

BEITRAG ÖSTEREICHISCHER HAUSHALTE ZUR ABFALLWIRTSCHAFT



Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte für Maß- nahmen zur Zielerreichung des AWG

DIPLOMARBEIT

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des
akademischen Grades eines Diplom-Ingenieurs,

unter der Leitung von

Univ.-Prof. Mag. rer. soc. oec. Dr. rer. oec. Michael Getzner,

Institut für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik

Department für Raumplanung

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Gerald Grüblinger

Institut für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik

Department für Raumplanung

O. Univ.-Prof. Dipl.-natw. Dr. Paul H. Brunner

Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft

Forschungsbereich für Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement

eingereicht von

Robert Graser

Matrikelnummer: 0826313

Laudongasse 10, 1080 Wien

eingereicht an der

Technischen Universität Wien

Department für Raumplanung

Institut für Finanzwissenschaften und Infrastrukturpolitik,

Wien, xx.xx.xxxx

ABSTRACT

Since the enactment of the first austrian waste management act in 1990, a modern and high-performance waste disposal structure has been developed. Within the scope of the interdisciplinary research work “Benchmarking österreichische Abfallwirtschaft” proposals for the principal advancement of the future waste management strategy are sought. For that purpose comprehensive analysis of the current situation are necessary. The survey should give answers for the questions how far and how cost-effective the aims of the waste management law [AWG 2002] are achieved.

The object of research of this paper are private households as a part of the waste management in Austria. The intention is to analyse all activities of private households that support the achievement of the judicial aims. As well as to explore the logic of the flows and stocks of waste within the system household and to ascertain the economic costs for the activities. This systematic und scientific consideration of the private households as a part of the national waste management instead of a black box is long overdue, especially because of the small material flow within the waste management in narrow sense in comparison to the national economy.

A created system of spheres of actions by reference to the waste hierarchy of the europeane union is the groundwork for a discussion which acitivities can be analysed quantitatively or qualitatively. Is it possible to calculate the economic costs for a measure of the private households, it will be implemented in a developed Material Flow Analysis (MFA) model, based on the software STAN. The detected missing figures for economic costs and the wide spatial variety have been accomodate by developing a dynamic calculation model in MS EXCEL considering three specific types of private households. The last step of merging the economic costs per waste fraction and year with the MFA model provides a meaningful illustration of the results.

The result of approximatley 3,5 thousand million economic costs per year for activities carried out by private households shows their tremendous relevance within the austrian waste management. Nevertheless, the research identified relevant influencing factors such as the population density and potentials for private households, for companies and for the state to reduce or to increace the economic costs.

INHALTSVERZEICHNIS

1 Theoretischer Rahmen der Forschungsarbeit	6
1.1 Themenstellung	6
1.2 Forschungsziel	7
1.3 Methodisches Vorgehen	8
1.4 Abkürzungen und Lesehilfen	11
1.5 Begriffe und Definitionen	12
1.5.1 Volkswirtschaftliche Kosten	12
1.5.2 Haushalt	13
1.5.3 Theorie des privaten Haushaltes	14
1.5.4 Abfallwirtschaft	14
1.5.5 AbfallVORsammlung	15
1.5.6 Abfall	16
1.5.7 Begriffe im Zusammenhang mit Materialflussanalysen	17
2 Rahmenbedingungen der österreichischen Abfallwirtschaft	20
2.1 Entwicklung der österreichischen Abfallwirtschaft	20
2.2 Rechtliche Grundlagen	25
2.2.1 Entwicklung des Abfallrechts	25
2.2.2 Internationale Bestimmungen	25
2.2.3 Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG)	28
2.2.4 Landesabfallwirtschaftsgesetze	32
2.2.5 Verordnungen der Gemeinden	33
2.2.6 Zusammenfassung der Kompetenzen und Vorgabenbereiche	33
2.3 Akteure in der Abfallwirtschaft	35
2.3.1 Abfallverbände	36
2.3.2 Koordinationsstellen	37
2.3.3 Betreiber von Sammel- und Verwertungssystem	38
2.3.4 Unternehmen in der österreichischen Abfallwirtschaft	41
2.3.5 Österreichweite Verbände und Vereine der Abfallwirtschaft	44
2.3.6 Österreichische Projekte und Initiativen	45
2.4 Haushaltsnahe Abfallsammlung in Österreich	46
2.4.1 Kategorisierung von Abfall	46
2.4.2 Verantwortlichkeiten je Abfallart	49
2.4.3 Gestaltung der externen Sammelstruktur für Abfälle aus Haushalten	50
3 Der Haushalt als Teil der Abfallwirtschaft	56
3.1 Theoretische Grundlagen zur Abfallentstehung im Haushalt	56
3.2 Abfallaufkommen	61
3.2.1 Abfallquellen	61
3.2.2 Einflussfaktoren	63
3.2.3 Datenlage	66
3.2.4 Zahlen zum Abfallaufkommen von österreichischen Haushalten	67
3.3 Pflichten für private Haushalte	70
3.3.1 Gesetzliche Pflichten und Rechte	70
3.3.2 Informationsangebot für private Haushalte	73

4 Modellentwicklung (Volkswirtschaftliche kosten; Materialfluss)	74
4.1 Maßnahmen der privaten Haushalte zur Zielerreichung des AWG.....	75
4.1.1 Abfallvermeidung.....	76
4.1.2 Vorbereitung zur Wiederverwendung	79
4.1.3 Abfallvorsammlung	80
4.1.4 Recycling	82
4.1.5 Sonstige Verwertung z.B. energetische Verwertung und Beseitigung	82
4.1.6 Fazit.....	83
4.2 Entwicklung von Haushaltstypen	84
4.2.1 Haushaltstyp 1	86
4.2.2 Haushaltstyp 2	86
4.2.3 Haushaltstyp 3	86
4.3 Berechnung des tatsächlichen Abfallaufkommens	87
4.4 Materialflussanalyse.....	91
4.4.1 Erstellungsprozess.....	93
4.4.2 Systemgrenzen für MFA.....	94
4.4.3 Auswahl der Prozesse und Ströme.....	95
4.4.4 Sonderfall Langzeitlagerung.....	98
4.5 Volkswirtschaftliche Kosten der privaten Haushalte	100
4.5.1 Berechnungsmodell.....	100
4.5.2 Zeitkosten.....	104
4.5.3 Raumkosten	113
4.5.4 Fahrtkosten	116
4.5.5 Materialkosten	118
4.5.6 Abfallgebühren	120
4.5.7 Lizenzgebühren	123
4.6 Integration der Kosten in die MFA.....	126
5 Ergebnisse und Diskussion	128
5.6.1 Sensitivitätsanalyse.....	134
5.6.2 Verbesserungsvorschläge Modell.....	136
5.6.3 Conclusio.....	137
6 Quellenverzeichnis.....	140
6.1 Literaturverzeichnis	140
6.2 Rechtsquellen.....	148
7 Abbildungsverzeichnis	150
8 Tabellensverzeichnis	152

1 THEORETISCHER RAHMEN DER FORSCHUNGSARBEIT

1.1 THEMENSTELLUNG

In Österreich wurden seit der Einführung des ersten Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG) im Jahr 1990 moderne Entsorgungsstrukturen entwickelt, womit sich die österreichische Abfallwirtschaft im weltweiten Vergleich auf einem hohen Niveau befindet. Innerhalb des interdisziplinären Forschungsprojektes „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“ im Auftrag des BMLFUW wird der Frage nach der zukünftigen Ausrichtung und Weiterentwicklung nachgegangen. Es soll festgestellt werden, inwiefern die Ziele des AWG von der gegenwärtigen Abfallwirtschaft tatsächlich erreicht werden, zu welchen Kosten und welche Optimierungspotentiale für die Zukunft hinsichtlich der Zielerreichung und Kostenwirksamkeit vorhanden sind. AdressatInnen sind neben dem Bund, die Länder, weitere Gebietskörperschaften und Entsorgungsunternehmen.

Die Abfallwirtschaft als Teil der Volkswirtschaft hat als Grundlage gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Ziele, wie die „Optimale Ressourcennutzung“. Der Materialfluss über die Abfallwirtschaft im engeren Sinn ist jedoch im Verhältnis zur gesamten Volkswirtschaft relativ klein. Dementsprechend ist auch der Einfluss der Abfallwirtschaft im engeren Sinn auf die Erreichung der Ziele des AWG relativ gering (DAXBECK, et al. 2003: 1). Die Abfallwirtschaft muss als Teil der Umwelt und Volkswirtschaft verstanden werden, um der Idee der Nachhaltigkeit Gedanken zu tragen (BRUNNER et al., 1997).

