exportiert werden, lässt sich aus den Zahlen der amtlichen Statistik daher nicht ableiten.

Durch diese Methodik ist eine Vergleichbarkeit der Zahlen mit anderen Staaten, in denen der Abfallsektor durch einen höheren Grad von Informalität gekennzeichnet ist oder Abfälle häufiger wild entsorgt werden, nur bedingt gegeben. Weiterhin ist zu beachten, dass bei

mehrstufigen Entsorgungspfaden die Aktivitäten, die im Anschluss an die Erstbehandlung stattfinden, nicht erfasst werden. Daher kann es zu Abweichungen zwischen den statistisch erfassten Mengen und den tatsächlichen Stoffströmen aus der Verwertung kommen. Dies kann beispielsweise die Extraktion von Wertstoffen aus dem Output von Beseitigungs- oder Verbrennungsanlagen sein oder die Verwendung von Schlacken aus der Abfallverbrennung im Straßenbau (Statistisches Bundesamt 2015a, 8). Demnach wird auch die Deponierung von Aschen aus der thermischen Verwertung bzw. Beseitigung nicht als solche erfasst (ebd.). Trotz dieser methodischen Probleme können die verfügbaren Daten eine richtungssichere Einschätzung über Aufkommen und Verwertungswege von Abfällen in Deutschland geben. Komplementär werden derzeit im Auftrag des Bundesumweltministeriums Indikatoren für die Senkung des Primärmaterialbedarfs durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen erarbeitet (BMUB 2016).

## 2.1 Abfallarten, -mengen und deren Zusammensetzung

Das Netto-Abfallaufkommen bezeichnet die gewichtsbasiert gemessene Gesamtmenge an Abfällen, die bei Abfallentsorgungsanlagen im Inland anfällt.<sup>2</sup> Es setzt sich aus unterschiedlichen Stoffströmen – Siedlungsabfälle, Abfälle aus Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen, Bau- und Abbruchabfälle, Übrige Abfälle (insbesondere aus Produktion und Gewerbe) – zusammen.



**Abbildung 2: Netto-Abfallaufkommen 2013 in Deutschland in 1000t (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2015a)**

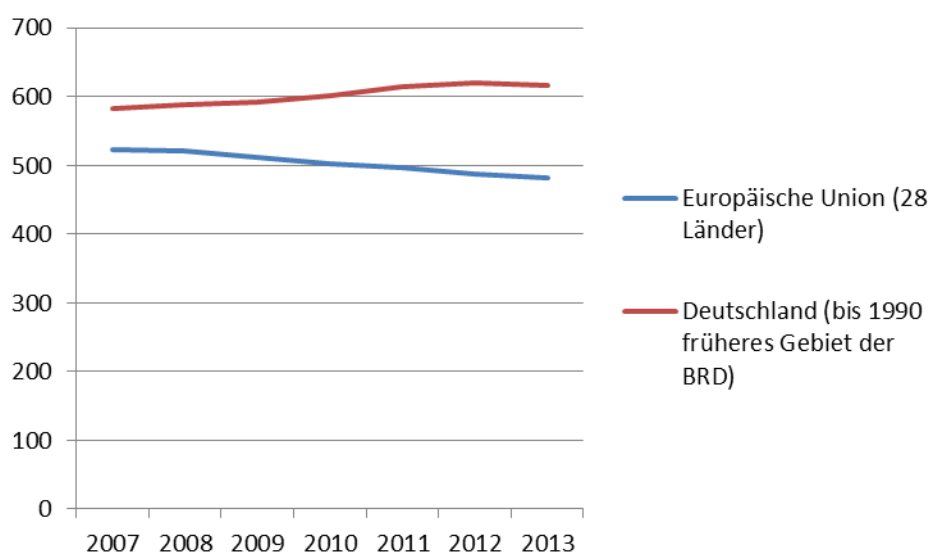
Im Jahr 2013 fielen in Deutschland insgesamt 338, 7 Mio. t Abfälle an. Alleine 60 % des Netto-Abfallaufkommens entfiel auf Bau- und Abbruchabfälle, 14 % auf Siedlungsabfälle, 9 % auf Abfälle aus der Gewinnung und Behandlung von Bodenschätzen und 17 % auf übrige Abfälle vorwiegend aus Produktion und Gewerbe (Statistisches Bundesamt 2015a)

<sup>2</sup> Einschließlich der importierten Abfälle und abzüglich der exportierten Abfälle sowie der der Abfälle, die bereits in anderen Anlagen behandelt wurden.

## 2.2 Gesamtabfallaufkommen Siedlungsabfälle

Siedlungsabfälle sind solche Abfälle, die in der amtlichen Statistik unter Abfallkapitel 20<sup>3</sup> und Abfallgruppe 1501<sup>4</sup> fallen. Dies umfasst Haushaltsabfälle und ähnliche gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Abfälle aus Einrichtungen. (Statistisches Bundesamt 2015a). Zu den haushaltstypischen Siedlungsabfällen zählen vor allem Haus- und Sperrmüll, Abfälle aus der Biotonne, organische Abfälle aus Gärten und Parks sowie getrennt gesammelte Wertstoffe, vor allem Papier/Pappe, Glas, Verpackungen, Elektroaltgeräte (Statistisches Bundesamt 2015a). Nach Angaben des Statistischen Bundesamts fielen im Jahr 2013 in Deutschland rund **44 Mio. t haushaltstypischer Siedlungsabfälle** an.

Pro Kopf entspricht diese Abfallmenge durchschnittlich **607 kg**<sup>5</sup>. Dieser Wert liegt deutlich über dem EU-Durchschnitt.<sup>6</sup> Im Gegensatz zur gesamten EU (EU 28) zeigt die Pro-Kopf Menge an Siedlungsabfällen in Deutschland über die letzten Jahre einen leicht steigenden Trend (Abbildung 3).



**Abbildung 3: Abfallaufkommen (Siedlungsabfälle) pro Kopf in Deutschland und der EU-28 2007-2013 in kg (Datenquelle: eurostat 2015).**

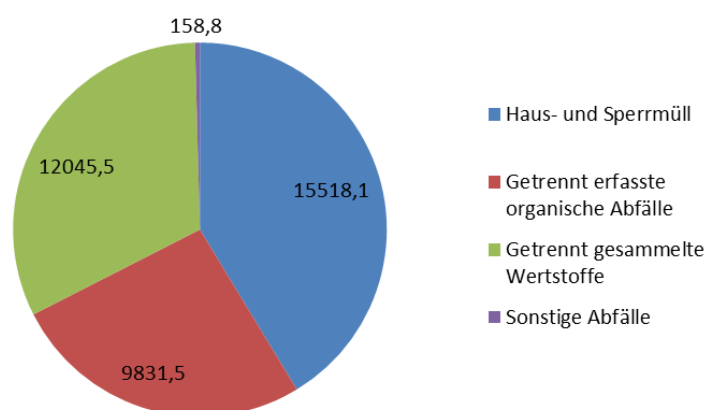
<sup>3</sup> Haushaltsabfälle und ähnliche gewerbliche und industrielle Abfälle sowie Abfälle aus Einrichtungen, einschließlich getrennt gesammelter Fraktionen

<sup>4</sup> Verpackungen – einschließlich getrennt gesammelter, kommunaler Verpackungsabfälle

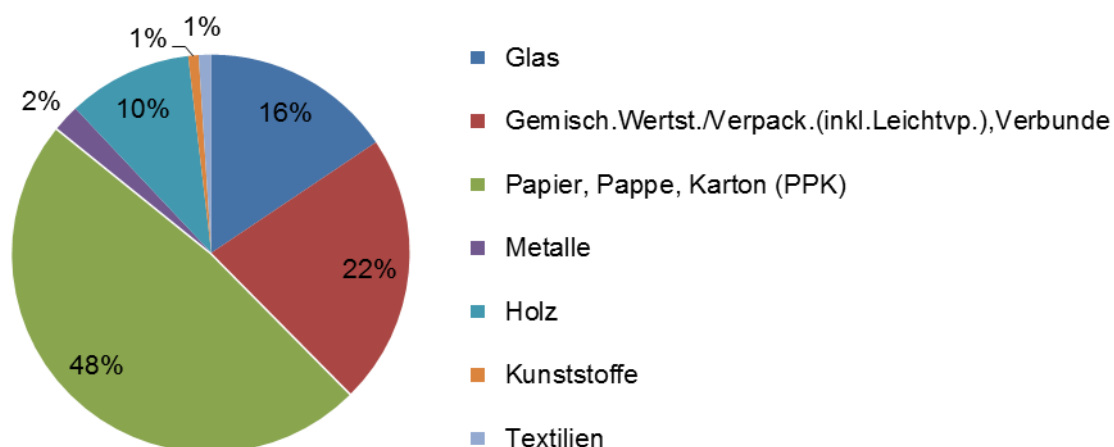
<sup>5</sup> Bevölkerungszahl 2013, Angaben nach Statistischem Bundesamt.

<sup>6</sup> Da die Abfallmenge bei der Anlieferung an Erstbehandlungsanlagen erhoben wird kann dieser relativ hohe Wert auch auf eine hohe Erfassungsquote der Abfälle hinweisen. Abfälle, die über informelle Entsorgungswege entsorgt oder wild entsorgt werden, fließen in die ausgewiesene pro-Kopf Menge nicht ein.

Mehr als die Hälfte der erfassten Siedlungsabfälle, vor allem Wertstoffe und organische Abfälle, werden getrennt gesammelt (Statistisches Bundesamt 2015a). Bei der getrennten Sammlung von Wertstoffen dominieren die Gruppen Papier, Pappe und Karton (PPK), Gemischte Wertstoffe, Verpackungen und Verbunde sowie Glas (Abbildung 5).



**Abbildung 4: Aufkommen von Haushaltsabfällen 2014 in Deutschland in 1000t (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2016a)**



**Abbildung 5: Anteil der Wertstoffarten an den getrennt gesammelten Wertstoffen aus dem Haushaltsabfällen in Deutschland 2014 (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2016a)**

---

## 2.3 Entsorgungswege und Verwertungsquoten

---

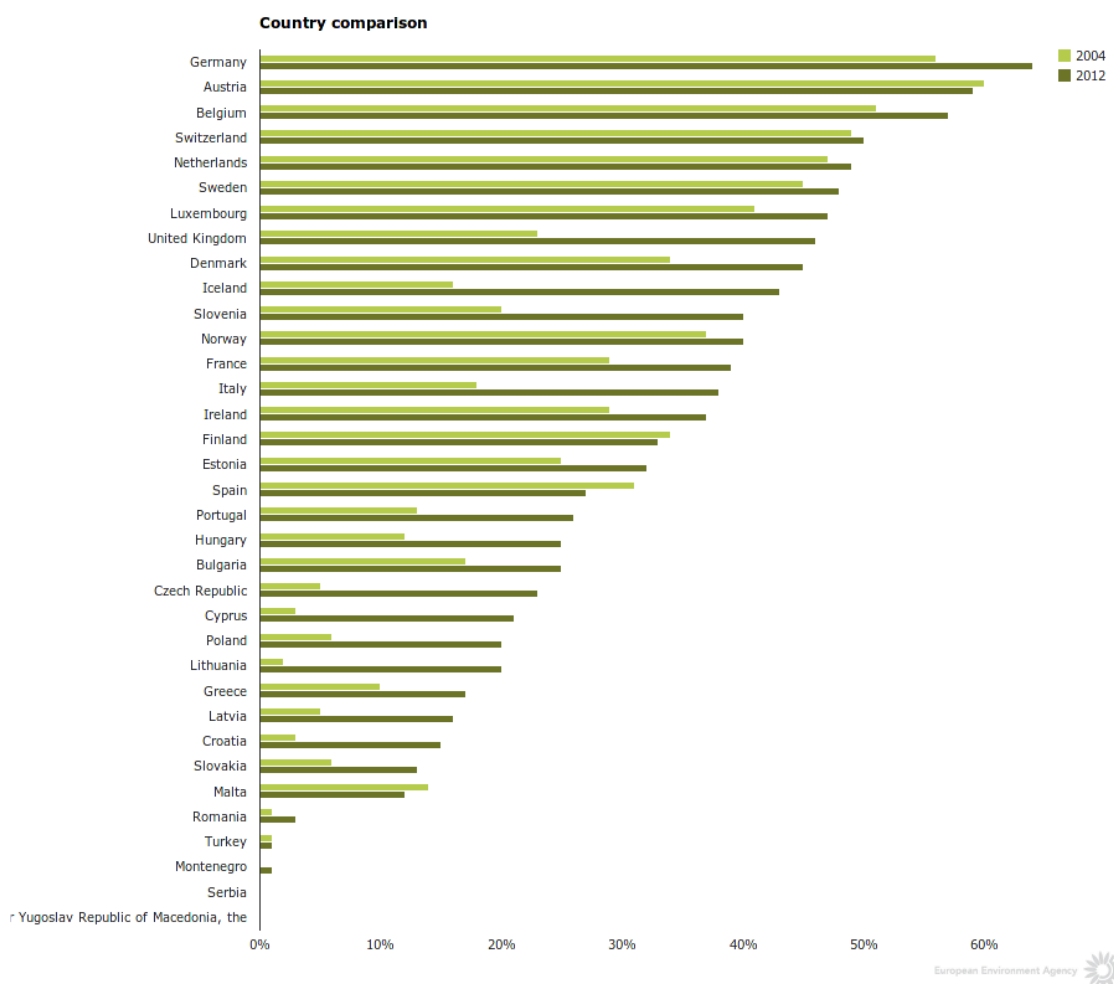
Die Abfallentsorgung umfasst die Verwertung und die Beseitigung von Abfällen. Ziel der Verwertung ist es, Primärrohstoffe durch Sekundärmaterial zu ersetzen; primäres Ziel der Beseitigung ist es, Abfälle möglichst umweltgerecht zu lagern und Schadstoffe aus dem Wirtschaftskreislauf auszuschleusen (Senkenfunktion der Deponie). Während die Beseitigung bei den getrennt erfassten Abfallgruppen – organische Abfälle und Wertstoffe – praktisch keine Rolle mehr spielt, wird knapp ein Drittel des Haus- und Sperrmülls beseitigt. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die getrennte und möglichst sortenreine Erfassung von Abfällen eine Vorbedingung für ein hochwertiges Recycling darstellt (Chancerel 2010; Rotter u. a. 2015; Martens 2011a; Buchert u. a. 2012).

