

**Volkswirtschaftliche, umwelt-
relevante und gesamtgesell-
schaftliche Bedeutung der
österreichischen kommunalen
und privaten Abfall- und
Ressourcenwirtschaft**

Ina Meyer, Mark Sommer

Wissenschaftliche Assistenz: Katharina Köberl-Schmid

Volkswirtschaftliche, umweltrelevante und gesamtgesellschaftliche Bedeutung der österreichischen kommunalen und privaten Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Ina Meyer, Mark Sommer

April 2020

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag von ARGE Österreichischer Abfallwirtschaftsverbände, Kompost & Biogas Verband Österreich, Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe und Wirtschaftskammer Österreich, Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement

Begutachtung: Gerhard Streicher • Wissenschaftliche Assistenz: Katharina Köberl-Schmid

Inhalt

Durch die drei Hauptaktivitäten Sammlung, Aufbereitung und Wiederverwendung von Sekundärrohstoffen trägt die österreichische Abfall- und Ressourcenwirtschaft nicht nur zur Daseinsvorsorge bei, sondern leistet auch einen Beitrag zur Entwicklung von kreislauforientierten Geschäftsmodellen und zum Klimaschutz. Die Studie legt vor diesem Hintergrund eine makro-ökonomische Evaluierung der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft für das Jahr 2017 vor und berechnet die mit diesen Aktivitäten verbundenen Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte sowie potentielle CO₂-Emissionseinsparungen. Die Berechnung erfolgt mit dem Modell WIFO.DYNK, das für diese Zwecke adaptiert wurde und Daten zu den Stoffströmen der Abfallwirtschaft mit monetären Werten verbindet. Demnach ergeben sich unter Berücksichtigung aller Effekte (direkt, indirekt, induziert und Sekundärrohstoffverwertung) rund 53.000 verbundene Beschäftigte und etwa 5,1 Mrd. € an Wertschöpfung. Auf der Basis von internationalen Wertschöpfungsketten der Primärrohstoffproduktion wurde (konsumbasiert) eine Einsparung an CO₂ von etwa 8,7 Mio. t berechnet.

Rückfragen: ina.meyer@wifo.ac.at, mark.sommer@wifo.ac.at, katharina.koeberl-schmid@wifo.ac.at

2020/078-2/S/WIFO-Projektnummer: 6319

© 2020 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <https://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Kostenloser Download: <https://www.wifo.ac.at/publication/pid/4652784>

Inhaltsverzeichnis:

Übersichtsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
1. Einleitung	5
2. Kennzahlen der Abfallwirtschaft	7
2.1 <i>Abfallaufkommen und Behandlungsanlagen</i>	7
2.2 <i>Wirtschaftskennzahlen und Beschäftigung</i>	9
2.3 <i>Abfallaufkommen im europäischen Vergleich</i>	11
2.4 <i>Re-Use in Österreich</i>	13
2.5 <i>Die internationale Dimension der Abfall- und Ressourcenwirtschaft</i>	14
3. Eingangsdaten der Modellierung	15
4. Modellansatz	22
4.1 <i>Ökonomisches Modell</i>	22
4.2 <i>Systemgrenzen der Modellierung</i>	24
4.2.1 <i>Stoffliches System</i>	24
4.2.2 <i>Monetäres System</i>	25
4.2.3 <i>Ökonomisches System und Modellierungsansatz</i>	25
4.2.4 <i>Abgrenzung</i>	27
5. Modellresultate	28
5.1 <i>Wertschöpfungseffekte</i>	29
5.2 <i>Beschäftigungseffekte</i>	30
5.3 <i>Produktionswert und Beschäftigung nach Sektoren</i>	31
5.4 <i>CO₂ Emissionen</i>	33
6. Schlussfolgerungen	35
7. Referenzen	37
8. Anhang	39
8.1 <i>Stoffliches Modell</i>	39
8.1.1 <i>Liste der Behandlungsanlagen, Abfallfraktionen und Wertstoffe</i>	39
8.1.2 <i>Abfallaufkommen</i>	43
8.1.3 <i>Abfallsammlung und Transport zur ersten Behandlungsanlage</i>	45
8.1.4 <i>Abfallbehandlung</i>	46
8.2 <i>Monetäres Modell</i>	49
8.2.1 <i>Preise und Kosten von Sammlung und Behandlung der Abfallströme</i>	49
8.2.2 <i>Plausibilitätscheck</i>	53
8.2.3 <i>Güterstruktur von Investitionen und laufenden Betriebskosten</i>	54
8.3 <i>Zusatz: Abfallaufkommen - Zuteilung nach SN Gruppen</i>	57

Übersichtsverzeichnis

Übersicht 1: Unselbstständig Beschäftigte im Entsorgungs- und Ressourcenmanagement, 2010-2018.....	9
Übersicht 2: Anzahl der Unternehmen nach Unternehmensgrößenklassen und Beschäftigten, 2018.....	10
Übersicht 3: Wirtschaftsdaten und Kennzahlen 2018.....	11
Übersicht 4: Abfallaufkommen 2017 in Mio.t	16
Übersicht 5: Mengen und Gesamtkosten der Abfallbehandlung in Anlagen und Prozessen, 2017	17
Übersicht 6: Abfallaufkommen und Transportkosten, 2017	19
Übersicht 7: Durchschnittliche jährliche Investitionen und laufende Kosten für Abfallbehandlungsanlagen und Prozesse sowie für Sammlung und Transport, 2017	20
Übersicht 8: Preise und Einnahmen für erzeugte Wertstoff- und Energieaufkommen, 2017	21
Übersicht 9: Darstellung der drei Modell-Systeme	24
Übersicht 10: Disaggregierte BIP Effekte in Mio. €	30
Übersicht 11: <i>Liste der Behandlungsanlagen und Zuordnung zu Anlagenkategorie</i>	39
Übersicht 12: <i>Anlagenkategorien</i>	40
Übersicht 13: <i>Abfallfraktionen</i>	41
Übersicht 14: <i>Wertstoffe</i>	42
Übersicht 15: <i>Abfallaufkommen nach Abfallfraktion aus Statusbericht abgeleitet</i>	43
Übersicht 16: <i>Abfallaufkommen 2017 nach Gruppen (ÖNORM S 2100(2005)) in Mio. t</i>	44
Übersicht 17: <i>Input und Output des Sammlungsprozesses (Zuordnung Abfallaufkommen zu Behandlungsanlagen)</i>	45
Übersicht 18: <i>Input und Output der Behandlungsprozesse (Teil 1)</i>	46
Übersicht 19: <i>Input und Output der Behandlungsprozesse (Teil 2)</i>	47
Übersicht 20: <i>Abfallaufkommen und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage</i>	49
Übersicht 21: <i>Abfallaufkomme und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage</i>	50
Übersicht 22: <i>Abfallaufkomme und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage</i>	51
Übersicht 23: <i>Abfallaufkommen und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage</i>	52
Übersicht 24: <i>Vergleich der Behandlungsmengen aus BMNT 2019 (sofern vorhanden) mit WIFO-Berechnungen</i>	53
Übersicht 25: <i>Güterstruktur von Investitionen und Betriebskosten in CPA Gliederung (heimisch)</i>	54
Übersicht 26: <i>Güterstruktur von Investitionen und Betriebskosten in CPA Gliederung (Importiert)</i>	55

Übersicht 27: Zusammenfassung der Ausgabenposten	56
Übersicht 28: Gesamtabfallaufkommen im Jahr 2017 nach Gruppen (Mio. t)	57
Übersicht 29: Zu Anlagen zugeordnetes Abfallaufkommen im Jahr 2017 nach Gruppen (Mio. t)	58
Übersicht 30: Unzuordenbares Abfallaufkommen im Jahr 2017 nach Gruppen (Mio. t)	59

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abfallaufkommen in ausgewählten EU Ländern, 1995-2017	12
Abbildung 2: Österreichischer Außenhandel mit Siedlungsabfällen, Altglas, Elektrischen Altgeräten und Kunststoffen, 2018	14
Abbildung 3: Österreichischer Außenhandel mit Eisen- und Stahlschrott, Buntmetallabfällen, Zellstoff und Altpapier, 2018	15
Abbildung 5: Wertschöpfungseffekte (BIP) der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft in 2017	29
Abbildung 6: Verbundene Beschäftigungseffekte der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft in 2017	31
Abbildung 7: Produktionswerte der Abfall- und Ressourcenwirtschaft nach Sektoren, 2017	32
Abbildung 8: Mit Abfall- und Ressourcenwirtschaft verbundene Beschäftigung (unselbstständig Beschäftigte) nach Sektoren in 2017	33
Abbildung 9: Emissionseffekte der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft, 2017 ...	34

1. Einleitung

Die derzeitige Situation in der Abfallwirtschaft ist wesentlich durch global wirksame Trends gekennzeichnet, die die Abfallmengen lokal sowie weltweit ansteigen lassen und die Abfallwirtschaft qualitativ und quantitativ vor stetig neue Herausforderungen stellt (Bidlingmaier 2017, Prakash et al. 2016, Pomberger – Ragossnig 2014):

- Internationale Wertschöpfungs- und Produktionsketten,
- weltweit sich verbreitende Konsummuster,
- Zunahme von Distributionssystemen mit geringem Personaleinsatz, wachsendem Versandanteil und einer daraus resultierenden Zunahme an Einmal- und Einwegprodukten und -verpackungen,
- hohe Innovationszyklen getrieben durch die Digitalisierung von Produkten (Internet der Dinge¹),
- schnell wechselnde Trends und Moden und eine daraus resultierende kurze Nutzungsdauer von Gebrauchsgütern,
- durch Produktdesign verkürzte technische Lebensdauer von Produkten (Obsoleszenz),
- neue Materialien und Verbundstoffe im Bereich „Future Waste“.

Das Abfallaufkommen ist dabei in der Regel mit dem Einkommensniveau und dem Urbanisierungsgrad positiv korreliert.

Neben der fachgerechten Beseitigung des anfallenden Abfallaufkommens gewinnt die stoffliche Verwertung und Aufbereitung von Abfällen zu Sekundärrohstoffen durch Recycling zunehmend an Bedeutung. Die Abfallwirtschaft entwickelt sich zunehmend zu einer Ressourcenwirtschaft, die den Ressourcenverbrauch senkt und die Ressourcenproduktivität steigert. Damit adressiert die Abfallwirtschaft zugleich ökonomische und ökologische Zielsetzungen, wie sie in verschiedenen nationalen und internationalen Umwelt- und Klimapolitiken formuliert sind.² Durch die drei Hauptaktivitäten Sammlung, Aufbereitung und Wiederverwendung leistet die Abfall- und Ressourcenwirtschaft insbesondere einen Beitrag zum Klimaschutz. Durch Aufbereitung und (Wieder-)Verwertung von heutigen und zukünftigen Abfallströmen („Future Waste“) zu Sekundärrohstoffen kann der Abbau und die Verarbeitung von Primärrohstoffen eingedämmt werden. Abbau und Verarbeitung von Primärrohstoffen gelten als ressourcen- und energieintensiv (IRP 2019). Recyclingprozesse und die Verwendung von Sekundärmaterialien sind mit deutlich geringeren klimarelevanten Emissionen verbunden (UBA 2010). Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft generiert dadurch lokale Arbeitsplätze, Einkommen und Wertschöpfung und stellt einen in seiner Bedeutung wachsenden Wirtschaftsfaktor dar.

¹ Der Begriff "Internet der Dinge" beschreibt die mittels Informations- und Kommunikationstechnologien mögliche digitale Vernetzung von Gebrauchsgenständen.

² Zu nennen sind hier etwa das Pariser Klimaabkommen, die UNO Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals), der European Green Deal, das EU Kreislaufwirtschaftspaket und der neue Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft sowie die entsprechenden österreichischen Zielsetzungen und Gesetze, wie z.B. der Nationale Klima- und Energieplan (NEKP), das Klimaschutzgesetz und das Energieeffizienzgesetz.

Spezifische Geschäftsmodelle der Abfall- und Ressourcenwirtschaft wie das Recycling und die Wiederverwendung (Re-use) tragen zudem dazu bei die Kreislaufwirtschaft zu entwickeln und das gegenwärtige ökonomische Modell des „take-make-use-dispose“ zu überwinden (Europäische Kommission 2015, 2020; OECD 2019). Das Hauptmerkmal einer Kreislaufwirtschaft liegt in einem alternativen Stoffstrommodell, in dem Material- und Energieflüsse möglichst lange im Wirtschaftskreislauf zirkulieren und eine ineffiziente Ressourcennutzung durch vorzeitiges Wegwerfen und übermäßige Primärproduktion vermieden werden. Bereits im Umlauf befindliche Materialien bleiben physisch und wertmäßig dem Wirtschaftskreislauf erhalten, anstatt verbrannt oder deponiert und damit vorzeitig entwertet zu werden. Ein zirkuläres Design von Produktion spielt eine zentrale Rolle, um Effektivität und Effizienz von nachgelagerten Kreislaufwirtschaftsprozessen wie dem Recycling und dem Re-Use positiv zu beeinflussen. Nach Angaben der Europäischen Kommission (2020, 2016) ist die Designphase eines Gebrauchsgutes für etwa 80% der Umweltwirkungen eines Produktes verantwortlich ist. Eine Gewichtsreduzierung von Produkten und Strukturen sowie die Verlängerung der technischen Lebensdauer von Gebrauchsgütern reduzieren das Abfallaufkommen und verbessern die Materialeffizienz. Die WKO geht in ihrer Innovationsstrategie davon aus, dass Kooperationen zwischen Herstellern, Handel und Entsorgungswirtschaft mit dem gemeinsamen Ziel, den Einsatz von Rohstoffen von Beginn der Produktplanung an für eine Kreislaufführung zu designen, großes Potenzial haben (WKO 2019).

Materialeffizienzstrategien wirken der Übernutzung der planetaren Ressourcen entgegen (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015, 2018). Ein nachhaltiger Umgang mit metallischen, mineralischen und biologischen Ressourcen (Bioökonomie) und eine effiziente Abfall- und Ressourcenbewirtschaftung stellen sich vor diesem Hintergrund zunehmend als Schlüsselkompetenzen und Wettbewerbsfaktoren zukunftsfähiger Gesellschaften dar.

Die vorliegende Studie legt innerhalb dieses Rahmens eine umfassende volkswirtschaftliche Analyse der aktuellen Situation in der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft vor. Anhand eines makroökonomischen Modells (WIFO.DYNK), das die monetäre Sphäre der österreichischen Wirtschaft mit den physischen Stoffströmen der Abfallbranche konsistent verknüpft, werden die wirtschaftlichen und umweltrelevanten Effekte der Abfall- und Ressourcenwirtschaft evaluiert. Ziel ist es, ein umfassendes, branchenübergreifendes Bild der durch die Abfall- und Ressourcenwirtschaft ausgelösten wirtschaftlichen Effekte zu gewinnen. Dabei ist die Abwasserentsorgung nicht Gegenstand der Studie.

2. Kennzahlen der Abfallwirtschaft

Die Entsorgung von Abfällen gehört zu den Grundpflichten der Abfallerzeuger und Abfallverursacher. Im Bereich der Siedlungsabfälle obliegt die Abfallentsorgung der öffentlichen Hand und gilt als ein Teil der Daseinsvorsorge, die wichtige gesamtgesellschaftliche Funktionen der Entsorgungssicherheit, Flächendeckung, Leistbarkeit, Arbeitsplatzqualität, Kontrolle und Information erfüllt (ARGE 2014; Fischer et al. 2013). Neben den kommunalen Entsorgungsträgern hat sich ein prosperierender Wirtschaftszweig aus privaten Unternehmen entwickelt, die unter wettbewerblichen Bedingungen Dienstleistungen der Sammlung, Sortierung und Verwertung von Abfällen vor allem auch für gewerbliche Abfallströme erbringen. In der Sekundärrohstoffproduktion werden sortierte Abfälle zu fertigen Rohstoffen verarbeitet. Dabei entstehen veredelte Materialien, wie z.B. recycelte Metalle, Kunststoffe, Papier oder Kompost auf der Basis von biogenen Abfällen, die auf Rohstoffmärkten gehandelt und an Produktionsunternehmen verkauft werden. Abfälle werden ferner thermisch verwertet und kommen als Ersatz für konventionelle, fossile Brennstoffe in der Energieerzeugung zum Einsatz. Organische Abfallströme z.B. werden, separat gesammelt, und neben der Herstellung von Kompost für die Vergärung zur Erzeugung von Biogas (Methan) verwendet. Die Abfallwirtschaft unterstützt somit auch die Etablierung einer biobasierten Kreislaufwirtschaft, die auf stoffliche Verwertung und Wiederverwendung der Nährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium setzt.

Die Abfallwirtschaft ist somit eng mit den Wirtschaftsaktivitäten anderer Branchen, wie metallverarbeitende Industrie, Stahl- und Zementindustrie, Energiesektor und Landwirtschaft verknüpft und entfaltet über den Sektor der Abfallwirtschaft hinaus wirtschaftliche und andere Effekte.

Bevor die wirtschaftlichen Verflechtungen der Abfallwirtschaft mit anderen Branchen anhand von Stoffströmen und aus makroökonomischer Perspektive beleuchtet werden (Kapitel 4 und 5), wird in den folgenden Abschnitten das vorliegende statistische Datenmaterial zur Abfallwirtschaft (im engeren Sinn) vorgestellt.

2.1 Abfallaufkommen und Behandlungsanlagen

In Österreich belief sich das Abfallaufkommen im Jahr 2017 bei rd. 64,19 Mio. t (Übersicht 4 Abschnitt 3). Dies beinhaltet ein Aufkommen an Primärabfällen von 61,2 Mio. t sowie 2,99 Mio. t an Sekundärabfällen, die aus der Bearbeitung von Primärabfällen resultieren, wie z.B. aus der Abfallverbrennung (BMNT 2019). Das Primäraufkommen an Abfällen ist von 51,72 Mio. t im Jahr 2009 auf 61,2 Mio. t im Jahr 2017 und damit um 18% gestiegen. Der Zuwachs ist vor allem auf die steigenden Mengen an Aushubmaterialien aus dem Bauwesen zurückzuführen.

Bei den Siedlungsabfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen, die rund 4,32 Mio. t im Jahr 2017 ausmachten, ist gegenüber dem Bundesabfallwirtschaftsplan 2011 mit dem Referenzjahr 2009 eine Steigerung um rund 11% zu verzeichnen. Bei den einzelnen Abfallfraktionen zeigt sich, dass das Aufkommen an getrennt gesammelten Altstoffen sowie insbesondere das Aufkommen von biogenen Abfällen stark gestiegen ist. Die getrennte Sammlung von Glas-,

Metall- und Kunststoffverpackungen aus dem Haushaltsbereich hat von rd. 390.000 t im Jahr 2009 auf rd. 412.000 t in 2017 um 6% zugenommen.

Bezogen auf die Durchschnittsbevölkerung entspricht das Aufkommen der Siedlungsabfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen einem Aufkommen von 491 kg pro Kopf mit einer Bandbreite von 540 kg pro Kopf in Niederösterreich und 372 kg pro Kopf in Vorarlberg. Wien liegt bei 473 kg pro Kopf. Die Unterschiede in den Bundesländern sind u.a. abhängig von der Art der Sammelsysteme, von der Anzahl der Zweitwohnsitze, dem Tourismus und dem Urbanisierungsgrad.

Die getrennten Sammlungen sämtlicher Papier-, Pappe- und Kartonabfälle aus Haushalten, Gewerbe und Industrie stiegen um rd. 17% (2009/2017). Die Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten belief sich 2017 auf rd. 116.475 t. Dies entspricht einer Steigerung gegenüber dem Jahr 2016 um 37%, die sich aus einer erstmaligen Berücksichtigung von Sammelmassen vorrangig aus dem Bereich der Elektrogroßgeräte erklärt. Das Aufkommen an Altautos, die in Österreich behandelt wurden, betrug im Jahr 2017 rd. 58.500 Altfahrzeuge mit einer Masse von 57.100 t. Die behandelte Masse an Altfahrzeugen ist gegenüber 2009 um 33% zurückgegangen. Im Jahr 2017 wurden 47% der Abfälle stofflich verwertet, 7% wurden in Anlagen, die der Abfallverbrennungsverordnung unterliegen thermisch verwertet, 43% wurden deponiert und 3% der Abfälle wurden in sonstigen Anlagen, wie z.B. Mechanisch-biologischen Anlagen, behandelt. Ohne Betrachtung des massenreichsten Abfallstroms der Aushubmaterialien, die rd. 35,2 Mio. t ausmachen, wurden 68% der Abfälle stofflich verwertet, 14% wurden thermisch verwertet, 10% wurden deponiert und 8% wurden in sonstigen Anlagen aufbereitet. Von den rd. 4,3 Mio. t Siedlungsabfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen wurden mehr als die Hälfte einer stofflichen Verwertung zugeführt und rd. 43% wurden thermisch sowie 4,7% mechanisch-biologisch behandelt.

In Österreich werden insgesamt rd. 3.000 Behandlungsanlagen betrieben, darunter u.a. 62 thermische Behandlungsanlagen, 14 Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen, 155 Biogasanlagen, 402 Kompostierungsanlagen, 109 Anlagen zur Behandlung von Metallabfällen, Elektroaltgeräten und Altfahrzeugen, 202 Anlagen zur Sortierung und Aufbereitung getrennt erfasster Altstoffe und sonstiger Abfälle, 90 Anlagen zur Verwertung getrennt erfasster Altstoffe sowie 1.004 Deponien. Gemäß der Deponieverordnung 2008 (BGBl. II Nr. 39/2008 i. d. g. F.) werden in Österreich keine unbehandelten Siedlungsabfälle und ähnliche Gewerbeabfälle mehr abgelagert. Den größten Anteil der abgelagerten Massen macht der Bodenaushub aus. Ein beträchtlicher Anteil der Abfälle wird innerbetrieblich verwertet und in zunehmendem Ausmaß als Ersatzrohstoff oder als Produktionsmittel in Industriebetrieben eingesetzt, die nicht dem Abfallsektor zuzurechnen sind, weil ihr hauptsächlichlicher Wirtschaftszweck ein anderer ist. Dies betrifft etwa die Zementindustrie, die Ziegelindustrie, die sonstige Herstellung von Baustoffen, die Eisen- und Stahlerzeugung, die chemische Industrie, Asphaltmischanlagen und Betonmischanlagen. Die meisten Zementwerke sind z.B. auch Anlagen zur thermischen Verwertung von Abfällen, in denen mineralische Abfälle als Ersatzrohstoffe zur stofflichen Verwertung eingesetzt werden.