Zur Erreichung der Ziele des AWG ist eine klare fünfstufige Hierarchie festgelegt. Abfallvermeidung steht vor der Vorbereitung zur Wiederverwendung, vor dem Recycling, vor der sonstigen Verwertung (z.B. energetische Verwertung) und vor der Beseitigung stellt erst den letzten Schritt dar (vgl. AWG § 1. (2)). Somit nehmen die österreichischen Haushalte eine entscheidende Rolle in der Strategie zur Zielerreichung ein. Auf der einen Seite beeinflussen sie als KonsumentInnen durch Kaufentscheidungen, Gebrauch und Entsorgung die Abfallmenge. Auf der anderen Seite bestimmen sie durch ihr Sortierverhalten, inwieweit eine Verwertung möglich ist und zu welchen Kosten (vgl. LEBERSORGER 2004: 1). So spricht HÜBNER (2001: 28) vom „wichtigsten Akteur in der abfallwirtschaftlichen Entscheidungs- und Handlungskette.“ Gerade um Optimierungsstrategien zu entwickeln, dürfen Haushalte nicht als „Black Box“, sondern als Teil des komplexen Systems der „Österreichische Abfallwirtschaft“ betrachtet werden.

1.2 FORSCHUNGSZIEL

Inhalt dieser Diplomarbeit ist folglich der Teilaspekt „Haushalt“ des Forschungsprojekts „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“.

Das Ziel ist die Identifikation der inneren Abfalllogik eines privaten Haushaltes, bestehend aus Abfallströmen und abfallstrombeeinflussenden Maßnahmen, wie Vermeidung, Trennung oder Lagerung. Das heißt, dass sich durch diese als Prozesse definierten Maßnahmen entweder Abfallströme auf unterschiedliche Ströme aufteilen oder zusammengefasst werden. Ein Beispiel ist die Sortierung der anfallenden Abfälle zu den einzelnen Fraktionen, die im Haushalt gesammelt werden. Gleichzeitig kann der Prozess eine zeitlichen Verzögerung des Outputflusses bewirken. Biogene Abfälle landen in der Einzelkompostierung im eigenen Garten, benötigen jedoch eine bestimmte Zeit bis sie wieder genutzt werden. Die Betrachtung des Haushaltes als „Black Box“ wird somit durch eine Materialflussanalyse ersetzt und ermöglicht innerhalb des Forschungsprojekts „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“ eine differenzierte Darstellung der Abfallströme in Österreich.

Im Hinblick auf Fragen der Effizienz und Effektivität der österreichischen Abfallwirtschaft im Forschungsprojekt „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“ ist die Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten erforderlich. Folglich ist ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit die Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte für Maßnahmen zur Zielerreichung des Abfallwirtschaftsgesetzes. Es werden Maßnahmen betrachtet, die innerhalb eines bestimmten Zeitraumes aufgrund der österreichischen Rechtslage und Systemausgestaltung von den privaten Haushalten voraussichtlich gesetzt werden.

Die Ergebnisse dienen einerseits als Beitrag zur Vervollständigung der Effektivitäts- und Effizienzüberprüfung der österreichischen Abfallwirtschaft im Forschungsprojekt „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“. Andererseits ermöglichen die vorliegenden Ergebnisse aus dieser Arbeit die Identifikation der kostenintensiven Maßnahmen der privaten Haushalte und Aussagen über die zugrunde liegenden kostenbeeinflussenden Rahmenbedingungen, wie die Ausgestaltung der Systemsammlung, die Siedlungsdichte oder Haushaltgröße.

Daraus lassen sich folgende Forschungsfragen ableiten:

Welche Maßnahmen setzen private Haushalte zur Zielerreichung des AWG? (Sortierung, Abfallvermeidung, etc.)

Welche volkswirtschaftliche Kosten entstehen für die Haushalte durch die Umsetzung der Maßnahmen? (Raumkosten, Zeitkosten, etc.)

Inwieweit ist die Effizienz des Systems Abfallwirtschaft vom Verhalten von privaten Haushalten abhängig?

1.3 METHODISCHES VORGEHEN

Der Arbeitsablauf der Forschung kann in drei Bereiche eingeteilt werden. An erster Stelle steht die grundlegende Definition des **theoretischen Rahmens** (Kapitel 1). Diese beinhaltet die Begriffsbestimmungen, z.B. was Abfall ist oder welche Definition für einen Haushalt herangezogen wird. Gleichzeitig wird innerhalb dieses Arbeitsschrittes beziehungsweise in diesem Kapitel der Forschungsgegenstand so präzise wie möglich abgegrenzt. Durch die Zerlegung der Abfallwirtschaft in Teilbereiche, wie Abfallwirtschaft im engeren Sinn, Abfallwirtschaft im weiteren Sinn und Abfall-VORSammlung, soll die Einbettung des Teilaspekts private Haushalte und dessen Grenzen verdeutlicht werden. Im Zuge der Erstellung eines Materialflussdiagramms müssen die räumlichen und zeitlichen Systemgrenzen am deutlichsten festgelegt und hervorgehoben werden.

Neben der Definition des theoretischen Rahmens ist eine Auseinandersetzung mit den **Rahmenbedingungen** (Kapitel 2), in denen private Haushalte Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG setzen, für die Durchführung der eigentlichen empirischen Forschung unerlässlich. Erst dadurch können Zusammenhänge erkannt und Schlussfolgerungen gezogen werden. Mittels Literaturrecherche wird der derzeitige Zustand der österreichischen Abfallwirtschaft im internationalen Vergleich eingeordnet und ein Bezug zur historischen Entwicklung hergestellt.

Die Aufarbeitung der rechtlichen Grundlagen zur Abfallwirtschaft, mit dem Kernpunkt „österreichisches Abfallwirtschaftsgesetz“, dient zum Verständnis der Entwicklung der Abfallwirtschaft und zur Ausarbeitung der Zuständigkeiten. Diese Grundlage vereinfacht die Datenerhebung, in etwa ist damit die Anlaufstelle für Fragen zur Ausgestaltung des Sammelsystems für bestimmte Abfallfraktionen bekannt. Außerdem ist bei der Erstellung möglicher Verbesserungsvorschläge stets der Adressat von großer Bedeutung.

Auf Basis der beschriebenen Rechtsgrundlagen folgt die Darstellung der Akteurslandschaft. Diese besteht aufgrund der umfangreichen Maßnahmenbereiche der Abfallwirtschaft, besonders unter Einbeziehung der Abfallwirtschaft im weiteren Sinn (siehe dazu „Begriffsbestimmungen: Abfallwirtschaft“) und durch die zersplitterte Kompetenzaufteilung aus einer Vielzahl an unterschiedlich agierenden Akteuren. Das Ziel in dieser Arbeit ist vor allem die Darstellung des Zusammenspiels der Akteure, das im Falle von verfügbaren Daten, mit Zahlungsströmen belegt werden soll. In Kombination mit der Beschreibung der haushaltsnahen Abfallsammlung in Österreich soll die Organisationssystematik der österreichischen Abfallwirtschaft und das Zusammenspiel der verschiedenen Akteure hervorgehoben werden. Des Weiteren folgt eine Beschreibung der in der haushaltsnahen Sammlung definierten und getrennt gesammelten Abfallfraktionen, sowie die jeweils zuständigen Institutionen. Den Abschluss der Beschreibung der Rahmenbedingungen (Kapitel 2) und gleichzeitig den Beginn des Arbeitsschrittes der eigentlichen Datenerhebung bilden die Ausführung der Theorie der Abfallentstehung in privaten Haushalten, die wichtigsten Einflussgrößen auf das Abfallaufkommen und schlussendlich die Darstellung des Abfallaufkommen aus privaten Haushalten. Die Erhebung und Beschreibung der Maßnahmen der privaten Haushalte zur Zieler-

reichung des AWG vollendet den dritten Arbeitsschritt „Datenerhebung“, der kein explizit ausgewiesenes Kapitel in der vorliegenden Arbeit darstellt. Neben den amtlichen Statistiken von den Länder- und Bundesverwaltungen, bieten bereits abgeschlossene Studien eine Datengrundlage. Die Ergebnisse finden sich in verschiedenen Bereichen wieder und stellen vor allem die Grundlage für den zentralen Arbeitsschritt „Modellentwicklung“ dar.

Kapitel 4 „Modellentwicklung“ beinhaltet die Ermittlung und Charakterisierung der Maßnahmen der privaten Haushalte zur Zielerreichung des Abfallwirtschaftsgesetzes. Die Informationen wurden mittels Internetrecherche, Literaturrecherche und Interviews mit fachspezifischen Experten aus der Abfallwirtschaft erhoben. Aufbauend auf dieser Grundlage finden sich die Ergebnisse einer durchgeführten Materialflussanalyse und die Ergebnisse der Erhebung und Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte für Maßnahmen zur Zielerreichung des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 als weitere Unterkapitel.

Der Vorteil der Materialflussanalyse liegt in der Möglichkeit, ein komplexes (Abfallwirtschafts-) System auf die für die Fragestellung relevanten Prozesse, Güter und Stoffe reduzieren zu können und somit auf verständlicher Weise darzustellen. Der Ausgangspunkt jeder MFA ist die Festlegung eines geeigneten Systems, folglich die klar definierten räumlichen und zeitlichen Grenzen. Es wird entschieden, welche Prozesse innerhalb und welche außerhalb der Systemgrenzen liegen. Mit Hilfe der freien Software STAN wird das Materialflussdiagramm für die privaten österreichischen Haushalt, bestehend aus Prozessen (Maßnahmen) und Abfallströmen, entwickelt.