### 2.3.1 Stoffliche und energetische Verwertung

Verwertungsverfahren lassen sich in energetische Verwertung und stoffliche Verwertung (v.a. das Recycling) unterscheiden (KrWG §3). Von den haushaltstypischen Siedlungsabfällen wurden im Jahr 2013 65% stofflich und 22% energetisch verwertet (Statistisches Bundesamt 2015a). Bei der energetischen Verwertung werden Abfälle mit hohem Heizwert als Ersatzenergieträger zur Energieerzeugung genutzt (§8 KrWG). Nach § 8 Abs. 3 KrWG, der sogenannten Heizwertklausel, wird die energetische Verwertung der stofflichen Verwertung gleichgestellt, wenn der Heizwert des unvermischten Abfalls mindestens 11.000 kJ/kg beträgt. Zudem werden in Anlage 2 des KrWG zufolge solche Abfälle, die in einer Anlage verwertet werden, die bestimmte Energieeffizienz-Kriterien erfüllt, als energetisch verwertet definiert.<sup>7</sup> Die Unterscheidung, ob Abfälle als energetisch verwertet oder als thermisch beseitigt (vgl. 2.3) erfasst werden, hängt demnach auch von der Effizienz der jeweiligen Verbrennungsanlage ab (zur Diskussion über die Heizwertklausel vgl. Zotz u. a. 2016). Die EU-Kommission hat am 21. Februar 2014 ein Vertragsverletzungsverfahren gegen die Bundesrepublik Deutschland eingeleitet. Die Einführung der Heizwertklausel widerspreche der Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie und insbesondere der Abfallhierarchie, weil dadurch die energetische Verwertung der als hochwertiger eingestuften stofflichen Verwertung gleichgestellt werde. Die weitere Erforderlichkeit der Heizwertklausel wird bis Ende 2016 durch die Bundesregierung überprüft (§ 8 Abs. 3) (BMUB 2015c). Mit einem absehbaren Wegfall der Heizwertklausel könnten verstärkte Impulse für das stoffliche Recycling von Abfällen gesetzt werden (Schüler 2015, 150).

<sup>7</sup> „Hauptverwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung“

Im europäischen Vergleich verzeichnet Deutschland beim stofflichen Recycling von Siedlungsabfällen die höchsten Quoten (Abbildung 6).



**Abbildung 6: Recyclingraten von Siedungsabfällen 2004 und 2012 (EEA 2015)**

Die einzelnen Fraktionen der Siedlungsabfälle unterscheiden sich hinsichtlich der Verwertungswege: Während im Jahr 2013 nur 15 % des Hausmülls stofflich verwertet wurde und dieser vor allem energetisch verwertet bzw. beseitigt wurde, dominiert bei den getrennt gesammelten Wertstoffen das Recycling (Statistisches Bundesamt 2015a). Eine Ausnahme bildet die Fraktion der Verpackungen, von denen im Jahr 2013 rund die Hälfte energetisch verwertet wurde (Schüler 2015). Die deutsche Rohstoffstrategie weist für die Hauptabfallströme Verwertungsraten von über 60 % aus; für Stahl werden 90 %, für Bau- und Abbruchabfälle werden 88 %, für Altfahrzeuge über 92 % und für Verpackungen je nach Material zwischen 68 und 93 % ausgewiesen (BMW 2010).

### 2.3.2 Beseitigung von Abfällen

Abfälle, die nicht verwertet werden, werden als beseitigt ausgewiesen. Zu den Beseitigungsverfahren zählen die Deponierung, die Behandlung zur Beseitigung und die

Verbrennung in thermischen Behandlungsanlagen (Statistisches Bundesamt 2015a, 18). In der amtlichen Statistik wird als Abgrenzungsmerkmal zur energetischen Verwertung der „Hauptzweck der thermischen Abfallbehandlungsanlage“ als „die Beseitigung des Schadstoffpotentials des Abfalls“ ausgewiesen. Thermische Beseitigungsverfahren dienen demnach primär dazu, das Schadstoffpotenzial von Abfällen zu beseitigen, ihr Volumen zu verringern und ablagerungsfähige Fraktionen herzustellen. Die Energiegewinnung, d.h. die Verwertung von Abfällen als Brennstoff, ist dagegen nebensächlich (Statistisches Bundesamt 2015a, 18). Im Jahr 2013 wurden rund **5,5 Mio. t** oder ca. **13 %** der Siedlungsabfälle einem Beseitigungsverfahren zugeführt (Statistisches Bundesamt 2015a).

Seit Juni 2005 ist die Deponierung von biologisch abbaubaren Abfällen nicht mehr zugelassen. Zur Einhaltung dieser Anforderungen ist eine Vorbehandlung der Siedlungsabfälle und anderer biologisch abbaubarer Abfälle durch thermische oder mechanisch-biologische Verfahren erforderlich. Nur auf diese Weise behandelte oder bereits inert vorliegende Abfälle dürfen deponiert werden. Bei der mechanisch-biologischen Abfallbehandlung (MBA) werden Restabfälle in unterschiedliche Fraktionen aufgeteilt, die entweder stofflich bzw. energetisch verwertet oder beseitigt (Deponiefraktion) werden. Von daher stellt die MBA kein eigenständiges Entsorgungsverfahren dar (UBA 2015b). Ziel der mechanisch-biologischen Behandlung sind, je nach Anlagenschwerpunkt, die Aufbereitung von Abfällen für die Ablagerung (Inertierung und Stabilisierung), die Erzeugung von heizwertangereicherten Fraktionen zur Verwertung als Ersatzbrennstoff sowie die Abtrennung anderer Wertstoffe zur stofflichen Verwertung (Statistisches Bundesamt 2015a, 12). Daher lässt sich die MBA weder eindeutig der Verwertung noch der Beseitigung von Abfällen zuordnen. Die Verbrennung von Siedlungsabfällen und die zunehmende getrennte Sammlung von Bioabfällen, Wertstoffen und Verpackungen haben weiterhin dazu beigetragen, dass sich die Menge der deponierten Siedlungsabfälle ab 2006 stark reduziert und auf einem niedrigen Niveau eingependelt hat (UBA, 2014, p. 627).



## 3 Rechtlicher Rahmen: Abfallrecht und Integration in die Umweltpolitik

In diesem Kapitel werden abfallrechtliche Vorgaben für den Umgang mit Abfällen in der Bundesrepublik Deutschland dargestellt. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz setzt die Europäische Abfallrahmenrichtlinie um und bildet die zentrale Referenz. Weitere Regelwerke beziehen sich auf die Ausstattung von Anlagen und Aktivitäten der Abfallwirtschaft. Zudem gibt es spezifische Regelungen für bestimmte Produktkategorien, die auf dem Prinzip der Herstellerverantwortung basieren, aber auch Vorgaben für weitere Akteure wie Verbraucher oder den Handel beinhalten. Die einzelnen Vorgaben werden zusammenfassend tabellarisch mit Produktlebenszyklus-Phasen und adressierten Akteuren abgeglichen.

Der Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen zeigt, dass sich das **abfallwirtschaftliche Zielsystem** in den letzten Jahren ausdifferenziert hat: neben dem Schutz von Umwelt und menschlicher Gesundheit vor den direkten Folgen der Abfallablagerung sind auch die Schonung der natürlichen Ressourcen, die Vermeidung von klimaschädlichen Emissionen und die Versorgungssicherheit mit Rohstoffen getreten. Entsprechend hat sich auch das abfallwirtschaftliche Akteursnetzwerk ausgeweitet: neben die klassischen Entsorgungsträger sind privatwirtschaftliche Unternehmen der Abfallwirtschaft, Hersteller und Vertreiber von Produkten, der Handel und die Verbraucher getreten und werden durch abfallpolitische Maßnahmen adressiert.

---

### 3.1 Kreislaufwirtschaftsgesetz

---

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) bildet den zentralen Rahmen für die Abfallbewirtschaftung in Deutschland. Durch das KrWG wird die Europäische Abfallrahmenrichtlinie in deutsches Recht umgesetzt.

Das zentrale Ziel des KrWG ist, „die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen“ (§ 1). Der zugrundeliegende Begriff der Kreislaufwirtschaft geht dabei über eine end-of-life Perspektive hinaus. Neben der Sammlung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen (§2) thematisiert das KrWG auch die Vermeidung von Abfällen, Produkteigenschaften (§§23-25) und die Beschaffungspolitik der öffentlichen Hand (§45). Im KrWG werden konkrete Recyclingziele formuliert: Ab 2020 müssen mindestens 65 Gewichts-% der Siedlungsabfälle recycelt oder zur Wiederverwendung vorbereitet werden.<sup>8</sup> Zudem müssen mindestens 70 Gewichts-% der nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfälle zur Wiederverwendung vorbereitet, recycelt oder anderweitig stofflich verwertet werden. Diese Mindestquoten entsprechen den Vorgaben des überarbeiteten europäischen Kreislaufwirtschaftspakets, jedoch sind sie in Deutschland 10 Jahre früher zu erreichen als im Kreislaufwirtschaftspaket der EU vorgegeben.

<sup>8</sup> Dieses Ziel entspricht dem Zielwert, der im Vorschlag der Kommission zur Änderung der Abfallrahmenrichtlinie unter dem Circular-Economy Paket für 2030 vorgesehen ist.

	KrWG (2015)	EU Circular Economy Package - legislative proposals on waste
Siedlungsabfälle	65 Gewichts-% bis 2020	60 Gewichts-% bis 2025 65 Gewichts-% bis 2030
Bau- und Abbruchabfälle <sup>9</sup>	70 Gewichts-% bis 2020	70 Gewichts-% bis 2030

**Tabelle 3: KrWG und europäisches Kreislaufwirtschaftspaket: Mindestquoten für die Vorbereitung zur Wiederverwendung und Recycling von Abfällen und Zieljahre**

Unter das KrWG fallen grundsätzlich „alle Stoffe oder Gegenstände“, wobei einige Stoffe aus dem Geltungsbereich ausgenommen sind, beispielsweise Tierkörper, Fäkalien, Kernbrennstoffe, nicht kontaminiertes Bodenmaterial oder Kohlendioxid. Eine Abfolge von Abfallbewirtschaftungsmaßnahmen ist in der fünfstufigen Abfallhierarchie, die aus der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie übernommen wurde, geordnet. Um ein möglichst hohes Niveau der Ressourcenschonung zu gewährleisten und Schäden für Mensch und Umwelt zu vermeiden, ist grundsätzlich eine Rangfolge von Abfallbewirtschaftungsmaßnahmen einzuhalten: oberste Priorität wird der Vermeidung von Abfällen zugeordnet, danach folgen Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling, sonstige Verwertung und zuletzt die Beseitigung (§ 6). Grundsätzlich besteht eine Pflicht zur Verwertung von Abfällen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist (§ 7).

#### Durch das KrWG adressierte Akteure

- **Verbraucher:** Erzeuger und Besitzer von Abfällen sind dazu verpflichtet, diese zu verwerten (§ 7). Private Haushalte müssen die bei ihnen anfallenden Abfälle grundsätzlich den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern überlassen (Überlassungspflicht, § 17).<sup>10</sup>
- **Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger** sind im Rahmen der Daseinsvorsorge für die ordnungsgemäße Entsorgung von Abfällen zuständig. Dazu müssen sie Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen erstellen. In den Bilanzen sind Angaben über die Verwertung und Beseitigung der in ihrem Gebiet anfallenden Abfälle zu machen (§ 21). Die Bundesregierung wird in § 10 ermächtigt, Anforderungen an das Bereitstellen, Überlassen, Sammeln und Einsammeln von Abfällen festzulegen. Zur Förderung des Recyclings müssen Bioabfälle (§ 11), Papier-, Metall-, Kunststoff- und Glasabfälle getrennt gesammelt werden (§ 14).

<sup>9</sup> einschl. Verfüllung von nicht-gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen

<sup>10</sup> Ausnahmen von der Überlassungspflicht sind in § 17 angeführt. Dies betrifft eigene Verwertungsmöglichkeiten auf dem privat genutzten Grundstück, Entsorgung von nicht-Haushaltsabfällen in eigenen Anlagen, gemeinnützige und gewerbliche Sammlungen, rücknahme- und rückgabepflichtige Abfälle und freiwillig zurückgenommene Abfälle.

- **Entsorgungsfachbetriebe** müssen zertifiziert sein, d.h. Anforderungen an seine Organisation, seine personelle, gerätetechnische und sonstige Ausstattung, seine Tätigkeit sowie die Zuverlässigkeit und Fach- und Sachkunde seines Personals erfüllen (§ 56). Die zuständigen Behörden überprüfen in regelmäßigen Abständen die Verwertungs- und Abfallbeseitigungsanlagen. Dazu zählen Vor-Ort-Besichtigungen, die Überwachung von Emissionen, die Überprüfung interner Berichte und der Eigenkontrolle sowie der angewandten Techniken und der Eignung des Umweltmanagements der Anlage (§ 47). Anforderungen an die Beschaffenheit von Abfallbehandlungsanlagen werden in § 28 KrWG vorgegeben. Für die Pflichten der Betreiber von Anlagen sind die Vorschriften des Bundes-Immissionsschutzgesetzes einschlägig (s. unten). Die Anforderungen an Entsorgungsfachbetriebe sind in der Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV) festgelegt.
- **Sammler, Beförderer, Händler und Makler von Abfällen** haben die Tätigkeit ihres Betriebes vor Aufnahme der Tätigkeit der zuständigen Behörde anzuzeigen. Der Inhaber eines Betriebes sowie die für die Leitung und Beaufsichtigung des Betriebes verantwortlichen Personen müssen zuverlässig sein und das Personal über notwendige Fach- und Sachkunde verfügen.
- Im Rahmen der **öffentlichen Beschaffung** sind die **Behörden** verpflichtet, durch ihr Verhalten, zur Schonung der natürlichen Ressourcen beizutragen. Dazu sollen möglichst solche Produkte beschafft werden, die langlebig und reparaturfreundlich sind, die gut verwertbar sind, zu weniger oder zu schadstoffärmeren Abfällen führen oder die durch Recycling aus Abfällen hergestellt worden sind (§ 45).
- Im Rahmen der Produktverantwortung sind **Hersteller und Inverkehrbringer** von Produkten dafür verantwortlich, dass ihre Erzeugnisse möglichst abfallarm sind. D.h. dass bei ihrer Herstellung und ihrem Gebrauch das Entstehen von Abfällen vermindert wird und sichergestellt ist, dass die nach ihrem Gebrauch entstandenen Abfälle umweltverträglich verwertet oder beseitigt werden (§ 23, Produktverantwortung). Dazu zählt beispielsweise, dass bei der Herstellung sekundäre Rohstoffe eingesetzt werden, was letztlich zu einem Markt für hochwertige Recyclingmaterialien beiträgt. Die Bundesregierung wird ermächtigt, konkrete Anforderungen an Produkte – Verbote, Beschränkungen und Kennzeichnungen – durch Rechtsverordnung zu erlassen. § 24 des KrWG ermöglicht zudem die Einführung von weiteren Rückgabe- und Rücknahmepflichten.