In einer umfassenden wirtschaftlichen Betrachtung reicht die Abfall- und Ressourcenwirtschaft somit über die reine Abfallwirtschaft hinaus, wie sie in der Branchenklassifikation des ÖNACE Sektors 38 „Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung“ oder in der Kammersystematik der Wirtschaftskammer Österreich im Fachverband „Entsorgungs- und Ressourcenmanagement“ klassifiziert ist. Wirtschaftsdaten, die den Aktivitätenbereich der Abfall- und Ressourcenwirtschaft umfassend abbilden, sind daher nicht direkt aus den relevanten Statistiken der Abfallwirtschaft ablesbar, wie sie in den nächsten Abschnitten vorgestellt werden.

2.2 Wirtschaftskennzahlen und Beschäftigung

Umsatz und Zahl der Beschäftigten in der Abfallbranche weisen einen kontinuierlich steigenden Trend auf. Die Beschäftigungsstatistik der WKO (2020)³ weist für die unselbständig Beschäftigten im Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement einen dynamischen Wachstumstrend auf. Übersicht 1 zeigt die Entwicklung der unselbständig Beschäftigten im Zeitraum 2010 bis 2018. Demnach ist die Zahl der unselbständig Beschäftigten in diesem Zeitraum insgesamt um 25% gestiegen. Der Zuwachs im Bereich der Angestellten lag mit 37% deutlich über dem Anstieg bei den Arbeitern (+21%). Die Anzahl der Lehrlinge reduzierte sich im gleichen Zeitraum um 10%, die Zahl der geringfügig Beschäftigten wuchs jedoch um 11%. Die Zahl der weiblichen Beschäftigten wuchs mit 21% geringer als die Zahl der männlichen Beschäftigten (+26%).

Übersicht 1: Unselbständig Beschäftigte im Entsorgungs- und Ressourcenmanagement, 2010-2018

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Veränderung 2010/2018 in %
Unselbständig Beschäftigte insgesamt	12.348	12.473	12.715	13.198	14.118	14.084	14.187	14.774	15.440	25
Angestellte	3.085	3.164	3.231	3.282	3.871	3.743	3.887	4.062	4.241	37
Arbeiter	9.181	9.233	9.409	9.837	10.171	10.276	10.237	10.643	11.125	21
Lehrlinge	82	76	74	79	76	66	63	69	74	-10
Männer	9.849	9.962	10.152	10.609	11.376	11.467	11.505	11.923	12.404	26
Frauen	2.499	2.511	2.562	2.589	2.742	2.617	2.683	2.850	3.035	21
geringfügig Beschäftigte	2.071	2.035	2.051	2.159	2.158	2.271	2.090	2.192	2.290	11
Unselbständig Beschäftigte (ohne gB)	10.277	10.438	10.663	11.039	11.959	11.813	12.097	12.582	13.150	28

Q: WKO, 2020, WKO Beschäftigungsstatistik, Jahresdurchschnittswerte.

Die Anzahl der Unternehmen im Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement beläuft sich im Jahr 2018 insgesamt auf 1.723 Unternehmen. Die Darstellung nach Unternehmensgrößenklassen liefert einen Einblick in die Struktur der Branche (Übersicht 2). Der Großteil der Unternehmen (87,5%) bewegt sich in einer Größenklasse von 0 – 9 Beschäftigten, gefolgt von 10% der Unternehmen in einer Größenklasse von 10 – 49 Beschäftigten sowie 2% der Unternehmen mit 50 – 249 Beschäftigten. Lediglich 0,5% der Unternehmen beschäftigen 250 Personen

³ In der WKO Beschäftigungsstatistik wird jedes Unternehmen unabhängig von möglichen Standorten in mehreren Bundesländern österreichweit nur einmal erfasst. Übt ein Unternehmen verschiedene Tätigkeiten aus, so wird es jener Branche zugerechnet, in der es seinen wirtschaftlichen Schwerpunkt hat.

und mehr. Der Großteil der Unternehmen im Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement gehört somit den kleinen und mittleren Unternehmen an. Dabei beschäftigen sowohl die Unternehmensgrößenklasse 10 – 49 Beschäftigte als auch die Klasse mit 250 Beschäftigten und mehr jeweils ca. ein Drittel der Gesamtbeschäftigten dieses Wirtschaftszweiges.

Übersicht 2: Anzahl der Unternehmen nach Unternehmensgrößenklassen und Beschäftigten, 2018

Unternehmensgrößenklasse	Anzahl der Unternehmen		Anzahl der Beschäftigten	
	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
0 - 9	1.508	87,5	1.470	11,6
10 - 49	178	10,3	4.291	33,8
50 - 249	29	1,7	2.740	21,6
250 und mehr Beschäftigte	8	0,5	4.210	33,1
Summe	1.723	100	12.711	100

Q: WKO, 2020. Beschäftigungsstatistik, unselbstständig Beschäftigte, ohne geringfügige Beschäftigung.

Übersicht 3 stellt Ergebnisse einer Sonderauswertung der Leistungs- und Strukturhebung der Statistik Austria im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich (2020) hinsichtlich relevanter Wirtschaftskennzahlen nach der Kammersystematik dar. Es wurden die folgenden Wirtschaftskennzahlen für den Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement ausgewertet:

- Umsatzerlöse (ohne Umsatzsteuer): Die Umsatzerlöse beinhalten die Summe der im Unternehmen im Berichtszeitraum für die gewöhnliche Geschäftstätigkeit in Rechnung gestellten Beträge.
- Produktionswert (ohne Umsatzsteuer): Der Bruttoproduktionswert errechnet sich auf der Basis der Umsatzerlöse und ist identisch mit der Wertsumme aus Verkäufen unter Berücksichtigung der Bestandsänderungen an eigenen Erzeugnissen und dem Zugang von selbsterstellten Anlagen. Die Verkäufe werden zu Marktpreisen bewertet, der Eigenverbrauch, die Bestandsveränderungen und die selbsterstellten Anlagen zu Herstellungskosten.
- Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten: Setzt man vom Produktionswert die Vorleistungen ab, so erhält man die Bruttowertschöpfung. Die Bruttowertschöpfung gibt Auskunft über den Anteil der einzelnen Wirtschaftszweige am Bruttoinlandsprodukt. Hierfür kommen die Umsatzerlöse eines Unternehmens nicht in Frage, da sie Vorleistungen anderer Unternehmen enthalten und in Summe der einzelnen Wirtschaftszweige eine Mehrfach- bzw. Doppelzählung verursachen würden. Die Umsatzerlöse abzüglich der Vorleistungen stellen grob die Leistung von Unternehmen dar. Durch Addition der Subventionen und Abzug der Steuern und Abgaben ergibt sich die Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten.

- Bruttoinvestitionen (ohne Umsatzsteuer): Als Investitionen sind alle steuerlich aktivierbaren Zugänge zum Anlagevermögen (Sachanlagen sowie immaterielle Anlagen) zu verstehen.
- Personalaufwand: Hierzu zählen die Bruttolöhne und -gehälter plus die Arbeitgeberbeiträge.

Aus Übersicht 3 ist ersichtlich, dass ca. zwei Drittel der Umsatzerlöse, der Produktionswerte und der Wertschöpfung im Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement in kleinen und mittelständischen Unternehmen mit bis zu 249 Beschäftigten generiert werden. Gleiches gilt für die Investitionen und den Personalaufwand. Der durchschnittliche Personalaufwand je Arbeitnehmer liegt in Großunternehmen deutlich um ca. 5.500 € pro Person unter demjenigen von KMUs. Die durchschnittlichen Investitionen in Prozent der Umsatzerlöse liegen bei 7% mit einer leicht höheren Rate in den KMUs im Vergleich zu den Großunternehmen. Aus den Angaben zur Wertschöpfung lässt sich errechnen, dass auf den Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanagement ca. 0,3% der österreichischen Bruttowertschöpfung des Jahres 2018 entfallen.

Übersicht 3: Wirtschaftsdaten und Kennzahlen 2018

	Insgesamt	KMU (0-249)	Groß- unternehmen
	Wert	Anteil in %	
Umsatzerlöse in Mio. EUR	3.308	64,3	35,7
Produktionswert in Mio. EUR	2.734	61,4	38,6
Wertschöpfung in Mio. EUR	1.069	70,6	29,4
Investitionen in Mio. EUR	234	67,5	32,5
Personalaufwand in Mio. EUR	614	66,4	33,6
		Wert	
Ø Umsatz je Erwerbstätigen in EUR	211.904	208.950	217.433
Nettoquote (Wertschöpfung in % des Produktionswertes)	39	44,9	29,8
Investitionen in % der Umsatzerlöse	7	7,4	6,4
Ø Personalaufwand je Arbeitnehmer in EUR	41.595	43.687	38.006

Q: WKO, 2020, Sonderauswertung der Leistungs- und Strukturhebung (Statistik Austria) nach Kammersystematik im Auftrag der WKO, Erwerbstätige (selbständig und unselbständig Beschäftigte) lt. Leistungs- und Strukturhebung.

2.3 Abfallaufkommen im europäischen Vergleich

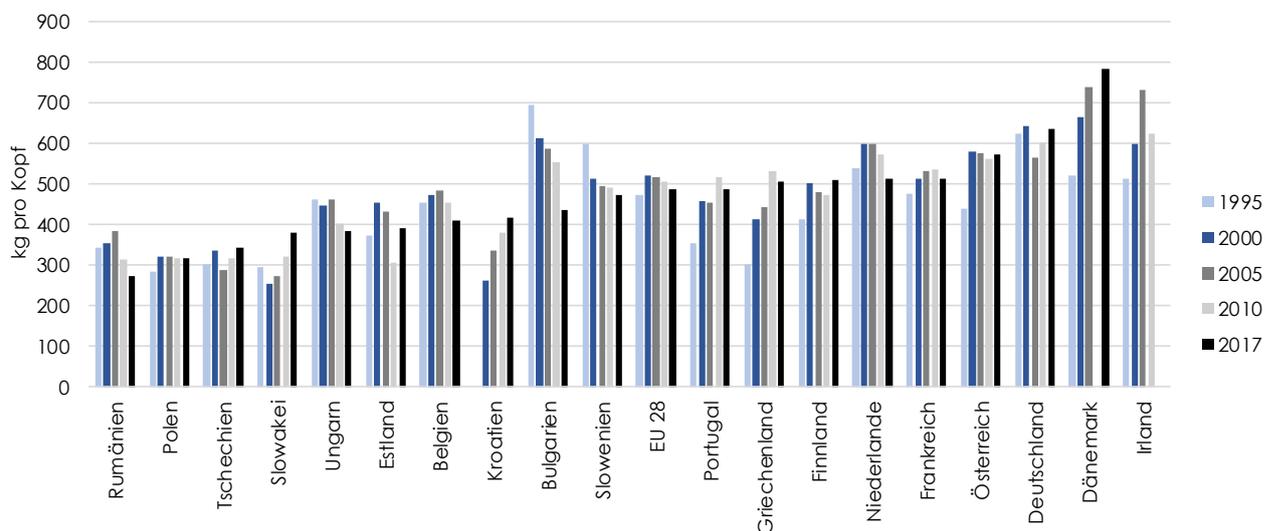
Im europäischen Vergleich und nach den Daten von Eurostat (Materialbilanzen)⁴ bewegt sich Österreich beim Abfallaufkommen im Bereich des Siedlungsabfalls im Spitzenfeld mit einem Aufkommen pro Kopf der Bevölkerung in Höhe von 570 kg in 2017 (Abbildung 1) Der Mittelwert der EU 28 Länder liegt bei 486 kg pro Kopf (2017), Deutschland weist einen Wert in Höhe von

⁴ Die Zahlen von Eurostat weichen von den nationalen Statistiken ab.

633 kg Abfallaufkommen pro Kopf der Bevölkerung auf (2017). Der Spitzenreiter im Abfallaufkommen ist Dänemark mit einem pro Kopf Abfallaufkommen in Höhe von 781 kg und einem dynamisch wachsenden Trend zwischen 1995 und 2017. Osteuropäische Länder wie Rumänien, Polen, Tschechien, Slowakei, Ungarn und Estland weisen durchweg ein unterdurchschnittliches Abfallaufkommen pro Kopf der Bevölkerung in der Größenordnung von 272 kg (Rumänien) und 390 kg pro Kopf (Estland) auf.

Bulgarien konnte sein Abfallaufkommen deutlich von 694 kg pro Kopf im Jahr 1995 auf 435 kg pro Kopf im Jahr 2017 und damit um 37% reduzieren. Eine abnehmende Tendenz im Abfallaufkommen weisen auch Slowenien (-21%), Rumänien (-20,5%), Ungarn (-16,3%) und die Niederlande auf (-4,8). In allen anderen Ländern wuchs das Siedlungsabfallaufkommen im dargestellten Zeitraum hingegen deutlich: Griechenland (+66,3%), Dänemark (+49,9%), Portugal (+38,4%), Österreich (+30,4%), Finnland (+23,5%).

Abbildung 1: Abfallaufkommen in ausgewählten EU Ländern, 1995-2017



Q: Eurostat, Materialbilanzen

Eine Reduktion des Abfallaufkommens und damit die Vermeidung von Abfall als oberstes Leitprinzip der fünf-stufigen Abfallhierarchie (EU-Abfallrahmenrichtlinie RL2008/98/EG) kann daher aus den vorliegenden Daten noch nicht als Trend herausgelesen werden. In Zukunft muss daher vermehrt auf alternative Ansätze zur Abfallvermeidung gesetzt werden. Hierzu zählen sowohl die Reduktion der Abfallmenge durch Wiederverwendung (Re-Use) als auch die Verlängerung der technischen Lebensdauer und der Nutzungsdauer von Produkten. Die Verlängerung der Produktlebensdauer durch Wiederverwendung, Reparatur, Aufarbeitung/Modernisierung (Refurbishment) und Überholung (Remanufacturing) führt zu einer Verlangsamung von Materialkreisläufen und schont Ressourcen (OECD 2019, Köppl et al. 2020). Die Effektivität dieser Ansätze sollte durch ein übergeordnetes Produktdesign, das Anforderungen an die Materialeffizienz, die Verfügbarkeit von Ersatzteilen und die Erleichterung von Reparaturen stärkt, unterstützt

werden (Europäische Kommission 2016). Die Vermeidung schädlicher Auswirkungen des Abfalls auf die Umwelt und den Menschen kann auf diese Weise ebenfalls reduziert werden (BMNT 2017a).

2.4 Re-Use in Österreich

Abfallvermeidung durch Re-Use wirkt nicht nur als Treiber für mehr Umweltschutz, sondern beinhaltet auch eine sozio-ökonomische Komponente. Die sozio-ökonomische Bedeutung des Sektors der Wiederverwendung soll durch einen Exkurs verdeutlicht werden. Dinge zu reparieren und wieder zu verwenden erlebt in jüngster Zeit angesichts der Diskussion um die ökologischen Grenzen des Wirtschaftens und die zunehmende Kurzlebigkeit von Konsumgütern (Prakash et al. 2016) eine Renaissance. Kurze Produktlebenszeiten sind aus Umweltsicht besonders problematisch, da sie den Weg eines Produkts von der Wiege bis zur Bahre verkürzen und letztendlich Abfall- und Ressourcenproduktion forcieren, anstatt sie zu verlangsamen. Auch wenn die durch Wiederverwendung und Reparatur aus dem Abfallaufkommen ausgeschleuste Menge (noch) gering ist, so hat dieser Sektor doch einen bedeutenden Einfluss auf die Beschäftigungseffekte erlangt.

Das österreichische Re-Use- und Kreislaufwirtschafts-Netzwerk „RepaNet“ veröffentlicht jährlich in einem Tätigkeitsbericht die Ergebnisse einer Befragung über den Beitrag seiner Mitglieder zu Beschäftigung und Materialflüssen und damit den Beitrag zu einer Kreislaufwirtschaft (Neitsch et al. 2019). Der Markt für die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Elektrogeräten und sonstigen Re-Use-Gütern wird schätzungsweise zu etwa 75% von RepaNet-Mitgliedern abgedeckt. Der Alttextil-Sektor Österreichs (Altkleider und Schuhe) zu etwa 40% von sozialwirtschaftlichen Unternehmen betrieben, fast alle davon sind RepaNet-Mitglieder.

Die Ergebnisse für das Jahr 2018 zeigen, dass in 28 Mitgliedsorganisationen über 1.800 Arbeitsplätze in der Kreislaufwirtschaft, davon 1.400 für Menschen mit Benachteiligungen am Arbeitsmarkt existieren. An den 146 Standorten bewegten die RepaNet-Mitglieder rund 26.500 t Abfälle und Sachspenden, die für die Wiederverwendung bereitgestellt werden. Im Jahr 2018 haben die RepaNet-Mitglieder 12.632 t an Gütern einschließlich der exportierten Altkleider einer Wiederverwendung zugeführt, das entspricht einer Steigerung von 18,5% gegenüber dem Vorjahr, wobei dies z.T. auf eine verbesserte Datenerfassung der Materialflüsse zurückzuführen ist.

Die größten gesammelten Mengen sind Textilien und Schuhe, Elektroaltgeräte sowie Möbel, Hausrat und Spielzeug. Im Durchschnitt werden in Österreich pro Kopf ca. 4,1 kg pro Kopf der Bevölkerung Textilien und Schuhe gesammelt. Die österreichweit höchste Pro-Kopf-Sammelmenge eines Bundeslandes erreichte Vorarlberg mit 8,4 kg.

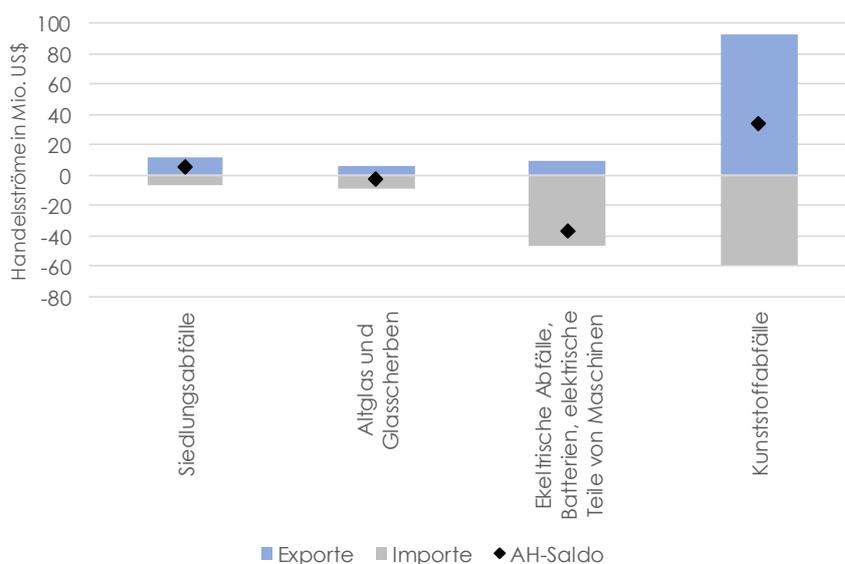
Die gesammelten Mengen stammten aus 1.900 Altkleidercontainern, Sachspendenannahmen in über 140 Annahmestellen und 15.300 direkten Abholungen aus privaten Haushalten und gewerblichen Stellen. In 103 Re-Use Shops wurden rund 6.670 t Re-Use-Produkte an etwa 1,45 Mio. KundInnen verkauft. Damit verminderten die RepaNet-Mitglieder im Jahr 2018 die Gesamtemissionen der Wirtschaft im Ausmaß von gut 77.400 t CO₂-Äquivalenten (Neitsch et al. 2019).

2.5 Die internationale Dimension der Abfall- und Ressourcenwirtschaft

Mit der Forcierung des internationalen Handels und der wirtschaftlichen Globalisierung wurden Abfälle und Altstoffe - auch gefährliche Abfälle - zu einem international gehandelten Gut. Neuere geopolitische Entwicklungen wie etwa Chinas Importstopp von Plastikabfällen im Jahr 2018 sowie verschiedenste Dokumentationen über den unsachgemäßen Umgang mit Abfällen auch in neuen Abnehmerländern sowie die dokumentierte Verschmutzung der Weltmeere mit Kunststoffen haben die internationale Dimension im Umgang mit Abfällen in die öffentliche Diskussion gebracht und einen Impuls für ein Umdenken in der Produktion und im Umgang mit Abfällen ausgelöst (Brooks et al 2018; Europäische Kommission 2015). Auf politischer Ebene gibt es zunehmend Bestrebungen in einem weitaus größeren Umfang als bisher, Wertstoffe aus Abfallströmen zu gewinnen und zu recyceln und somit neue Wertschöpfungsketten zu etablieren, wie etwa die Produktion von Kunststoffen aus Plastikabfällen. So werden Abfälle auch im europäischen Raum zunehmend als Wertstoffe betrachtet und wie Ressourcen behandelt. Abbildung 2 und Abbildung 3 werfen ein Schlaglicht auf die gegenwärtige Situation im Außenhandel Österreichs mit Altstoffen und Abfällen.