Das Modell zur Abschätzung der volkswirtschaftlichen Kosten wird im Programm MS EXCEL erstellt. Grob ist das Modell in die vier „Kostenposten“ Raumkosten, Zeitkosten, Fahrtkosten und Materialkosten unterteilt. Aufbauend auf abgeschlossene Studien, die Teilaspekte des Forschungsgegenstandes behandelten, vorhandene Statistiken und eigene Abschätzungen wird eine Systematik zur Abschätzung der Kostenposten entwickelt.

Im letzten Schritt werden die erhobenen volkswirtschaftlichen Kosten in die Materialflussanalyse integriert. Hier wird die Methodik von MÜLLER (2013) herangezogen.

Auf der folgenden Seite wird noch einmal das Zusammenspiel der Arbeitsschritte und Kapitel der Diplomarbeit zusammen gefasst.

Bei der Erstellung der Diplomarbeit im Rahmen des Studiengangs Raumplanung und Raumordnung wird von den Studierenden gefordert, innerhalb eines bestimmten Zeitraums eine wissenschaftliche Fragestellung mit den aus dem Studium gewonnenen Kenntnissen und Methoden voranzutreiben (§9 Abs. 1, Cur. Rpl.). Neben dem begrenzten zeitlichen Rahmen ist die eingeschränkte Datenlage für die mögliche Tiefe und Umfang der Auswertung zu beachten. Deshalb ist die vorliegende Arbeit ein umfassender Einstieg in das Thema „Volkswirtschaftlicher Beitrag österreichischer Haushalte zur Abfallwirtschaft“, der in vielen Teilbereichen durch weitere Untersuchungen ergänzt werden kann.

KAPITEL IM DOKUMENT

ARBEITSSCHRITT

- Begriffsdefinitionen und Abgrenzung des Forschungsgegenstandes
- Definition der Systemgrenzen für die Materialflussanalyse

DEFINITION DES THEORETISCHEN RAHMENS

11

- Darstellung der Entwicklung der österreichischen Abfallwirtschaft
- Darstellung der rechtlichen Grundlagen
- Darstellung der Akteurslandschaft
- Beschreibung der haushaltsnahen Abfallsammlung in Österreich
- Abfall aus privaten Haushalten

BESCHREIBUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN

22

- Erhebung und Darstellung der Abfallmengen der privaten Haushalte und der relevanten Einflussgrößen
- Erhebung und Beschreibung der Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG

DATENERHEBUNG

33

- Entwicklung eines Materialflussdiagramms zur Darstellung der Abfallströme innerhalb eines Haushaltes und zur Gegenüberstellung der Kosten- und Abfallströme
- Entwicklung eines Modells zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten

MODELLENTWICKLUNG

44

- Diskussion der Ergebnisse, insbesondere der "tatsächlichen Belastungen"
- Entwicklung von Szenarien
- Ausblick Forschungsprojekt "Benchmarking" und weiterer Forschungsbedarf

CONCLUSIO

55

1.4 ABKÜRZUNGEN UND LESEHILFEN

ARA.....	Altstoff Recycling Austria AG
AWG.....	Österreichisches Abfallwirtschaftsgesetz
AWB	Abfallwirtschaftsbericht
AWP	Abfallwirtschaftsplan
BAWB.....	Bundesabfallwirtschaftsbericht
BAWP.....	Bundesabfallwirtschaftsplan
GFA	Güterflussanalyse
HH.....	privater Haushalt
MFA.....	Materialflussanalyse
SFA.....	Stoffflussanalyse

Ab dem Kapitel „Rahmenbedingungen der österreichischen Abfallwirtschaft finden sich einige Aussagen beziehungsweise Festlegungen, die in der späteren Modellentwicklung eine entscheidende Bedeutung haben. Diese werden im jeweiligen Kapitel mit dem folgenden „Symbol“ hervorgehoben.



1.5 BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

Im folgenden Kapitel werden die relevanten Grundlagen und Begriffe innerhalb des Forschungsgegenstandes beschrieben. Eine klare und konsistente Begriffwahl und -definition soll Missverständnisse vermeiden.

1.5.1 Volkswirtschaftliche Kosten

Aus rechtlicher Sicht werden Gebühren und Auslagen (Gerichtskosten, Verwaltungskosten) als Kosten gesehen. Die Betriebswirtschaftslehre versteht unter Kosten den bewertenden Verbrauch an Produktionsfaktoren in Geldeinheiten zur Erstellung betrieblicher Leistungen (PETERS, STELLING: 175). In der Volkswirtschaftslehre findet sich der Kostenbegriff vor allem in der Mikroökonomie. Hier wird ähnlich wie von den mit Markt-Preisen bewerteten Einsatz von Produktionsfaktoren bei der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen gesprochen. Dennoch ist eine einheitliche und allgemein gültige Definition für den Begriff Kosten in der Literatur kaum vorzufinden. Schon der Versuch alle Kosten in der Volkswirtschaft monetär zu bewerten, zeigt die Problematik des Kostenbegriffs auf.

Auf jeden Fall steht in der Volkswirtschaftslehre der Kosten-Begriff in enger Beziehung zum Nutzen-Begriff. Kosten, also das was man ausgibt, können als Gegenstück zum Nutzen, der mögliche Vorteil beziehungsweise Gewinn, verstanden werden. In der Regel ist der Nutzen von den persönlichen Präferenzen abhängig. In der Volkswirtschaft wird jedoch nicht der Grund für die unterschiedlichen Präferenzen der Menschen untersucht, sondern die Folgekosten einer Entscheidung sind von Bedeutung. Dabei sind die „Kosten“ einer zusätzlichen Einheit eines Gutes davon abhängig, wie viel von einem anderen aufgegeben werden muss (STIGLITZ, WALSH 2013: 45). Diese Überlegungen stehen vor dem Hintergrund der knappen Ressourcen. So muss ich in etwa auf das Fernsehen verzichten, wenn ich den Müll zum Abfallsammelzentrum bringe.

In diesem Zusammenhang greift das Konzept der Opportunitätskosten. Diese sind definiert als Nutzenverluste, die in Folge von bestimmten Entscheidungen durch den Verzicht auf den Nutzen, der bei einer anderen Entscheidung hätte erzielt werden können, anfallen. Opportunitätskosten setzen sich daher nicht nur aus tatsächlichen Aufwendungen zusammen, sondern messen den entgangenen Nutzen, der bei der alternativen Verwendung der eingesetzten Mittel möglich wäre (BMFSFJ 2001: 12). Bei der Lagerung von Abfall im Haushalt sind Kosten in diesem Fall der Nutzenentgang der Wohnflächen ohne lagernden Müll.

In der vorliegenden Forschungsarbeit steht bei den meisten Kostenposten die Abschätzung der Opportunitätskosten im Mittelpunkt der Erhebung. So wird, unter der Annahme des notwendigen Verzichts auf eine andere Tätigkeit und den in Folge entstandenen Nutzenentfalls, der Zeitaufwand für das Trennen von Abfällen mittels Zeitkostensatz monetarisiert und als volkswirtschaftliche Kosten des Haushalts verbucht.

1.5.2 Haushalt

Statistik Austria (2013) versteht im Rahmen des Mikrozensus unter einem privaten Haushalt entweder „eine einzelne Person oder zwei oder mehr Personen, die (gemeinsam) eine Wohnung oder Teile einer Wohnung benützen und eine eigene Hauswirtschaft führen.“ Diese Definition beinhaltet die grundlegenden Elemente des privaten Haushaltes, auf die sich die vorliegende Arbeit stützen wird. So ist in etwa die Haushaltsgröße ausschlaggebend für die anfallenden Abfallmengen je einzelner Person im Haushalt. Neben der bestimmten Anzahl an Personen spielt die gemeinsam genutzte Wohnung eine zentrale Rolle. Es sollen die volkswirtschaftlichen Kosten für Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG erhoben werden. Dabei werden nur Maßnahmen betrachtet, die in der Wohnung beziehungsweise im näheren Wohnumfeld stattfinden (siehe mehr Unterkapitel Abrenzung). Das dritte Element ist die eigene Hauswirtschaft. So definiert PIORKOWSKY (1997, zit. bei SCHUBERT 2000) den privaten Haushalt als: „[...] das wirtschaftliche Teilsystem von Familien, Wohngemeinschaften und Einzelpersonen. Sein Zweck ist die Versorgung der Haushaltsmitglieder mit Sachen und Diensten für die unmittelbare Bedürfnisbefriedigung. Dies umfaßt die endgültige Produktion und den Konsum dieser Güter“. Jede Person im Haushalt hat eine Vielzahl an Bedürfnissen und darüber hinaus besitzt der Haushalt als Gemeinschaft sogenannte Haushaltsgemeinschaftsbedürfnisse. Diese Bedürfnisse sind weiterhin schichten- beziehungsweise gruppenspezifisch, von verbreiteten Gebräuchen und Sitten und von umweltspezifischen Einwirkungen abhängig (FISCHBACH, WOLLENBERG 2007). Die Befriedigung der unterschiedlichen Bedürfnisse hat immensen Einfluss auf die anfallenden Mengen an Abfall in einem Haushalt.