---

## 3.2 Anlagenspezifische Regulierungen

---

### 3.2.1 Deponieverordnung – DepV

In Fällen, in denen eine vollständige Verwertung von Abfällen aus ökonomischen und /oder ökologischen Gründen nicht durchführbar ist, können Abfälle – als letzte Option der Abfallhierarchie – deponiert werden. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Abfälle schadstoffbelastet sind und diese aus dem Materialkreislauf ausgeschleust werden sollen. Die Deponieverordnung adressiert vor allem die Betreiber von Deponien. In der Deponieverordnung werden Anforderungen an die technische Ausstattung von Deponien und die Qualifikation des Personals, wie beispielsweise die regelmäßige Teilnahme an Lehrgängen und Fortbildungen (§ 4), formuliert.

Die Deponieverordnung beinhaltet Mindestanforderungen an die technische Ausstattung von Deponien und Vorgaben für die Zusammensetzung zu deponierender Abfälle. In der Deponieverordnung werden Deponieklassen definiert, die unterschiedliche Arten von Abfällen – Inertabfälle wie unbelasteten Bauschutt oder Boden, Siedlungsabfälle mit geringen und sehr geringen organischen Anteilen sowie gefährliche Abfälle – aufnehmen dürfen. Die Deponieklassen unterscheiden sich vor allem in den Anforderungen an den Aufbau, den Standort, die Abdichtungssysteme und Auffanganlagen für Deponiegas. Um Verunreinigungen des Grundwassers durch Sickerwasser aus Deponien zu erkennen, müssen die Betreiber Messstellen angelegen und bis zum Ende der Nachsorgephase regelmäßige Kontrollen durchführen (§ 12).

Seit 2005 ist eine Deponierung von biologisch abbaubaren Abfällen in Deutschland nicht mehr zugelassen. Alle Abfälle mit einem organischen Anteil von 5 Masseprozent oder höher müssen vor der Ablagerung behandelt werden.<sup>11</sup> Darunter fallen vor allem auch Siedlungsabfälle. Eine Vorbehandlung kann zum Beispiel in Müllverbrennungsanlagen oder durch mechanisch-biologische Behandlungsmethoden erfolgen (UBA 2014). Durch die verstärkten Anforderungen der (damaligen) Abfallablagerungs- und der Deponieverordnung halbierte sich die Zahl der Siedlungsabfalldeponien in Deutschland von rund 300 auf gegenwärtig etwa 150. Zudem wurde die Entwicklung und Freisetzung von Deponiegasen, v.a. von Methan, stark verringert (UBA 2014).

### 3.2.2 Entsorgungsfachbetriebeverordnung - EfbV

Die Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe enthält Anforderungen an Betriebe, die Abfälle einsammeln, befördern, lagern, behandeln, verwerten oder beseitigen. Dazu zählen Anforderungen an die personelle Ausstattung und die Fachkunde des verantwortlichen Personals, eine klare Benennung von Verantwortlichkeiten, Dokumentationspflichten sowie Vorgaben für die Zertifizierung und Überwachung von Entsorgungsbetrieben.

<sup>11</sup> DeponieVO, Anhang 3: Zuordnungskriterien für Deponien der Klasse 0, I, II oder III).

### 3.2.3 Richtlinie über Industrieemissionen und BVT-Merkblätter

Die Europäische Industrieemissions-Richtlinie<sup>12</sup> wurde in Deutschland durch die Novellierung unterschiedlicher, teilweise abfallpolitisch relevanter Gesetze implementiert. Dazu zählen u.a. das KrWG, das BImSchG und das UVPG. Im Rahmen der Richtlinie werden Merkblätter über Beste Verfügbare Techniken (BVT-Merkblätter) erstellt, durch die ein europaweiter Informationsaustausch gewährleistet und die Diffusion umweltschonender Technologien unterstützt werden soll. Die BVT-Schlussfolgerungen<sup>13</sup> enthalten verbindliche Anforderungen für die Genehmigung und den Betrieb von Anlagen des jeweiligen Sektors und sollten in den Mitgliedstaaten bei der Festlegung der Genehmigungsaufgaben als Referenzdokumente dienen (IE-RL (13); Art. 14 (3)). Mitgliedsstaaten können im Einklang mit Artikel 193 AEUV über die in der Richtlinie formulierten Mindeststandards hinausgehende Schutzmaßnahmen beibehalten oder ergreifen. In Deutschland verweisen u.a. das KrWG (KrWG Anlage 3) und das BImSchG (§3 (6)) auf die einschlägigen BVT-Merkblätter zum Stand der Technik.

Die BVT-Merkblätter sollen spätestens acht Jahre nach Veröffentlichung der Vorgängerversion aktualisiert werden (IE-RL (13)). Derzeit gibt es Merkblätter zu Abfallbehandlungs- und zu Abfallverbrennungsanlagen (Stand jeweils 2006). Für die Überarbeitung des BVT-Dokuments zur Abfallbehandlung wurde im Dezember 2015 ein erster Entwurf vorgestellt. Zu den zentralen Aspekten, die im Entwurf der Schlussfolgerungen genannt werden, zählen die Nutzung von Umweltmanagementsystemen, das Abfallstrom-Management (d.h. die Bereitstellung von Informationen über angelieferte Abfälle und deren Kontrolle), das Tracking von Abfällen auf der Deponie, die Getrennthaltung von Abfallströmen sowie die Sortierung von Abfällen. Zudem sollen Emissionen in die Atmosphäre und das Grundwasser laufend überprüft werden. Der Entwurf enthält zudem Empfehlungen zur Abdichtung von Deponien und zur Lagerung von Abfällen.

### 3.2.4 Bundesimmissionsschutzgesetz – BImSchG<sup>14</sup>

§ 4 des BImSchG sieht vor, dass die Einrichtung und der Betrieb von Anlagen zur Lagerung, Behandlung oder Entsorgung von Abfällen grundsätzlich einer Genehmigung bedürfen. Um schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden müssen dem Stand der Technik entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Konkrete Anforderungen an den Betrieb und die Ausgestaltung von Anlagen sind in Verordnungen zum BImSchG enthalten. Die Bundesimmissionsschutzverordnungen (BImSchV) orientieren sich zunehmend an den BVT-Schlussfolgerungen. Für die Verbrennung und die Mitverbrennung von Abfällen ist die 17. BImSchV einschlägig. Diese enthält u.a. Emissionsgrenzwerte für bestimmte Stoffe (u.a. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Quecksilber) und Vorgaben für die Emissionsminderungs- und -überwachungstechnik. Durch die Orientierung am aktuellen Stand der Technik können nach

<sup>12</sup> sowie unter der Vorgänger-Richtlinie IVU.

<sup>13</sup> Art. 1, 12. „BVT-Schlussfolgerungen“ ein Dokument, das die Teile eines BVT-Merkblatts mit den Schlussfolgerungen zu den besten verfügbaren Techniken, ihrer Beschreibung, Informationen zur Bewertung ihrer Anwendbarkeit, den mit den besten verfügbaren Techniken assoziierten Emissionswerten, den dazugehörigen Überwachungsmaßnahmen, den dazugehörigen Verbrauchswerten sowie gegebenenfalls einschlägigen Standortsanierungsmaßnahmen enthält

<sup>14</sup> Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge

§ 17 auch nach einer Genehmigung Anforderungen an den Betreiber von Anlagen gestellt werden (nachträgliche Anordnungen).

### **3.2.5 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung – UVPG**

Das UVPG fordert für die Errichtung und den Betrieb einer Deponie zur Ablagerung von Abfällen<sup>15</sup> die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (Anlage 1: 12). Zudem bedürfen Anlagen zur Abfallverbrennung, in denen gefährliche Abfälle behandelt werden oder deren Durchsatzkapazität pro Stunde 3t oder mehr beträgt, einer UVP (Anlage 1: 8.1).

---

## **3.3 Produktspezifische Regelungen**

Produktspezifische Regelungen werden vor allem im Rahmen der Herstellerverantwortung (KrWG §§23-27) formuliert. Durch dieses Prinzip sollen Hersteller und Vertreiber während der gesamten Lebensdauer ihrer Produkte – vom Design bis zur endgültigen Entsorgung – für diese verantwortlich gemacht werden. Dadurch sollen Anreize gesetzt werden, bereits bei der Herstellung auf eine möglichst kostengünstige und umweltverträgliche Verwertung von Altprodukten zu achten: Hersteller sollen ihre Produkte in einer Art und Weise gestalten, dass bei der Herstellung und während der Nutzungsphase möglichst wenig Abfälle entstehen und die Produkte schadlos und möglichst hochwertig verwertet werden können. Hersteller sind auch dazu verpflichtet, ihre Produkte unentgeltlich zurückzunehmen und diese zu verwerten. Diese Verantwortung kann auf Dritte übertragen werden. Damit wandelt sich die physische in eine finanzielle Herstellerverantwortung.

### **3.3.1 Verpackungsverordnung – VerpackV**

Die Verpackungsverordnung – VerpackV setzt die Europäische Verpackungsrichtlinie<sup>16</sup> in deutsches Recht um. Sie legt eine Verpflichtung der Hersteller zur Rücknahme der von ihnen in Verkehr gebrachten Transportverpackungen fest (§ 4). Die zurückgenommenen Verpackungen sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar, einer erneuten Verwendung oder einer stofflichen Verwertung zuzuführen.

Ziel der VerpackV ist es, negative Auswirkungen von Verpackungsabfällen auf die Umwelt zu vermeiden, die Menge an Verpackungsabfällen zu verringern und der stofflichen Verwertung sowie den anderen Formen der Verwertung Vorrang vor der Beseitigung von Verpackungsabfällen einzuräumen (§ 1). In der VerpackV werden zudem materialspezifische Mindestquoten für das Recycling ausgewiesen. Diese beziehen sich auf andere leicht geänderte Materialgruppen, liegen aber mit der Ausnahme von Holz über den europäischen

<sup>15</sup> UVPG Anlage 1: Liste "UVP-pflichtige Vorhaben". Dies gilt für alle Deponien für gefährliche Abfälle und für Deponien für nicht gefährliche Abfälle mit einer Aufnahmekapazität von 10 t oder mehr pro Tag oder mit einer Gesamtkapazität von 25 000 t oder mehr. Deponien für Inertabfälle (bspw. unbelasteter Bauschutt und Boden) sind von dieser Pflicht ausgenommen.

<sup>16</sup> Europäische Richtlinie 94/62/EG über Verpackungen und Verpackungsabfälle

Anforderungen (Tabelle 4). Zudem werden für Kunststoffverpackungen Mindestquoten für ein hochwertiges Recycling (stoffliche Nutzung) ausgewiesen.<sup>17</sup>

EU VerpackungsRL		VerpackV	
<b>Holz</b>	15	<b>Holz</b>	--
<b>Kunststoffe</b>	22,5	<b>Kunststoffe</b>	60
		<b>Verbunde</b>	60
<b>Metalle</b>	50	<b>Weißblech</b>	70
		<b>Aluminium</b>	60
<b>Glas</b>	60	<b>Glas</b>	75
<b>Papier / Karton</b>	60	<b>Papier / Pappe / Karton</b>	70

**Tabelle 4: Mindestquoten für das stoffliche Recycling (in Masse-%) der EU Verpackungsrichtlinie und der deutschen Verpackungsverordnung**

Im Einzelnen enthält die VerpackV die folgenden Vorgaben:

- **Hersteller von Verpackungen** sind verpflichtet, ihre Verpackungen so zu konzipieren, dass eine Wiederverwendung oder Verwertung möglich ist und die Umweltauswirkungen bei der Verwertung oder Beseitigung von Verpackungsabfällen auf ein Mindestmaß beschränkt sind (§ 12). Um die Identifizierung der genutzten Materialien zu erleichtern, können Hersteller Verpackungen mit festgelegten Nummern und Abkürzungen kennzeichnen (§ 14).
- **Hersteller und Vertreiber von Produkten**, die Verkaufsverpackungen in Verkehr bringen, müssen sich an einem flächendeckenden Sammelsystem beteiligen, das unentgeltliche und regelmäßige Abholung gebrauchter Verkaufsverpackungen beim privaten Endverbraucher gewährleistet (§ 6).
- **Einzelhändler** sind dazu verpflichtet, bei der Abgabe der Waren an Endverbraucher eine unentgeltliche Rückgabemöglichkeit der Umverpackung zu bereitzustellen (§ 5).

Um Mehrwegsysteme zu fördern und die unkontrollierte Entsorgung von Verpackungsmüll zu verringern, wird auf bestimmte Einweg-Getränkeverpackungen ein Zwangspfand erhoben

<sup>17</sup> Kunststoffverpackungen sind zu mindestens 60 Prozent einer Verwertung zuzuführen, wobei wiederum 60 Prozent dieser Verwertungsquote durch Verfahren sicherzustellen sind, bei denen stoffgleiches Neumaterial ersetzt wird oder der Kunststoff für eine weitere stoffliche Nutzung verfügbar bleibt (werkstoffliche Verfahren).

(§ 9). Das sogenannte Einwegpfand für Getränkeverpackungen beträgt mindestens € 0,25 pro Flasche. Vertreiber von pfandpflichtigen Einweggetränkeverpackungen müssen sich an einem bundesweit tätigen Pfandsystem beteiligen, das Systemteilnehmern die Abwicklung von Pfanderstattungsansprüchen untereinander ermöglicht. Mit diesem System geht Deutschland über europäische Anforderungen hinaus. Schätzungen über den Rücklauf von bepfandeten Einweg-PET-Flaschen reichen von 90 % (Cantner u. a. 2010, 124; ifeu 2008, 31) bis zu 98,5 % (PricewaterhouseCoopers 2011, 67). Unabhängig von der tendenziell besseren Ökobilanz von Mehrweggetränkeverpackungen bietet das Einweggetränkepfand gegenüber dem Entsorgungsweg über den Grünen Punkt oder den Hausmüll den Vorteil einer weitestgehend sortenreinen Erfassung von Einweg-Pfandflaschen, was das Recycling erleichtert und für höhere Erlöse aus dem Verkauf der Altverpackungen sorgt.

In der Fortschreibung des deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRes) wird die Weiterentwicklung der Verpackungsverordnung zu einem Wertstoffgesetz angekündigt. Kern dieser Neuregelung ist die gemeinsame Erfassung von Kunststoff- und Metallabfällen aus Leichtverpackungen und stoffgleichen Nichtverpackungen in einer haushaltsnahen Wertstofffassung (BMUB 2016).

### 3.3.2 Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG

Die Entsorgung von Elektroaltgeräten ist in der europäischen Elektro- und Elektronik-Altgeräte-Richtlinie<sup>18</sup> geregelt; die nationale Umsetzung in Deutschland erfolgt durch das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)<sup>19</sup>, das am 24.10.2015 in Kraft getreten ist.