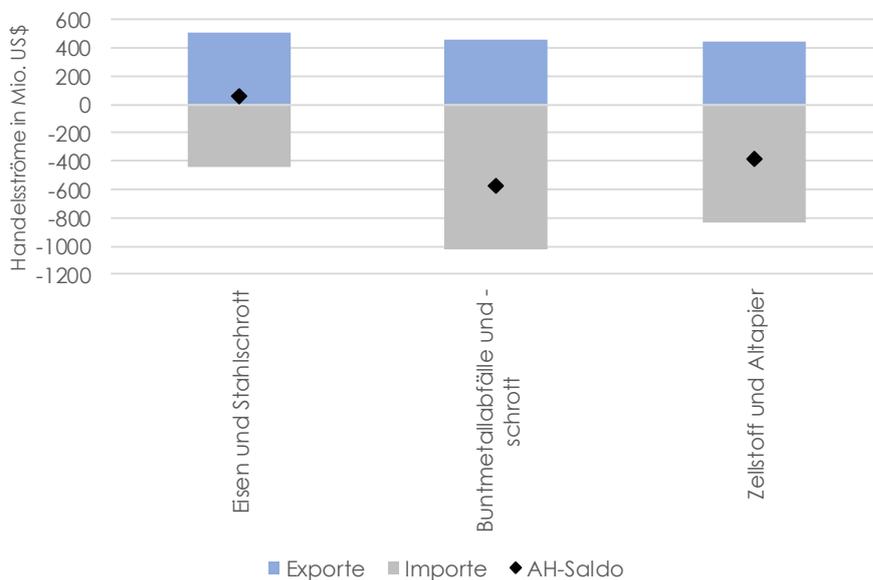
Im Jahr 2018 zeigt sich auf der Basis der UN Comtrade Außenhandelsstatistik, dass Österreich Nettoimporteur von Altglas, elektrischen Abfällen wie Batterien und elektrischen Teilen von Maschinen, von Buntmetallabfällen und -schrott sowie von Zellstoffen und Altpapier ist. Hingegen ist Österreich im Bereich der Kunststoffabfälle, Siedlungsabfälle sowie von Eisen- und Stahlschrott in 2018 Nettoexporteur. Die jeweilige Außenhandelsposition wird dabei u.a. durch vorhandene Verarbeitungskapazitäten und die Preise für Abfallarten und Sekundärrohstoffe bestimmt, die von Jahr zu Jahr stark schwanken können.

Abbildung 2: Österreichischer Außenhandel mit Siedlungsabfällen, Altglas, Elektrischen Altgeräten und Kunststoffen, 2018



Q: UN Comtrade, WIFO Darstellung.

Abbildung 3: Österreichischer Außenhandel mit Eisen- und Stahlschrott, Buntmetallabfällen, Zellstoff und Altpapier, 2018



Q: UN Comtrade, WIFO Darstellung.

3. Eingangsdaten der Modellierung

Für die Abbildung der volkswirtschaftlichen Effekte der Abfall- und Ressourcenwirtschaft in Österreich über den Bereich der Abfallbranche hinaus wird vorliegendes umfangreiches physisches und monetäres Datenmaterial zu den Abfallströmen, Investitionen und laufenden Betriebskosten von Anlagen, Prozessen und Transporten ebenso wie zu den Preisen für Wertstoffe und Energieaufkommen aufbereitet. Eine konsistente Verknüpfung von Mengen- und Preisgerüsten erfolgt innerhalb des gesamtwirtschaftlichen, makroökonomischen Modells der österreichischen Wirtschaft WIFO.DYNK (Dynamic New Keynesian) in Kapitel 4. Anhand unterschiedlicher Stoffstrommatrizen einzelner Abfallströme und deren Preisen kann ein umfassendes Bild der durch die Abfall- und Ressourcenwirtschaft generierten Wirtschaftsleistung quantifiziert und sichtbar gemacht werden. In diesem Abschnitt erfolgt die Darstellung der für die Modellierung verwendeten Eingangsdaten.

Übersicht 4 listet, wie eingangs erwähnt, die verschiedenen Abfallfraktionen sowie ihre Massen mit einem Gesamtaufkommen in Höhe von 64,19 Mio. Tonnen für das Jahr 2017 auf, wobei ca. 4,3 Mio.t. auf Siedlungsabfälle entfallen. Im Vergleich dazu lag das Abfallaufkommen 2015 bei 58,35 Mio. t, wobei das Wachstum auf den starken Anstieg von Aushubmaterialien zurückzuführen ist (BMNT, 2017b). Das Aufkommen der einzelnen Abfallfraktionen wurde aus dem Statusbericht „Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich“ (BMNT 2019) abgeleitet. Die Einteilung der Abfallfraktionen in die Kategorien aus Übersicht 4, wie „sonstige Abfälle“ und

„Gefährliche Abfälle“, geht auf die Modellierungserfordernisse dieser Studie zurück. So konnten aufgrund der Quellenlage (BMNT 2019) ca. 3.7 Mio.t. aus dem Gesamtaufkommen keiner Fraktion zugeordnet werden, da die Aufkommen im Bericht in ungleicher Tiefe dokumentiert wurden. Dabei handelt es sich vornehmlich um Abfälle der Schlüsselnummer 91 „Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle“ der Kategorie „Übrige Abfälle“.

Übersicht 4: Abfallaufkommen 2017 in Mio.t

	Kategorie	Aufkommen	
	Restmüll	1,44	
	Spermüll	0,26	
	Problemstoffe	0,02	
	EAG	0,11	
	Altpapier VP/Druck	0,66	
	Altglas VP	0,22	
Siedlungs- abfälle (4,32 Mio.t)	Metalle VP	0,03	
	Metalle sperrig	0,10	
	Alttextil	0,04	
	Altkunststoff VP/Verbund	0,16	
	Altholz VP/Sperrig	0,27	
	Sonstige Altstoffe	0,03	
	Biotonne	0,53	
	Grünschnitt	0,48	
		Klärschlamm	0,24
		Grünschnitt, kommunal	0,50
	Speise- Küchenabfall	0,12	
	Straßenkehricht	0,08	
	weitere Altstoffe (nicht Siedlungsabf.)	0,55	
	weitere EAG (nicht Siedlungsabf.)	0,00	
	weitere Altbatterien (nicht Siedlungsabf.)	0,01	
	Altfahrzeuge	0,06	
	Altreifen	0,06	
Sonstige Abfälle (59,87 Mio.t)	Holzabfälle	0,97	
	Bau-Abbruchfälle (inkl. Bitumen)	11,69	
	Aushubmaterialien	35,23	
	Tierischer Abfall	0,39	
	Asbest	0,07	
	mineralöhlhaltige Abfälle (ohne Bitumen und ölverunreinigte n.g. Böden)	0,01	
	Medizinische Abfälle (abzgl. Siedlungsartigeabfälle)	0,04	
	Sonstiger Abfall	4,80	
	Gefährliche Abfälle	0,84	
	Verbrennungsrückstände (ohne Rst. Aus Abfallverbrennung)	0,54	
Nicht zuordenbar*	3,68		
	Gesamt	64,19	

Q: BMNT, 2019, *Abfallfraktionen des Gesamtaufkommens deren Ursprung nicht aus dem Statusbericht (BMNT ,2019) ableitbar sind werden unter "Nicht zuordenbar" zusammengefasst.

Übersicht 5: Mengen und Gesamtkosten der Abfallbehandlung in Anlagen und Prozessen, 2017

Behandlungsanlage		Behandlungs-	Gesamtkosten Behandlung	
		menge	(€/t)	Mio. €
		(Mio. t)		
Biologisch	Kompostanlagen	1,22	50	61
	Biogasanlagen inkl. Gärrestkompostierung	0,66	94	62
	MBA Behandlung	0,40	105	42
Chemisch	Chemisch physikalische Behandlung - organisch/ anorganisch	0,49	110	54
Thermisch	Verbrennung v on Siedlungsabfällen - Rostfeuerung	1,58	129	204
	Verbrennung v on Siedlungsabfällen - Wirbelschichtfeuerung	0,85	103	87
	thermische Behandlung in Industrie (Mitverbrennung)	1,58	67	107
	mechanische Behandlung/Sortierung v on Siedlungsabfällen	0,52	11	6
	Aufbereitungsanlagen v on BRM	12,63	18	223
	Shredder-Anlagen für Metall-abfälle	0,13	110	15
	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung v on Altpapier	0,66	28	18
	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung v on Altglas	0,15	28	4
	Anlagen zur Sortierung/ Aufbereitung v on Altmetallen	0,66	28	18
	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung v on Altholz	0,49	28	14
	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung v on Altkunststoffe	0,29	270	78
	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung v on Alttextilien	0,04	276	10
	EAG Behandlungsanlagen für Bildschirmgeräte	0,01	248	3
	EAG Behandlungsanlagen für Kühl- Gefriergeräte	0,01	282	4
Spezielle	EAG Behandlungsanlagen für Gasentladungslampen	0,00	662	1
	EAG Behandlungsanlagen für Großgeräte	0,06	61	3
	EAG Behandlungsanlagen für Elektrokleingeräte	0,03	138	4
	Anlagen zu Behandlung v on Böden	0,18	64	11
	Verpackung/Immobilisierung v on Asbest inkl. Deponierung	0,07	83	6
	Bioabfallaufbereitung	0,07	61	4
	Ersatzbrennstoffaufbereitung	0,31	55	17
	Altbatterien/Akku	0,02	1767	32
	fett/ölverschmutzte Betriebsmittel	0,00	1656	0
	Katalysatoren und Kontaktmassen	0,00	1656	0
	Altreifen	0,06	442	26
	Sonstige Behandlung	0,38	50	19
	Baurestmassendeponie	1,18	20	23
	Inertabfalldeponie	0,44	20	9
Deponien	Reststoffdeponie (inkl. Niederschlag)	2,63	83	218
	Massenabfalldeponie	0,61	83	51
	Deponie Bodenaushub	23,52	17	389
Gesamt		51,94		1824

Q: WIFO-Berechnungen (Mengen), Brunner et al., 2015, Preise mit Inflationsanpassung von durchschnittlich 2% p.a. 2012-2017.

Übersicht 5 listet die Stoffströme und Kosten wesentlicher Behandlungsanlagen und -prozesse der österreichischen Abfallwirtschaft, die in der folgenden Modellierung berücksichtigt wurden. Die Stoffströme, die in den Anlagen behandelt werden, wurden auf Basis des Statusberichts (BMNT 2019) abgeschätzt. Da manche Abfälle mehrere Behandlungsanlagen durchlaufen (z.B. zuerst mechanische Sortierung dann thermische Behandlung) weicht die Summe des gesamten Abfallaufkommens von der Summe der behandelten Abfälle ab. Daten zu den Behandlungskosten der Abfallbehandlung basieren auf der Österreichischen Benchmarkingstudie

(Brunner et al. 2015). Die in der Benchmarkingstudie aufgeführten Kosten beziehen sich auf das Jahr 2012 und wurden für die Verwendung in dieser Studie mit einer angenommenen Inflation von 2% p.a. auf das Jahr 2017 hochskaliert. Die höchsten Gesamtkosten, also die durchschnittlichen Kosten für die Behandlung einer Einheit Abfall, fallen für Altbatterien und Akkumulatoren sowie Fette und ölverschmutzte Betriebsmittel an. Auch die Behandlung von Elektroaltgeräten sowie die Sortierung und Aufbereitung von Altkunststoffen und Alttextilien weisen relativ hohe Kosten auf. Im Ergebnis resultieren die größten Kostenpositionen für die Behandlung von Abfällen (massenbedingt) im Bereich der Deponierung von Bodenaushub und in der Aufbereitung für Baurestmassen. Auch die Verbrennung von Siedlungsabfällen und die chemisch physikalische Behandlung von Abfällen weisen hohe Kostenanteile in der gesamten Abfallbehandlung auf.

Die Gesamtkosten für die Transporte von Abfall wurden ebenfalls auf der Basis der österreichischen Benchmarkingstudie und des Abfallaufkommens in Übersicht 4 berechnet (Brunner et al. 2015, Übersicht 6). Die Gesamtkosten für den Transport von Bau-Abbruchabfällen und Holzabfällen fallen aufgrund der hohen Massen naturgemäß höher als bei anderen Abfallfraktionen aus und bewegen sich im Bereich von ca. 130 Mio. € bis 300 Mio. €. Sonstiger Abfall (hauptsächlich Metall- und Papierabfälle) sowie nicht zuordenbarer Abfall (hauptsächlich feste Siedlungsabfälle) stellen aggregierte Fraktionen dar und haben daher aufgrund der summierten Massen einen großen Anteil an den Kosten. Für die mengenmäßig größte Fraktion der Aushubmaterialien konnten keine Transportkosten eruiert werden.

Übersicht 6: Abfallaufkommen und Transportkosten, 2017

	Abfallkategorie	Mio. t	€/t	Mio. €	
	Restmüll	1,44	121	175	
	Spermüll	0,26	121	31	
	Problemstoffe	0,02	121	2	
	EAG	0,11	31	4	
	Altpapier VP/Druck	0,66	132	87	
	Altglas VP	0,22	144	32	
Siedlungs- abfälle (569 Mio. €)	Metalle VP	0,03	177	5	
	Metalle sperrig	0,10	254	24	
	Alttextil	0,04	49	2	
	Altkunststoff VP/Verbund	0,16	177	28	
	Altholz VP/Sperrig	0,27	121	32	
	Sonstige Altstoffe	0,03	121	3	
	Biotonne	0,53	144	75	
	Grünschnitt	0,48	144	68	
		Klärschlamm	0,24	18	4
		Grünschnitt, kommunal	0,50	18	9
	Speise- Küchenabfall	0,12	18	2	
	Straßenkehricht	0,08	121	10	
	weitere Altstoffe (nicht Siedlungsabf.)	0,55	110	61	
	weiere EAG (nicht Siedlungsabf.)	0,00	30	0	
	weitere Altbatterien (nicht Siedlungsabf.)	0,01	31	0	
	Altfahrzeuge	0,06	177	10	
Sonstige Abfälle (1.632 €)	Altreifen	0,06	254	15	
	Holzabfälle	0,97	132	129	
	Bau-Abbruchfälle (inkl. Bitumen)	11,69	26	310	
	Aushubmaterialien*	35,23	0	0	
	Tierischer Abfall	0,39	18	7	
	Asbest	0,07	43	3	
	mineralölhaltige Abfälle (ohne Bitumen und ölverunreinigte n.g. Böden)	0,01	243	2	
	Medizinische Abfälle (abzgl. Siedlungsartigeabfälle)	0,04	31	1	
	Sonstiger Abfall	4,80	121	583	
	Gefährliche Abfälle	0,84	31	26	
	Verbrennungsrückstände (ohne Rst. Aus Abfallverbrennung)	0,54	25	14	
	Nicht zuordenbares Aufkommen	3,68	121	447	
		Gesamt	64,19		2.202

Q: WIFO-Berechnungen, Brunner et al. 2015, Inflationsanpassung durchschnittlich 2% p.a. 2012-2017. *Es konnten keine Transportkosten für Aushubmaterialien eruiert werden.

Übersicht 7 weist schließlich die angenommenen betriebswirtschaftlichen Kennzahlen im Bereich der Behandlungsanlagen und Prozesse der Abfälle auf Basis von Stürmer (2017) sowie im Bereich Sammlung und Transport auf Basis von Brunner et al. (2017) aus und unterscheidet zwischen laufenden Betriebskosten und Investitionskosten⁵. Durch die Übertragung der Kostenanteile werden die Gesamtkosten der Behandlung und des Transports (aus Übersicht 5 und Übersicht 6) auf verschiedene Positionen und Branchen in der Volkswirtschaft aufgeteilt (Details siehe Anhang in Kapitel 8.2.3). Zu erwähnen sind hier die Personalkosten der Sammlung und des Transports, die sich auf knapp über 1 Mrd. € summieren. Dieser Betrag liegt weit über den Bruttoverdiensten der Beschäftigten im Fachverband Entsorgungs- und Ressourcenmanage-

⁵ Jährliche Durchschnittliche Investitionsausgaben.

ment (Kapitel 2), welche sich auf ca. 550 Mio. € in 2018 belaufen. Die unterschiedliche Größenordnung der Gehaltssummen kann sich dadurch erklären, dass der Transport von sonstigen Abfällen mehr als die Hälfte der knapp 64 Mio.t. Abfallaufkommen umfasst (Übersicht 6). Diese Transporttätigkeiten sind nicht unbedingt der Abfallwirtschaft im engeren Sinn zugeordnet, sondern können beispielsweise Teil von Baukosten sein, obwohl es eine abfallwirtschaftlich relevante Tätigkeit ist. Zusätzlich kann der Transport je nach Gefahrenstufe der Abfallkategorie auch von Spezialunternehmen getätigt werden, die weitaus höhere Personalkosten veranschlagen. Die Personalkosten für den Transport von Siedlungsabfällen auf Basis der Kosten aus Übersicht 6 belaufen sich zum Vergleich auf ca. 280 Mio. €.

Übersicht 7: Durchschnittliche jährliche Investitionen und laufende Kosten für Abfallbehandlungsanlagen und Prozesse sowie für Sammlung und Transport, 2017

		Kosten in Mio. €	Anteil in %
Behandlungsanlagen und Prozesse			
Investitionen	Gebäude	286	16
	Maschinen	215	12
	Fahrzeuge	0	0
Laufende Kosten	Instandhaltung von Anlagen	458	25
	Energie (Strom, Erdgas, Fernwärme)	13	1
	Sonstige Betriebskosten	341	19
	Personalkosten	511	28
Summe		1.824	100
Sammlungs- und Transportkosten			
Investitionen	Gebäude	0	0
	Maschinen	0	0
	Fahrzeuge	522	24
	Abfallbehälter	179	8
Laufende Kosten	Instandhaltung von Anlagen	92	4
	Energie (Strom, Erdgas, Fernwärme)	0	0
	Sonstige Betriebskosten	31	1
	Personalkosten	1.101	50
	Versicherungsdienstleistungen	169	8
	Mineralölprodukte (Diesel)	108	5
Summe		2.202	100

Q: WIFO-Berechnungen, Brunner et al., 2015., Inflationsanpassung durchschnittlich 2% p.a. 2012-2017.

In Übersicht 8 sind das auf Basis der angenommenen Prozesse berechnete potentielle Aufkommen an Wertstoffen, Strom und Wärme aus der Verwertung des Abfallaufkommens sowie die angenommenen Marktpreise und resultierenden Einnahmen gelistet. Die Berechnungen ergeben, dass in 2017 aus der Aufbereitung und Verwertung des Abfallaufkommens 28,9 Mio. t Wertstoffe bzw. Sekundärrohstoffe sowie 3.677 GWh an Energie (ohne Biogas) hauptsächlich in Form von Wärme für Haushalte und Industrie, aber auch in Form elektrischen Stroms generiert werden. Die Einnahmen aus dem Erlös von Wertstoffen und Energie sind stark preisabhängig

und können von Jahr zu Jahr stark variieren. Dies gilt besonders für die international gehandelten Metalle und deren Preise, die in der letzten Dekade sehr volatil waren. Auf Basis der für das Jahr 2017 angenommenen Preise werden die höchsten Einnahmenposten für Sekundärrohstoffe und Energie im Bereich der Metalle, Kunststoffe und in der Wärmebereitstellung für Haushalte generiert.

Übersicht 8: Preise und Einnahmen für erzeugte Wertstoff- und Energieaufkommen, 2017

Wertstoffkategorie	Mio. t	€/t	Mio. €
Metall (Stahl) ¹	2,99	100,0 ³	299
Metall (Aluminium) ¹	0,39	938,5	365
Metall (Kupfer) ¹	0,04	2732,6	121
Glas	0,28	27,6	8
Papier	1,48	110,0 ³	163
Kunststoff (Granulat)	0,26	441,6	115
Holz	0,49	25,0 ³	12
Baustoff/Schüttmaterial	7,80	5,7	45
Kompost	0,37	25,0 ³	9
Gärreste	0,53	12,0 ³	6
Biogas	0,06	240,0 ⁵	14
Textilien	0,02	386,4	7
Porosierungsmittel in Ziegelindustrie	0,08	5,7	0
Zusatzstoff in Zementindustrie (Asche)	0,14	5,7	1
Beton/Baustoff	1,75	5,7	10
Bitumen	0,98	5,7	6
Dünger	0,30	20,0 ³	6
Verfüllungsmaterial (Boden/Erde)	11,00	1,1	12
Gesamt	28,97		1.199
Energieprodukte	GWh	€/kWh	Mio. €
Fernwärme (HH) ²	1730	0,07 ⁴	121
Elektrischer Strom (HH)	512	0,20 ⁴	101
Fernwärme ²	1129	0,03 ⁴	34
Elektrischer Strom	334	0,09 ⁴	30
Gesamt	3.705		286

Q: WIFO Berechnungen

1) Annahme: Verteilung der Metalle wie in WIFO (2014), da in BMNT (2019) keine Subkategorien für Metalle ausgewiesen sind.

2) Preisannahme: Erzeugte Wärme aus Abfall substituiert Wärme aus Erdgas.

3) Persönliche Information: Dr. Mayr, ARGE Abfallwirtschaftsverbände.

4) Statistik Austria, Bruttoenergiepreise 2017.

5) Annahme: Energieinhalt Biogas 8 kWh/kg; Wert 0.03 €/kWh (Erdgaspreis 2017, Statistik Austria) ergibt 240 €/t.

4. Modellansatz

4.1 Ökonomisches Modell

Ziel der vorliegenden Studie ist, die volkswirtschaftliche Bedeutung von Investitionen, laufenden Ausgaben und Einnahmen, die durch die Sammlung, Sortierung, Aufbereitung und Verwertung von Abfällen in Österreich entstehen, umfassend herauszuarbeiten. Für eine umfassende Bewertung der volkswirtschaftlichen Effekte ist es erforderlich, alle Wechselwirkungen mit allen Sektoren der Volkswirtschaft darzustellen. Dazu wird die Methode der erweiterten Input-Output-Analyse angewendet, mit der die produktions- und gütermäßigen Verflechtungen einer Volkswirtschaft detailliert dargestellt werden. Im Mittelpunkt stehen die in Wertgrößen gemessenen Güterbewegungen, die den Produktionsprozess durchlaufen. Unter Input versteht man den in Geldwerten ausgedrückten Einsatz von Vorleistungen, also Güter und Dienstleistungen, die im Zuge der Produktion verbraucht, verarbeitet oder umgewandelt werden, sei es aus Importen oder aus inländischer Produktion. Hier gehen auch die Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Energie als primäre Inputs für den Produktionsprozess ein. Als Output wird der Wert der produzierten Güter, Waren und Dienstleistungen bezeichnet, der Produktionswert. Die Menge der produzierten Güter wird mit dem Preis multipliziert. Je nachdem, ob der Marktpreis zur Berechnung herangezogen wird oder auch Gütersteuern und Gütersubventionen berücksichtigt werden, unterscheiden sich die Produktionswerte. Güter und Dienstleistungen jedes Sektors werden wiederum an andere Sektoren bzw. Branchen geliefert oder direkt konsumiert oder investiert oder exportiert. Dies betrifft z.B. die Aufbereitung von Abfällen zu Sekundärrohstoffen, die etwa als Wärmeenergie oder elektrische Energie in anderen Branchen (oder Haushalten) als Input bzw. Produktionsfaktor eingesetzt oder als Gut konsumiert werden, oder aber auf den internationalen Märkten gehandelt, d.h. exportiert werden. Als Beispiel können hier Metallschrotte, Altpapier oder Altglas genannt werden. Die Input-Output-Tabellen zeigen somit alle Lieferverflechtungen aller Sektoren mit allen anderen Sektoren simultan an.