PIORKOWSKY (1997) fasst die grundlegenden Funktionen des Haushaltes folgendermaßen zusammen: Der private Haushalt bildet eine Wirtschaftseinheit, somit ist die Summe aller Haushalte der Haushaltssektor. Innerhalb dieser sektoralen Betrachtung stehen die kollektiven Wirkungen aller Haushalte im Vordergrund, wobei die Haushalte maßgeblich durch Konsum- und Produktionsprozesse zum Umweltschutz beitragen und gleichzeitig an der Umweltbelastung beteiligt sind. Zusammengefasst wird diese Betrachtungsweise als „Außenfunktion“ des Haushaltes bezeichnet. Als Innenfunktion sieht PIORKOWSKY (1997) die unmittelbare Bedarfsdeckung und Bedürfnisbefriedigung. Der private Haushalt kann als Verbrauchsgemeinschaft bezeichnet werden.

Lebersorger (2004: 11ff) fügt wiederum den Prozess der Kaufentscheidung hinzu. Dies ist der materielle Aspekt der Güterversorgung zu Bedarfsdeckung und stellt stets eine Wahl zwischen Alternativen dar. Die Basis des Entscheidungsprozesses sind die aufzuwendenden finanziellen Mittel. Dennoch muss zwischen monatlichen Verbrauchsausgaben, der Anschaffung langlebiger Gebrauchs- und Verbrauchsgüter sowie einmaliger finanzieller Entscheidungen differenziert werden.

1.5.3 Theorie des privaten Haushaltes

In der klassischen Theorie des privaten Haushaltes wird die Annahme getroffen, dass das zentrale Ziel der Menschen die Befriedigung ihrer Bedürfnisse ist. Somit werden die Menschen vorrangig durch ihre Interessen, Wünsche und der Verfolgung ihres eigenen Vorteils motiviert. Gleichzeitig wird angenommen, dass sich diese Präferenzen in einer widerspruchsfreien Ordnung darstellen lassen. Empirische Untersuchungen zeigen jedoch stets ein Verhalten auf Grundlage von einer unbewussten oder bewussten Abwägung egoistischer und altruistischer sozialer Abwägungen.

Bei der Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten der Maßnahmen von privaten Haushalten zur Zielerreichung des AWG können beinahe alle Handlungen - zumindest aus individueller Perspektive - als ökonomisch irrational gesehen werden. So stehen den zusätzlichen Kosten durch Mülltrennung, Platzverbrauch in der Wohnung und Anfahrten zu Abfallsammelstellen kaum unmittelbare oder sichtbare Vorteile gegenüber. Obendrein frustriert die Vorstellung, dass andere den Abfall nicht trennen (BLAAS 2010: 152). Trotzdem verfolgt der Großteil der Bevölkerung diese umweltfreundliche Haltung. Egoistische Motive rücken damit in den Hintergrund und die Verantwortung gegenüber unserer Umwelt, respektive gegenüber anderen Menschen, Generationen und anderen Lebewesen überwiegt.

Die Annahme der „Rationalität“ im neoklassischen Sinn, folglich das Setzen von vernunftmäßigen, geplanten, nutzenmaximierenden Aktionen auf Basis von umfassender Information muss in Frage gestellt werden. Grund sind unrealistische Annahmen über die Informiertheit der Wirtschaftsakteure, die Rolle der Gewohnheiten, Routinen und Traditionen, sowie Nachfrageinterdependenzen (BLAAS 201: 155).

Durch die Kritik am traditionellen Modell der Theorie des Haushaltes entstanden verschiedene Weiterentwicklungen, auf die hier jedoch nicht weiter eingegangen wird. Eine tiefgreifende Diskussion von theoretischen Modellen führt zu keine verbesserten Ergebnisse der Forschung. Das einfache Gegenargument, dass korrekte Müllentsorgung aufgrund von Strafandrohungen und dem Wunsch nach Sauberkeit individuell sehr wohl als rational betrachtet werden kann, zeigt die Komplexität der wissenschaftlichen Diskussion.

1.5.4 Abfallwirtschaft

„Unter Abfallwirtschaft versteht man üblicherweise die Summe aller Maßnahmen der Vermeidung, umweltverträglichen Behandlung und Entsorgung von Abfällen aller Art“ (Hodecek; Schäfer 1989: 12). Diese Definition erfasst den Begriff „Abfallwirtschaft“ sehr breit gefächert und als Maßnahmenbündel zur Zielerreichung. Die Abfallvermeidung durch verändertes Konsumverhalten der Personen im Haushalt kann in etwa als Teil der Abfallwirtschaft begriffen werden. Gerade im Hinblick auf die Weiterentwicklung der Abfallwirtschaft hin zum nachhaltigen Stoffstrommanagement und zur Kreislaufwirtschaft [siehe Kapitel 2] ist eine umfangreiche Definition sinnvoll.

Für die Arbeit „Beitrag österreichischer Haushalte zur Abfallwirtschaft“ wird der Begriff der Abfallwirtschaft einer differenzierteren Definition unterzogen. Die „Abfallwirtschaft im engeren Sinn“ beginnt mit dem Zeitpunkt der Entledigung [z.B. Einwerfen des Altglases in den Sammelinselcontainer] und beinhaltet alle folgenden Maßnahmenbereiche bis zum Abfallende. Auf der „Abfallwirtschaft im weiteren Sinn“ liegt das Hauptaugenmerk in dieser Arbeit. Alle Maßnahmen zur Vermeidung, umweltverträglichen Behandlung und Entsorgung von Abfällen vor dem Zeitpunkt der Einbringung des Abfalls in die Systemsammlung durch Haushalte oder öffentliche Einrichtungen sind Teil der „Abfallwirtschaft im weiteren Sinn“. Zusätzlich zu der Definition der „Abfallwirtschaft im weiteren Sinn“ wird der Maßnahmenbereich der privaten Haushalt unter dem Begriff der „AbfallVORSammlung“ abgegrenzt.

1.5.5 AbfallVORSammlung

In den Jahren 2000 und 2001 wurde eine Studie zur Entwicklung von Maßnahmen zur Unterstützung der Haushalte bei ihrem Trenn- und Vermeidungsbemühungen erstellt, dass auch der private Konsument einen Beitrag zu umweltpolitischen und abfallwirtschaftlichen Zielen leisten kann. Zusammenfassende Ergebnisse, wie die Gegebenheiten der Abfallentstehung an der „Quelle Haushalt“ oder die Ursachen für die damalige unbefriedigende Entwicklung von Abfallmengen und Altstoffqualität, finden sich im Buch mit dem Titel „Güter im Haushalt: Gut getrennt oder Gut genutzt?“, herausgegeben im Jahr 2001. In der vorliegenden Forschungsarbeit wird den volkswirtschaftlichen Kosten ebendieser Maßnahmen nachgegangen, wodurch die Studie von Renate HÜBNER eine wesentliche Grundlage bietet. Aus diesem Grund wird die gleiche Begriffssystematik aufgegriffen:

„Die VORSammlung von Abfällen beginnt mit der Abfallentscheidung im Haushaltsbereich und endet dort, wo die sogenannte System-Sammlung, für welche nach österreichischen Recht die Gemeinden verantwortlich sind, einsetzt, also i.d.R. am Standplatz der zur Abgabe von Altstoffen, Bioabfall, Problemstoffen und Restmüll bereitgestellten Sammelbehälter (HÜBNER 2001: 37).“ Die Definition nach ÖNORM S 2000-3 umfasst annähernd den selben Maßnahmenbereich. Der „Beginn“ der AbfallVORSammlung ist jedoch nicht eindeutig bestimmt beziehungsweise liegt der Fokus auf der Beschreibung der Aktivitäten. So werden unter VORSammlung „alle Tätigkeiten der getrennten Bereitstellung und/oder dem Einbringen in ein Sammelsystem“ verstanden.

Konkrete Maßnahmen der AbfallVORSammlung sind nach Hübner das Trennen, das Reinigen und die Zwischenlagerung von Abfällen. Wie Abbildung 1 zeigt, beginnt der Maßnahmenbereich der AbfallVORSammlung mit der Abfallentscheidung und folgt dem Maßnahmenbereich der Abfallvermeidung des privaten Haushaltes. Die systemische

Abbildung 1:
Abgrenzung
Abfallwirtschaft



Quelle: eigene Darstellung

Erfassung oder Sammlung beginnt erst mit der „periodischen oder bedarfsbedingten Abholung von vorgesammeltem Abfall“ (HÜBNER 2001: 40).

Abbildung 2: **AbfallVORsammlung nach Hübner 2001**



Quelle: HÜBNER 2001: 37

Unter diesen zwei zusammenfassenden Maßnahmenbereichen der privaten Haushalte nach Hübner werden auch in späterer Folge die konkreten einzelnen Maßnahmen eingeordnet und diskutiert. Die Unterscheidung zwischen „*physischen VORSammelinstrumenten (Sammelbehelfe, Einbauelemente, Müllschächte, etc.) und psychischen VORSammelinstrumenten (sachgerechte Information, zum Mitmachen stimulierende Motivation, Bewerbung von Systemteilen)*“ durch HÜBNER (2001: 38), dient dem grundsätzlichen Verständnis, wird jedoch in der vorliegenden Arbeit keine weitere Bedeutung haben.