Ziel des ElektroG ist die Vermeidung von Abfällen aus Elektro- und Elektronikgeräten und die Verwertung solcher Abfälle. Dadurch soll die zu beseitigende Abfallmenge reduziert und die die Effizienz der Ressourcennutzung verbessert werden (§ 1). Dem ElektroG zufolge ist ab 2016 eine Mindestsammelquote von 45 %, gemessen am Gewicht der in den letzten drei Jahren durchschnittlich in Verkehr gebrachten Geräte, zu erfüllen. Diese Quote soll im Jahr 2019 auf 65 % steigen (§ 10). Für die Verwertung der gesammelten Altgeräte werden ebenfalls Mindestquoten eingeführt; je nach Produktkategorie betragen diese zwischen 75 und 85 %; für die Vorbereitung zur Wiederverwendung und des Recyclings werden produktkategoriespezifische Mindestquoten zwischen 55 und 80 % eingeführt. Diese Quoten werden als das Gewicht der Altgeräte, die nach ordnungsgemäßer Erstbehandlung der Verwertungsanlage zugeführt werden, geteilt durch das Gewicht aller getrennt erfassten Altgeräte dieser Gerätekategorie, ermittelt (§ 22). Diese Zielsetzungen entsprechen den europäischen Vorgaben. Um die Mindestquoten zu erfüllen sind im ElektroG Verpflichtungen für unterschiedliche Akteursgruppen im Rahmen der Produktverantwortung formuliert.

- **Hersteller** sind verpflichtet, ihre Elektro- und Elektronikgeräte möglichst so zu gestalten, dass die Wiederverwendung, die Demontage und Verwertung von Altgeräten erleichtert werden. Hersteller und Importeure müssen sich bei der Gemeinsamen Stelle (§ 31) registrieren und die von ihnen in Verkehr gebrachten Mengen an Elektro- und Elektronikgeräten melden. Diese berechnet den Anteil der Altgeräte, die von jedem Hersteller bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern

<sup>18</sup> RICHTLINIE 2012/19/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte.

<sup>19</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten.



abzuholen sind. Nach § 16 sind Hersteller bzw. Importeure für die Behandlung der Altgeräte ab der Annahme an der Sammelstelle – die Bereitstellung von Sammelbehältnissen, den Transport und die umweltgerechte Entsorgung – verantwortlich. Dies erfolgt meist über Vereinbarungen der Hersteller mit Entsorgungsunternehmen. Alternativ können Hersteller und Importeure eigene Sammelsysteme aufbauen.

- **Vertreiber** von Elektro- und Elektronikgeräten sind dazu verpflichtet, bei einem Neukauf ein Altgerät kostenlos zurückzunehmen. Kleingeräte, bei denen keine Kantenlänge größer als 25cm misst, müssen Vertreiber auch ohne Neukauf unentgeltlich zurücknehmen (§ 17). Ausnahmen gelten für Einzelhändler mit einer Verkaufsfläche für Elektro- und Elektronikgeräte von weniger als 400 m<sup>2</sup>. Versandhändler müssen Rücknahmemöglichkeiten „in zumutbarer Entfernung zum Endnutzer“ bereitstellen.
- **Verbraucher:** Letztbesitzer von Elektro-Altgeräten müssen diese an hierfür eingerichteten Sammel- oder Rücknahmestellen abgeben (§ 10 (1)).
- **Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger** (örE) sind zur kostenlosen Rücknahme von Altgeräten verpflichtet. Dazu müssen sie Sammelstellen einrichten. Sie werden für die Rücknahme nicht vergütet, ihnen steht aber unter bestimmten Randbedingungen ein Eigenvermarktungsrecht für die gesammelten Altgeräte zu (Optierung).
- Betreiber von **Erstbehandlungsanlagen** müssen die Anlage jährlich zertifizieren lassen (§21). Dadurch soll sichergestellt werden, dass Mindestanforderungen an die Behandlung der EAG eingehalten werden. Die Erstbehandler müssen die von ihnen behandelten Mengen sowie die in den weiteren Verwertungsanlagen behandelten Mengen an die Hersteller mitteilen.

Das ElektroG bietet Besitzern von Altgeräten die Möglichkeit, diese kostenlos zurück zu geben.

### 3.3.3 Altfahrzeug-Verordnung – AltfahrzeugV

Die Entsorgung von Altfahrzeugen wird in der Altfahrzeug-Verordnung (AltfahrzeugV) geregelt. Diese dient der Umsetzung der europäischen Altfahrzeug-Richtlinie. Dazu werden u.a. Mindestvorgaben für die Verwertung von Altfahrzeugen, Vorgaben für Prozesse und Anforderungen an die technische Ausstattung von Demontagebetrieben formuliert: Mindestens 85 Gewichts-% der in einem Jahr überlassenen Altfahrzeuge müssen wiederverwendet oder stofflich verwertet werden; mindestens 95 Gewichts-% wiederverwendet oder verwertet werden (§5).

- **Hersteller** müssen eine kostenlose Rücknahme von Altfahrzeugen durch anerkannte Rücknahmestellen oder Demontagebetriebe gewährleisten (§3). Hersteller sind zudem verpflichtet, bei der Konstruktion von neuen Fahrzeugen der Demontage, Wiederverwendung und Verwertung, insbesondere der stofflichen Verwertung von Altfahrzeugen, ihren Bauteilen und Werkstoffen umfassend Rechnung zu tragen und verstärkt Recyclingmaterialien zu nutzen (§ 8). Um die Wiederverwendung und die Verwertung zu erleichtern, sind Bauteile und Werkstoffe

nach einem standardisierten System zu kennzeichnen und Demontageinformationen bereitzustellen (§ 9).

- **Letztbesitzer von Altfahrzeugen** müssen diese einer anerkannten Annahmestelle, einer anerkannten Rücknahmestelle oder einem anerkannten Demontagebetrieb überlassen (§ 4).
- **Demontagebetriebe** müssen eine bestimmte technische Ausrüstung aufweisen und Vorgaben für die Demontage und Lagerung von Altfahrzeugen befolgen. Dadurch soll insbesondere eine Verunreinigung des Bodens und der Gewässer vermieden werden.

Die Verwertungsquoten für erfasste Altfahrzeuge fallen v.a. durch den hohen Anteil an Massemetallen sehr hoch aus; deren Recycling ist technologisch wenig anspruchsvoll kostendeckend möglich. Nach Angaben des UBA werden etwa 97 % der im Altfahrzeug enthaltenen Metalle recycelt (UBA 2015a). Allerdings führt der Export von Gebrauchtfahrzeugen dazu, dass nur ein Teil der in Deutschland erstzugelassenen Fahrzeuge auch im Inland entsorgt werden. Der Export von Gebrauchtfahrzeugen stellt eine Verlängerung der Nutzungsdauer dar und kann dadurch aus einer ressourcenpolitischen Perspektive grundsätzlich wünschenswert sein. Dies gilt allerdings nur, solange die Entsorgungsbedingungen im Ausland eine möglichst hohe Kreislaufführung gewährleisten und Umwelt- und Gesundheitsschäden durch die Altfahrzeugentsorgung nicht ins Ausland verlagert werden.

### 3.3.4 Batteriegesetz

Das Batteriegesetz<sup>20</sup> setzt die Europäische Batterierichtlinie (2006/66/EG) in deutsches Recht um.

Ziel des Gesetzes ist es, den Eintrag von Schadstoffen in Abfällen durch Batterien zu verringern, indem Batterien, die bestimmte gefährliche Substanzen enthalten, nicht in Verkehr gebracht werden dürfen und die ordnungsgemäße Entsorgung von Altbatterien in der Produktverantwortung der Batteriehersteller und des Handels sichergestellt wird.

- **Batteriehersteller** dürfen Batterien nur in Verkehr bringen, wenn er seine Marktteilnahme gegenüber dem Umweltbundesamt zuvor angezeigt hat und die Rückgabemöglichkeit der Altbatterien für den Endverbraucher sichergestellt ist. Zu diesem Zweck wurden die „Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien“ sowie weitere herstellereigene Rücknahmesysteme gegründet. Das Gemeinsame Rücknahmesystem für Geräte-Altbatterien (GRS) und die herstellereigenen Rücknahmesysteme für Geräte-Altbatterien müssen seit 2016 eine Sammelquote von mindestens 45 Prozent sicherstellen.
- **Vertreiber** von Batterien müssen Altbatterien unentgeltlich zurückzunehmen und die Gerätealtbatterien den Herstellern zur Verwertung oder Beseitigung überlassen. Vertreiber haben den Verbraucher über die Rückgabemöglichkeiten zu informieren.

<sup>20</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren

Vertreiber von Fahrzeugbatterien (Starterbatterien) sind verpflichtet, ein Pfand in Höhe von 7,50€ pro Starterbatterie zu erheben, wenn der Käufer beim Kauf der neuen Batterie keine gebrauchte Fahrzeugbatterie zurückgibt. Das Pfand ist bei der Rückgabe einer Fahrzeugbatterie zu erstatten.

- **Öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger (öRE)** sind verpflichtet, Geräte-Altzellen, die nach dem ElektroG durch den Verbraucher vom Altgerät zu trennen sind, unentgeltlich zurückzunehmen.
- **Verbraucher:** Altzellen müssen durch den Endnutzer einer getrennten Sammlung zugeführt werden.

LEBENSZYKLUS						
		Design und Produktion	Vertrieb	Nutzung / Konsument Entscheidungen	End-of-life: Sammlung	End-of-life: Verwertung
ADRESSAT	Hersteller	Produktverantwortung (Verpackungen, Batterien, Altfahrzeuge sowie elektrische und elektronische Geräte)				
		Vorgaben für Produktgestaltung (z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbot gefährlicher Stoffe (Altfahrzeug V, BattG und ElektroStoff V),</li> <li>• Demontage- und verwertungs freundliche Gestaltung sowie Entnehmbarkeit von Altbatterien (ElektroG)</li> </ul>	Verpflichtende Pfandsysteme (§24 KrWG, VerpackV)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung von flächendeckenden Sammel- und Rücknahmesystemen (VerpackV, , BattG),</li> <li>• Rücknahmepflicht der Hersteller, entweder einzeln oder gemeinsam mit anderen Herstellern (AltfahrzeugV)</li> <li>• Rücknahmepflicht der Hersteller, freiwillige Einrichtung von Rücknahmesystemen (ElektroG)</li> </ul>	Informationsbereitstellung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demontage- und Verwertungsinformationen (§§ 9 und 10 AltfahrzeugV)</li> <li>• Informationen zur Wiederverwendung, Vorbereitung zur Wiederverwendung und Behandlung (§ 28 ElektroG)</li> </ul> Entsorgungsverantwortung des Herstellers (§ 16 (2) ElektroG, § 5 (1) BattG)

LEBENSZYKLUS						
		Design und Produktion	Vertrieb	Nutzung / Konsument Entscheidungen	End-of-life: Sammlung	End-of-life: Verwertung
ADRESSAT	Händler		Verpflichtende Pfandsysteme (§24 KrWG) Rücknahme von Altgeräten (§ 24 KrWG)	Verpflichtende Pfandsysteme (§24 KrWG; VerpackV, BattG für Fahrzeugbatterien)	Rücknahmepflichten des Handels (VerpackV, BattG, ElektroG)	
	Konsument			Verpflichtende Pfandsysteme (§24 KrWG; VerpackVO, BattG)	Getrennthaltungspflicht (§9 KrWG) Überlassungspflichten (§17 KrWG) Rückgabepflichten (§25 KrWG, § 4 AltfahrzeugV, §11 BattG, § 10 ElektroG)	
	Gebietskörperschaften (Länder / Kommunen) /Behörden			Anforderungen an öffentliche Beschaffung (§45 KrWG)	Erstellen von Abfallwirtschaftskonzepten und -bilanzen (§21 KrWG) Rücknahmepflichten der öRE (§13 BattG, § 13 ElektroG)	Überprüfung von Anlagen (§47 KrWG) Genehmigung von Anlagen (BlmschG) Entsorgungsverantwortung im Rahmen der Optierung (§ 14 (5) ElektroG)

LEBENSZYKLUS					
	Design und Produktion	Vertrieb	Nutzung / Konsument Entscheidungen	End-of-life: Sammlung	End-of-life: Verwertung
Entsorgungsträger und Entsorgungsfachbetriebe				Getrennte Sammlung von Wertstoffen (§14 KrWG); Getrennthaltungspflicht (§9 KrWG) Verwertungspflicht (§7 KrWG) Zertifizierungspflicht (§56 KrWG) EfbV: Vorgaben für Entsorgungsfachbetriebe	Zertifizierungspflicht (§56 KrWG) Vorgaben bzgl. der technischen Ausstattung und von Prozessen (DeponieVO, AltfahrzeugV, BlmschG) UVP-Pflicht bei Einrichtung einer Deponie oder Verbrennungsanlage(UVPG) Genehmigungspflicht (BImSchG) EfbV: Vorgaben für Entsorgungsfachbetriebe Zertifizierung von Erstbehandlungsanlagen (§ 21 ElektroG)

Tabelle 5: Übersicht über abfallpolitische Instrumente, Ansätze, Adressaten und Technologien in Deutschland und der EU

---

### 3.4 Integration der Abfallpolitik in die Umweltpolitik und in weitere Politikfelder

---

Das Aufkommen und die Behandlung von Abfällen werden durch eine Reihe weiterer (Umwelt-) Politikfelder beeinflusst. Politikintegration bedeutet die Integration von abfallpolitischen Belangen in andere Politikbereiche und wird häufig auch als „mainstreaming“ bezeichnet. Im Folgenden werden Ansätze aus weiteren Politikfeldern skizziert, die die Entwicklung und Nutzung von Abfalltechnologien beeinflussen.

Wie oben bereits dargestellt werden Anlagen zur Abfallbewirtschaftung u.a. durch das **Bundesimmissionsschutzgesetz** und das **Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung** (UVPG) adressiert. Demnach muss für die Einrichtungen von Anlagen ab einer bestimmten Größe eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.

Dem **Klimaschutzbericht** 2015 zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung zufolge entfällt rund ein Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten auf die Abfallwirtschaft. Dies sind vor allem Methan- und Lachgasemissionen aus Deponien (BMUB 2015b, 18). In dem Bericht werden der forcierte Ersatz von Primär- durch Sekundärmaterialien und die Abfallvermeidung als Beitrag zur Minderung von Treibhausgas-Emissionen angeführt. Das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung beinhaltet als eine Maßnahme die Minderung der Methanemissionen aus Deponien durch Belüftung. In der Kommunalrichtlinie, durch die Kommunen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) in ihren Klimaschutzaktivitäten unterstützt werden sollen, können entsprechende Fördermittel zum Einsatz von Klimaschutztechnologien zur aeroben in-situ-Stabilisierung von stillgelegten Siedlungsabfalldeponien beantragt werden (BMUB 2015d).