Für die Modellierung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft wurde das dynamische makroökonomische Ein-Region und Multi-Sektor Modell WIFO.DYNK adaptiert und verwendet. Es basiert auf den aktuellsten Aufkommens- und Verwendungstabellen (Input-Output-Tabellen) der Statistik Austria. Es beinhaltet die Verflechtung von 74 Industrie- und Dienstleistungsbranchen sowie der Endnachfrage. Im Gegensatz zu statischen Input-Output Modellen kann WIFO.DYNK technologie- und preisgetriebene Veränderungen in den wichtigsten Inputfaktoren für die Industriebranchen berücksichtigen: Kapital (K), Arbeit (L), Energie (E), sowie heimische (Md) und importierte Güter (Mm). Zudem sind die Energieinputs (E) an die energetische Endnachfrage der Gesamtenergiebilanz (Statistik Austria) gekoppelt, wodurch ökonomische Entwicklungen auf Endenergienachfrage und energiebezogene CO₂-Emissionen abgebildet werden können. Anwendungsgebiete für das Modell liegen im Bereich unterschiedlicher energie-ökonomischer Analysen, wie z.B. der Simulation von Energienachfrageszenarien (Sommer et al. 2018, Meyer et al. 2018), von CO₂-Steuereffekten (Kirchner et al. 2019) sowie von Materialflussanalysen (Meyer – Sommer 2018).

In der Analyse wird unterstellt, dass das wirtschaftliche Gleichgewicht durch Veränderungen, sogenannte Schocks, die den Output und die Nachfrage in unterschiedlicher Weise treffen und verändern, gestört wird. Die volkswirtschaftlichen Auswirkungen eines derartigen „Schocks“, z.B. durch Investitionen in die Abfallbehandlung, -verwertung, oder -aufbereitung, oder den Einsatz von Sekundärrohstoffen in der Produktion, oder den internationalen Handel mit Sekundärrohstoffen oder Abfällen, werden für gewöhnlich in mehrere Effekte zerlegt:

- Direkte Effekte entstehen direkt an der Anlage, Deponie oder Sammelstation und umfassen die entsprechenden Investitionskosten, laufende Kosten sowie die direkte Beschäftigung in der betroffenen Branche.
- Indirekte Effekte oder Vorleistungs- bzw. Up-Stream Effekte umfassen die Herstellung aller für die direkten Aktivitäten notwendigen Vorleistungen. Die entsprechenden Daten sind in einer sog. Input-Output Matrix als Vorleistungsverflechtung abstrahiert.
- Induzierte Effekte umfassen in dieser Studie die Konsumreaktionen der privaten Haushalte, die aufgrund geänderter Einkommen zu erwarten sind und anhand einer durchschnittlichen Konsumneigung berechnet werden.

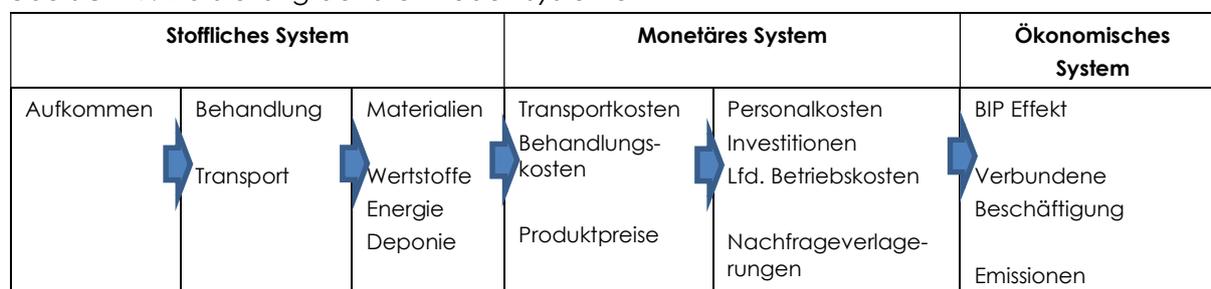
Ziel der Simulation von Investitionen und laufenden Betriebskosten in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft ist es, die damit verbundenen indirekten und induzierten Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte für Österreich abzuschätzen. Die Dimension der indirekten und induzierten ökonomischen Auswirkungen hängt einerseits von der Größe des direkten „Investitions-Schocks“ ab sowie von der Zusammensetzung der dadurch nachgefragten Güter und Dienstleistungen. Werden arbeitsintensive inländische Dienstleistungen, wie z.B. Bautätigkeiten nachgefragt, ist der ausgelöste Beschäftigungseffekt höher als wenn kapitalintensive Güter ggf. aus dem Ausland nachgefragt werden. Werden überwiegend importintensive Güter nachgefragt, wie z.B. Fahrzeuge, so fällt der BIP-Effekt gering aus, da die Wertschöpfung im Ausland erfolgt. Zu welchem Zeitpunkt die Effekte eintreten, ist im Zuge der Modellanalyse nicht klar abgrenzbar. Manche Effekte können sehr kurzfristig eintreten (Ausgaben für Investitionen oder Transporte), andere können verzögert eintreten, z.B. wenn Maschinen oder Baumaterialien aus Lagerbeständen verwendet werden und erst anschließend eine zusätzliche Produktion ausgelöst wird und das Arbeitseinkommen und der Konsum entsprechend verzögert reagieren. Da die induzierten Effekte wiederum indirekte Effekte auslösen, die weiter Einkommen generieren und induzierte Effekte auslösen laufen mehrere „Runden“ ab bis sich der Endeffekt vollständig einstellt. Die volle Entfaltung der volkswirtschaftlichen Effekte findet somit nicht zwangsläufig kurzfristig, z.B. im gleichen Jahr, statt.

Für die vorliegende Studie wurden einzelne Module des WIFO.DYNK (z.B. endogener Staatskonsum, endogene Investitionen) deaktiviert, um eine Dekomposition in direkte, indirekte und induzierte Effekte zu ermöglichen.

4.2 Systemgrenzen der Modellierung

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft ist ein komplexer Wirtschaftsbereich und beinhaltet Überschneidungen und Auswirkungen auf viele Branchen. Um diese Zusammenhänge fassbar zu machen, wurden in der vorliegenden Studie drei Systeme definiert, wobei im letzten Schritt die ökonomische Analyse erfolgt. An erster Stelle steht das stoffliche System, welches das Abfallaufkommen und die Abfallbehandlung umfasst und somit das physische Mengengerüst darstellt. Weiters besteht das monetäre System, welches die Werte der Materialien und die Kosten der Behandlungen beinhaltet und somit als monetäres Mengengerüst die Brücke zwischen der physischen und der ökonomischen Sphäre schlägt. Im Zentrum des ökonomischen Systems steht schließlich das Modell WIFO.DYNK, mit dem die ökonomischen Effekte berechnet werden.

Übersicht 9: Darstellung der drei Modell-Systeme



Q: WIFO-Darstellung.

4.2.1 Stoffliches System

Im stofflichen System werden zwei zentrale Vorgänge betrachtet. Zum einen wird das Aufkommen definierter Abfallfraktionen mit den jeweiligen Behandlungsanlagen in Beziehung gesetzt. Damit werden die Sammelaktivitäten abgebildet. Zum anderen werden Behandlungsanlagen als Entitäten definiert, welche spezifische Inputs (wie Abfallfraktionen) zu definierten Outputs (wie Wertstoffe oder Deponiefractionen) transformieren. Somit wird ein eindeutiger Prozess zwischen dem Aufkommen jeder Abfallfraktion mit den Durchläufen durch Behandlungsanlagen bis hin zum Endprodukt (Deponiefraction, Wertstoff oder Emission) abgebildet. Als Grundlage für diese Zuweisungen von Mengen zu Anlagen wurde der Statusbericht „Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich“ (BMNT 2019) verwendet. Da die Detailtiefe der Darstellung je nach Art der Abfallfraktion variiert, konnten manche Abfallfraktionen sehr gut zu den behandelnden Anlagen zugeordnet werden (z.B. Siedlungsabfall). Für andere Abfallfraktionen mussten jedoch mangels Daten Annahmen über die Art der Behandlungsanlagen getroffen werden (z.B. gefährliche Abfälle). Im Anhang (Übersicht 29 und Übersicht 30) befinden sich Darstellungen zu den Zuteilungen des Abfallaufkommens und der Abfallströme zu den einzelnen Anlagen. Gleiches gilt für die Behandlungsanlagen, deren Output-Zusammensetzung aus qualitativen Angaben des BMNT (2019) und aus eigenen Annahmen resultiert.

4.2.2 Monetäres System

Das monetäre System transferiert in zwei Schritten physische Stoffströme und Aktivitäten in monetäre Nachfragestrukturen, die im ökonomischen Modell verwendbar sind. Dazu werden im ersten Schritt Materialien und Aktivitäten zu spezifischen Preisen und Kostensätzen bewertet und in drei Bereiche unterteilt. Die Bereiche sind die Sammlung von Abfall, die Behandlung von Abfall sowie die Bewertung der gewonnenen Sekundärrohstoffe, auch „Wertstoffe“ oder „Produkte“ bezeichnet. Die Daten für Preise und Kosten basieren zum Großteil auf der Studie „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“ (Brunner et al. 2015), in der die Kosten des Sammelns und Behandelns von Abfall detailliert betrachtet wurden. Da die in Brunner et al. (2015) ermittelten Preise und Kosten aus dem Jahr 2012 stammen, wurde eine durchschnittliche Preissteigerung von 2% p.a. bis 2017 angenommen. Wertstoffpreise wurden teilweise durch aktuelle Preise auf Basis von Expertenmeinungen ergänzt. Durch diese Bewertung können Gesamtkosten für Sammlung und Transport sowie Behandlung der Abfallströme in den Anlagen abgeschätzt werden.

Im zweiten Schritt werden diese Gesamtkosten in verschiedene Nachfragekategorien aufgeteilt, nämlich in Investitionen, Betriebs- und Personalkosten. Investitionen und Betriebskosten werden weiters in die Kosten für Gütergruppen disaggregiert. Diese „Kostenstruktur“⁶ aus Gütergruppen⁷ entspricht der Struktur der Input-Output-Tabellen und kann direkt in das ökonomische Modell WIFO.DYNK eingespeist werden. Für Investitionen können diese Strukturen beispielsweise die Kostenanteile für Bautätigkeiten, Fahrzeuge oder Maschinen beschreiben. Bei den Betriebskosten kann die Struktur Ausgaben für Treibstoffe, Versicherungen oder Instandhaltungsdienstleistungen darstellen. Neben diesen Kostenstrukturen können die Personalkosten direkt in das WIFO.DYNK eingespeist werden. Somit ist die Grundlage für die Simulation der volkswirtschaftlichen Effekte gelegt. Die angewendeten Preise aller Bereiche sowie die Kostenstrukturen befinden sich im Bericht und im Anhang.

4.2.3 Ökonomisches System und Modellierungsansatz

Das ökonomische System wird durch das Modell WIFO.DYNK dargestellt, in das die aufbereiteten Daten-Inputs des monetären Systems einfließen. Ziel ist zu bewerten, mit welchen volkswirtschaftlichen Effekten die Aktivitäten der Abfall- und Ressourcenwirtschaft verbunden sind. Das wird einerseits mit der Konstruktion eines künstlichen „Abfallwirtschafts“-Sektors erreicht und andererseits mit der Darstellung von Änderungen in der Vorleistungsstruktur der Verwertungsindustrien, die durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen ausgelöst werden (z.B. Stahlschrott statt Erz).

⁶ Die Kostenstrukturen wurden aus Angaben in der Benchmarkingstudie (Brunner et al., 2015) sowie aus Stürmer (2017) abgeleitet bzw. die Investitionsstrukturen entsprechen der Input-Output-Tabelle 2016 von Statistik Austria

⁷ Diese Gütergruppen entsprechen den 74 Gruppen der CPA(2008)-Klassifikation (Statistische Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen)

Zusätzlicher Sektor

Die Grundidee ist die Erstellung eines zusätzlichen, künstlichen Sektors und dessen Integration in die vorhandene Input-Output Struktur des Modells sowie die Modellierung der Nachfrage nach Produkten dieses Sektors, sodass der Sektor den ermittelten Strukturen (Übersicht 7) entspricht. Dieser Sektor repräsentiert die Investitionen und Tätigkeiten des Sammelns und des Transports von Abfall sowie die Behandlung und den Verkauf der gewonnenen Wertstoffe. Die Kostenstrukturen des monetären Systems werden für die Erstellung der Vorleistungsstruktur (laufende Kosten) und der Wertschöpfungskomponenten, wie die Entlohnung des Faktors Arbeit (Personalkosten) und Abschreibungen (durchschnittliche Investitionen) verwendet. Betriebsgewinne und -überschüsse konnten nicht berücksichtigt werden. Somit können die mit der Aktivität dieses Sektors verbundenen direkten, indirekten und induzierten Effekte analysiert werden. Die Abschreibungen der Anlagen und Personalkosten sind Teil des direkten BIP-Effekts. Ein Teil der Personalkosten (nach Abzug von Steuern und Abgaben) fließt dem verfügbaren Einkommen zu.

Verwertungsindustrie

Die Effekte durch die Verwertung der gewonnenen Sekundärrohstoffe sind in diesem ersten Modellierungsschritt (zusätzlicher Sektor) nicht erfasst, denn diese finden in den Verwertungsindustrien statt wo sie z.B. Primärrohstoffe und fossile Energieträger substituieren. Die vollen Effekte der Verwertungsindustrie, die u.a. Investitionen und geänderte Personalkosten sowie Vorleistungsstrukturen beinhalten können, wurden in der vorliegenden Studie nicht vollständig erfasst, sondern ausschließlich die Effekte der Materialsubstitution unter sonst gleichen Bedingungen (*ceteris paribus* Annahme) analysiert. D.h. es wurde der durch den Einsatz von Sekundärrohstoffen bedingte Effekt einer veränderten Material- und Energienachfrage betrachtet. Dabei verwenden wir die Studie von Meyer und Sommer (2016), um die Auswirkungen des Einsatzes von 4 Altstoffkategorien (Stahl, Aluminium, Altglas und Altpapier) zu analysieren. Dabei führt der Einsatz der Sekundärrohstoffe zu einer Veränderung in den Vorleistungsstrukturen der Verwertungsindustrien, in denen eine Verlagerung weg von Primärrohstoffen wie Erze, Holz oder Sand hin zu Sekundärrohstoffen stattfindet.

Alle weiteren gewonnenen Wertstoffe aus Übersicht 8 substituieren jeweils ihr entsprechendes primär erzeugtes Gut. Beispielsweise recycelter Beton und Bitumen substituieren Güter aus dem Sektor, der Beton und Bitumen erzeugt. Das heißt allerdings auch, dass das Angebot an Altstoffen die Nachfrage und somit auch die Produktion bestimmter Güter reduziert, sei es heimisch oder auf den Importmärkten. Im Fall von Strom und Wärme aus Abfall wird etwa der Einsatz von Strom und Wärme aus Erdgas reduziert.

4.2.4 Abgrenzung

Kein Außenhandel mit Abfall und Wertstoffen

In der vorliegenden Studie wurde ein System entwickelt, das die Behandlung einer aufkommenden Abfallmenge simuliert. Etwaige Außenhandelstätigkeiten, die in der Realität in größerem Maße stattfinden, werden in der Modellierung nicht berücksichtigt. Lediglich bestimmte Stoffgruppen, für die keine Behandlung in Österreich vorgesehen ist (wie Elektroschrott), werden als Export aus dem System ausgeschieden. Das heißt, die Ergebnisse dieser Studie zeigen potentielle Effekte der Behandlung des gesamten heimischen Abfallaufkommens des betrachteten Jahres ohne Importe und Exporte.

Diese Systemgrenze des Handels trifft auch auf den Einsatz von Sekundärmaterialien in den Verwertungsindustrien zu. Hier wird angenommen, dass die sich auf Basis der Daten und Annahmen im stofflichen System ergebenden Wertstoffe in der heimischen Industrie eingesetzt werden, eine Annahme, die nicht notwendigerweise mit den tatsächlich eingesetzten Sekundärrohstoffen im Jahr 2017 übereinstimmt. Für Alteisen, Altaluminium, Altglas und Altpapier lässt sich allerdings sagen, dass das berechnete Aufkommen in ähnlichen Größenordnungen vorliegt wie das tatsächliche Aufkommen im Jahr 2014 (siehe Meyer - Sommer 2016).

Verbundene Effekte

Die berechneten Effekte sind nicht als „zusätzliche“ Effekte zu verstehen, die 1:1 auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) und das Beschäftigungswachstum wirken. Vielmehr handelt es sich um mit den Aktivitäten „verbundene“ Effekte, die zusätzlich sein können, es aber nicht müssen. Es kann sich ebenso um eine gesteigerte Auslastung ungenutzter Kapazitäten handeln oder um Verlagerungseffekte.

Bei der Interpretation der folgenden Simulationsergebnisse ist vor allem bei den Beschäftigtenzahlen eine gewisse Vorsicht angebracht: Hier handelt es sich nicht notwendigerweise um zusätzlich geschaffene, also neue Arbeitsplätze. Vielmehr ist es die Zahl der durch die simulierten Wirtschaftseffekte ausgelasteten Beschäftigten (Zahl der "branchentypischen Beschäftigungsverhältnisse"). Die errechnete Zahl der Arbeitsplätze stellt also in einem gewissen Sinn die "benötigte" Anzahl der Beschäftigung dar, die durch einen Mix aus Neueinstellungen, Überstunden und Behebung von Unterauslastung bestehender Beschäftigungsverhältnisse (also "gesicherte Arbeitsplätze") abgedeckt wird. Dieser Mix wird also nicht zuletzt von der konjunkturellen Lage in den betroffenen Sektoren bestimmt sein.

Wertstoffverwertung als Gütersubstitution

Die Verwertung der aus dem Abfall generierten Wertstoffe wie Altmetalle, Altglas oder Altpapier ist seit langem in der österreichischen Industrie etabliert. Es ist schwer abzuschätzen welche zusätzlichen Investitionen oder Beschäftigten nötig sind, um Sekundärmaterialien verarbeiten zu können. Daher wird hier ein vereinfachter Ansatz gewählt, in dem ausschließlich die Struktur

der verarbeiteten Materialien (Produktionsinputs) geändert wird und nicht weiter auf geänderte Produktionsprozesse eingegangen wird. Beispielsweise werden in der Stahlproduktion durch den Einsatz von Altmetallen weniger Erz, Koks, Kohle, Heizöl und diverse Zusatzstoffe verwendet. Dass für die Verarbeitung von Sekundärmaterialien spezifische Anlagen notwendig sind, kann im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt werden. Die Stoffstromänderungen werden bepreist und auf die Input-Output Struktur übertragen. Dies geschieht analog zu Meyer-Sommer (2016), wo diese vier Altstoffgruppen (Stahl, Aluminium, Papier und Glas) und ihre volkswirtschaftlichen Effekte analysiert wurden. Bei allen anderen hier ausgewiesenen Wertstoffen reduziert das Angebot der Sekundärrohstoffe direkt die Nachfrage nach den primär hergestellten Gütern. Beispielsweise reduziert das Angebot von rezyklierten Bitumen die Nachfrage nach neuem Bitumen und das Angebot an Biogas die Nachfrage nach Erdgas.

Öffentliche Ausgaben fixiert

Bei fast allen ökonomischen Aktivitäten und insbesondere beim Einkommen und Konsum fallen Steuern und Abgaben an. In der vorliegenden Studie haben diese, teils zusätzliche, öffentlichen Einnahmen keinen Einfluss auf die öffentlichen Ausgaben.

5. Modellresultate

Die Modellresultate repräsentieren den Beitrag der Abfall- und Ressourcenwirtschaft zur österreichischen Wertschöpfung. Hier verwenden wir eine „Dekomposition“ – eine Aufgliederung – des Effekts in 4 isolierte Effekte.

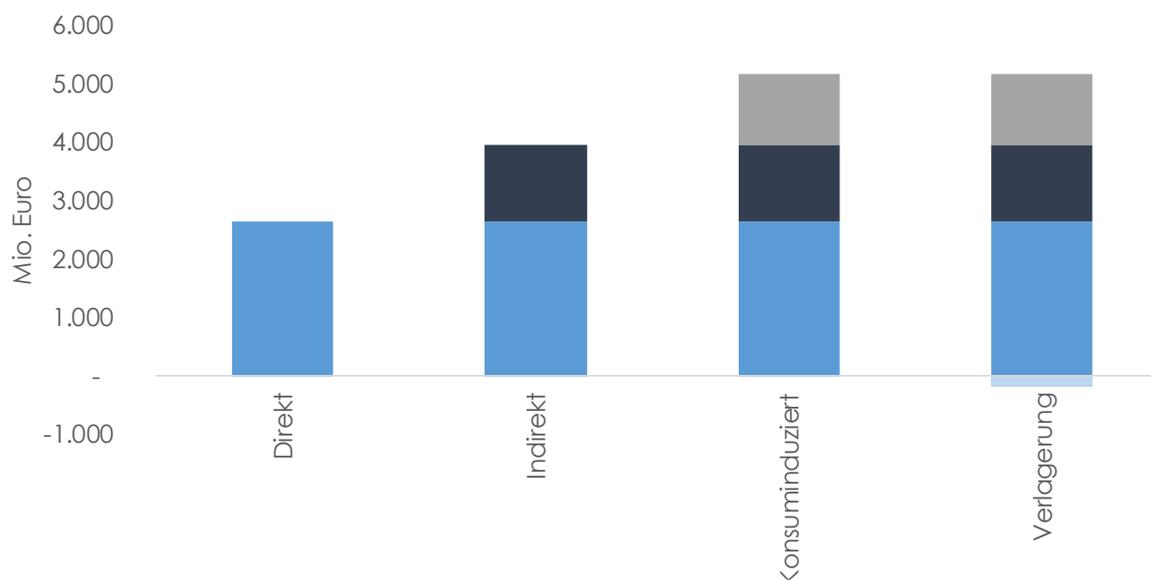
1. Direkte Effekte
2. Indirekte Effekte
3. Induzierte Effekte
4. Effekte der Nachfrageverlagerung durch Sekundärrohstoffeinsatz

Direkte Effekte umfassen die Wertschöpfung die direkt in den Betrieben und Anlagen der Abfallwirtschaft generiert werden. Das umfasst Löhne und Gehälter sowie auch Betriebsgewinne und Abschreibungen. Indirekte Effekte entstehen entlang der Vorleistungskette und betreffen die Wertschöpfung, die in der Herstellung der Vorleistungsprodukte entsteht. Sogenannte „induzierte“ Effekte beziehen sich im vorliegenden Modell auf den Konsum der privaten Haushalte. Dabei wird angenommen, dass Teile der Löhne und Gehälter, die in der direkten und indirekten Wertschöpfung generiert wurden, für privaten Konsum verwendet werden. Diese zusätzlichen Ausgaben bewirken einen weiteren, einen „induzierten“ BIP Effekt. Der letzte Effekt ist der isolierte Effekt des Einsatzes der gewonnenen Wertstoffe in produzierende Sektoren. Dieser Einsatz sekundärer Ressourcen verändert die Nachfragestruktur (z.B. geringere Nachfrage nach Erzen und Holz) und löst Änderungen bei heimischen Vorleistungen, aber insbesondere auch beim Außenhandel aus.