1.5.6 Abfall

Allgemein gültige Kriterien zur Beurteilung, ob Abfall vorliegt, existieren nicht. Die Prüfung muss im Einzelfall unter Einbeziehung sämtlicher Umstände erfolgen (BAWP 2011, online: 10).

Laut Basler Konvention aus dem Jahr 1989 sind Abfälle „*Substanzen oder Gegenstände, die entsorgt werden, die für die Entsorgung vorgesehen sind oder die aufgrund der Bestimmungen der nationalen Gesetze entsorgt werden müssen*“ (admin.ch 2011, online).

Im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz (AWG 2002) wird zwischen einem subjektiven und objektiven Abfallbegriff unterschieden. Subjektiv kann ein Material als Abfall betrachtet werden, wenn die Entledigungsabsicht gegeben ist. In den meisten Fällen ist kein Erlös für die Sache erzielbar. Abfall kann jedoch einen wirtschaftlichen Wert haben. Der objektive Abfallbegriff stellt das öffentliche Interesse in den Mittelpunkt. Es wird geprüft, welche Gefahr die Sachen selbst für die Umwelt darstellen. Das Gefährdungspotential der Materialien unter Berücksichtigung der Beseitigungsbeziehungsweise Verwertungswege entscheidet über das Vorliegen von Abfall. Nach dem AWG 2002 wird außerdem die Beweglichkeit einer Sache vorausgesetzt, um unter den rechtlichen Abfallbegriff zu fallen. Einen Sonderfall stellen Verbindungen mit dem Boden dar, welche der Umwelt schaden.

Aufgrund des komplexen Abfallbegriffs finden sich eine Reihe von Rechtssätzen vom europäischen Gerichtshof und vom österreichischen Verwaltungsgerichtshof. Außerdem hat sich eine Reihe von Wissenschaftlern, wie Michael Thompson, mit der Entstehung und Definition von Abfall aus theoretischer soziologischer beziehungsweise philosophischer Perspektive auseinandergesetzt.

1.5.7 Begriffe im Zusammenhang mit Materialflussanalysen

Zur universellen Einsetzbarkeit der Arbeitsmethode MFA wurde innerhalb der ÖNORM S2096-1 (2005: 3), welche ursprünglich für die Abfallwirtschaft entwickelt wurde, die Vorgehensweise zur Erstellung normativ festgelegt. Im folgenden Abschnitt werden die für diese Arbeit relevanten Begriffe auf Basis der normativen Definition charakterisiert, um Widersprüche in der Arbeit zu vermeiden.

Ein **Stoff** besteht aus gleichen Einzelteilen, ist demzufolge ein chemisches Element (Stickstoff, Kohlenstoff, etc.) oder eine chemische Verbindung in reiner Form (z.B. CO₂). Ein Stoff ist daher eine exakt definierte Substanz, für die ein chemisches Zeichen oder eine chemische Formel angegeben werden kann.

Im Zusammenhang mit der Erläuterung der Abfallentstehung in privaten Haushalten fallen in der Regel die Begriffe **Produkt** oder **Gut**. Bei weiteren Ausführungen in dieser Arbeit wird auf die Begriffsbestimmung von KOTLER und BLIEMEL (1992: S.8) zurückgegriffen. Der Ausdruck Produkt wird als Oberbegriff für Güter und Dienstleistungen verstanden. Güter sind demgegenüber die physischen Austauschobjekte. Vor dem Hintergrund der Materialflussanalyse wird hervorgehoben, dass Güter handelbare Substanzen sind, die sich aus einem oder mehreren Stoffen zusammensetzen. Der ökonomische Wert kann positiv (Nahrung, Trinkwasser, etc.), negativ (Restmüll, Abwasser, etc.) oder neutral (Luft, Niederschlag) sein.

Zusätzlich gibt es eine Reihe von Möglichkeiten zur Kategorisierung von Gütern. Neben Immobilien (Infrastruktur, Gebäude) und mobilen Gütern (Elektronikgeräte, Werkzeuge) wird zwischen Verbrauchs- und Gebrauchsgüter unterschieden. Technisch wird die molekulare Struktur der Verbrauchsgüter durch deren Nutzung zerstört. Gebrauchsgüter behalten ihre Form auch nach mehrmaliger Verwendung. Eine weitere Aufschlüsselung der Gebrauchsgüter in langlebig und kurzlebig macht auch für diese Arbeit Sinn. Eine spezielle Rolle nehmen dabei die Verpackungen ein. Einwegverpackungen werden als kurzlebige Güter und Mehrwegverpackungen als langlebige Güter determiniert (FRICKE, K. et al. 2010: 49).

Der Begriff **Material** bildet nach ÖNORM S2096-1 den übergeordneten Begriff für ein Gut oder einen Stoff. Wenn Güter und Stoffe betrachtet werden oder wenn noch keine Festlegung der Untersuchungsebene (Güter oder Stoffe) gewünscht ist, kommt dieser Begriff zur Anwendung. Das heißt, dass der Begriff Material die gleiche Bedeutung wie der Begriff Produkt hat. Je nach Abschnitt kann auf den thematisch passenderen Begriff zurückgegriffen werden.

Laut ÖNORM S2096-1 (2005: 3f) kennzeichnet ein **Prozess** die biologische, chemische oder physi-

kalische Umwandlung, den Transport oder die Lagerung von Gütern und Stoffen. Der Prozess wird oft als Blackbox bezeichnet, weil die Vorgänge innerhalb des Prozesses nicht genauer betrachtet werden. Besteht die Notwendigkeit, können Prozesse in mehrere Subprozesse untergliedert werden.

Der Begriff **Lager** ist in der ÖNORM S2096-1 (2005: 3f) als Bestand von Gütern oder Stoffen innerhalb eines Prozesses definiert. Als Beispiel wird der Bestand an Bauinfrastruktur (z.B. Gebäude) angegeben. Neu erstellte Gebäudeteile bauen das Lager auf, ein Abriss führt zu einem Lagerabbau.

Bewegungen der untersuchten Güter oder Stoffe zwischen Prozessen oder von außen in das System hinein oder in umgekehrter Richtung werden nach ÖNORM S2096-1 als **Flüsse** oder **Ströme** bezeichnet. Verständlicherweise werden Materialflüsse in einem Prozess als Inputs und Flüsse aus einem Prozess als Outputs definiert.

Ein **System** setzt sich nun aus allen Prozessen, Lagern und Flüssen, die zueinander in einer Beziehung stehen und nach außen abgegrenzt sind, zusammen. Die Flüsse innerhalb eines Systems können verschiedene Ebenen, wie Güter-, Stoff-, Material- und Energieflüsse beschreiben. Daraus resultieren die Bezeichnungen Stoffflussanalyse [SFA], Güterflussanalyse [GFA] und Materialflussanalyse [MFA]. Jeder Fluss im System muss einen Herkunfts- und Zielprozess haben, um eine eindeutige Definition zu gewährleisten (ÖNORM S 2096-1 2006: 4).

Nur die innerhalb der **Systemgrenzen** befindlichen Prozesse und Flüsse werden bilanziert [siehe Definition der Systemgrenzen - Kapitel 4]. Die Wahl der Systemgrenzen hat einen entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis der MFA. Dennoch ist es ratsam, Prozesse und Flüsse mit mangelnder Datenlagegrundlage außerhalb der Systemgrenzen zu positionieren. Es wird zwischen der zeitlichen Systemgrenze, also dem gewünschten Beobachtungszeitraum, und der räumlichen Systemgrenze unterschieden.

Die **Bilanz** ist laut ÖNORM S 2096-1 (2006: 4) die „Gegenüberstellung der innerhalb der zeitlichen Systemgrenzen in ein System gelangenden Flüsse an Gütern und Stoffen (Import) und der entsprechenden Flüsse aus dem System hinaus (Export unter Berücksichtigung etwaiger Lageveränderungen.“ Unausweichlich muss dabei das Massenerhaltungsgesetz berücksichtigt werden.

Als **funktionale Einheit** wird die Bezugsgröße, auf welche die Flüsse bezogen werden, definiert. Dadurch wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse der MFA sichergestellt. Die Bezugsgröße ist in Abhängigkeit zu den Zielen der Untersuchung zu wählen und muss messbar sein (ÖNORM S 2096-1: 5). Im Fall der vorliegenden Arbeit dient für Teilbereiche der Analyse ein einzelner österreichischer privater Haushalt und zur Beantwortung der Fragen auf gesamtösterreichischer Ebene die Gesamtheit aller österreichischen privaten Haushalte als Bezugsgröße.