Die Kreislaufführung von Rohstoffen ist ein zentraler Aspekt des deutschen **Ressourceneffizienzprogramms** (ProgRess). Darin werden die „Fortentwicklung des Abfallrechts zu einem kohärenten Kreislaufwirtschaftsrecht“ und die Schaffung eines Wertstoffgesetzes als wichtige Ansatzpunkte zur Steigerung der Ressourceneffizienz hervorgehoben (BMUB 2016). Diskutiert wird in diesem Rahmen u.a. eine Konkretisierung von Vorgaben zur Öffentlichen Beschaffung, um die Nutzung von Recyclingprodukten zu forcieren.

In der nationalen **Nachhaltigkeitsstrategie** wird als Ziel der Ausbau der erneuerbaren Energieträger ausgewiesen. Neben Wasserkraft, Windkraft, Solarenergie und Geothermie werden auch Biomasse und der biologisch abbaubare Anteil von Abfällen aus Haushalten als Energiequellen ausgewiesen (Deutsche Bundesregierung 2012). Im Fortschrittsbericht 2012 wird zudem betont, dass „aus Gründen des Ressourcenschutzes [...] die Potenziale zur Abfallvermeidung und -verwertung jedoch noch stärker zu nutzen [sind]“ (Deutsche Bundesregierung 2012).

Auch in Politiken anderer Ressorts werden abfallpolitische Themen adressiert. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie nimmt das Recycling von Abfällen zunehmend als Rohstoffquelle und damit als ein Mittel zur Sicherstellung der Rohstoffversorgung der Wirtschaft wahr. So wird die Förderung des Recyclings, vor allem durch die Verbesserung der haushaltsnahen Wertstoffeffassung, in der **Rohstoffstrategie** der Bundesregierung von 2010 als ein zentraler Ansatz zur Verbreiterung der Rohstoffbasis

genannt (BMWi 2010). Mit der Vergabe des Deutschen Rohstoffeffizienz-Preis werden zudem good practice Beispiele aus den Bereichen rohstoff- und materialeffiziente Produkte, Prozesse oder Dienstleistungen öffentlichkeitswirksam ausgezeichnet.

In der **Forschungspolitik** sind vor allem Forschungsprogramme wie „r<sup>3</sup> – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz – Strategische Metalle und Mineralien“<sup>21</sup>, „r<sup>4</sup> - Innovative Technologien für Ressourceneffizienz - Forschung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe“<sup>22</sup>, „r+Impuls – Innovative Technologien für Ressourceneffizienz“<sup>23</sup> oder das F&E-Programm "Wirtschaftsstrategische Rohstoffe für den Hightech-Standort Deutschland"<sup>24</sup> für die Entwicklung und Diffusion von Abfall- und Recyclingtechnologien von Bedeutung. Diese Programme zielen vor allem auf die Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Recycling; Stichpunkte sind Rückgewinnung von Rohstoffen aus Altprodukten und Abfallströmen, Urban Mining aber auch Deponierückbau.

Das Umweltinnovationsprogramm von BMUB, UBA und der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) weist "Materialeffizienz in der Produktion" als einen Förderschwerpunkt aus. In diesem Rahmen wurde die Umsetzung von innovativen materialeffizienten Produktionsverfahren, unter anderem der Einsatz von Rest- und Abfallstoffen als Sekundärmaterial gefördert.<sup>25</sup>

Die deutsche **Entwicklungszusammenarbeit** nutzt einen Mehrebenenansatz, der langfristige Politikberatung auf nationaler Ebene mit regionalen und lokalen Umsetzungs- und Demonstrationsprojekten kombiniert (Olearius u. a. 2010, 15). Beispielsweise werden im Rahmen der Internationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung (IKI) Vorhaben in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie in den Transformationsstaaten gefördert (Jacob/Bär 2014, 23). Der Fokus liegt auf der Förderung von Modellprojekten, die als Beispiele guter Praxis genutzt und damit zur Diffusion von Standards beitragen können (Jacob/Bär 2014, 24). Neben der konkreten Projektförderung umfasst die IKI auch Maßnahmen der Politikberatung wie Strategische Umweltpolitikdialogforen mit Schwellenländern und zur Kapazitätsbildung in den Partnerländern, beispielsweise zur Entwicklung politischer Strategien und konkreter Politikinstrumente (Jacob/Bär 2014, 23; UBA 2013). Unter anderem wurden im Rahmen der IKI Projekte in den Bereichen Abfallmanagement, Nutzung von Sekundärmaterialien und der nachhaltigen Stadtentwicklung gefördert.

---

### 3.5 Zuständigkeitsverteilung zwischen nationaler, substaatlicher und lokaler Ebene

---

Die Abfallwirtschaft unterliegt in Deutschland der konkurrierenden Gesetzgebung (GG Art. 74). Das bedeutet, dass die Bundesländer die Befugnis zur Gesetzgebung besitzen, solange und soweit der Bund von seiner Gesetzgebungszuständigkeit nicht durch Gesetz Gebrauch gemacht hat (GG Art. 72).

<sup>21</sup> Laufzeit bis 01.01.2016

<sup>22</sup> 01.01.2015 - 31.12.2018

<sup>23</sup> 01.01.2016 - 31.12.2019

<sup>24</sup> 31.12.2013 – 31.12.2023

<sup>25</sup> <http://www.umweltinnovationsprogramm.de/foerderschwerpunkte/materialeffizienz-in-der-produktion>



Nach §30 des KrWG sind die **Bundesländer** für die Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen „nach überörtlichen Gesichtspunkten“ zuständig. Darin werden abfallwirtschaftliche Ziele formuliert, die Situation der Abfallbewirtschaftung und das zu erwartende Abfallaufkommen beschrieben sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Situation definiert. Zuständigkeiten in der Abfallbewirtschaftung sind in Ländergesetzen formuliert. In diesen werden die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) bestimmt und Vorgaben für deren Abfallwirtschaftskonzepte und Abfallbilanzen gegeben (vgl. § 21 KrWG).

In der Regel werden in den Ländergesetzen die **Kommunen** – Landkreise bzw. Städte und Gemeinden – als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger ausgewiesen. Kommunen erlassen Abfallwirtschafts- und Abfallgebührensatzungen. Die örE sind nach § 20 KrWG für die kommunale Siedlungsabfallwirtschaft verantwortlich und für die Sammlung, Verwertung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen aus privaten Haushalten und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen zur Beseitigung zuständig.<sup>26</sup> Damit handelt es sich bei der Entsorgung von Hausmüll um eine hoheitliche Tätigkeit. Diese kann durch eigene kommunale Unternehmen, im Rahmen von Zweckverbänden in Kooperation mit anderen örE oder durch eine Ausschreibung an private Abfallwirtschaftsunternehmen nachkommen. Die Beauftragung privater Unternehmen mit der Abfallentsorgung entbindet die Kommunen nicht von ihrer Pflicht, eine flächendeckende Abfallentsorgung sicherzustellen.

Mit der Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes<sup>27</sup> und der Verpackungsverordnung in den frühen 1990er Jahren wurden **Hersteller und Vertreiber** verpflichtet, Verpackungen zurückzunehmen und zu entsorgen. Dazu müssen sie eine flächendeckende haushaltsnahe Sammlung und Entsorgung von Verkaufsverpackungen gewährleisten. In diesem Zuge traten verstärkt privatwirtschaftliche Unternehmen der Abfallbewirtschaftung neben die örE. Während die Kommunen weiterhin für die Entsorgung des unsortierten Restmülls zuständig blieben, übernahmen vor allem private Unternehmen die Verwertung der getrennt erfassten Wertstoffe (Lamping 2013, 210).

---

### 3.6 Finanzierung der Abfallbehandlung

---

In Deutschland übernehmen die Kommunen – Städte, Kreise und Gemeinden – die Funktion des öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers. Sie sind für die Sammlung, Verwertung, Behandlung und Beseitigung des Siedlungsabfalls verantwortlich.<sup>28</sup> Davon ausgenommen sind die Abfallströme, die über Systeme im Rahmen der Produktverantwortung gesammelt und entsorgt werden, v.a. Verpackungen, Elektro-Altgeräte und Batterien. Für die Entsorgung des restlichen Siedlungsabfalls zahlen Haushalte und Unternehmen Abfallgebühren, in der Regel pro Abfallbehälter, in einigen Regionen auch pro Abholung. Die Höhe der Gebühren wird von den Kommunen in ihren jeweiligen Abfallsatzungen festgelegt. Als Rahmen für die Festlegung sind die Kommunalabgabengesetze der Bundesländer und die Landesabfallgesetze maßgeblich, zudem ist in § 17 Abs. 3 S. 3 Nr. 2 KrWG, die Stabilität der Gebühren für die Abfallentsorgung als Schutzgut ausgewiesen. Neben den Gebühren

<sup>26</sup> Davon ausgenommen sind die Abfallströme, die über Systeme im Rahmen der Produktverantwortung gesammelt und entsorgt werden.

<sup>27</sup> als Vorgängerregelung des heutigen Kreislaufwirtschaftsgesetzes

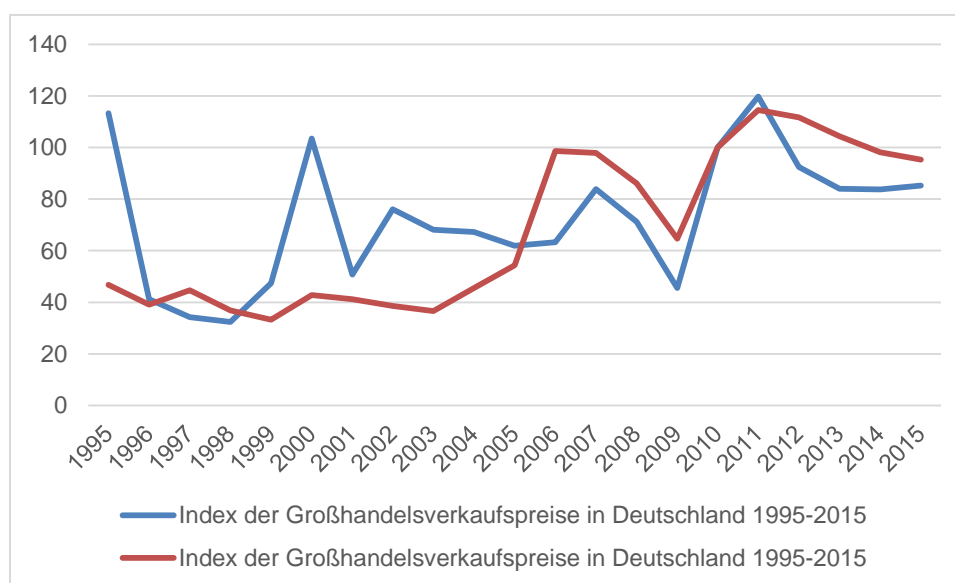
<sup>28</sup> Diese Pflicht bleibt auch dann bestehen, wenn die konkrete Tätigkeit an private Unternehmen übertragen wird.

bilden Wertstoff Erlöse eine weitere Finanzierungsgrundlage der öRE. Nach Angaben der Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände machen diese in einzelnen Kommunen bis zu 12% an dem gesamten Gebührenaufkommen aus (Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände 2015).

Davon zu unterscheiden ist die für die haushaltsnahe Sammlung und Verwertung von Verpackungsabfällen, die nach der VerpackV in Zuständigkeit der Hersteller und Verreiber von Produkten liegt. Die Sammlung und Verwertung der getrennt gesammelten Abfallfraktionen wird in der Regel durch private Entsorgungsunternehmen übernommen (Lamping 2013). Hersteller müssen flächendeckende Sammel- und Entsorgungssysteme („Duale Systeme“) einrichten, die über Lizenzentgelte auf Verpackungen finanziert werden. Diese werden zunächst von den Herstellern an das System entrichtet und i.d.R. über die Produktpreise an Verbraucher weitergegeben.

### Markt für Sekundärrohstoffe

Während die i.d.R. kommunale Restmüllentsorgung meist defizitär ist und durch kommunale Abfallgebühren gegenfinanziert werden muss, ist die Entsorgung von Wertstoffen – neben Verpackungen auch Glas oder Papier – gewinnbringend, wobei die Marktpreise für Sekundärrohstoffe starken Schwankungen unterliegen (Abbildung 7).



**Abbildung 7: Entwicklung der Großhandelsverkaufspreise für Altpapier und Altmetalle 1995-2015 (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2016b)**

Im Rahmen der Einführung eines Wertstoffgesetzes wird derzeit diskutiert, die bestehende Produktverantwortung der Hersteller für Verpackungen auf Produkte aus Kunststoff und Metall zu erweitern. Dabei ist der Zugriff der öRE auf die relevanten Wertstoffströme ein zentraler Konfliktpunkt bei der Weiterentwicklung der Abfallpolitik in Deutschland.

### 3.7 Entsorgungsinfrastruktur und installierte Abfallentsorgungstechnologien

Politische Rahmenbedingungen beeinflussen das Umfeld, in dem Technologien angewendet werden. Sie setzen Mindestanforderungen, schaffen neue Märkte oder beeinflussen Marktentwicklungen. Starke Regulierungen können eine Nachfrage nach innovativen Technologien schaffen oder stärken. Beispiele für ökologisch motivierte Mindestanforderungen sind Effizienzstandards für energieverbrauchende Produkte; ein Beispiel für die Beeinflussung von Märkten ist die Förderung erneuerbarer Energieträger durch Einspeisevergütungen. Die Nutzung und die Wirtschaftlichkeit von innovativen Technologien hängen damit häufig von staatlich gesetzten Rahmenbedingungen ab.

Weil technologische Entwicklungen demnach auch Reaktionen auf politisch gesetzte Rahmensetzungen und an diese angepasst sind, sind diese auch für die Übertragbarkeit von Technologien in andere Staaten von Bedeutung. In diesem Kapitel werden daher die abfallpolitische Rahmensetzung in Deutschland und ihr Einfluss auf die Entwicklung der Abfallwirtschaft und der einzelnen Marktsegmente nachgezeichnet.

Mit den abfallrechtlichen Vorgaben ändern sich die Entsorgungspfade (Abbildung 8) und damit auch die Nutzung von und Nachfrage nach Abfallbehandlungs- und Beseitigungstechnologien (Abbildung 9 + 10).