5.1 Wertschöpfungseffekte

Auf Basis der in Abschnitt 3 beschriebenen Eingangsdaten für die Modellierung, insbesondere auf Basis der getätigten Investitionen und laufenden Betriebskosten für den Transport und die Abfallbehandlung in Anlagen oder sonstigen Prozessen in Höhe eines Gesamtvolumens von ca. 4 Mrd. € sowie unter Berücksichtigung der aus den produzierten Wertstoffen und der Energieaufbringung resultierenden Einnahmen ergibt sich ein Gesamteffekt in der Wertschöpfung der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft einschließlich der direkten, indirekten und induzierten Effekte in Höhe von knapp 5 Mrd. € (Abbildung 4).

Abbildung 4: Wertschöpfungseffekte (BIP) der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft in 2017



Q: WIFO-Berechnungen.

Der linke Balken in Abbildung 4 stellt die in

Übersicht 7 ausgewiesenen Personalkosten (1,6 Mrd. €) und Abschreibungen (gleichgesetzt mit Investitionen, 1,0 Mrd. €) dar. Beide Posten sind direkt der Wertschöpfung zuzurechnen und stellen somit einen direkten BIP-Effekt in der Höhe von 2,6 Mrd. € dar. Zu den direkten BIP Effekten gehören auch Betriebsgewinne. Diese konnten allerdings nicht erfasst werden und wurden daher nicht analysiert. Der zweite Balken von links setzt die indirekten BIP-Effekte auf die direkten Effekte auf. Die indirekten Effekte entstammen aus der generierten Wertschöpfung entlang der Vorleistungskette, ausgelöst durch Betriebs- und Investitionsausgaben (

Übersicht 7). Berücksichtigt man beide Effekte, ist mit der Abfallwirtschaft eine Wertschöpfung von knapp 3,7 Mrd. € verbunden. Der Dritte Balken berücksichtigt die beschriebenen induzierten Effekte, die durch den privaten Konsum generiert werden, wodurch der Gesamteffekt der

Wertschöpfung auf 5,1 Mrd. € ansteigt. Der rechte Balken in Abbildung 4 zeigt farblich markiert den isolierten Effekt auf die Wertschöpfung, der sich ergibt, wenn die aufbereiteten Wertstoffe (Sekundärrohstoffe) und das durch Abfall erzeugte Energieaufkommen andere Produktionsmittel in der österreichischen Wirtschaft substituieren und verdrängen. Die Kosten der Aufbereitung, und somit die generierte Wertschöpfung, wurden hier bereits getätigt. Daher ist in diesem Effekt ausschließlich die isolierte Wirkung der Verdrängung von Primärrohstoffen bzw. der Primärenergiebereitstellung im Bereich Strom und Wärme auf der Basis der getroffenen Annahmen berechnet und dargestellt. So werden in der heimischen Wirtschaft etwa weniger Metallerze abgebaut sowie weniger importiertes Erdgas oder Holz verbrannt und verstromt, da diese Energieträger durch Abfälle oder erzeugtes Bio-Methan substituiert werden. Es kommt c. p. zu einem Rückgang in der heimischen Produktion in einigen Bereichen. Im Endeffekt wirkt sich dieser Vorgang der Substitution auf das heimische BIP leicht negativ aus (Verlagerung in Übersicht 10).

Übersicht 10: Disaggregierte BIP Effekte in Mio. €

	Investitionen	Pers. Kosten	Betr. kosten	Verlagerung	Gesamt
Direkt	1.024	1.612	0	0	2.636
Indirekt	383	0	926	0	1.309
Konsuminduziert	158	691	381	0	1.229
Verlagerung	0	0	0	-153	-153
Gesamt	1.565	2.303	1.306	-153	5.022

Q: WIFO Darstellung.

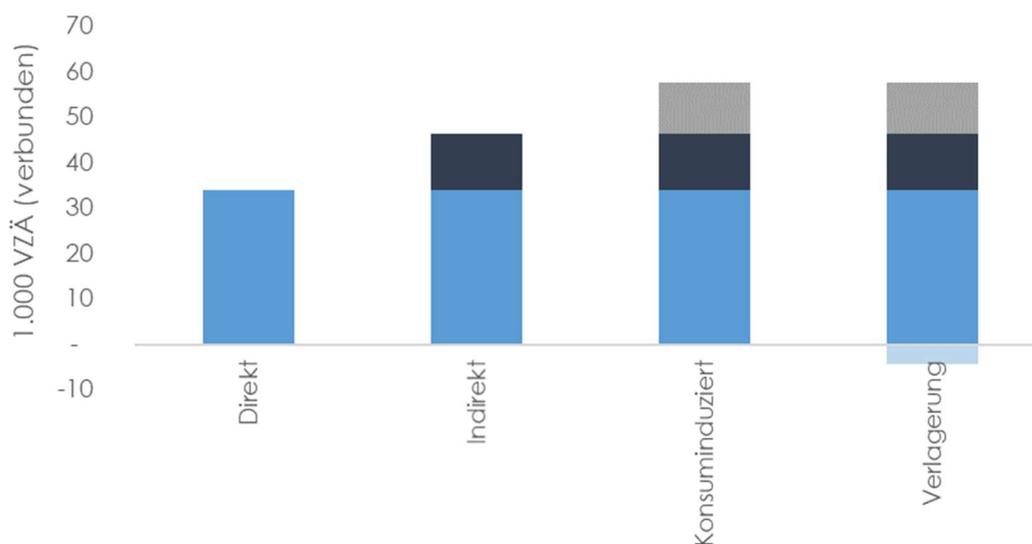
Die Wirtschaftsaktivitäten der Abfall- und Ressourcenwirtschaft generieren im Jahr 2017 somit ca. 1,4% des österreichischen Bruttoinlandsprodukts. Dies ist im Vergleich zu der Bruttowertschöpfung des Fachverbands Entsorgungs- und Ressourcenmanagement (Kapitel 2) ein Vielfaches, da wir in dieser Studie die Abfallwirtschaft nicht nur auf die Tätigkeiten innerhalb des Sektors 38 beschränken.

5.2 Beschäftigungseffekte

Zur Darstellung des Beschäftigungseffekts werden in dieser Studie mit der Abfall- und Ressourcenwirtschaft verbundene, unselbstständige Beschäftigungsverhältnisse berechnet. Diese können zum Teil „zusätzliche“ Beschäftigung sein, die aufgrund der Wirkungen der Abfall- und Ressourcenwirtschaft generiert werden, aber auch Auslastung und Verschiebung bestehender Kapazitäten bedeuten wie in Kapitel 4.2.4 näher ausgeführt. Die direkt mit der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft verbundenen Beschäftigungseffekte wurden auf Basis von durchschnittlichen Bruttoverdiensten des Sektors „Sammlung von Abfällen“ (NACE 38.2) und den in

Übersicht 7 ausgewiesenen Personalkosten berechnet. Diese Berechnung ergibt etwas über 34.000 Vollzeitäquivalente (VZÄ), die vor allem durch die großen Transportmengen der Abfallfraktionen und den nötigen Transportdienstleistungen verursacht werden (Abbildung 5). Die indirekten und induzierten Effekte wurden mit WIFO.DYNK berechnet und liegen in der Größenordnung von 24.000 verbundenen unselbstständige Beschäftigungsverhältnisse (Vollzeitäquivalente). Weiters würde man durch den leicht negativen BIP Beitrag des Verlagerungseffekts einen ähnlich großen Beschäftigungseffekt erwarten, jedoch ist der negative Beschäftigungseffekt größer. Das liegt daran, dass der negative BIP Beitrag der Verlagerung durch die Senkung von Importen (wie Primärrohstoffe) abgefedert wird. Die sinkenden Importe wirken zwar positiv auf das BIP, aber weder direkt noch indirekt auf die Beschäftigung. Dadurch fällt die Abfederung relativ schwächer aus und der negative Beschäftigungseffekt größer (Abbildung 5). In Summe ergibt sich einen Gesamteffekt von 53.000 verbundene Beschäftigungsverhältnisse. Zum Vergleich, in 2017 gab es 3,85 Millionen unselbstständige Beschäftigungsverhältnisse⁸, d.h. ca. 1,4% der unselbstständigen sind nach diesen Berechnungen auf die Abfall- und Ressourcenwirtschaft zurückzuführen.

Abbildung 5: Verbundene Beschäftigungseffekte der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft in 2017



Q: WIFO-Berechnungen.

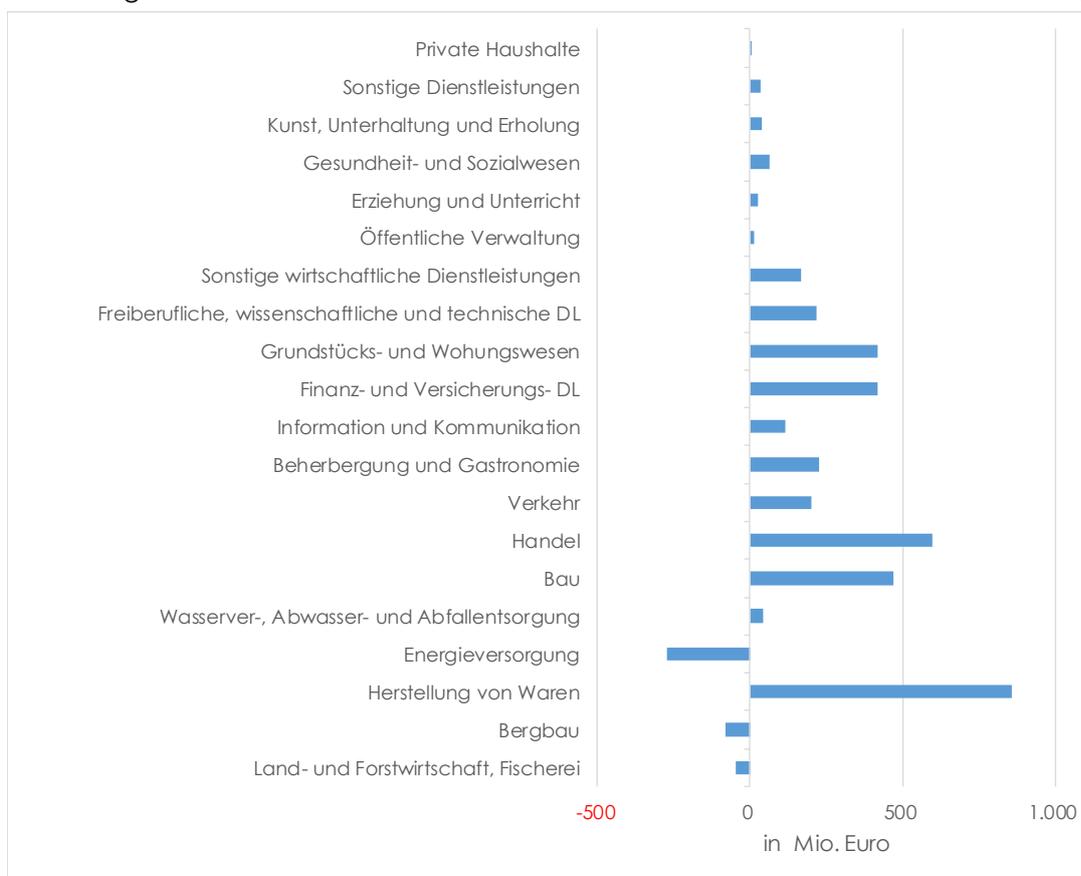
5.3 Produktionswert und Beschäftigung nach Sektoren

Die durch die Investitionen, laufenden Betriebskosten und Einnahmen in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft ausgelöste Produktion (einschließlich aller Effekte) beläuft sich auf einen Wert

⁸ Statistik Austria, Input-Output-Tabellen 2017, Tabelle 26

in Höhe von 5,1 Mrd.€. Die sektoralen Produktionseffekte in Höhe von 3,5 Mrd. € (5,1 Mrd. € abzüglich 1,6 Mrd. € direkter Personalkosten, die keinem Sektor zuordenbar sind) sind in Abbildung 6 dargestellt. Der Großteil der abfallwirtschaftsinduzierten Produktion findet in den Branchen „Herstellung von Waren“ und im Handel, statt. Die Branchen „Bau“, „Finanz- und Versicherungsdienstleistungen“, „Grund- und Wohnungswesen“ profitieren ebenso von den Wirtschaftsaktivitäten im Bereich der Abfall- und Ressourcenwirtschaft, wie auch die Dienstleistungen (Beherbergung und Gastronomie; freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen; Verkehr). In einigen Branchen sind durch spezifische Aktivitäten in der Abfall- und Ressourcenwirtschaft, in erster Linie die Verwertung von Sekundärrohstoffen und Energie, auch Produktionsrückgänge zu verzeichnen, wie etwa in der konventionellen Energieversorgung. Hier kommt es aufgrund der Abfallverbrennung mit anschließender Energiegewinnung bzw. durch die Vergärung von organischen Abfällen in Biogasanlagen zu einer Substitution von u.a. fossilen Energieträgern in der Energieerzeugung. Im Bergbau kommt es durch den Sekundärrohstoffeinsatz bedingt zu Rückgängen in der heimischen Erzschmelze. Es lässt sich festhalten, dass die Abfall- und Ressourcenwirtschaft auch zu einem aus Umweltsicht erwünschten Strukturwandel beiträgt.

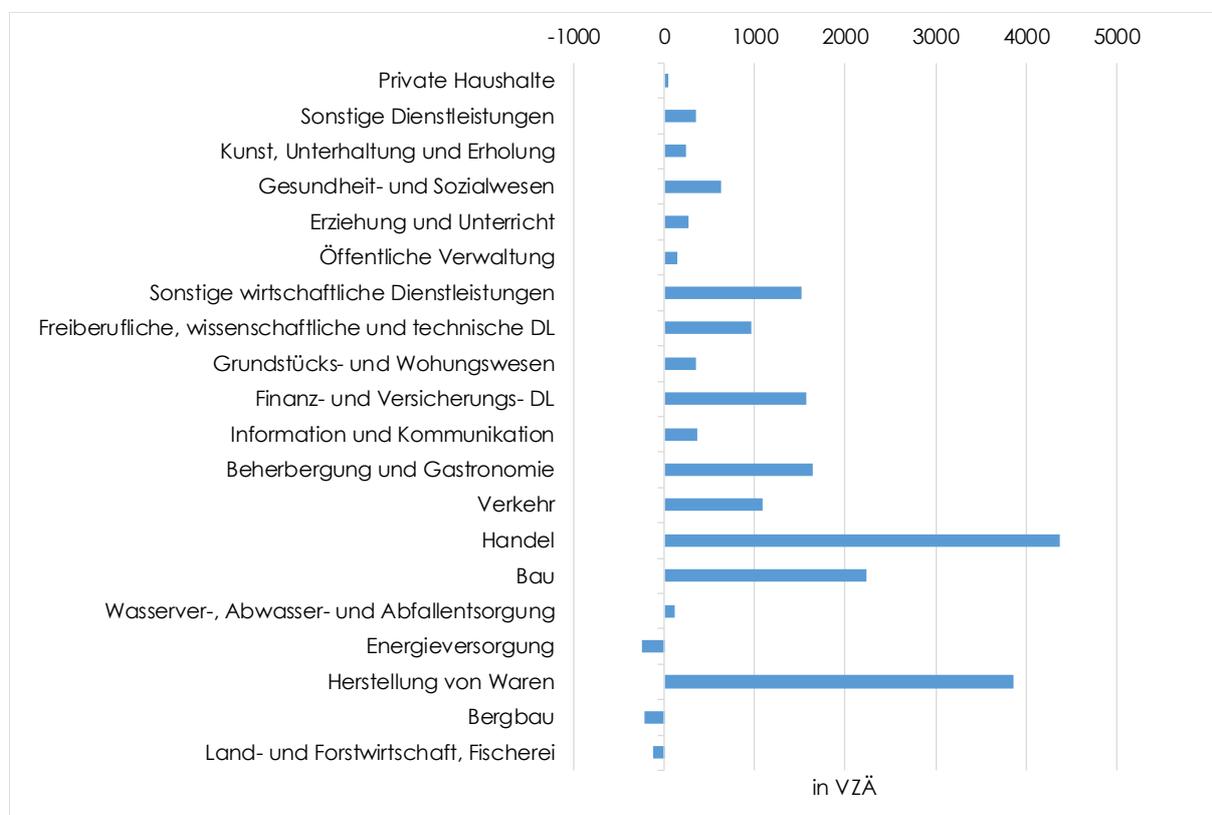
Abbildung 6: Produktionswerte der Abfall- und Ressourcenwirtschaft nach Sektoren, 2017



Q: WIFO-Berechnungen.

Die mit der Abfallwirtschaft verbundenen Beschäftigten nach Sektoren sind in der Abbildung 7 dargestellt. Diese folgen entsprechend ihrer Beschäftigungsintensität den Entwicklungen der sektoralen Produktionswerte. So zeigen sich im Bereich des arbeitsintensiven Handels mehr verbundene Beschäftigungsverhältnisse als in der Branche „Herstellung von Waren“. Auch der relativ arbeitsintensive Wirtschaftszweig „Beherbergung und Gastronomie“ ist über induzierte Wirkungen (in erster Linie im privaten Konsum) mit verbundenen Beschäftigungsverhältnissen im Bereich der Abfall- und Ressourcenwirtschaft verbunden. Negative verbundene Beschäftigung wird hingegen durch die Verlagerung im Bereich der Energieversorgung und im Bergbau erwartet.

Abbildung 7: Mit Abfall- und Ressourcenwirtschaft verbundene Beschäftigung (unselbstständig Beschäftigte) nach Sektoren in 2017



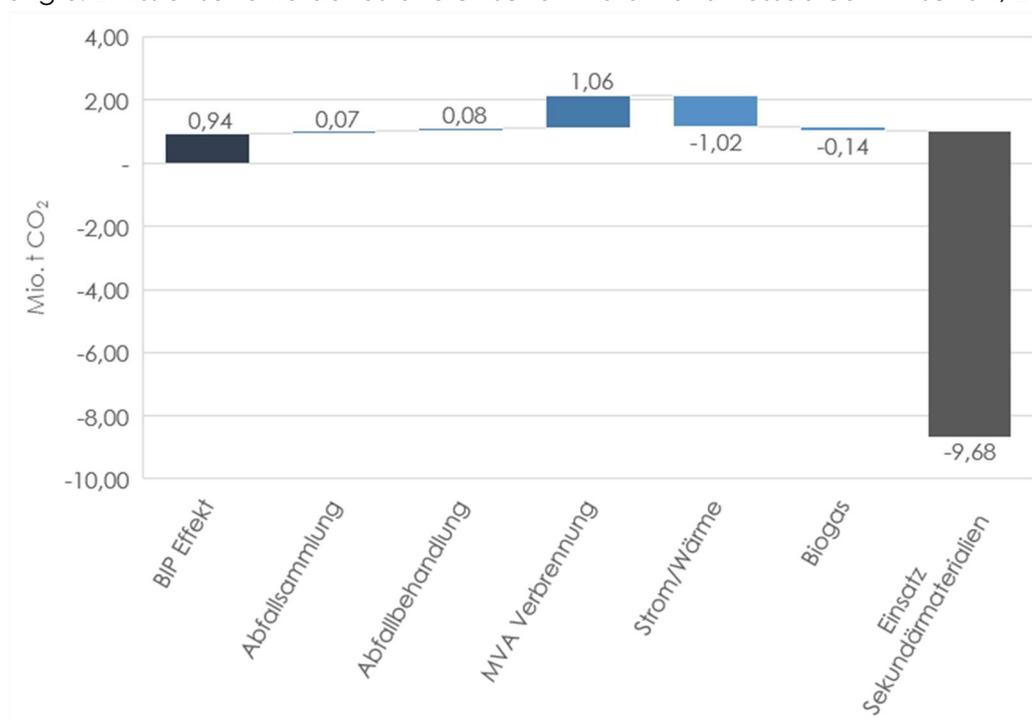
Q: WIFO-Berechnungen.