2 RAHMENBEDINGUNGEN DER ÖSTERREICHISCHEN ABFALLWIRTSCHAFT

Im folgenden Kapitel wird im ersten Abschnitt die Entwicklung der österreichischen Abfallwirtschaft beschrieben und die veränderten Aufgabenbereiche der österreichischen Haushalte charakterisiert. Im zweiten Abschnitt werden die rechtlichen Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft dargelegt. Das Ziel ist die Identifikation der Verpflichtungen für die Haushalte und die Beschreibung der Kompetenzenlage, um für etwaige Maßnahmenbündel die zuständige Stelle parat zu haben. Außerdem werden die im Hinblick auf die Forschungsfrage zentralen Ziele und Zielhierarchie des österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes genauer betrachtet. Der dritte Abschnitt kennzeichnet, aufbauend auf der rechtlichen Ausgangslage die Akteurslandschaft der österreichischen Abfallwirtschaft. Im Fokus stehen Institutionen und Unternehmen die direkte Auswirkungen auf die volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte für Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG haben. Der vierte Abschnitt beinhaltet die Analyse der derzeitigen haushaltsnahen Abfallsammlung.

2.1 ENTWICKLUNG DER ÖSTERREICHISCHEN ABFALLWIRTSCHAFT

Die österreichische Abfallwirtschaft war in den letzten Jahrzehnten weitreichenden Veränderungen unterlegen. Grund waren u.a. das steigende Umweltbewusstsein in der Bevölkerung, die daraus resultierenden veränderten rechtlichen Rahmenbedingungen, technische Innovationen sowie die wirtschaftliche Entwicklung. Unternehmen sind nicht mehr nur Logistikbetriebe, sondern wurden zu Rohstoffproduzenten. Gleichzeitig hat sich für die zunehmend industrialisierte Branche in Österreich und Deutschland eine Chance durch den neuen potentiellen Markt in Osteuropa ergeben, die von vielen Unternehmen genutzt wurde (ABL 2006: I). Durch den Wissensvorsprung und durch das Fehlen von effizienten Abfallsammelsystemen in osteuropäischen Ländern traten die Unternehmen aus dem deutschsprachigen Raum in die neuen Märkte ein. Um die mögliche Weiterentwicklung der jeweiligen Abfallwirtschaft in osteuropäischen Ländern zu skizzieren, analysierten KLAMPF-PERNOLD und GELBMANN (2006) die Entwicklungsphasen der Stammmärkte Österreich und Deutschland, um eine mögliche Projektion abzuwägen. In der Arbeit konnten fünf Phasen identifiziert werden, die in der Regel jede Abfallwirtschaft in modernen Gesellschaften durchläuft und in der folgenden Abbildung 3 dargestellt sind (ebd., 150).

Anhand von Literatur und Zahlen zur Abfallwirtschaft des Bundeslands Steiermark wird in der Arbeit von KLAMPF-PERNOLD und GELBMANN (2006) der typische Ablauf der Entwicklung einer Abfallwirtschaft beschrieben. Diese Charakterisierung ergänzt mit Hinweisen aus anderen Schriften, dient in der vorliegenden Arbeit zum grundsätzlichen Verständnis der veränderten Rahmenbedingungen. Je nach Region in Österreich kann die entsprechende Phase zu einem früheren oder späteren Zeitpunkt stattgefunden haben.

Abbildung 3: Entwicklungsphasen der Abfallwirtschaft



Quelle: KLAMPF-PERNOLD & GELBMANN 2006: 37

Die Einteilung beginnt mit der **Phase 0** „Nicht-Beachtung“, die insbesondere in der Steiermark bis zum Jahr 1965 dauerte. Abgesehen von den größeren Städten in Österreich war es typisch, dass der Hausmüll in offenen Gruben im Hinterhof oder im Garten entsorgt wurde. Dies war vor allem aufgrund der Zusammensetzung des Abfalls möglich, da ein Großteil als Dünger oder Heizmaterial verwendet wurde. Die Abfallwirtschaft in den Städten war geprägt von Verbesserungsversuchen der Logistik (KLAMPF-PERNOLD & GELBMANN 2006: 27). Bereits ab 1656 bot die Wiener Stadtverwaltung gemeindeeigene Straßenkehrerwagen zum Abtransport des Hausmülls an. Anfang des 20. Jahrhunderts fuhren die Wagen im ersten Bezirk täglich und in den restlichen ein- bis zweimal wöchentlich durch die Straßen, wobei die Bewohner ihre Sammelgefäße selbst zum Wagen bringen mussten. Bis ins Jahr 1934 war das Angebot sogar kostenlos für die HauseigentümerInnen. Aufgrund gestiegener hygienischer Ansprüche am Ende des 19. Jahrhunderts versuchte die Stadt Wien durch den Einsatz von Säcken und in weiterer Folge von schließenden Tonnen die Staubentwicklung einzudämmen. Eine logistische Verbesserung stellte die Einführung des „Colonia“-Sammelsystems dar. Die anfängliche Problematik der störenden Sammelgefäße im Straßenraum, die die Hausparteien nicht wie vorgeschrieben lediglich zur Entledigung bereitstellten, wurde durch die Aufstellung von Haussammelgefäßen gelöst. Innovationen im Bereich der Verwertung und Beseitigung wurden in Österreich kaum vollzogen. Als kostengünstigste Art der Müllentsorgung wurde die Deponierung in aufgelassenen Schotter- und Sandgruben sowie in natürlichen Terrainmulden gesehen (WIEN.GV.AT).

Laut MEYER (1999: 96) wurde den Gegenständen bis 1945 ein ungleich größerer Wert zugeschrieben, wodurch Maßnahmen der „Abfallvermeidung“, wie „Flicken, Reparieren und Umnutzen, an der

Tagesordnung standen. Diese Einstellung veränderte sich durch die Industrialisierung und den steigenden Wohlstand nach 1945. Gerade in den Nachkriegszeiten rückte trotz immens steigender Abfallmengen der Gedanke des Umweltschutzes auf Kosten des wirtschaftlichen Aufschwungs in den Hintergrund.

Bezeichnet als **Phase 1** wurde im Zeitraum zwischen 1956 und 1975 in der Steiermark die umfassende Erfassung von Abfällen und die untergeordnete Ablagerung flächendeckend umgesetzt. Der Schutz der Natur rückte zunehmend ins Blickfeld der Öffentlichkeit. Parallel begann in den fünfziger und sechziger Jahren die Abkehr von der Betrachtung der österreichischen Abfallwirtschaft als reine Müllabfuhr. Einen Meilenstein der Weiterentwicklung bildete Mitte der fünfziger Jahre ein Erlass des Wirtschaftsministers zur Sammlung von Altpapier als billigen Rohstoff für die österreichische Papierindustrie.

Die Gründe für die Durchsetzung der getrennten Sammlung von Abfällen kann laut SCHÄRF (2006: 54) auf folgende vier Gründe zurückgeführt werden: Erstens wurde aufgrund des gestiegenen Wohlstands in modernen Dauerbrennöfen ausschließlich mit Kohle geheizt und auf Zeitungen, Verpackungen sowie ähnlichen Abfall verzichtet. Zweitens wurden durch das schnell wachsende Abfallaufkommen die Deponieflächen schnell verbraucht. Ein weiterer Grund war, dass sich die Gemeinden rund um die Städte mit der Zeit weigerten den Müll aus den Städten aufzunehmen. Viertens stieg die Nachfrage nach Wertstoffen, wie Papier und Metall, somit stieg auch deren Wert.

Die **Phase 2** ab 1975 ist gekennzeichnet durch die Schließung beziehungsweise dem Verbot der wilden Deponierung, da die ausgehende Gefahr für Mensch und Umwelt mehr und mehr erkannt wurde. Ersetzt wurde sie durch eine „geordnete“ Deponierung, bei der durch ständige technologische Verbesserungen die Umweltbelastungen verringert werden konnten.

In der **Phase 3** ab 1982 steht der Aufbau einer Sammellogistik zur getrennten Sammlung von Abfällen im Mittelpunkt. Bis relevante Mengen in der Statistik aufschienen, dauerte es jedoch noch mehrere Jahre (KLAMPF-PERNOLD & GELBMANN 2006: 32). Graz richtete 1983 als erste österreichische Stadt eine Müllberatungsstelle ein. Diese übernahm die Aufgaben, Informationsmaterial zu den Themen Abfallvermeidung, Sammlung von Altstoffen und Problemstoffen auszuarbeiten und zu verbreiten, sowie Telefonberatung und Beratung von Schulen und Umweltorganisationen (MEYER 1999: 166).

Der Bund richtete in der gleichen Zeit einen Abfallwirtschaftsbeirat ein, der „Leitlinien zur Abfallwirtschaft“ als Grundlage für ein Abfallwirtschaftsgesetz auf Bundesebene ausarbeitete (HODECEK & SCHÄFER 1989: 6). Ein erster Entwurf für das Abfallwirtschaftsgesetz wurde jedoch erst im Jahr 1988 präsentiert und erntete gleichzeitig heftige Kritik (ebd. 24).