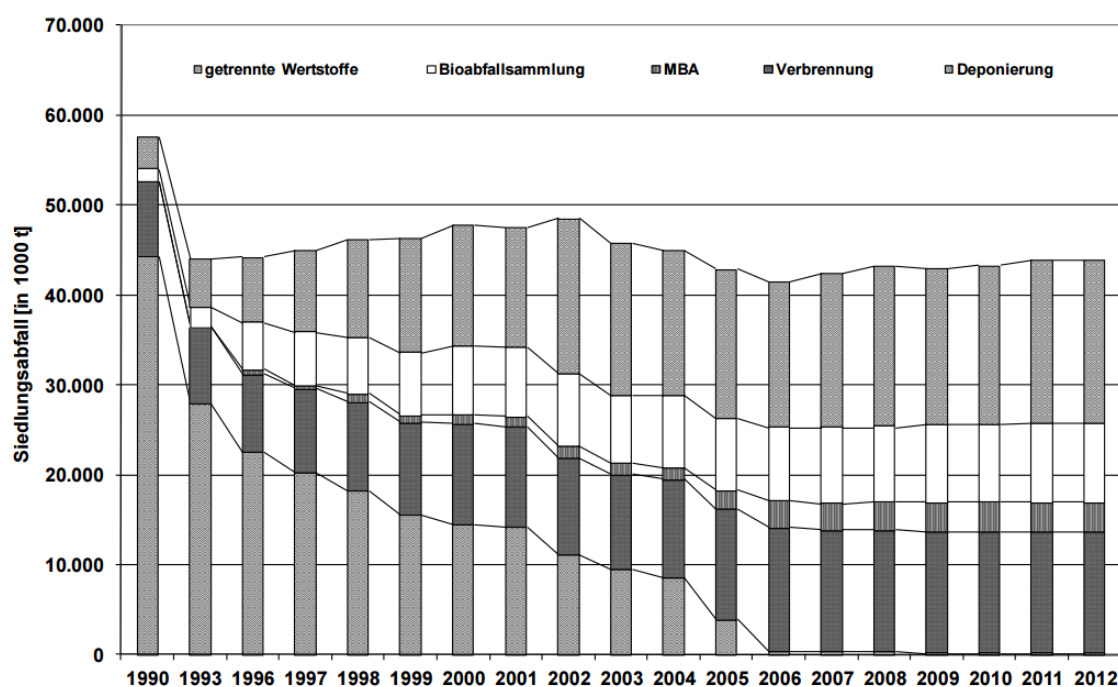
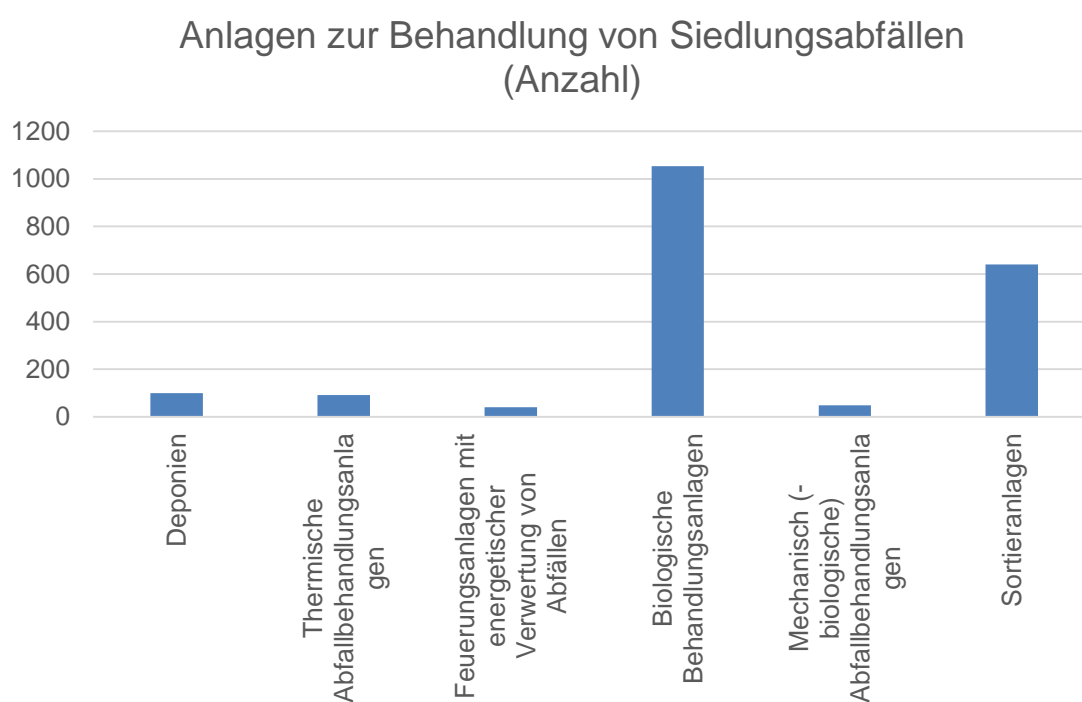
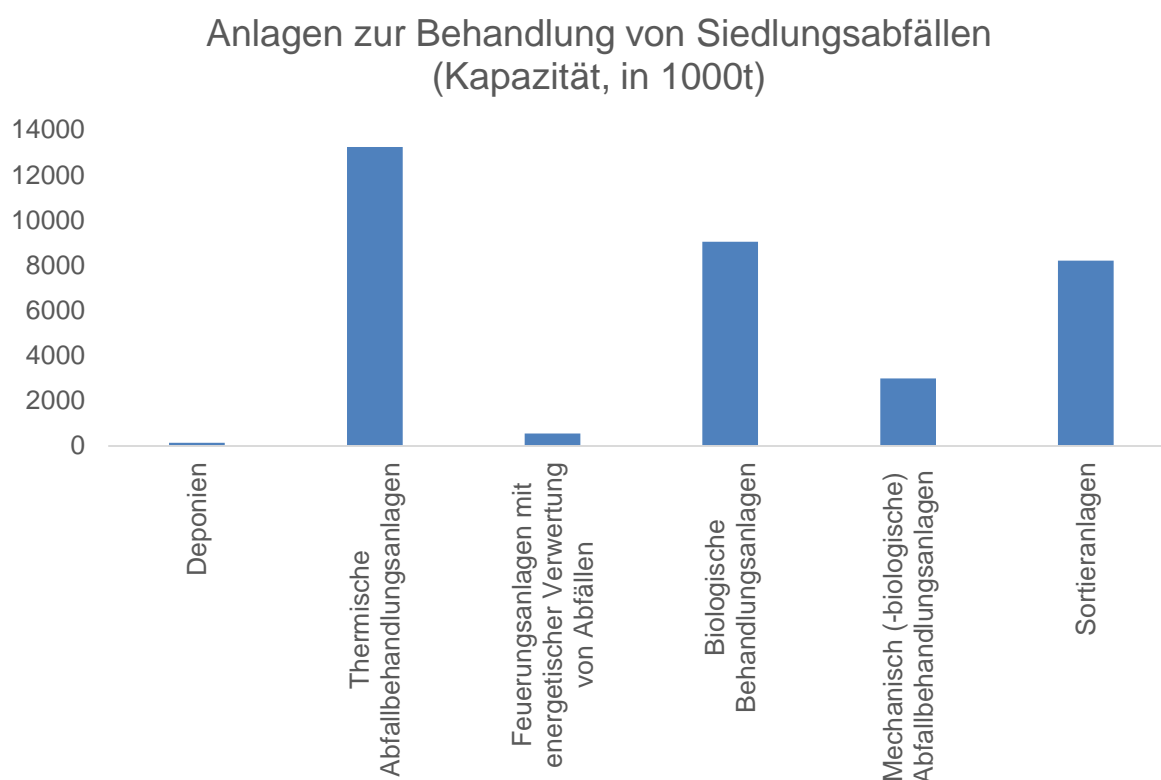


Abbildung 8: Entsorgungspfade des Hausmülls in Deutschland zwischen 1990 und 2012 (UBA 2014: 627)

Die Entsorgung von Abfällen ist in Deutschland stark reguliert. In der Abfallpolitik sind Zuständigkeiten, Pflichten, Prozessstandards und Mindestquoten vorgegeben. Daraus resultieren für viele Abfallströme, vor allem für die getrennt erfassten Fraktionen, hochentwickelte Sammel- Verwertungs- und Recyclingsysteme (BMUB 2016; BMWi 2015b; Dehoust/Christiani 2012). An der Entwicklung der einzelnen Verwertungsverfahren in Deutschland lässt sich nachzeichnen, wie politische Vorgaben die Nutzung von Technologien zur Abfallbeseitigung bzw. -bewirtschaftung beeinflussen (vgl. BMWi 2015b).



**Abbildung 9: Abfallentsorgungsanlagen in Deutschland 2012 nach Anzahl  
(Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2015b)**



**Abbildung 10: Abfallentsorgungsanlagen in Deutschland 2012 nach Input (Datenquelle: Statistische Bundesamt 2015b)**

### **Sammelsysteme, Sortierung und Recycling**

Die Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes<sup>29</sup> und der Verpackungsverordnung in den frühen 1990er Jahren bedeutete einen Einschnitt in der Entwicklung der Abfallpolitik und trug dazu bei, dass sich Deutschland zu einem lead market bei Abfalltechnologien mit einem hohen technologischen Niveau der verfügbaren Recyclingtechnologie entwickelte (Dehoust/Christiani 2012, 14; BMWi 2015b). Mit der Verpackungsverordnung von 1991 wurden Hersteller verpflichtet, Verpackungen nach Gebrauch zurückzunehmen und bei deren Entsorgung mitzuwirken. Zudem wurden Erfassungs- und Sortierquoten für unterschiedliche Materialien vorgegeben (AGVU 2014). Der BMUB-Umwelttechnologieatlas verweist darauf, dass bereits in den 1980er und 1990er Jahren eine Innovationswelle in der Recyclingbranche stattgefunden habe und Innovationen in der Kreislaufwirtschaft größtenteils bereits in der Vergangenheit umgesetzt worden seien (BMUB 2014, 177). Damit verbundene Marktsegmente betreffen Dienstleistungen wie die Abfallsammlung sowie den Anlagenbau, vor allem die Technologielinien Sortiertechnik und Fraktionierung von Materialien.

Die **Erfassung** erfolgt für einzelne Abfallfraktionen – derzeit v.a. Haushaltsabfälle, Leichtverpackungen, Glas, Papier, organische Abfälle, Elektrogeräte, Batterien – getrennt. Durch diese Vorgaben ist in Deutschland eine flächendeckende Ausstattung mit

<sup>29</sup> als Vorgängerregelung des heutigen Kreislaufwirtschaftsgesetzes

Erfassungssystemen gegeben, die je nach Abfallfraktion und Sammelsystem entweder über die Abholung in Haushalten, das Aufstellen von Sammelcontainern, die Rücknahme von Altprodukten an Recyclinghöfen oder durch den Einzelhandel organisiert ist. Abbildung 8 zeigt entsprechend, dass die getrennte Erfassung von Wertstoffen und Bioabfällen seit Anfang der 1990er Jahre etabliert wurde: Während die getrennte Erfassung von Abfällen im Jahr 1990 weitestgehend unbedeutend war, werden seit Mitte der 2000er Jahre mehr als die Hälfte der haushaltsähnlichen Siedlungsabfälle getrennt gesammelt. Entsprechend vervielfachte sich auch die Anzahl der Sortieranlagen für Haushaltsabfälle (Bilitewski/Härdtle 2013, 186). Die möglichst sortenreine Erfassung bzw. Sortierung von Abfällen ist eine Voraussetzung für das hochwertige **Recycling** (Bilitewski u. a. 2013).

Die abfallpolitischen Regelungen der frühen 1990er Jahre führten auch zu Veränderungen des abfallwirtschaftlichen Akteurspektrums: Im Zuge der Verpackungsverordnung und der Einrichtung des Dualen Systems traten privatwirtschaftliche Entsorgungsunternehmen, häufig in Form von Public Private Partnerships, neben die öRE. Durch die Verpackungsverordnung wurde ein politisch induzierter Markt für die Sammlung und Behandlung von Wertstoffen geschaffen, auf dem vor allem private Entsorgungsunternehmen aktiv sind – während die Sammlung und Behandlung des Restabfalls in der Regel in kommunaler Verantwortung verblieb (Lamping 2013, 210).<sup>30</sup> Seitdem entwickelte sich die Abfallbehandlung und -entsorgung von einem untergeordneten zu einem expandierenden Wirtschaftssektor (Lamping 1998, 208): Im Zeitraum von 1995 und 2010 vervielfachte sich entsprechend der Umsatz der Recyclingbranche und die Bruttowertschöpfung im Bereich Recyclingrohstoffe wuchs um 388 % (BDE 2010). Infolge der abfallpolitischen Regulierungen und einem zunehmenden Technologie- und Investitionsbedarf wandelte sich auch die Struktur der privaten Entsorgungswirtschaft von einem mittelständig geprägten zu einem konzentrierten, von wenigen Großkonzernen dominierten Sektor (Lamping 1998, 208).

In der europäischen Abfallpolitik werden u.a. im Rahmen des Circular Economy Pakets materialspezifische Zielvorgaben für das stoffliche Recycling diskutiert (Schüler 2015, 150). Gleichzeitig besteht in vielen Mitgliedstaaten ein großer Nachholbedarf bei Abfallverwertungstechnologien (Europäische Kommission 2015), so dass vor allem im Bereich der Recyclingtechnologien EU-weit eine zunehmende und politisch induzierte Nachfrage absehbar ist.

Ein aktuelles Innovationsfeld ist die Rückgewinnung von kritischen Rohstoffen (Buchert u. a. 2012). Recyclingquoten, die Mindestanteile für das stoffliche Recycling aus den gesammelten Abfällen<sup>31</sup> vorgeben, können Impulse für die Entwicklung innovativer Recyclingtechnologien geben. In der Altfahrzeugverordnung oder dem Elektrogesetz werden bereits gewichtsbasierte Mindestquoten vorgegeben. Von gewichtsbasierten Recyclingquoten gehen vor allem Anreize zur Rückgewinnung der mengenmäßig bedeutsamsten Materialströme, i.d.R. Massemetalle oder Kunststoffe aus. Die Rückgewinnung solcher Materialien, die in Kleinstmengen genutzt werden, ist für das Erreichen der Mindestquoten jedoch wenig relevant. Dies betrifft vor allem auch die sogenannten kritischen Metalle, die für viele Zukunftstechnologien von Bedeutung sind,

<sup>30</sup> Entsprechend werden Deponien und Müllverbrennungsanlagen in der Regel von Kommunen betrieben (Friege 2009, 10).

<sup>31</sup> Als Bezugsgrundlage wird auch häufig die in den Vorjahren in Verkehr gebrachte Menge (Gewicht) an Produkten genutzt, z.B. bei Elektroaltgeräten.

deren Versorgungssituation häufig unklar ist und deren Gewinnung oft mit hohen negativen Umwelteffekten einhergeht. Ein hochwertiges Recycling erfordert die Getrennthaltung von Abfallströmen, eine selektive Behandlung, gegebenenfalls ein arbeitsintensives manuelles Zerlegen der Altgeräte und den Einsatz entsprechender Rückgewinnungstechnologien (Chancerel 2010; Rotter u. a. 2015; Martens 2011b; Buchert u. a. 2012). Das Recycling kritischer Rohstoffe ist daher arbeits- und kapitalintensiv. Gleichzeitig besteht eine hohe Unsicherheit über die künftige Entwicklung von (Sekundär-)Rohstoffmärkten. Um die Entwicklung und Diffusion innovativer Recyclingtechnologien zu fördern, mit deren Hilfe die Rückgewinnung von Kleinstmengen wirtschaftlich rentabel wird, könnten neben der F&E-Förderung<sup>32</sup> beispielsweise auch materialspezifische Recyclingquoten genutzt werden.<sup>33</sup> Materialspezifische Mindestquoten für das stoffliche Recycling sind beispielsweise in der Verpackungsverordnung für einige Stoffgruppen bereits eingeführt, jedoch noch nicht für die Rückgewinnung kritischer Metalle.