5.4 CO₂ Emissionen

Durch die Tätigkeiten der Abfall- und Ressourcenwirtschaft wird Energie verbraucht als auch erzeugt. Berücksichtigt man die daraus resultierenden vermiedenen und verursachten Emissio-

nen, stellt das den Beitrag der Abfallwirtschaft zum Klimaschutz dar. Abbildung 8 stellt die zentralen Komponenten der Emissionen durch die Aktivitäten im Bereich der Abfall- und Ressourcenwirtschaft dar. So werden, auf Basis der Berechnungen und Annahmen der vorliegenden Studie, durch die Sammlung und Behandlung nur geringe Mengen emittiert. Durch die thermische Verwertung von Abfällen wird knapp über eine Mio. t CO₂ emittiert, aber zugleich werden durch die Verdrängung von fossilem Strom und Wärme CO₂ Emissionen reduziert. Gleiches gilt für den Einsatz von Biogas, welcher Emissionen von ca. 140.000 t CO₂ vermeidet. Das in Biogasanlagen erzeugte Biogas besteht zu rund 60% aus Methan und wird für die Produktion von Strom und Wärme eingesetzt. Zunehmend wird Biogas auch zu „Bio-Methan“ aufbereitet und ins Gasnetz eingespeist oder als Treibstoff aufbereitet (BMNT 2018, UBA 2019). Der Anstieg der in Biogasanlagen behandelten Abfallmengen ist primär auf die Erlassung des Ökostromgesetzes im Jahr 2002 und die garantierten Einspeisetarife, zurückzuführen. Seit 2008 steigen die behandelten Abfallmengen in Biogasanlagen nur noch geringfügig (UBA 2019). Der größte Effekt der CO₂ Vermeidung wird allerdings durch die Verwertung der Altstoffe, vor allem den Altmetallen, erzeugt. Durch die vermiedenen energieintensiven Prozesse zur Stahl- und Aluminiumherstellung werden unter Berücksichtigung internationaler Wertschöpfungsketten etwas unter 10 Mio. t. CO₂ Emissionen weltweit nicht in die Atmosphäre entlassen. Dem entgegen wirkt (links in Abbildung 8) der durch die Aktivitäten der Abfall- und Ressourcenwirtschaft generierte Wohlstand, der durch die Nachfrage die heimische Produktion und somit Energieverbrauch und Emissionen anregt. In Summe vermeidet die Abfall- und Ressourcenwirtschaft in Österreich in 2017 um die 8,7 Mio. t CO₂ und trägt somit schon jetzt deutlich zum Klimaschutz bei

Abbildung 8: Emissionseffekte der österreichischen Abfall- und Ressourcenwirtschaft, 2017



Q: WIFO-Berechnungen, UBA, 2010.

6. Schlussfolgerungen

Die Abfallwirtschaft entwickelt sich vor dem Hintergrund weltweit wirkender wirtschaftlicher und umweltrelevanter Trends und Einflussfaktoren zunehmend zu einer Abfall- und Ressourcenwirtschaft, die Ressourcen handhabt, neue kreislaforientierte Wertschöpfungsketten etabliert und Ressourcenkreisläufe im Sinne des Erhalts von Werten und Materialien im Wirtschaftskreislauf sicherstellt. Dabei generiert die Abfall- und Ressourcenwirtschaft lokale verbundene Beschäftigung und Wertschöpfung, wie die vorliegende Analyse zeigt. So sind mit der hier umfassend betrachteten Abfall- und Ressourcenwirtschaft und unter Berücksichtigung aller Effekte (direkt, indirekt, induziert und Sekundärrohstoffverwertung) ca. 53.000 verbundene Beschäftigte und ca. 5,1 Mrd. € an Wertschöpfung verbunden. Das entspricht ca. 1,4% des österreichischen Bruttoinlandsproduktes sowie 1,4% aller unselbständig Beschäftigten im Jahr 2017.

Die Produktion von Sekundärrohstoffen aus Abfällen bewirkt weltweit eine Dämpfung der Nachfrage nach Primärrohstoffen und kann einen wichtigen Beitrag zur Emissionssenkung von Treibhausgasen leisten. Unter Berücksichtigung globaler Wertschöpfungsketten werden durch den österreichischen Sekundärrohstoffeinsatz etwa 9,7 Mio. t CO₂ weniger emittiert. Unter Berücksichtigung aller modellierten Effekte können den Aktivitäten der Abfall- und Ressourcenwirtschaft ca. 8,7 Mio. t CO₂ Emissionseinsparung zugerechnet werden.

Andere positive Umwelteffekte einer entwickelten Abfall- und Ressourcenwirtschaft betreffen die Vermeidung von Abluft- und Abwasseremissionen, die durch Deponierung und Verbrennung entstehen, in der vorliegenden Studie jedoch nicht berücksichtigt werden konnten.

Die Abfall- und Ressourcenwirtschaft besitzt somit schon heute eine gesamtgesellschaftliche Relevanz und trägt zu Wirtschaftsleistung und Umweltschutz bei.

Die vorliegende Analyse stellt jedoch nur eine Momentaufnahme der gegenwärtigen Abfall- und Ressourcenwirtschaft dar. Vor dem Hintergrund weltweit wirkender Trends und Erfordernisse im Bereich des Klimaschutzes ist davon auszugehen, dass die Abfall- und Ressourcenwirtschaft durch die Etablierung neuer kreislaforientierter Geschäftsmodelle in Zukunft weiterhin strategische und umweltrelevante Wachstumsimpulse wird setzen können.

Vor dem Hintergrund wachsender Abfallströme und einer bisher unzureichenden Orientierung an der Kreislaufwirtschaft können von der Abfall- und Ressourcenwirtschaft zukünftig bedeutende Verbesserungen der Umweltsituation sowie Beschäftigungs- und Wachstumsimpulse für die lokale Wirtschaft erwartet werden. Um diese Potentiale lukrieren zu können, sind anreizkompatible politische Rahmenbedingungen erforderlich, die die Etablierung entsprechender Märkte ermöglichen. Zu nennen sind etwa fiskalische Instrumente wie eine Kohlenstoff Bepreisung (z.B. CO₂ Steuer) oder regulative Instrumente wie Verordnungen im Bereich Recycling, Reparatur und Re-Use, die idealerweise bei einem zirkulären Design von Produkten ansetzen.

Für die österreichische Wirtschaft lassen sich zukünftig auch wirtschaftliche Potentiale im Außenhandel mit Abfallwirtschaftstechnologien ableiten, die aufgrund der gegebenen Datenlage in dieser Studie jedoch nicht berücksichtigt werden konnten. Die berechneten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte stellen in diesen Sinne eine Untergrenze dar.

Das übergeordnete Ziel, den Material- und Energieverbrauch absolut zu senken und von der Wirtschaftsleistung zu entkoppeln, liegt jedenfalls auch in der Verantwortung einer zukunftsorientierten Abfall- und Ressourcenwirtschaft. So gering die bisherigen Emissionseinsparungen durch Abfall- und Ressourcenmanagement etwa im Bereich der Nutzung biogener Abfallströme auch sein mögen, birgt die Etablierung und weitere Ausdifferenzierung einer Sekundärrohstoffökonomie für die Zukunft doch erhebliche umweltökonomische Potentiale. Angesichts der gesellschaftlichen Herausforderung einer umfassenden Dekarbonisierung von Umwelt und Gesellschaft sollten diese Potentiale der Abfall- und Ressourcenwirtschaft jedenfalls genutzt werden.

7. Referenzen

- ARGE (Hrsg.), 2014, Verantwortungsvolles Wertstoff Management, Handbuch für die Österreichische Abfallwirtschaft, Grünbuch, ARGE Österreichische Abfallwirtschaftsverbände, <https://gemeindegund.at/website2016/wp-content/uploads/2017/05/GrnbuchverantwortungsvollesWertstoff-ManagementPDF.pdf>.
- Bidlingmaier, W, 2017, Abfallvermeidung, in: Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Kranert (Hrsg.), S. 111-141.
- BMNT, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2019, Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich, Statusbericht 2019, Wien.
- BMNT, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2018, Biogas 2017, Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigauswertung aus den Arbeitskreisen Biogas in Österreich, Wien, November 2018.
- BMNT, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017a, Abfallvermeidungsprogramm 2017, Wien, Dezember 2017.
- BMNT, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017b, Bundesabfallwirtschaftsplan, Teil 1, Wien.
- Brooks, AL, Wang, S, Jambeck, JR, 2018, The Chinese import ban and its impact on global plastic waste trade, *Science Advances*, 20 June 2019, S. 1-7.
- Brunner, Paul & Allesch, Astrid & Färber, Barbara & Getzner, Michael & Grüblinger, Gerald & Huber-Humer, Marion & Jandric, Aleksander & Kanitschar, Georg & Knapp, Julika & Kreindl, Gernot & Mostbauer, Peter & Müller, Wolfgang & Obersteiner, Gudrun & Perfl, Andreas & Pomberger, Roland & Plank, Leonhard & Salhofer, Stefan & Schwarz, Therese. (2015). Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft. 10.13140/RG.2.2.31286.55367.
- Europäische Kommission, 2020, Mitteilung Der Kommission An Das Europäische Parlament, Den Rat, Den Europäischen Wirtschafts - Und Sozialausschuss Und Den Ausschuss Der Regionen, Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft, Für ein sauberes und wettbewerbsfähiges Europa, Brüssel, den 11.3.2020, COM (2020)98 final.
- Europäische Kommission, 2016, Ecodesign Working Plan 2016-2019, Communication from the Commission, Brussels, 30.11.2016, COM (2016)773 final.
- Europäische Kommission, 2015, Mitteilung Der Kommission An Das Europäische Parlament, Den Rat, Den Europäischen Wirtschafts - Und Sozialausschuss Und Den Ausschuss Der Regionen, Den Kreislauf Schließen – Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft, COM(2015) 614 Final, Brüssel.
- Fischer, B, Friedrich, A, Streissler-Führer, A, 2013, Der wirtschaftliche und gesellschaftliche Wert der kommunalen Abfallwirtschaft, Projektnr. 4/12, 15. Jänner 2013, Agnes Streissler, Wirtschaftspolitische Projektberatung.
- International Resource Panel (IRP), 2019, Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want, Kenia.
- Kirchner, M, Sommer, M, Kratena, K, Kletzan-Slamanig, D, Kettner-Marx, C, 2019, CO2 taxes, equity and the double dividend – Macroeconomic model simulations for Austria, *Energy Policy*, 126, S. 295-314, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.030>.
- Köppl, A, Loretz, S, Meyer, I, Schratzenstaller, M, Kreislaufwirtschaft und Förderung des Reparatursektors, WIFO Monatsberichte 2020, 93(2), S. 123-135.
- Meyer, I, Sommer, M, 2018, Macht Recycling Sinn. Eine Analyse aus volkswirtschaftlicher Sicht, in: Roland Pomberger, et al., Recy & DepoTech 2018: Recycling & Abfallverwertung, Abfallwirtschaft & Ressourcenmanagement, Deponietechnik & Altlasten, Internationale Abfallwirtschaft & Spezielle Recyclingthemen. Konferenzband zur 14. Recy & DepoTech-Konferenz, Buchbeiträge, Leoben, November 2018, S.77-84.
- Meyer, I, Sommer, M, Kratena, K, 2018, Energy Scenarios 2050 for Austria, WIFO Monographien, Mai 2018, 61 S.
- Neitsch, M, Wagner, M, Schanda, I, 2019, Repanet Tätigkeitsbericht 2018 mit Markterhebung 2018, Der Beitrag des österreichischen Re-Use und Reparaturnetzwerks zu Kreislaufwirtschaft und Arbeitsmarkt, RepaNet, Re-Use und Reparaturnetzwerk Österreich, Umfrage im Auftrag des BMNT, Abt. V/6 - Abfallvermeidung, -verwertung und -beurteilung, Wien, Juli 2019.
- OECD, Business Models for the Circular Economy, Opportunities and Challenges for Policy, Paris, 2019.
- Pomberger, R., Ragossnig, A., 2014, Future Waste – Waste Future, *Waste Management and Research*, 2014, 32(2), S. 89-90.

- Prakash, S., Dehoust, G., Gsell, M., Schleicher, T., Stamminger, R., (2016), *Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“*, UBA Texte 11/2016, Umweltbundesamt Deutschland.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., Wit, C.A. de, Hughes, T., Leeuw, S. van der, Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Sommer, M, Meyer, I, Kratena, K, 2018, Neue Energieszenarien 2050 für Österreich, WIFO-Monatsberichte, 2018, 91(5), S. 375-385. https://www.wifo.ac.at/publikationen/publikationssuche?detail-view=yes&publikation_id=61103.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., Vries, W. de, Wit, C.A. de, Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S., 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347, 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.
- Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T.M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C.P., Barnosky, A.D., Cornell, S.E., Crucifix, M., Donges, J.F., Fetzer, I., Lade, S.J., Scheffer, M., Winkelmann, R., Schellnhuber, H.J., 2018. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 115, 8252–8259. <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>. Stürmer, B., Biogas – Part of Austria's future energy supply or political experiment?, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 79, 2017, Pages 525-532, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.106>.
- UBA, 2019, Klimaschutzbericht 2019, Analyse der Treibhausgasemissionen bis 2017, Umweltbundesamt Wien, Report, REP-0702.
- UBA, 2010, Klimarelevanz ausgewählter Recycling-Prozesse in Österreich. Umweltbundesamt Wien, Report, REP-0303, 2010.
- WKO, 2020, Entsorgungs- und Ressourcenmanagement, Branchendaten, WKO Statistik, Wirtschaftskammer Österreich, Februar 2020.
- WKO, 2019, Die WKO-Innovationsstrategie für Österreich, Wirtschaftskammer Österreich.

8. Anhang

Im Anhang befindet sich die komplette Darstellung der Abfallkategorien, Anlagen, der angenommenen Prozessinputs und -outputs und der Kostenstrukturen.

8.1 Stoffliches Modell

8.1.1 Liste der Behandlungsanlagen, Abfallfraktionen und Wertstoffe

Übersicht 11: Liste der Behandlungsanlagen und Zuordnung zu Anlagenkategorie

	Kürzel	Behandlungsanlage	Zuordnung Anlagenkategorie
Biologisch	bB_KOMP	Kompostanlagen	KOMPO
	bB_BGAS	Biogasanlagen inkl. Gärrestkompostierung	BIOGAS
	bB_MBA	MBA Behandlung	MBA
Chemisch	cpB_AO	Chemisch physikalische Behandlung - organisch/ anorganisch	CPA
Thermisch	tB_S_ROST	Verbrennung von Siedlungsabfällen - Rostfeuerung	Therm_S
	tB_S_WIRB	Verbrennung von Siedlungsabfällen - Wirbelschichtfeuerung	Therm_S
	tB_I	thermische Behandlung in Industrie (Mitverbrennung)	Therm_I
Spezielle	sB_MB_SIED	mechanische Behandlung/Sortierung von Siedlungsabfällen	BA SORT
	sB_BRM	Aufbereitungsanlagen von BRM	BA BAU
	sB_SHRED	Shredder-Anlagen für Metall-abfälle	BA EAGMET
	sB_SRT_PAP	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altpapier	BA SORT
	sB_SRT_GLA	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altglas	BA SORT
	sB_SRT_MET	Anlagen zur Sortierung/ Aufbereitung von Altmetallen	BA SORT
	sB_SRT_HLZ	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altholz	BA SORT
	sB_SRT_KUN	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altkunststoffe	BA SORT
	sB_SRT_TXT	Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Alttextilien	BA SORT
	sB_EAG_BS	EAG Behandlungsanlagen für Bildschirmgeräte	BA EAGMET
	sB_EAG_KÜ	EAG Behandlungsanlagen für Kühl- Gefriergeräte	BA EAGMET
	sB_EAG_LA	EAG Behandlungsanlagen für Gasentladungslampen	BA EAGMET
	sB_EAG_GR	EAG Behandlungsanlagen für Großgeräte	BA EAGMET
	sB_EAG_KL	EAG Behandlungsanlagen für Elektrokleingeräte	BA EAGMET
	sB_MKBBIO	Anlagen zu Behandlung von Böden	BA BODEN
	sB_VERP	Verpackung/Immobilisierung von Asbest inkl. Deponierung	BA SPEZ
	sB_SRT_BIO	Bioabfallaufbereitung	BA SORT
	sB_SRT_FUEL	Ersatzbrennstoffaufbereitung	BA SORT
	spzB_BATT	Altbatterien/Akku	BA SPEZ
	spzB_ÖL	fett/ölerschmutzte Betriebsmittel	BA SPEZ
	spzB_KAT	Katalysatoren und Kontaktmassen	BA SPEZ
	spzB_REIFEN	Altreifen	BA SPEZ
	sB_SONSTIG	Sonstige Behandlung	BA SPEZ
Deponien	Dep_BAU	Baurestmassendeponie	DEPO
	Dep_INRT	Inertabfalldeponie	DEPO
	Dep_REST	Reststoffdeponie (inkl. Niederschlag)	DEPO
	Dep_MASS	Massenabfalldeponie	DEPO
	Dep_BODEN	Deponie Bodenaushub	DEPO

Q: BMNT 2019, TU et al. 2015.

Übersicht 12.: Anlagenkategorien

Kürzel	Anlagenkategorie
Therm_S	Therm. BA für Siedlungsabfälle
Therm_I	Therm.BA (ohne BA für Siedlungsabfälle)
MBA	Mech.-biolog. BA (MBA)
BIOGAS	Anaerobe biolog. BA (Biogasanlagen)
KOMPO	Aerobe biolog. BA (Kompostierungsanlagen)
CPA	Chem.-physik. BA
BA BAU	BA für mineral. Bau- und Abbruchabfälle
BA BODEN	BA für mit Schad-stoffen verun-reinigte Böden
BA EAGMET	BA für Metall-abfällen, Elektro-altgeräten und Altfahrzg.
BA SORT	Anlagen zur Sortierung und Auf-bereitung getr. erf. Altstoffe u. sonst. Abfälle
BA VERW	Anlagen zur Verwertung getrennt erfasster Altstoffe
BA SPEZ	BA für spezielle Abfälle
DEPO	Deponien

Q: BMNT, 2019

Übersicht 13: Abfallfraktionen

	Kürzel	Abfallkategorie
	REST	Restmüll
	SPER	Spermüll
	PROB	Problemstoffe
	EEAG	EAG
	PAP	Altpapier VP/Druck
	GLA	Altglas VP
Siedlungs- abfälle	META	Metalle VP
	SCHR	Metalle sperrig
	TEXT	Alttextil
	KUNS	Altkunststoff VP/Verbund
	HOLZ	Altholz VP/Sperrig
	SONS	Sonstige Altstoffe
	BIOT	Biotonne
	GRUS	Grünschnitt
	KLAR	Klärschlamm
	GRUK	Grünschnitt, kommunal
	KUCH	Speise- Küchenabfall
	KEHR	Straßenkehricht
	VPNS	Altstoffe, nicht Siedlung
	EAGN	EAG, nicht Siedlung
	BATN	Altbatterien, nicht Sdgl
	FZGE	Altfahrzeuge
	REIF	Altreifen
Sonstige Abfälle	HLZA	Holzabfälle
	BAU	Bau-Abbruchfälle (inkl. Bitumen)
	HUB	Aushubmaterialien*
	TIER	Tierischer Abfall
	ASBE	Asbest
	MINE	mineralöhlhaltige Abfälle (ohne Bitumen und ölverunreinigte n.g. Böden)
	MEDI	Medizinische Abfälle (abzgl. Siedlungsartigeabfälle)
	SONT	Sonstiger Abfall
	GEFA	Gefährliche Abfälle
	VERB	Verbrennungsrückstände (ohne Rst. Aus Abfallverbrennung)
NON	Nicht zuordenbares Aufkommen	

Q: BMNT 2019, TU et al. 2015.

Übersicht 14: Wertstoffe

Kürzel	Wertstoffkategorie/Deponiert
aMETs	Metall (Stahl)
aMETa	Metall (Aluminium)
aMETk	Metall (Kupfer)
aGLA	Glas
aPAP	Papier
aKUN	Kunststoff (Granulat)
aHLZ	Holz
aBRM	Baustoff/Schüttmaterial
aKOMP	Kompost
aGÄR	Gärreste
aBIOGAS	Biogas
aTXT	Textilien
aPORO	Porosierungsmittel in Ziegelindustrie
aASHZ	Zusatzstoff in Zementindustrie (Asche)
aBETON	Beton/Baustoff
aBITUMEN	Bitumen
aDUNG	Dünger
aFUELL	Verfüllungsmaterial (Boden/Erde)
aDEPO	Deponiert

Q: BMNT 2019, TU et al. 2015.

8.1.2 Abfallaufkommen

Übersicht 15: Abfallaufkommen nach Abfallfraktion aus Statusbericht abgeleitet

Kürzel	Kategorie	Aufkommen
REST	Restmüll	1.44
SPER	Spemüll	0.26
PROB	Problemstoffe	0.02
EEAG	EAG	0.11
PAP	Altpapier VP/Druck	0.66
GLA	Altglas VP	0.22
META	Metalle VP	0.03
SCHR	Metalle sperrig	0.10
TEXT	Alttextil	0.04
KUNS	Altkunststoff VP/Verbund	0.16
HOLZ	Altholz VP/Sperrig	0.27
SONS	Sonstige Altstoffe	0.03
BIOT	Biotonne	0.53
GRUS	Grünschnitt	0.48
KLAR	Klärschlamm	0.24
GRUK	Grünschnitt, kommunal	0.50
KUCH	Speise- Küchenabfall	0.12
KEHR	Straßenkehricht	0.08
VPNS	Altstoffe, nicht Siedlung	0.55
EAGN	EAG, nicht Siedlung	0.00
BATN	Altbatterien, nicht Sdgl	0.01
FZGE	Altfahrzeuge	0.06
REIF	Altreifen	0.06
HLZA	Holzabfälle	0.97
BAU	Bau-Abbruchfälle (inkl. Bitumen)	11.69
HUB	Aushubmaterialien	35.23
TIER	Tierischer Abfall	0.39
ASBE	Asbest	0.07
MINE	mineralöhlhaltige Abfälle (ohne Bitumen und ölv erunreinigte n.g. Bë	0.01
MEDI	Medizinische Abfälle (abzgl. Siedlungsartigeabfälle)	0.04
SONT	Sonstiger Abfall	4.80
GEFA	Gefährliche Abfälle	0.84
VERB	Verbrennungsrückstände (ohne Rst. Aus Abfallverbrennung)	0.54
NON	Nicht zuordenbar	3.68
Gesamt		64.19

Q: BMNT 2019, TU et al. 2015.