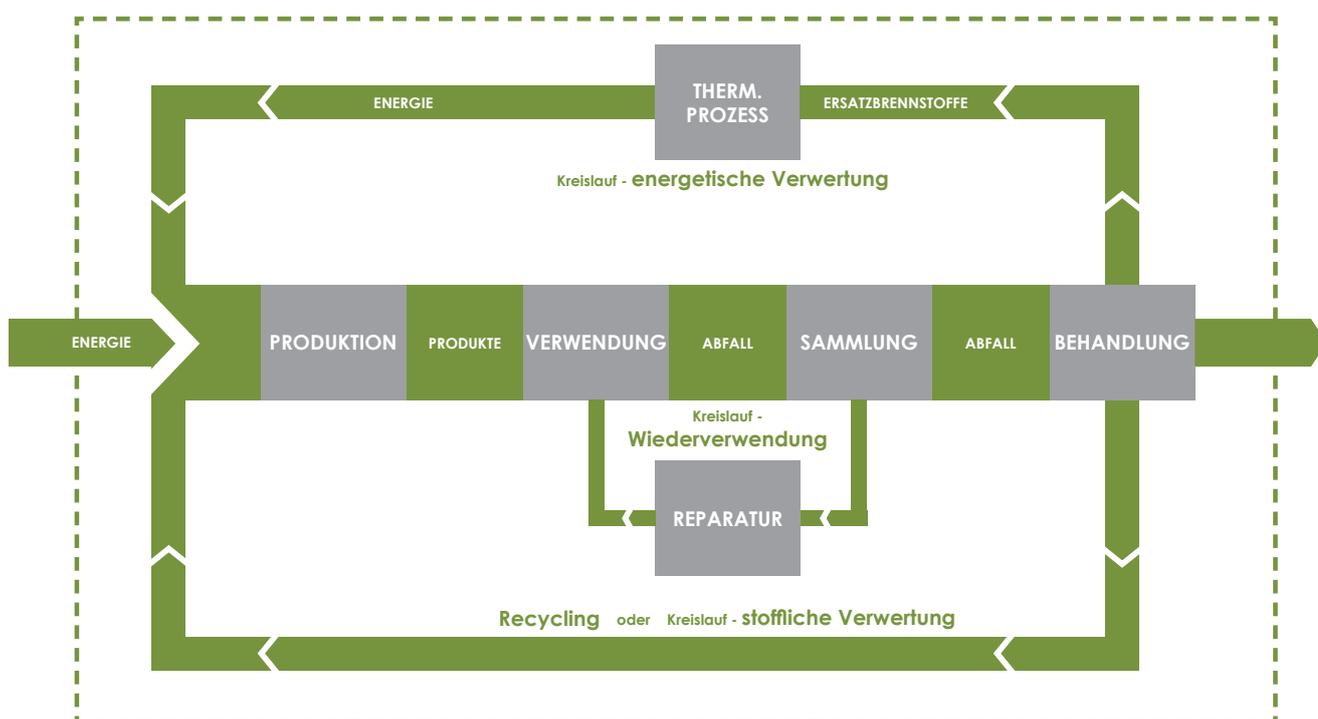
Phase 4 bezeichnen KLAMPF-PERNOLD und GELBMANN (2006: 34) „Verwertungslösungen“.

Der große Meilenstein dieser Phase war das In-Kraft-Treten des Abfallwirtschaftsgesetzes über die Vermeidung und Behandlung von Abfällen im Jahr 1990. Erstmals wurden bundesweite Ziele und Grundsätze für gefährliche Abfälle festgelegt. Auch wenn das Gesetz von vielen Seiten kritisiert wurde, bot es eine Grundlage für weitere bundesweite Regelungen zu abfallwirtschaftlich relevanten Problemfeldern. So ist die Erlassung der Verpackungsverordnung im Jahr 1993 von entscheidender Bedeutung in der Weiterentwicklung der österreichischen Abfallwirtschaft. Durch die Rückgabepflicht der Letztverbraucher und der Rücknahmepflicht der Wirtschaft sollte die Produktverantwortung erhöht werden (MEYER 1999: 93 ff). Um der Aufgabe der Sammlung und Verwertung der Verpackungen nachzukommen, gründeten die Verpackungsinverkehrsetzer die Altstoff Recycling Austria AG [siehe dazu KAPITEL: Akteure der österreichischen Abfallwirtschaft].

Die derzeitige Ausprägung der österreichischen Abfallwirtschaft wird als **Phase 5** „Industrieller Stoffkreislauf“ beschrieben. Beginn war die Vorbereitung zur Umsetzung der Deponieverordnung im Jahr 2000. Ab 1. Jänner 2004 dürfen keine Abfälle mit mehr als 5 Masseprozent an organischen Kohlenstoff auf Deponien eingebracht werden. Somit mussten die Unternehmen der Abfallwirtschaft Alternativen finden und versuchten zusätzliche Industrien einzubinden, wie z.B. Zementwerke (MAIER in HIMMEL 2005: 243 ff).

„Abfall darf nicht mehr als wertlos angesehen werden. Vielmehr wird er in eine Ressource umdefiniert, die an anderer Stelle wiederum in den Stofffluss der Wirtschaft eingebracht werden kann und somit den Einsatz von Primärstoffen, aber auch in vielen Fällen von Energie verringert“ (KLAMPF-PERNOLD & GELBMANN 2006 nach Gelbmann 2001: 37) Abfallwirtschaft muss nunmehr als institutionsübergreifende Aufgabe gesehen werden. Die Strategie muss die Verknüpfung von Gesellschaft, Wirtschaft und Staat beinhalten.

Abbildung 4: **Abfallwirtschaft = Kreislaufwirtschaft**



Quelle: POMBERGER 2009, online: 6

In diesem Sinn ist auch der Begriff der Kreislaufwirtschaft zu verstehen [siehe Abbildung 4]. Die Abfolge der Wertschöpfung besteht üblicherweise aus einer Reihe von Prozessen, die wiederum in Prozess- und Produktionsstufen unterteilt sind. Zur Veranschaulichung dient ein Teil der Produktionskette eines Abflussrohres: Aus der natürlichen Ressource Erdöl wird der Grundstoff Naphta produziert. In weiterer Folge wird das Vorprodukt Ethylen und aus dem Grundstoff Steinsalz Chlor, sowie im nächsten Prozess das Zwischenprodukt PVC hergestellt. Im letzten Schritt entsteht das Endprodukt - ein Abflussrohr. Jeder Prozess ist mit einer Wertsteigerung der Rohstoffe beziehungsweise Produkte verbunden, aber gleichzeitig auch mit Umweltbelastungen in Form von Ressourcenverbrauch, Emissionen und Abfall. Den abfallintensivsten Wertschöpfungsschritt stellt dabei, vor allem aufgrund der begrenzten ergiebigen Lagerstätten, die Erschließung der Rohstoffe dar (FÖRSTNER 2012: 390). Aus diesem Grund baut die Kreislaufwirtschaft im Idealfall auf Produktrecycling [Kreislauf - Wiederverwendung], stoffliches Recycling [Kreislauf stoffliche Verwertung] und thermische Verwertung [Kreislauf energetische Verwertung] (MOSER 1996: 1059ff) auf.

Die zweite Leitperspektive der aktuellen Abfallwirtschaft ist der Ansatz des Stoffstrommanagements. Mit Hilfe von Stoffstromanalysen sollen Entscheidungsgrundlagen für die Steuerung anthropogener Stoffwechselprozesse geschaffen werden um relevante stofflichen Veränderungen in einer Region möglichst früh zu erkennen (BACCINI & BADER 1996:). In standardisierten Verfahren werden typische Stoffe für Regionen vor dem Hintergrund einer Problemstellung definiert und die erhobenen Stoffflüsse auf Nachhaltigkeitskriterien überprüft. Daraus lassen sich idealerweise Maßnahmen zur Verringerung der Defizite ableiten, deren Wirksamkeit, Kosten und Akzeptanz bewertet werden (MEIER et al. 1997: 22ff).

2.2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Grundsätzlich wird am freien Markt innerhalb einer Volkswirtschaft nach neoklassischer und gleichgewichtstheoretischer Sichtweise ein Marktgleichgewicht hergestellt. Im Bereich der Abfallwirtschaft kann der Markt diese Funktion nicht einnehmen, da es aufgrund von Kostenverlagerungen zum ineffizienten Einsatz natürlicher Ressourcen kommt. Deshalb muss der Staat durch die Bildung eines gesetzlichen Rahmens intervenieren (ROGALL 2000: 68).

2.2.1 Entwicklung des Abfallrechts

Bis 1988 war in Österreich rechtlich kein eigener Kompetenztatbestand betreffend „Abfallwirtschaft“ festgelegt. Regelungen wurden innerhalb der jeweiligen Grenzen der Materienrechte (Gewerbe-recht, Naturschutzrecht, etc.) geregelt. ANNEXMATERIE + QUELLE!!!. Im Zuge der Bundes-Verfassungsgesetz-Novelle im Jahr 1988 wurde ein neuer Kompetenzbestand in Artikel 10 Absatz 1 Ziffer 12-B-VG definiert. Der Bund ist seither für die Gesetzgebung und Vollziehung für gefährliche Abfälle zuständig. Bezüglich nicht gefährlicher Abfälle besitzt der Bund eine sogenannte Bedarfskompetenz. Die Zuständigkeit ist nur im Falle eines Bedürfnisses nach Erlassung einheitlicher Vorschriften gegeben, ansonsten liegt die Angelegenheit im Kompetenzbereich der Bundesländer.