### **Thermische Abfallbehandlung**

Hauptzweck der thermischen Abfallbehandlung ist die Inertisierung des Restabfalls und die Beseitigung des Schadstoffpotentials, die Verringerung des zu deponierenden Abfallvolumens und die energetische Nutzung des Restabfalls (Statistisches Bundesamt 2015b; Bilitewski u. a. 2013). Durch die Verbrennung von Abfällen wird das Volumen der zu deponierenden Abfallmenge reduziert, organische Verbindungen zerstört und damit die Entstehung von Deponiegasen vermieden. Zudem kann Abfall zur Energieerzeugung genutzt werden und dadurch fossile Energieträger ersetzen.

In Abbildung 11 sind unter der Kategorie Verbrennung sowohl die energetische Verwertung als auch die thermische Beseitigung subsummiert. Derzeit werden etwa ein Drittel des Siedlungsabfallaufkommens in Deutschland energetisch verwertet oder thermisch beseitigt (Statistisches Bundesamt 2015a); dazu sind in Deutschland rund 70 Anlagen zur Verbrennung von Hausmüll und anderen Siedlungsabfällen in Betrieb. Alle bestehenden Anlagen nutzen die entstehende Energie als Strom, Prozessdampf und/oder Fernwärme (UBA 2015c). Dabei wird vor allem unsortierter Hausmüll energetisch verwertet bzw. thermisch behandelt; bei den getrennt gesammelten Abfallfraktionen spielt die Verbrennung – mit Ausnahme der Kunststoff-Fraktion – eine untergeordnete Rolle.

Die hohe Kapazität der Müllverbrennungsanlagen in Deutschland ist auf einen massiven Zubau in den 1980er und 1990er Jahren zurückzuführen (Weidner/Jänicke 1998; Alwast 2014a). Hintergrund war ein stark ansteigendes Abfallaufkommen und die Ankündigung in der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TaSi) von 1993, die Ablagerung unbehandelten Hausmülls bis zum Jahr 2005 zu beenden (BMU 2006; Richters 2010). Vor allem kommunale Entsorgungsträger investierten infolge in Müllverbrennungsanlagen. Die langen Betriebsdauern und Investitionshorizonte führten zu Pfadabhängigkeiten vor allem bei der kommunalen Abfallverwertung; die Betreiber von Müllverbrennungsanlagen sind auf einen kontinuierlichen Input angewiesen, um den kostendeckenden Betrieb der Anlagen zu gewährleisten. Gleichzeitig nimmt die Menge der behandlungsbedürftigen Restabfälle durch die Abfallsortierung stetig ab (Alwast 2014b). Daraus resultieren Überkapazitäten auf dem Markt der Restabfallbehandlung und eine zunehmende Konkurrenzsituation zwischen der

<sup>32</sup> vgl. hier die r-Fördermaßnahmen des BMBF im Rahmen des fona-Programms.

<sup>33</sup> Wobei potentiell negative Auswirkungen auf die etablierten Behandlungsformen im Blick behalten werden müssen.

stofflichen und energetischen Abfallverwertung (Alwast 2014a). Durch die Heizwertklausel wird die energetische Verwertung in den meisten Verbrennungsanlagen der stofflichen Verwertung gleichgestellt, was zwar den Weiterbetrieb bestehender Müllverbrennungsanlagen unterstützen kann, andererseits aber Anreize zum stofflichen Abfallrecycling abschwächt (Schüler 2015, 150). Ein absehbarer Wegfall der Klausel (Kap.2.3.1) und die zunehmende explizite Vorgabe materialspezifischer Mindestquoten für die stoffliche Verwertung könnten Impulse für die Nachfrage nach innovativen Recyclingtechnologien geben (Schüler 2015, 150).

### **Deponierung**

In den 1980er Jahren wurden Siedlungsabfälle in der Bundesrepublik Deutschland nahezu vollständig verbrannt oder deponiert. Mit dem Verbot der Deponierung von Abfällen im Jahr 2005 haben sich Anzahl und Kapazitäten der Abfalldeponien massiv verringert. Zudem wurden durch die TaSi und ihre Nachfolgeverordnungen Mindeststandards für die technische Absicherung von Abfalldeponien vorgegeben. In Folge ging die Anzahl und die Kapazität der Abfalldeponien in Deutschland stark zurück; gleichzeitig sind Anzahl und Kapazität von mechanisch-biologischen und biologischen Behandlungsanlagen angestiegen. Abfalldeponien, die in Deutschland derzeit noch in Betrieb sind, zählen vorwiegend zu den Klassen 0 für Inertstoffe und 1 für mineralische Abfälle (Statistisches Bundesamt 2015a). Neben Regulierungen aus dem politischen Umfeld können auch Anreize zur Entwicklung und Anwendung von innovativen Technologien gesetzt werden. Ein Beispiel ist die Unterstützung von Vorhaben zur in-situ-Stabilisierung von stillgelegten Siedlungsabfalldeponien im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (BMUB 2015d) wodurch Investitionsanreize im Bereich Deponiebau gesetzt werden können.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Hinweis zu Abbildung 10: Bei der Anzahl der Deponien werden Deponieabschnitte derselben Kategorie, die in unterschiedliche Deponieklassen eingeordnet sind, einzeln ausgewiesen. Daher liegt die tatsächliche Zahl der Anlagen niedriger.



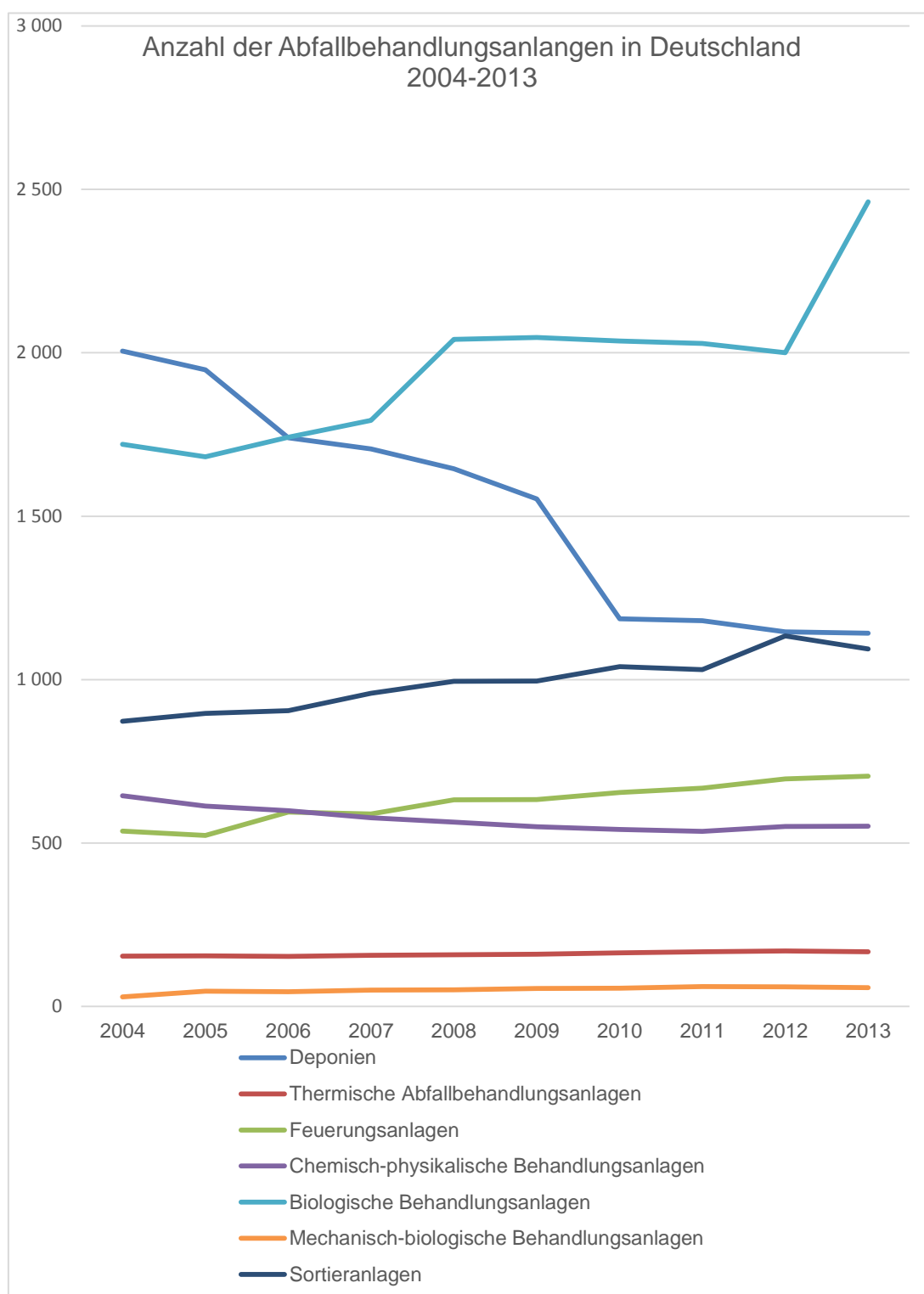


Abbildung 11: Anzahl der Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland 2004-2013 (Datenquelle: Statistisches Bundesamt 2015b)

## Fazit und Ausblick

Die Abfallbewirtschaftung in Deutschland ist ein hoch reguliertes und stark europäisiertes Politikfeld. In vielen Bereichen gehen Vorgaben in Deutschland über die Mindestvorgaben der EU hinaus, entsprechend liegen auch die Recyclingraten von Siedlungsabfällen im europäischen Vergleich vergleichsweise hoch (EEA 2015). Die frühzeitige Entwicklung der deutschen Abfallpolitik, vor allem die Regulierungen der 1980er und frühen 1990er Jahre – TaSi, Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, Verpackungsverordnung – haben zu einem hohen technologischen Niveau der Abfallbehandlung geführt und die Entwicklung von entsprechenden Technologien forciert. Deutschland hat sich dadurch zu einem lead market im Bereich der Abfalltechnologien entwickelt.

Das abfallwirtschaftliche System in Deutschland umfasst weitere Akteure über die öRE hinaus. Dazu zählen neben privaten Abfallwirtschaftsunternehmen auch Hersteller und Importeure bestimmter Produkte, duale Systeme, der Handel und private Verbraucher. Diese Akteure werden durch abfallpolitische Vorgaben und Anreize adressiert bzw. agieren auf einem durch politische Vorgaben geschaffenen, abfallwirtschaftlichen Markt. Ebenso wie der Akteurskreis ist auch das abfallwirtschaftliche Zielsystem ausdifferenziert. Es umfasst nicht nur die Entsorgung von Abfällen und die Vermeidung direkter schädlicher Umweltwirkungen auf Luft, Boden und Wasser, sondern auch die Schonung der natürlichen Ressourcen allgemein und die Rohstoffsicherheit.

Abfallwirtschaftliche Verordnungen und Regelungen stützen sich in der Regel auf europäische Vorgaben, so dass in der EU insgesamt von einem hohen Regulationsniveau ausgegangen werden kann. Der hohe Grad der Europäisierung der Abfallpolitik und die vorgegebenen Recyclingquoten erzeugen vor allem in den neuen EU-Mitgliedstaaten einen Anpassungsdruck (EEA 2015). International zeigen sich in vielen Schwellen- und Entwicklungsländern derzeit ähnliche Bedingungen, die in Deutschland zu Beginn der 1990er Jahre zur Einführung neuer abfallpolitischer Regulierungen geführt haben: eine wachsende Mittelschicht mit zunehmendem materiellem Konsum führt zum Anwachsen des Abfallvolumens bei begrenztem Deponieraum. Gleichzeitig gewinnen Märkte für Sekundärmaterialien global an Bedeutung. Eine solche nachholende Entwicklung eröffnet internationale Marktchancen für deutsche Dienstleistungsunternehmen und Technologieanbieter. Bereits heute beläuft sich die Exportquote der deutschen Hersteller von Abfall- und Recyclingtechnik auf über 60%. Dabei liegt der Schwerpunkt der ausländischen Absatzmärkte in den EU-Mitgliedstaaten (RETech 2010).

Die Etablierung von politischen Rahmenbedingungen im Ausland, die den Vorgaben in Deutschland möglichst ähneln, kann den Export von Technologien und Dienstleistungen unterstützen. Beispielsweise ist die möglichst sortenreine Erfassung von Abfällen eine Voraussetzung für das hochwertige Recycling. In der EU wird ein einheitliches Regulierungsniveau durch den hohen Europäisierungsgrad der Abfallpolitik gewährleistet. EU-Beitrittskandidaten und Neumitglieder werden im Rahmen der europäischen Heranführungshilfe bei der Übernahme des Acquis Communautaire unterstützt (Werland 2015, 5). Im Rahmen der EU-Nachbarschaftspolitik steht die Schaffung grundlegender Rahmenbedingungen für eine Umweltpolitik, beispielsweise durch die Entsendung von Experten aus deutschen Behörden, im Vordergrund (Jacob/Bär 2014, 21). Ergänzend wird durch das Beratungshilfeprogramm Unterstützung bei der Erstellung umweltpolitischer Programme und Strategien geleistet (UBA 2015a). Dabei zählt der Bereich Abfall- und Entsorgungswirtschaft zu den Schwerpunkten des deutschen umweltpolitischen

Engagements im europäischen Umfeld (BMUB 2015a; UBA 2015a). Über den europäischen Kontext hinaus bietet die Internationale Klimaschutzinitiative des BMUB (IKI) Ansatzpunkte zur Diffusion abfallwirtschaftlicher Regulierungen; unter anderem wurden im Rahmen der IKI Projekte in den Bereichen Abfallmanagement, Nutzung von Sekundärmaterialien oder der nachhaltigen Stadtentwicklung gefördert (Werland 2015). Weiter potentielle Mechanismen für den Transfer von Umweltauflagen können durch Rohstoffpartnerschaften genutzt werden, wie sie derzeit mit Peru, der Mongolei, Kasachstan und Chile bestehen. In diesem Rahmen wäre die Einrichtung von Recyclingpartnerschaften mit solchen Staaten, die nur gering ausgeprägte abfallwirtschaftliche Strukturen aufweisen, ein weiterer denkbarer Ansatzpunkt, um Politiken zu exportieren (Ferretti u. a. 2013).