Übersicht 16: Abfallaufkommen 2017 nach Gruppen (ÖNORM S 2100(2005)) in Mio. t

Gruppenbezeichnungen gemäß ÖNORM S 2100 (2005)		Gesamt	Siedlungs- abfälle aus Haushalten und ähnl. Einrichtungen	Aushub- materialien	Abfälle aus dem Bauwesen	Sekundär- abfälle	Übrige Abfälle
11	Nahrungs- und Genussmittelabfälle	0.02					0.02
12	Abfälle pflanzlicher und tierischer Fetterzeugnisse	0.06					0.06
13	Abfälle aus der Tierhaltung und Schlachtung	0.00					0.00
14	Häute und Lederabfälle	0.00					0.00
17	Holzabfälle	1.24	0.27				0.97
18	Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle	1.73	0.66				1.07
19	Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte	0.00					0.00
31	Abfälle mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)	47.02	0.22	35.20	9.08	0.91	1.60
35	Metallabfälle	2.94	0.24			0.00	2.70
39	Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprozessen	0.01					0.01
51	Oxide, Hydroxide, Salzabfälle	0.11				0.02	0.09
52	Abfälle von Säuren, Laugen, Konzentraten	0.09					0.09
53	Abfälle von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie von pharmazeutischen Erzeugnissen und Desinfektionsmitteln	0.01					0.01
54	Abfälle von Mineralöl- und Kohleveredelungsprodukten	2.46		0.02	2.19		0.25
55	Abfälle von organischen Lösemitteln, Farben, Lacken, Klebstoffen, Kitten und Harzen	0.09	0.02				0.07
57	Kunststoff- und Gummiabfälle	0.36	0.03			0.13	0.21
58	Textilabfälle (Natur- und Chemiefaserprodukte)	0.05	0.04				0.01
59	Andere Abfälle chemischer Umwandlungs- und Syntheseprodukte	0.01					0.01
91	Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle	4.76	1.86		0.43	1.51	0.97
92	Abfälle zur biologischen Verwertung	2.25	1.00			0.36	0.89
94	Abfälle aus Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässeremutzung	0.82				0.01	0.81
95	Flüssige Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen	0.12				0.05	0.06
97	Abfälle aus dem medizinischen Bereich	0.04					0.04
Gesamt		64.19	4.32	35.23	11.69	2.99	9.96

Q: BMNT 2019.

8.1.3 Abfallsammlung und Transport zur ersten Behandlungsanlage

Übersicht 17: Input und Output des Sammlungsprozesses (Zuordnung Abfallaufkommen zu Behandlungsanlagen)

Aufkommen	Erste Zuordnung (Sammeln)		Anteile		Aufkommen	Erste Zuordnung (Sammeln)		Anteile	
	Input	Output	Input	Output		Input	Output	Input	Output
Restmüll	REST	fb_S_ROST sb_MB_SIED	100%	69% 31%	Bau-Abbruchfälle (inkl. Bitumen)	BAU	sb_BRM aBRM Dep_BAU	100%	86% 4% 10%
Spermüll	SPER	fb_S_ROST sb_MB_SIED	100%	69% 31%	Aushubmaterialien*	HUB	sb_BRM2 aFUELL Dep_BODEN Dep_REST	100%	7% 21% 66% 5%
Problemstoffe	PROB	fb_S_WIRB cpB_AO spzB_BATT	100%	42% 32% 26%	Tierischer Abfall	TIER	bb_BGAS bb_KOMP fb_I_WB	100%	95% 4% 0%
EAG	EEAG	sb_EAG_GR sb_EAG_PV sb_EAG_KÜ sb_EAG_BS sb_EAG_KL sb_EAG_LA	100%	48% 0% 12% 12% 28% 1%	Asbest	ASBE	sb_VERP	100%	100%
Allpapier VP/Druck	PAP	sb_SRT_PAP	100%	100%	mineralöhlhaltige Abfälle (ohne Bitumen und ölverunreinigte n.g. Böden)	MINE	cpB_AO Dep_REST	100%	0% 100%
Allglas VP	GLA	sb_SRT_GLA aGLA	100%	66% 34%	Medizinische Abfälle (abzgl. Siedlungsartigeabfälle)	MEDI	fb_I_WB bb_MBA Export	100%	93% 3% 4%
Metalle VP	META	sb_SRT_MET	100%	100%	Sonstiger Abfall	SONT	sb_SRT_FUEL sb_SRT_FUEL sb_SRT_FUEL cpB_AO bb_MBA aPORO Dep_MASS aFUELL aMET aPAP aKUN	100%	6% 0% 0% 1% 1% 2% 12% 13% 48% 6% 12% 0%
Metalle sperrig	SCHR	fb_S_ROST	100%	100%	Gefährliche Abfälle	GEFA	Dep_REST fb_I_WB aSONREC cpB_AO sb_SONSTIG sb_MIKBIO	100%	7% 16% 28% 26% 22% 0%
Alltextil	TEXT	sb_SRT_TXT	100%	100%	Verbrennungsrückstände (ohne Rst. Aus Abfallverbrennung)	VERB	aASHZ aDUNG Dep_REST Export	100%	26% 47% 25% 2%
Allkunststoff VP/Verbund	KUNS	sb_SRT_KUN	100%	100%	nicht zuordenbar	NON	fb_S_ROST fb_I_WB bb_MBA bb_BGAS bb_KOMP cpB_AO sb_BRM sb_MIKBIO sb_SHRED sb_SRT_MET sb_SRT_KUN sb_SONSTIG Dep_REST Export/Unbekannt	100%	0% 10% 3% 0% 2% 0% 0% 0% 17% 4% 10% 0% 54%
Allholz VP/sperrig	HOLZ	sb_SRT_HLZ	100%	100%					
Sonstige Altstoffe	SONS	fb_S_WIRB	100%	100%					
Biotonne	BIOT	bb_KOMP bb_BGAS fb_S_WIRB sb_SRT_BIO	100%	63% 27% 3% 7%					
Grünschnitt	GRUS	bb_KOMP bb_BGAS fb_S_WIRB sb_SRT_BIO	100%	84% 9% 0% 7%					
Klärschlamm	KLAR	aDUNG fb_S_WIRB bb_KOMP aVERD bb_MBA	100%	20% 55% 8% 8% 8%					
Grünschnitt, kommunal	GRUK	bb_KOMP bb_MBA fb_S_WIRB	100%	61% 9% 30%					
Speise- Küchenabfall	KUCH	bb_BGAS bb_KOMP fb_S_WIRB	100%	88% 9% 3%					
Straßenkehricht	KEHR	aSPIT aBRM bb_KOMP	100%	44% 23% 33%					
weitere Altstoffe (nicht Siedlungsabf.)	VPNS	aPAP aGLA aMET aKUN aHLZ	100%	57% 10% 6% 27% 0%					
weitere EAG (nicht Siedlungsabf.)	EAGN	sb_EAG_GR sb_EAG_PV sb_EAG_KÜ sb_EAG_BS sb_EAG_KL sb_EAG_LA	100%	48% 0% 12% 12% 28% 1%					
weitere Altbatterien (nicht	BATN	spzB_BATT	100%	100%					
Allfahrzeuge	FZGE	sb_SHRED	100%	100%					
Allreifen	REIF	spzB_REIFEN	100%	100%					
Holzabfälle	HLZA	fb_I_HZ fb_I_PA sb_SRT_HLZ	100%	77% 0% 23%					

Q: Eigene Annahmen, BMNT 2019.

8.1.4 Abfallbehandlung

Übersicht 18: Input und Output der Behandlungsprozesse (Teil 1)

Behandlungsanlage	Behandlung		Anteile	
	Input	Output	Input	Output
Biologische Behandlung - Kompostieranlagen	bB_KOMP	aKOMP	100%	31%
		aVERD		16%
Biologische Behandlung - Biogasanlagen	bB_BGAS	aGÄR	100%	80%
		aBIOGAS		9%
Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung	bB_MBA	Dep_INRT	100%	24%
		aMET		3%
		tB_S_WIRB		73%
Biologische Behandlung von Siedlungsabfällen	bB_MBA_SIED	tB_S_WIRB	100%	24%
		Dep_REST		40%
		Rottverlust		37%
Chemische/Physikalische Behandlung	cpB_AO	aFUELL	100%	100%
Therm.Beh. Siedlungsabfälle - Rostfeuerung	tB_S_ROST	Dep_VBREST	100%	22%
		sB_SHRED		3%
Therm.Beh. Siedlungsabfälle - Wirbelschichtfeuerung	tB_S_WIRB	Dep_VBREST	100%	6%
Thermische Behandlung - Mitverbrennung in Industrie	tB_I	Dep_VBREST	100%	6%
Mechanische Behandlung von Siedlungsabfällen	sB_MB_SIED	tB_S_ROST	100%	56%
		sB_MBA_SIED		39%
		sB_SHRED		5%
Aufbereitungsanlagen für Baurestmassen	sB_BRM	aBRM	100%	73%
		aBETON		17%
		aBITUMEN		10%
Aufb.anlagen für Baurestmassen (nur Bodenaushub)	sB_BRM2	aFUELL	100%	76%
		Dep_INRT		15%
		Dep_REST		0%
		Dep_MASS		2%
		sB_MIKBIO		7%
Shredderanlagen	sB_SHRED	aMET	100%	100%
		Dep_INRT		0%
Sortierung Altpapier / weitere Papierabfälle	sB_SRT_PAP	aPAP	100%	90%
		tB_S_WIRB		10%
Sortierung Altglas / weitere Glasabfälle	sB_SRT_GLA	aGLA	100%	100%
		tB_S_WIRB		0%
Sortierung Altmetalle	sB_SRT_MET	aMET	100%	100%
		tB_S_WIRB		0%
Sortierung Altholz / weitere Holzabfälle	sB_SRT_HLZ	aHLZ	100%	100%
		tB_S_WIRB		0%
Sortierung Altkunststoffe / weitere Kunststoffe	sB_SRT_KUN	aKUN	100%	28%
		tB_S_WIRB		72%
Sortierung Alttextilien	sB_SRT_TXT	aTXT	100%	50%
		tB_S_WIRB		50%

Q: Eigene Annahmen, BMNT 2019.

Übersicht 19: Input und Output der Behandlungsprozesse (Teil 2)

EAG Behandlung - Bildschirm	sB_EAG_BS	aPAP	100%	0%
		aGLS		0%
		aMET		0%
		aMET		83%
		aTXT		0%
		aKUN		0%
		aHLZ		0%
		aELE		0%
		Export		0%
		fB_S_WIRB		10%
		Dep_INRT		7%
EAG Behandlung - Kühl- Gefriergeräte	sB_EAG_KÜ	aPAP	100%	0%
		aGLS		10%
		aMET		0%
		aMET		50%
		aTXT		0%
		aKUN		30%
		aHLZ		0%
		aELE		10%
		Export		0%
		fB_S_WIRB		0%
		Dep_INRT		0%
EAG Behandlung - Gasentladungslampen	sB_EAG_LA	aPAP	100%	0%
		aGLS		0%
		aMET		0%
		aMET		90%
		aTXT		0%
		aKUN		0%
		aHLZ		0%
		aELE		0%
		Export		0%
		fB_S_WIRB		10%
		Dep_INRT		0%
EAG Behandlung - Elektrokleingeräte	sB_EAG_KL	aPAP	100%	0%
		aGLS		10%
		aMET		0%
		aMET		0%
		aTXT		0%
		aKUN		20%
		aHLZ		0%
		aELE		0%
		Export		60%
		fB_S_WIRB		10%
		Dep_INRT		0%

EAG Behandlung - Großgeräte	sB_EAG_GR	αPAP	100%	0%
		αGLS		0%
		αMET		0%
		αMET		0%
		αTXT		0%
		αKUN		0%
		αHLZ		0%
		αELE		0%
		Export		100%
		tB_S_WIRB		0%
Dep_INRT		0%		
Mikro-biolog. Behandlungsanlagen (für Böden)	sB_MIKBIO	Dep_BODEN	100%	100%
Verpackung / Immobilisierung von Asbest	sB_VERP	Dep_REST	100%	100%
Sortierung Bioabfallaufbereitung	sB_SRT_BIO	tB_S_WIRB	100%	45%
		bB_BGAS		11%
		bB_KOMP		44%
Sortierung Ersatzbrennstoffaufbereitung	sB_SRT_FUEL	tB_I_PA	100%	96%
		tB_I_ZL		4%
		tB_I_WB		0%
Altbatterien/Akku	spzB_BATT	Export	100%	100%
fett/ölverschmutzte Betriebsmittel	spzB_ÖL	Dep_REST	100%	100%
Katalysatoren und Kontaktmassen	spzB_KAT	Export	100%	100%
Altreifen	spzb_REIFEN	Export	100%	5%
		αKUN		29%
		αMET		15%
		sB_SRT_FUEL		51%
Sonstige Behandlungsanlagen	sB_SONSTIG	αFUJELL	100%	100%
Deponie Baurestmassen	Dep_BAU	αDEPO	100%	100%
Deponie Inertabfälle	Dep_INRT	αDEPO	100%	100%
Deponie Reststoffe	Dep_REST	αDEPO	100%	100%
Deponie Massenabfälle	Dep_MASS	αDEPO	100%	100%
Deponie Bodenaushub	Dep_BODEN	αDEPO	100%	100%
Deponie Verbrennungsrückstände (zu Reststoffe)	Dep_VBREST	αDEPO	100%	100%

Q: Eigene Annahmen, BMNT 2019.

8.2 Monetäres Modell

8.2.1 Preise und Kosten von Sammlung und Behandlung der Abfallströme

Übersicht 20: *Abfallaufkommen und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage*

Kürzel	Abfallkategorie	Mio.t	€/t	Mio.€	
REST	Restmüll	1.44	121	175	
SPER	Spermüll	0.26	121	31	
PROB	Problemstoffe	0.02	121	2	
EEAG	EAG	0.11	31	4	
PAP	Altpapier VP/Druck	0.66	132	87	
GLA	Altglas VP	0.22	144	32	
META	Siedlungs- abfälle	Metalle VP	0.03	177	5
SCHR		Metalle sperrig	0.10	254	24
TEXT	Alttextil	0.04	49	2	
KUNS	Altkunststoff VP/Verbund	0.16	177	28	
HOLZ	Altholz VP/Sperrig	0.27	121	32	
SONS	Sonstige Altstoffe	0.03	121	3	
BIOT	Biotonne	0.53	144	75	
GRUS	Grünschnitt	0.48	144	68	
KLAR	Klärschlamm	0.24	18	4	
GRUK	Grünschnitt, kommunal	0.50	18	9	
KUCH	Speise- Küchenabfall	0.12	18	2	
KEHR	Straßenkehrsicht	0.08	121	10	
VPNS	Altstoffe, nicht Siedlung	0.55	110	61	
EAGN	EAG, nicht Siedlung	0.00	30	0	
BATN	Altbatterien, nicht Sdgl	0.01	31	0	
FZGE	Altfahrzeuge	0.06	177	10	
REIF	Altreifen	0.06	254	15	
HLZA	Sonstige Abfälle	Holzabfälle	0.97	132	129
BAU		Bau-Abbruchfälle (inkl. Bitumen)	11.69	26	310
HUB	Aushubmaterialien*	35.23	0	0	
TIER	Tierischer Abfall	0.39	18	7	
ASBE	Asbest	0.07	43	3	
MINE	mineralöhlhaltige Abfälle (ohne Bitumen und ölverunreinigte n.g. Böden)	0.01	243	2	
MEDI	Medizinische Abfälle (abzgl. Siedlungsartigeabfälle)	0.04	31	1	
SONT	Sonstiger Abfall	4.80	121	583	
GEFA	Gefährliche Abfälle	0.84	31	26	
VERB	Verbrennungsrückstände (ohne Rst. Aus Abfallverbrennung)	0.54	25	14	
NON	Nicht zuordenbares Aufkommen	3.68	121	447	
	Gesamt	64.19		2202	

Q: Brunner et al. 2015, BMNT 2019.

Übersicht 21: Abfallaufkomme und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage

Kürzel	Zuordnung Anlagen-kategorie		Behandlungsanlage	Behandlungs-	Gesamtkosten Behandlung	
				menge	(€/t)	Mio.€
				(Mio.t)		
bB_KOMP	KOMPO		Kompostanlagen	1.22	50	61
bB_BGAS	BIOGAS	Biologisch	Biogasanlagen inkl. Gärrestkompostierung	0.66	94	62
bB_MBA	MBA		MBA Behandlung	0.40	105	42
cpB_AO	CPA	Chemisch	Chemisch physikalische Behandlung - organisch/ anorganisch	0.31	110	34
tB_S_ROST	Therm_S		Verbrennung von Siedlungsabfällen - Rostfeuerung	1.58	129	204
tB_S_WIRB	Therm_S	Thermisch	Verbrennung von Siedlungsabfällen - Wirbelschichtfeuerung	0.85	103	87
tB_I	Therm_I		thermische Behandlung in Industrie (Mitverbrennung)	1.55	68	105
sB_MB_SIED	BA SORT		mechanische Behandlung/Sortierung von Siedlungsabfällen	0.52	11	6
sB_BRM	BA BAU		Aufbereitungsanlagen von BRM	12.63	18	223
sB_SHRED	BA EAGMET		Shredder-Anlagen für Metall-abfälle	0.13	110	15
sB_SRT_PAP	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altpapier	0.66	28	18
sB_SRT_GLA	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altglas	0.15	28	4
sB_SRT_MET	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/ Aufbereitung von Altmetallen	0.66	28	18
sB_SRT_HLZ	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altholz	0.49	28	14
sB_SRT_KUN	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altkunststoffe	0.29	270	78
sB_SRT_TXT	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Alttextilien	0.04	276	10
sB_EAG_BS	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Bildschirmgeräte	0.01	248	3
sB_EAG_KÜ	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Kühl- Gefriergeräte	0.01	282	4
sB_EAG_LA	BA EAGMET	Spezielle	EAG Behandlungsanlagen für Gasentladungslampen	0.00	662	1
sB_EAG_GR	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Großgeräte	0.06	61	3
sB_EAG_KL	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Elektrokleingeräte	0.03	138	4
sB_MIKBIO	BA BODEN		Anlagen zu Behandlung von Böden	0.18	64	11
sB_VERP	BA SPEZ		Verpackung/Immobilisierung von Asbest inkl. Deponierung	0.07	83	6
sB_SRT_BIO	BA SORT		Bioabfallaufbereitung	0.07	61	4
sB_SRT_FUEL	BA SORT		Ersatzbrennstoffaufbereitung	0.28	55	15
spzB_BATT	BA SPEZ		Altbatterien/Akku	0.02	1767	32
spzB_ÖL	BA SPEZ		fett/ölverschmutzte Betriebsmittel	0.00	1656	0
spzB_KAT	BA SPEZ		Katalysatoren und Kontaktmassen	0.00	1656	0
spzB_REIFEN	BA SPEZ		Altreifen	0.06	442	26
sB_SONSTIG	BA SPEZ		Sonstige Behandlung	0.57	50	28
Dep_BAU	DEPO		Baurestmassendeponie	1.18	20	23
Dep_INRT	DEPO		Inertabfalldeponie	0.44	20	9
Dep_REST	DEPO	Deponien	Reststoffdeponie (inkl. Niederschlag)	2.63	83	217
Dep_MASS	DEPO		Massenabfalldeponie	0.61	83	51
Dep_BODEN	DEPO		Deponie Bodenaushub	23.52	17	389
Gesamt				51.88		1810

Q: WIFO Berechnungen, Brunner et al. 2015, BMNT 2019.

Übersicht 22: Abfallaufkomme und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage

Kürzel	Zuordnung Anlagen-kategorie		Behandlungsanlage	Behandlungs-	Gesamtkosten Behandlung	
				menge	(€/t)	Mio.€
				(Mio.t)		
bB_KOMP	KOMPO		Kompostanlagen	1.22	50	61
bB_BGAS	BIOGAS	Biologisch	Biogasanlagen inkl. Gärrestkompostierung	0.66	94	62
bB_MBA	MBA		MBA Behandlung	0.40	105	42
cpB_AO	CPA	Chemisch	Chemisch physikalische Behandlung - organisch/ anorganisch	0.31	110	34
tB_S_ROST	Therm_S		Verbrennung von Siedlungsabfällen - Rostfeuerung	1.58	129	204
tB_S_WIRB	Therm_S	Thermisch	Verbrennung von Siedlungsabfällen - Wirbelschichtfeuerung	0.85	103	87
tB_I	Therm_I		thermische Behandlung in Industrie (Mitverbrennung)	1.55	68	105
sB_MB_SIED	BA SORT		mechanische Behandlung/Sortierung von Siedlungsabfällen	0.52	11	6
sB_BRM	BA BAU		Aufbereitungsanlagen von BRM	12.63	18	223
sB_SHRED	BA EAGMET		Shredder-Anlagen für Metall-abfälle	0.13	110	15
sB_SRT_PAP	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altpapier	0.66	28	18
sB_SRT_GLA	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altglas	0.15	28	4
sB_SRT_MET	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/ Aufbereitung von Altmetallen	0.66	28	18
sB_SRT_HLZ	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altholz	0.49	28	14
sB_SRT_KUN	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Altkunststoffe	0.29	270	78
sB_SRT_TXT	BA SORT		Anlagen zur Sortierung/Aufbereitung von Alttextilien	0.04	276	10
sB_EAG_BS	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Bildschirmgeräte	0.01	248	3
sB_EAG_KÜ	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Kühl- Gefriergeräte	0.01	282	4
sB_EAG_LA	BA EAGMET	Spezielle	EAG Behandlungsanlagen für Gasentladungslampen	0.00	662	1
sB_EAG_GR	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Großgeräte	0.06	61	3
sB_EAG_KL	BA EAGMET		EAG Behandlungsanlagen für Elektrokleingeräte	0.03	138	4
sB_MIKBIO	BA BODEN		Anlagen zu Behandlung von Böden	0.18	64	11
sB_VERP	BA SPEZ		Verpackung/Immobilisierung von Asbest inkl. Deponierung	0.07	83	6
sB_SRT_BIO	BA SORT		Bioabfallaufbereitung	0.07	61	4
sB_SRT_FUEL	BA SORT		Ersatzbrennstoffaufbereitung	0.28	55	15
spzB_BATT	BA SPEZ		Altbatterien/Akku	0.02	1767	32
spzB_ÖL	BA SPEZ		fett/ölverschmutzte Betriebsmittel	0.00	1656	0
spzB_KAT	BA SPEZ		Katalysatoren und Kontaktmassen	0.00	1656	0
spzB_REIFEN	BA SPEZ		Altreifen	0.06	442	26
sB_SONSTIG	BA SPEZ		Sonstige Behandlung	0.57	50	28
Dep_BAU	DEPO		Baurestmassendeponie	1.18	20	23
Dep_INRT	DEPO		Inertabfalldeponie	0.44	20	9
Dep_REST	DEPO	Deponien	Reststoffdeponie (inkl. Niederschlag)	2.63	83	217
Dep_MASS	DEPO		Massenabfalldeponie	0.61	83	51
Dep_BODEN	DEPO		Deponie Bodenaushub	23.52	17	389
Gesamt				51.88		1810

Q: Brunner et al. 2015, BMNT 2019.