## Literaturverzeichnis

- AGVU, 2014: Vom Abfall zum Wertstoffreservoir - Verpackungen im Wandel -, abrufbar unter: [http://www.agvu.de/fileadmin/user\\_upload/2.0.Arbeitskreise/2.3\\_Ressourcenmanagement/Vom\\_Abfall\\_zum\\_Wertstoffreservoir\\_\\_Verpackungen\\_im\\_Wandel\\_21082104.pdf](http://www.agvu.de/fileadmin/user_upload/2.0.Arbeitskreise/2.3_Ressourcenmanagement/Vom_Abfall_zum_Wertstoffreservoir__Verpackungen_im_Wandel_21082104.pdf).
- Alwast, Holger, 2014a: Abfallwirtschaft im Gleichgewicht? Entwicklung von Restabfallmengen und die künftig notwendigen Behandlungskapazitäten in Deutschland, abrufbar unter: [http://www.prognos.com/uploads/tx\\_atwpubdb/140508\\_HAL\\_IFAT-Vortrag.pdf](http://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/140508_HAL_IFAT-Vortrag.pdf).
- Alwast, Holger, 2014b: Interview zum Verbrennungsmarkt: „Wir brauchen ein Stabilitätsprogramm“, in: 320°, abrufbar unter: <http://320grad.de/wir-brauchen-ein-stabilitaetsprogramm/>.
- BDE, 2010: Die Volkswirtschaftliche Bedeutung der Entsorgungs- und Rohstoffwirtschaft,.
- Bethge, Jan/Kuhndt, Michael, 2010: Exportförderung im Bereich Recycling- und Effizienztechnik, abrufbar unter: [http://www.scp-centre.org/fileadmin/content/files/6\\_Resources/1\\_Publications\\_pdfs/21\\_Bethge\\_Kuhndt\\_\\_2010\\_-\\_Exportfoerderung\\_im\\_Bereich\\_Recycling-\\_und\\_Effizienztechnik\\_en.pdf](http://www.scp-centre.org/fileadmin/content/files/6_Resources/1_Publications_pdfs/21_Bethge_Kuhndt__2010_-_Exportfoerderung_im_Bereich_Recycling-_und_Effizienztechnik_en.pdf).
- Bilitewski, Bernd/Härdtle, Georg/Marek, Klaus, 2013: Abfallwirtschaft 4., aktual., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, abrufbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-540-79531-5>, letzter Zugriff am 21.5.2014.
- BMU, 2006: Siedlungsabfallentsorgung in Deutschland, abrufbar unter: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bericht\\_siedlungsabfallentsorgung\\_2006.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bericht_siedlungsabfallentsorgung_2006.pdf).
- BMUB, 2014: GreenTech made in Germany 4.0. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, Berlin.
- BMUB, 2015a: Deutsche Beteiligung am Twinning-Instrument der EU, abrufbar unter: <http://www.bmub.bund.de/themen/europa-international/europa-und-umwelt/twinning-instrument/>.
- BMUB, 2015b: Klimaschutzbericht 2015 zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung, abrufbar unter: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutzbericht\\_2015\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutzbericht_2015_bf.pdf).
- BMUB, 2015c: Pflicht zur getrennten Sammlung von Bioabfällen und ihre Grenzen, abrufbar unter: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Abfallwirtschaft/bioabfall\\_rechtl\\_argumentationspapier\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Abfallwirtschaft/bioabfall_rechtl_argumentationspapier_bf.pdf).
- BMUB, 2015d: Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kommunalrichtlinie), vom 22. September 2015, abrufbar unter: [http://www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/151007\\_krl\\_text\\_im\\_buanz.pdf](http://www.klimaschutz.de/sites/default/files/page/downloads/151007_krl_text_im_buanz.pdf).
- BMUB, 2016: Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen,.
- BMWi, 2010: Rohstoffstrategie der Bundesregierung,.
- BMWi, 2015a: Industrienation Deutschland. Leitmärkte mit Zukunftspotential., abrufbar unter: <http://www.bmw.de/DE/Themen/Industrie/Industrienation-Deutschland/industrielle-schlueseltechnologien,did=336996.html>, letzter Zugriff am 29.2.2016.
- BMWi, 2015b: Industrienation Deutschland. Leitmärkte mit Zukunftspotential.
- Buchert, Matthias/Manhart, Andreas/Bleher, Daniell/Pingel, Detlef, 2012: Recycling kritischer Rohstoffe aus Elektronik-Altgeräten., Recklinghausen.

- Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände*, 2015: Stellungnahme zur Abfallwirtschaft und Vergabep Praxis, abrufbar unter: [http://www.dstgb.de/dstgb/Homepage/Schwerpunkte/Abfallwirtschaft/Kreislaufwirtschaft/BV-Stellungnahme zur Abfallwirtschaft und Vergabep raxis/](http://www.dstgb.de/dstgb/Homepage/Schwerpunkte/Abfallwirtschaft/Kreislaufwirtschaft/BV-Stellungnahme_zur_Abfallwirtschaft_und_Vergabep_raxis/).
- Chancerel, Perrine*, 2010: Substance flow analysis of the recycling of small waste electrical and alactronic equipment. An assessment of the recovery of gold and palladium., Berlin.
- Dehoust, Günter/Christiani, Joachim*, 2012: Analyse und Fortentwicklung der Verwertungsquoten für Wertstoffe, Dessau-Roßlau.
- Deutsche Bundesregierung*, 2012: Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: Fortschrittsbericht 2012, Berlin: Bundesregierung.
- EEA*, 2015: SOER 2015 — The European environment. State and outlook 2015. A comprehensive assessment of the European environment's state, trends and prospects, in a global context, <http://www.eea.europa.eu/soer>.
- Europäische Kommission*, 2015: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG über Abfälle. COM(2015) 595 final,.
- eurostat*, 2015: Siedlungsabfälle. Letzte Aktualisierung: 23-07-2015.
- Ferretti, Johanna/Jacob, Klaus/Werland, Stefan*, 2013: Rohstoffpartnerschaften im Rahmen der Rohstoffstrategie der Bundesregierung, Berlin.
- Friege, Henning*, 2009: Zukünftige Abfallwirtschaft zwischen Siedlungshygiene und Gewinnung von Sekundärrohstoffen, in: Urban, Arnd I. / Halm, Gerhard: Kasseler Modell - mehr als Abfallentsorgung, abrufbar unter: <http://www.upress.uni-kassel.de/katalog/Download.php?ISBN=978-3-89958-692-3&type=pdf-f>.
- Jacob, Klaus/Bär, Holger*, 2014: Exportförderung innovativer Umwelttechnologien durch den Transfer von Umweltpolitik, Berlin, abrufbar unter: [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_000000003886/Jacob\\_Bxr\\_Umweltpolitiktransfer.pdf](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_000000003886/Jacob_Bxr_Umweltpolitiktransfer.pdf).
- Jacob, Klaus/Beise, Marian/Blazejczak, Jürgen M./Edler, Dietmar/u. a.*, 2005: Lead Markets for Environmental Innovations, Heidelberg, New York, New York: Springer.
- Jacob, Klaus/Haum, Rüdiger/Vagt, Henrik/Tews, Kerstin/u. a.*, 2010: Environment and the Single Market, abrufbar unter: [http://ec.europa.eu/environment/enveco/economics\\_policy/pdf/single\\_market.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/economics_policy/pdf/single_market.pdf).
- Jänicke, Martin*, 2005a: Trend-setters in environmental policy: the character and role of pioneer countries, in: *European Environment* 15, 129–142, abrufbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1002/eet.375>.
- Jänicke, Martin*, 2005b: Trend-setters in environmental policy: the character and role of pioneer countries, in: *European Environment* 15, 129–142.
- Lamping, Wolfram*, 1998: Kommunale Abfallpolitik. Ökologischer Strukturwandel und politisches Lernen. Dissertation, abrufbar unter: <http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/lf/1999/lamping/246957999.pdf>.
- Lamping, Wolfram*, 2013: Kommunale Abfallpolitik: Ökologischer Strukturwandel und politisches Lernen, Deutscher Universitätsverlag, abrufbar unter: <https://books.google.de/books?id=SHrPBgAAQBAJ>.
- Martens, Hans*, 2011a: Recyclingtechnik, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Martens, Hans*, 2011b: Recyclingtechnik, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, abrufbar unter: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-8274-2641-3>.

- OECD, 2015: System Innovation: Synthesis Report,.
- RETech, 2010: Abfall und Recyclingtechnik, abrufbar unter: [http://www.retech-germany.net/themen/laender\\_und\\_maerkte/brancheninformationen/dok/368.php](http://www.retech-germany.net/themen/laender_und_maerkte/brancheninformationen/dok/368.php).
- Richters, Ulf, 2010: Abfallverbrennung in Deutschland – Entwicklungen und Kapazitäten, abrufbar unter: <http://www.itas.kit.edu/pub/v/2010/richt10a.pdf>.
- Rotter, Vera Susanne/Ueberschaar, Maximilian/Geiping, Julia/Chancerel, Perrine/u. a., 2015: Potenziale zum Recycling wirtschaftsstrategischer Metalle aus Elektroaltgeräten – Ergebnisse aus dem UPgrade Projekt –, in: Thomé-Kozmiensky, K. J./Goldmann, D. (Hrsg.), Recycling und Rohstoffe, Band 8. Neuruppin, 251–267.
- Schüler, Kurt, 2015: Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2013, Dessau-Roßlau.
- Statistisches Bundesamt, 2015a: Abfallbilanz 2013, Wiesbaden, abrufbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Abfallbilanz5321001137004.pdf>.
- Statistisches Bundesamt, 2015b: Abfallentsorgung. Fachserie 19 Reihe 1 - 2013, Wiesbaden, abrufbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Abfallentsorgung.html>.
- Statistisches Bundesamt, 2016a: Erhebung der öffentlich-rechtl. Abfallentsorgung. Stand: Stand: 04.01.2016.
- Statistisches Bundesamt, 2016b: Index der Großhandelsverkaufspreise - Altpapier und Altmetalle - Lange Reihen bis Januar 2016, abrufbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Grosshandelspreise/GrosshandelsverkaufspreiseAltpapierPDF\\_5612802.html](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Grosshandelspreise/GrosshandelsverkaufspreiseAltpapierPDF_5612802.html).
- UBA, 2014: Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem KyotoProtokoll 2014 Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 - 2012, Dessau-Roßlau.
- UBA, 2015a: Beratungshilfeprogramm des BMUB, abrufbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/kooperation-in-mittel-osteuropa-dem-kaukasus/beratungshilfeprogramm-des-bmub>, letzter Zugriff am 22.9.2015.
- UBA, 2015b: Mechanisch-Biologische Behandlung, abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/entsorgung/mechanisch-biologische-behandlung>, letzter Zugriff am 23.2.2016.
- UBA, 2015c: Thermische Abfallbehandlung Stand: (23.3.2015), Dessau-Roßlau, abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/entsorgung/thermische-behandlung>.
- Weidner, Helmut/Jänicke, Martin, 1998: Vom Aufstieg und Niedergang eines Vorreiters. Eine umweltpolitische Bilanz der Ära Kohl, in: Wewer, Göttrik (Hrsg.), Bilanz der Ära Kohl: Christlich-liberale Politik in Deutschland 1982–1998. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 201–228, abrufbar unter: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-663-09407-4\\_8](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-663-09407-4_8).
- Werland, Stefan, 2015: Politiktransfer zur Förderung von Ressourceneffizienzpolitiken, Berlin.
- Zotz, Ferdinand/Weißenbacher, Jakob/Dollhofer, Marie/Greßmann, Alexander, 2016: Evaluation der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen des Wegfalls der Heizwertregelung des § 8 Abs. 3 Satz 1 KrWG, Dessau-Roßlau, abrufbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_21\\_2016\\_evaluation\\_der\\_oekologischen\\_und\\_oekonomischen\\_auswirkungen\\_des\\_wegfalls\\_der\\_heizwertregelung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_21_2016_evaluation_der_oekologischen_und_oekonomischen_auswirkungen_des_wegfalls_der_heizwertregelung.pdf).

## Annex: Liste der haushaltstypischen Siedlungsabfälle

### Liste der haushaltstypischen Siedlungsabfälle

(Statistisches Bundesamt, Abfallbilanz 2013, Anhang 2)

- 150101 Verpackungen aus Papier und Pappe
- 150102 Verpackungen aus Kunststoff
- 150103 Verpackungen aus Holz
- 150104 Verpackungen aus Metall
- 150105 Verbundverpackungen
- 15010601 Leichtverpackungen (LVP)
- 15010602 gemischte Wertstoffe zusammen mit Leichtverpackungen
- 150107 Verpackungen aus Glas
- 150109 Verpackungen aus Textilien
- 200101 Papier und Pappe
- 200102 Glas
- 200110 Bekleidung
- 200111 Textilien
- 200113\* Lösemittel
- 200114\* Säuren
- 200115\* Laugen
- 200117\* Fotochemikalien
- 200119\* Pestizide
- 200123\* gebrauchte Geräte, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe enthalten
- 200126\* Öle und Fette mit Ausnahme derjenigen, die unter 200125 fallen
- 200127\* Farben, Druckfarben, Klebstoffe und Kunstharze, die gefährliche Stoffe enthalten
- 200128 Farben, Druckfarben, Klebstoffe und Kunstharze mit Ausnahme derjenigen, die
- 200129\* Reinigungsmittel, die gefährliche Stoffe enthalten
- 200130 Reinigungsmittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 200129 fallen
- 200131\* zytotoxische und zytostatische Arzneimittel
- 200132 Arzneimittel mit Ausnahme derjenigen, die unter 200131 fallen
- 200133\* Batterien und Akkumulatoren, die unter 160601, 160602 oder 160603 fallen, sowie gemischte Batterien und Akkumulatoren, die solche Batterien enthalten
- 200134 Batterien und Akkumulatoren mit Ausnahme derjenigen, die unter 200133 fallen
- 200135\* gebrauchte elektrische und elektronische Geräte, die gefährliche Bauteile enthalten, mit Ausnahme derjenigen, die unter 200121 und 200123 fallen
- 200136 gebrauchte elektrische und elektronische Geräte mit Ausnahme derjenigen, die unter 200121, 200123 und 200135 fallen
- 200138 Holz mit Ausnahme desjenigen, das unter 200137 fällt
- 200139 Kunststoffe
- 200140 Metalle
- 20019901 gemischte Wertstoffe ohne Leichtverpackungen

- 20019900 sonstige Fraktionen (anderweitig nicht genannt), nicht differenzierbar
- 2001\* Schadstoffkleinmengen nicht differenzierbar
- 200201 biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle (einschließlich Friedhofsabfälle)
- 20030101 Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle gemeinsam über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt
- 20030104 Abfälle aus der Biotonne
- 200307 Sperrmüll
- 200399 Siedlungsabfälle (anderweitig nicht genannt)