Übersicht 23: Abfallaufkommen und Transportkosten zur ersten Behandlungsanlage

Wertstoffkategorie	Mio.t.	€/t	Mio.€
Metall (Stahl) ¹	2.98	121.4 ³	362
Metall (Aluminium) ¹	0.39	938.5	364
Metall (Kupfer) ¹	0.04	2732.6	121
Glas	0.28	27.6	8
Papier	1.48	75.0 ³	111
Kunststoff (Granulat)	0.24	441.6	107
Holz	0.49	25.0 ³	12
Baustoff/Schüttmaterial	7.80	5.7	45
Kompost	0.37	25.0 ³	9
Gärreste	0.53	12.0 ³	6
Biogas	0.06	240.0 ⁵	14
Textilien	0.02	386.4	7
Porosierungsmittel in Ziegelindustrie	0.08	5.7	0
Zusatzstoff in Zementindustrie (Asche)	0.14	5.7	1
Beton/Baustoff	1.75	5.7	10
Bitumen	0.98	5.7	6
Dünger	0.30	20.0 ³	6
Verfüllungsmaterial (Boden/Erde)	11.00	1.1	12
Gesamt	28.94		1201

Energieprodukte	GWh	€/kWh	Mio.€
Fernwärme (HH) ²	1730	0.07 ⁴	121
Elektrischer Strom (HH)	512	0.20 ⁴	101
Fernwärme ²	1107	0.03 ⁴	33
Elektrischer Strom	328	0.09 ⁴	30
Gesamt	3'677		285

1) Annahme Verteilung der Metalle wie in WIFO (2014),

2) Preisannahme: Erzeugte Wärme aus Abfall substituiert Wärme aus Erdgas

3) Persönliche Information: Dr. Mayr, ARGE Abfallwirtschaftsverbände

4) Statistik Austria, Bruttoenergiepreise 2017

5) Annahme: Energieinhalt 8 kWh/kg; Wert 0.03 €/kWh (Erdgaspreis 2017, Statistik Austria) ergibt 240 €/t

Q: Brunner et al. 2015 (Preise), BMNT 2019 und WIFO Berechnungen (Mengen).

8.2.2 Plausibilitätscheck

Übersicht 24: Vergleich der Behandlungsmengen aus BMNT 2019 (sofern vorhanden) mit WIFO-Berechnungen

Kürzel	Anlagenkategorie	Behandlungsmengen (Mio.t)		Abweichung
		ZIEL *	IST **	in %
Therm_S	Therm. BA für Siedlungsabfälle	2.50	2.43	-2.9
Therm_I	Therm.BA (ohne BA für Siedlungsabfälle)	1.60	1.55	-2.9
MBA	Mech.-biolog. BA (MBA)	0.41	0.40	-3.1
BIOGAS	Anaerobe biolog. BA (Biogasanlagen)	0.64	0.66	3.3
KOMPO	Aerobe biolog. BA (Kompostierungsanlagen)	1.25	1.22	-2.1
CPA	Chem.-physik. BA	0.30	0.31	1.9
BA BAU	BA für mineral. Bau- und Abbruchabfälle	12.80	12.63	-1.3
BA BODEN	BA für mit Schad-stoffen verun-reinigte Böden	0.17	0.18	2.8
BA EAGMET	BA für Metall-abfällen, Elektro-altgeräten und Altfahrg.	n.a.	0.25	
BA SORT	Anlagen zur Sortierung und Auf-bereitung getr. erf. Altstoffe u. soi	3.20	3.15	-1.6
BA VERW	Anlagen zur Verwertung getrennt erfasster Altstoffe	n.a.	0.00	
BA SPEZ	BA für spezielle Abfälle	n.a.	0.71	
DEPO	Deponien	27.90	28.38	1.7

* lt. BMNT 2019

** Wifo Berechnungen

Q: BMNT 2019 und WIFO Berechnungen

8.2.3 Güterstruktur von Investitionen und laufenden Betriebskosten

Übersicht 25: Güterstruktur von Investitionen und Betriebskosten in CPA Gliederung (heimisch)

CPA2008	Güter	Investitionen			lfd. Kosten					
		Gebäude	Maschinen	Fahrzeug	Instandhaltung	Energie	Sonstige (Sektor 38)	KfzVers	Mineralölprodukte	Behälter
01	Erz.d. Landwirtschaft u. Jagd; damit verbundene DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
02	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
03	Fische u. Fischereierzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
05-07	Kohle; Erdöl u. Erdgas; Erze	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
08-09	Steine u. Erden; DL für den Bergbau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	Nahrungs- und Futtermittel	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11-12	Getränke, Tabakerzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13	Textilien	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14	Bekleidung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15	Leder und Lederwaren	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17	Papier, Pappe und Waren daraus	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18	Verlags- und Druckerzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19	Kokereierzeugnisse und Mineralölerzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	100%	0%
20	Chemische Erzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
21	Pharmazeutische Erzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22	Gummi- und Kunststoffwaren	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
23	Glas, Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24	Metalle und Halbzeug daraus	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
25	Metallerzeugnisse	2%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26	EDV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnis	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27	Elektrische Ausrüstungen	2%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28	Maschinen	0%	15%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
29	Kraftwagen und Kraftwagenteile	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
30	Sonstige Fahrzeuge	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
31	Möbel	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
32	Waren a.n.g.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
33	Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstur	0%	13%	1%	100%	0%	3%	0%	0%	0%
35	Energie und DL der Energieversorgung	0%	0%	0%	0%	100%	8%	0%	0%	0%
36	Wasser und DL der Wasserversorgung	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
37-39	DL der Abwasser- u. Abfallentsorgung; Rückgewinn	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
41	Gebäude und Hochbauarbeiten	39%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
42	Tiefbauten und Tiefbauarbeiten	17%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
43	Bauinstallations- u. sonst. Ausbauarbeiten	27%	0%	0%	0%	0%	9%	0%	0%	0%
45	Kfz-Handel und -reparatur	0%	0%	16%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
46	Großhandelsleistungen (o. Kfz)	0%	12%	1%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
47	Einzelhandelsleistungen (o. Kfz)	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
49	Landverkehrsleist. u. Transportleist. in Rohrfernleit	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	0%	0%
50	Schiffahrtsleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
51	Luftfahrtsleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
52	Lagerleistungen, sonst. DL für den Verkehr	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
53	Post- und Kurierdienste	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
55-56	Beherbergungs- und Gastronomie-DL	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
58	DL des Verlagswesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
59	DL d. Filmherstellung, d. -vertriebs u. -verleihs; Kir	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60	Rundfunkveranstaltungsleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
61	Telekommunikationsdienstleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
62-63	DL d. Informationstechnologie; Informations-DL	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
64	Finanzdienstleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
65	DL v. Versicherungen und Pensionskassen	0%	0%	0%	0%	0%	1%	100%	0%	0%
66	Mit Finanz- u. Versicherungsleistungen verb. DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
68	DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	2%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	0%	0%
69	Rechts-, Steuerberatungs- und Wirtschaftsprüfung	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
70	DL d. Unternehmensführung u. -beratung	0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	0%
71	DL von Architektur- und Ingenieurbüros	8%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
72	Forschungs- und Entwicklungs-DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
73	Werbe- und Marktforschungs-DL	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
74-75	So. freiberufl., wiss. u. techn. DL; DL d. Veterinärw	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
77	DL der Vermietung v. beweglichen Sachen	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
78	DL der Arbeitskräfteüberlassung	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%
79	Reisebüro- und Reiseveranstaltungs-DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
80-82	Wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.	1%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%
84	DL der öffentl. Verwaltung, Verteidigung u. Sozial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
85	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
86	DL des Gesundheitswesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
87-88	DL von Heimen u. des Sozialwesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
90	Kreative, künstlerische und unterhaltende DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
91	DL von Bibliotheken und Museen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
92	DL des Spiel-, Wett- und Lotteriewesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
93	DL des Sports, der Unterhaltung und der Erholung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
94	DL v. Interessenvertretungen, Kirchen u.a.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
95	Reparatur von EDV-Geräten und Gebrauchsgütern	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
96	Sonstige überwiegend persönliche DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
97	DL privater Haushalte mit Hauspersonal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Heimischer Anteil	99%	55%	21%	100%	100%	89%	100%	100%	100%

Q: ÖSTAT (Input Output Tabellen 2016), Stürmer, 2017, Brunner et al., 2017.

Übersicht 26: Güterstruktur von Investitionen und Betriebskosten in CPA Gliederung (Importiert)

CPA2008	Güter	Investitionen			Ifd. Kosten					
		Gebäude	Maschinen	Fahrzeug	Instandhaltung	Energie	Sonstige (Sektor 38)	KfzVers	Mineralölprodukte	Behälter
01	Erz.d. Landwirtschaft u. Jagd; damit verbundene DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
02	Forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
03	Fische u. Fischereierzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
05-07	Kohle; Erdöl u.Erdgas; Erze	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
08-09	Steine u.Erden; DL für den Bergbau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
10	Nahrungs- und Futtermittel	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
11-12	Getränke, Tabakerzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13	Textilien	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14	Bekleidung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
15	Leder und Lederwaren	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
16	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
17	Papier, Pappe und Waren daraus	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
18	Verlags- und Druckerzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
19	Kokereierzeugnisse und Mineralölerzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
20	Chemische Erzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
21	Pharmazeutische Erzeugnisse	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
22	Gummi- und Kunststoffwaren	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
23	Glas, Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
24	Metalle und Halbzeug daraus	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
25	Metallerzeugnisse	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
26	EDV-Geräte, elektronische und optische Erzeugnis	0%	12%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
27	Elektrische Ausrüstungen	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
28	Maschinen	0%	21%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
29	Kraftwagen und Kraftwagenteile	0%	0%	69%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
30	Sonstige Fahrzeuge	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
31	Möbel	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
32	Waren a.n.g.	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
33	Reparatur u. Installation v. Maschinen u. Ausrüstur	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
35	Energie und DL der Energieversorgung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
36	Wasser und DL der Wasserversorgung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
37-39	DL der Abwasser- u. Abfallentsorgung; Rückgewinr	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
41	Gebäude und Hochbauarbeiten	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
42	Tiefbauten und Tiefbauarbeiten	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
43	Baustallations- u. sonst. Ausbaubarbeiten	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
45	Kfz-Handel und -reparatur	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
46	Großhandelsleistungen (o. Kfz)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
47	Einzelhandelsleistungen (o. Kfz)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
49	Landverkehrsleist. u. Transportleist. in Rohrfernleit	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
50	Schiffahrtsleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
51	Luftfahrtsleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
52	Lagereleistungen, sonst. DL für den Verkehr	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
53	Post- und Kurierdienste	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
55-56	Beherbergungs- und Gastronomie-DL	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
58	DL des Verlagswesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
59	DL d. Filmherstellung, d. -vertriebs u. -verleihs; Kir	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
60	Rundfunkveranstaltungsleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
61	Telekommunikationsdienstleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
62-63	DL d. Informationstechnologie; Informations-DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
64	Finanzdienstleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
65	DL v. Versicherungen und Pensionskassen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
66	Mit Finanz- u.Versicherungsleistungen verb. DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
68	DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
69	Rechts-, Steuerberatungs- und Wirtschaftsprüfung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
70	DL d. Unternehmensführung u. -beratung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
71	DL von Architektur- und Ingenieurbüros	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
72	Forschungs- und Entwicklungs-DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
73	Werbe- und Marktforschungs-DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
74-75	So. freiberufl., wiss. u. techn. DL; DL d. Veterinärw	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
77	DL der Vermietung v. beweglichen Sachen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
78	DL der Arbeitskräfteüberlassung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
79	Reisebüro- und Reiseveranstaltungs-DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
80-82	Wirtschaftliche Dienstleistungen a.n.g.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
84	DL der öffentl. Verwaltung, Verteidigung u. Sozial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
85	Erziehungs- und Unterrichtsdienstleistungen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
86	DL des Gesundheitswesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
87-88	DL von Heimen u.des Sozialwesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
90	Kreative, künstlerische und unterhaltende DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
91	DL von Bibliotheken und Museen	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
92	DL des Spiel-, Wett- und Lotteriewesens	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
93	DL des Sports, der Unterhaltung und der Erholung	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
94	DL v. Interessenvertretungen, Kirchen u.a.	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
95	Reparatur von EDV-Geräten und Gebrauchsgütern	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
96	Sonstige überwiegend persönliche DL	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
97	DL privater Haushalte mit Hauspersonal	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Importanteil		1%	45%	79%	0%	0%	11%	0%	0%	0%

Q: ÖSTAT (Input Output Tabellen 2016), Stürmer, 2017, Brunner et al., 2017

Übersicht 27: Zusammenfassung der Ausgabenposten

<u>Behandlungsanlagen und Prozesse</u>		Kosten in Mio.€	Anteil in %
Investition	Gebäude	290	16
	Maschinen	214	12
	Fahrzeuge	0	0
Laufende Kosten	Instandhaltung von Anlagen	448	25
	Energie (Strom, Erdgas, Fernwärme)	13	1
	Sonstige Betriebskosten	312	17
	Personalkosten	533	29
Summe		1810	100

Sammlungs- und Transportkosten

Investition	Gebäude	0	0
	Maschinen	0	0
	Fahrzeuge	624	28
Laufende Kosten	Instandhaltung von Anlagen	110	5
	Energie (Strom, Erdgas, Fernwärme)	0	0
	Sonstige Betriebskosten	37	2
	Personalkosten	1101	50
	Versicherungsdienstleistungen	202	9
	Mineralölprodukte (Diesel)	128	6
Summe		2202	100

Q: WIFO Berechnungen.

8.3 Zusatz: Abfallaufkommen - Zuteilung nach SN Gruppen

Übersicht 28: Gesamtabfallaufkommen im Jahr 2017 nach Gruppen (Mio. t)

Gruppenbezeichnungen gemäß ÖNORM S 2100 (2005)		Gesamt	Siedlungs- abfälle aus Haushalten und ähnl. Einrichtungen	Aushub- materialien	Abfälle aus dem Bauwesen	Sekundär- abfälle	Übrige Abfälle
11	Nahrungs- und Genussmittelabfälle	0.02					0.02
12	Abfälle pflanzlicher und tierischer Fetterzeugnisse	0.06					0.06
13	Abfälle aus der Tierhaltung und Schlachtung	0.00					0.00
14	Häute und Lederabfälle	0.00					0.00
17	Holzabfälle	1.24	0.27				0.97
18	Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle	1.73	0.66				1.07
19	Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte	0.00					0.00
31	Abfälle mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)	47.02	0.22	35.20	9.08	0.91	1.60
35	Metallabfälle	2.94	0.24			0.00	2.70
39	Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprozessen	0.01					0.01
51	Oxide, Hydroxide, Salzabfälle	0.11				0.02	0.09
52	Abfälle von Säuren, Laugen, Konzentraten	0.09					0.09
53	Abfälle von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie von pharmazeutischen Erzeugnissen und Desinfektionsmitteln	0.01					0.01
54	Abfälle von Mineralöl- und Kohleveredelungsprodukten	2.46		0.02	2.19		0.25
55	Abfälle von organischen Lösemitteln, Farben, Lacken, Klebstoffen, Kittungen und Harzen	0.09	0.02				0.07
57	Kunststoff- und Gummiabfälle	0.36	0.03			0.13	0.21
58	Textilabfälle (Natur- und Chemiefaserprodukte)	0.05	0.04				0.01
59	Andere Abfälle chemischer Umwandlungs- und Syntheseprodukte	0.01					0.01
91	Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle	4.76	1.86		0.43	1.51	0.97
92	Abfälle zur biologischen Verwertung	2.25	1.00			0.36	0.89
94	Abfälle aus Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung	0.82				0.01	0.81
95	Flüssige Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen	0.12				0.05	0.06
97	Abfälle aus dem medizinischen Bereich	0.04					0.04
Gesamt		64.19	4.32	35.23	11.69	2.99	9.96

Q.: BMNT 2019.

Übersicht 29: Zu Anlagen zugeordnetes Abfallaufkommen im Jahr 2017 nach Gruppen (Mio. t)

Gruppenbezeichnungen gemäß ÖNORM S 2100 (2005)	Gesamt	Therm. BA für Siedlungsabfälle	Therm. BA (ohne Siedlungsabfälle)	Mech. biolog. BA (MBA)	Aerob. biolog. BA (Kompostierungsanlagen)	Aerob. biolog. BA (Kompostierungsanlagen)	Chem. physik. BA	BA für mineral. Bau- und Abbruchabfälle	BA für Schadstoffe, verunreinigte Böden	BA für Metallabfälle, Elektroaltgeräten und Altfahrzeugen	BA für Metallabfälle, Elektroaltgeräten und Altfahrzeugen	zur Sortierung und Aufbereitung	Anlagen zur Verwertung getrennt erfassender Altstoffe	BA für spezielle Abfälle	Deponien
11 Nahrungs- und Genussmittelabfälle															
12 Abfälle pflanzlicher und tierischer Festzeugnisse															
13 Abfälle aus der Tierhaltung und Schlachtung															
14 Häute und Lederabfälle															
17 Holzabfälle	1.24	0.75							0.49					0.00	
18 Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle	1.73	0.05							0.97	0.63					0.08
19 Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte															
31 Abfälle mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)	46.65	0.01			0.03		10.40		0.20	9.81	0.36			25.82	
35 Metallabfälle	2.91							0.34		2.56					
39 Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprozessen															
51 Oxide, Hydroxide, Salzabfälle	0.09				0.05									0.05	
52 Abfälle von Säuren, Laugen, Konzentraten	0.09				0.09										
53 Abfälle von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie von pharmazeutischen, Erzeugnissen und Desinfektionsmitteln	0.01													0.01	
54 Abfälle von Mineralöl- und Kohleveredelungsprodukten	2.46						2.13			0.02	0.25			0.06	
55 Abfälle von organischen Lösemitteln, Farben, Lacken, Klebstoffen, Kitten und Harzen	0.09	0.01			0.08									0.00	
57 Kunststoff- und Gummiabfälle	0.23	0.03	0.00						0.15	0.00	0.05				
58 Textilabfälle (Natur- und Chemiefaserprodukte)	0.04									0.04					
59 Andere Abfälle chemischer Umwandlungs- und Syntheseprodukte															
91 Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerkeabfälle	2.29	1.18							0.68	0.33				0.10	
92 Abfälle zur biologischen Verwertung	2.03	0.17	0.00	0.05	1.09				0.07						
94 Abfälle aus Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässerunreinigung	0.58		0.35	0.05	0.02	0.03				0.10	0.01			0.01	
95 Flüssige Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen															
97 Abfälle aus dem medizinischen Bereich	0.04		0.04	0.00											
Gesamt	60.47	1.38	1.20	0.10	0.66	1.11	0.27	12.54	0.34	2.60	13.46	0.68	26.12	0.68	26.12

Q.: BMNT 2019, Eigene Annahmen

Übersicht 30: Unzuordenbares Abfallaufkommen im Jahr 2017 nach Gruppen (Mio. t)

Gruppenbezeichnungen, gemäß ÖNORM S 2100 (2005)	Gesamt	Therm. Siedlungsabfälle BA für BA für	Therm. Siedlungsabfälle BA für BA für	Mech. biolog. BA (MBA)	Anaerob. biolog. BA (Kompostierungsanlagen)	Aerobe biolog. BA (Kompostierungsanlagen)	Chem. physik. BA (Abbruchabfälle)	BA für mineral. Bau- und Abbruchabfälle	BA für Schadstoffe	BA für Metallabfälle	BA für Anlagen zur Sortierung und Wertung	BA für spezielle Abfälle	Deponie	Export / Unbekannt
11 Nahrungsmittelabfälle	0,02				0,02									
12 Abfälle pflanzlicher und tierischer Fett erzeugnisse	0,06				0,06									
13 Abfälle aus der Tierhaltung und Schlachtung	0,00				0,00									
14 Häute und Lederabfälle	0,00			0,00										
17 Holzabfälle	0,00			0,00										
18 Zellulose-, Papier- und Pappeabfälle	0,00			0,00										
19 Andere Abfälle aus der Verarbeitung und Veredelung tierischer und pflanzlicher Produkte	0,00			0,00										
31 Abfälle mineralischen Ursprungs (ohne Metallabfälle)	0,37											0,37		
35 Metallabfälle	0,03									0,03				
39 Andere Abfälle mineralischen Ursprungs sowie Abfälle von Veredelungsprozessen	0,01													0,01
51 Oxide, Hydroxide, Salzabfälle	0,02													0,02
52 Abfälle von Säuren, Laugen, Konzentraten														
53 Abfälle von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln sowie von pharmazeutischen Erzeugnissen und Desinfektionsmitteln														
54 Abfälle von Mineralöl- und Kohleveredelungsprodukten														
55 Abfälle von organischen Lösungsmitteln, Farben, Lacken, Klebstoffen, Kitten und Harzen														
57 Kunststoff- und Gummiabfälle	0,13													0,13
58 Textilabfälle (Natur- und Chemiefaserprodukte)	0,01		0,01											
59 Andere Abfälle chemischer Umwandlungs- und Syntheseprodukte	0,01													0,01
91 Feste Siedlungsabfälle einschließlich ähnlicher Gewerbeabfälle	2,48			0,10									0,60	1,78
92 Abfälle zur biologischen Verwertung	0,22													0,22
94 Abfälle aus Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung und Gewässernutzung	0,24		0,24											
95 Flüssige Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen	0,12			0,12										
97 Abfälle aus dem medizinischen Bereich														
Gesamt	3,72	0,01	0,36	0,10	0,08	0,02	0,00	0,02	0,00	0,63	0,13	0,39	0,39	2,00

Q.: BMNT 2019, Eigene Annahmen.