1990 wurde das erste Abfallwirtschaftsgesetz betreffend gefährlicher Abfälle erlassen. Erst im Jahr 2002 wurde mittels eines neuen Abfallwirtschaftsgesetzes bundeseinheitliche Regeln für nicht gefährliche Abfälle festgelegt und die Umsetzung der EU-Vorgaben in nationales Recht wurde damit vollzogen. Durch das Erlassen des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 wurde der Zuständigkeitsbereich der Bundesländer um weitere Bereiche verringert. Im Kern beschränkt sich ihr Aufgabenbereich auf die Organisation der kommunalen Abfallsammlung nicht gefährlicher Abfälle, die Einhebung der Abfallgebühren, Planung von Anlagen und teilweise auf Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011: S.27 ff). Bedeutende Novellierungen des AWG 2002 wurden im Jahr 2004 mit der Umsetzung der EAG- und SUP-Richtlinie, sowie der Umstellung auf die EU-Abfallverzeichnisverordnung und der Anpassung der EG-Verbringungsverordnung beziehungsweise der Einführung des EDM Meldesystems im Jahr 2007 durchgeführt.

2.2.2 Internationale Bestimmungen

Neben den nationalen Bestimmungen zur Abfallwirtschaft gibt es eine Reihe von internationalen und vor allem europarechtlichen Rechtsvorschriften. Die Richtlinien auf europäischer Ebene sind teilweise unmittelbar in Österreich zu vollziehen und teilweise in nationales Recht umzusetzen (z.B. Abfallrahmenrichtlinie).

Europäische Richtlinien

Die zentrale Rechtsgrundlage auf europäischer Ebene nimmt die europäische Abfallrahmenrichtlinie ein. Davon abgesehen bilden u.a. die Verordnung zur Abfallstatistik (EG) Nr. 2150/2002, die Richtlinie über Abfalldeponien 1999/31/EG und die Richtlinie über die Verbrennung von Abfällen 2000/76/EG den allgemeinen Rahmen für die europäische Abfallwirtschaft. Daneben gibt es genauere Festlegungen zum Umgang mit gefährlichen Abfällen (siehe Richtlinie über gefährliche Abfälle 91/689/EWG; Beschluss 93/98/EWG Basler Konvention), Konsumgüterabfällen (Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle 94/62/EG; Richtlinie über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren 2006/66/EG; etc.) und radioaktiven Stoffen und Abfällen (Richtlinie über die Überwachung und Kontrolle der Verbringung radioaktive Abfälle und abgebrannter Brennelemente 2006/117/Euratom; etc.).

Das Ziel der zentralen **Europäische Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG)** ist u.a. die Schaffung einer „Europäischen Recycling-Gesellschaft“, die Abkopplung des Wirtschaftswachstums vom Abfallaufkommen, der Aufbau einer modernen Abfallbewirtschaftung und die Vereinfachung der Rechtssetzung (europa.at^a 2014, online). Im Zuge der Novellierung des österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes zur Umsetzung der Abfallrahmenrichtlinie wurde zusätzlich die dreistufige Zielhierarchie durch eine fünfstufige ersetzt, um der Abfallverwertung und dem Recycling eine besondere Bedeutung zuzuweisen. Zusätzlich wurden verpflichtende Recycling-Quoten für Papier, Metall, Kunststoff und Glas aus Haushalten und ähnlichen Abfallströmen bis 2020 festgelegt. Weitere Festlegungen betreffen die präzisere Definition des Abfallbegriffs, Anforderungen an die Abfallwirtschaftsplanung und Maßnahmen zur Förderung der ressourcenschonenden Gestaltung und Herstellung von Gütern, nach dem Lebenszyklusprinzip.

Die Vermeidung und die Verwertung von Verpackungen hat aufgrund der hohen Steigerungsraten der anfallenden Mengen eine besondere Bedeutung in der Abfallwirtschaft. Gleichzeitig wurde die derzeitige Sammellogistik, unter besonderer Berücksichtigung des Lizenzsystems der ARA AG Teil der öffentlichen Diskussion. Die Monopolstellung bei der entgeltlichen Übernahme der Verpflichtung der Verpackungsinverkehrsetzer für die Sammlung und Entsorgung der Verpackungen wurde vermehrt angegriffen. Nach derzeitigem Stand (06.05.2014) wird der Markt ab 1. Jänner 2015 für Mitbewerber geöffnet. Die oberste Rechtsgrundlage für diese Entwicklung stellt die **Europäische Verpackungsrichtlinie (RL 1994/62/EG) und Verpackungsverordnung (219/2009)** dar.

Das Ziel der Europäischen Union ist die Harmonisierung der einzelstaatlichen Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Verpackungen und Verpackungsabfällen, um einerseits den Umweltschutz sicherzustellen und andererseits das Funktionieren des Binnenmarktes zu gewährleisten (europa^b 2014, online).

Die europäische Verpackungsrichtlinie stellt somit den gesetzlichen Rahmen für die Sammlung und Verwertung von Verpackungen dar. Es werden Maßnahmen zur Begrenzung der Produktion von Verpackungsabfall und zur Förderung der stofflichen Verwertung sowie Wiederverwendung vorgeschrieben. Gemäß der Abfallhierarchie steht erst an letzter Stelle die Beseitigung von Verpackungsabfällen. Die Europäische Verpackungsrichtlinie enthält überdies quantitative Zielvorgaben.

Auch die Richtlinien für Elektro- und Elektronikaltgeräte (2002/69/EG und 2002/95/EG) zeigen, dass mittlerweile ein umfangreicher rechtlicher Rahmen für die Abfallwirtschaft auf europäischer Ebene vorgegeben ist. Der Großteil der Regelungen konnten zur Steigerung der Qualität des Umweltschutzes und des Schutzes der Konsumenten beitragen. So beschränkt die europäische Richtlinie 2002/95/EG die Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

weitere internationale Festlegungen

Basler Konvention (1989) ist ein internationales Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung. 1992 ist die Vereinbarung in Kraft getreten. Österreich ist seit 1993 Vertragspartner. Innerhalb der Europäischen Union wurden die Richtlinien durch die Verordnung (EG) Nr. 1013/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Verbringung von Abfällen umgesetzt (basel.int 2014: online).

Im Jahr 1992 wurde im Rahmen der Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro ein entwicklungs- und umweltpolitisches Aktionsprogramm beschlossen. Das zentrale Abschlussdokument der Konferenz wurde als „**Agenda 21**“ bezeichnet. Dieses Papier enthält eine Reihe von Zielfestlegungen, welche die Abfallwirtschaft betreffen. Neben dem zentralen Kapitel (21.) „Umweltgerechte Behandlung fester Abfälle und Abwasserfragen“ sind ebenfalls die Aussagen zur „Veränderung der Konsumgewohnheiten“ (Kapitel 4) und zum „Schutz und Förderung der menschlichen Gesundheit“ (Kapitel 6) von besonderer Relevanz im Bezug auf die Ausrichtung einer Abfallwirtschaft. Das Ziel muss laut Agenda 21 sein, für die Gestaltung der Abfallwirtschaft ein integriertes Kreislaufkonzept anzuwenden und die Problemstellungen am Ursprung von Handlungsketten zu lösen. Genauso wie in der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie und im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz wird eine Zielhierarchie vorgegeben. An erster Stelle steht die Abfallvermeidung, vor der umweltverträglichen Wiederverwendung und Verwertung und vor der Förderung einer umweltverträglichen Abfallbehandlung und - beseitigung, sowie vor der erweiternden Flächendeckung der Abfalldienstleistungen (UNCED 1992: 259).

2.2.3 Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG)

Das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 ist die zentrale Rechtsgrundlage für die österreichische Abfallwirtschaft. Seit der Erlassung des Gesetzes im Jahr 2002 wurden eine Reihe von Novellierungen durchgeführt. Die bedeutsamste Änderung vollzog sich durch die AWG-Novelle 2010 zur Umsetzung der neuen europäischen Abfallrahmenrichtlinie. Die dreistufige Abfallhierarchie wurde durch eine fünfstufige ersetzt. Der Schwerpunkt liegt von nun an bei der Abfallvermeidung. Ebenfalls wurden quantitative Ziele für Haushaltsabfälle und ähnliche Abfälle festgelegt, sowie neue Definitionen ergänzt oder bestehende geändert.

Im ersten Abschnitt des Abfallwirtschaftsgesetzes werden die allgemeinen Bestimmungen definiert. Insbesondere die Ziele und Grundsätze, die Abfallhierarchie und die Begriffsbestimmungen sind vor dem Hintergrund der gewählten Forschungsfragen entscheidend. Weitere relevante Festlegungen finden sich im zweiten Abschnitt unter dem Titel „Abfallvermeidung- und verwertung“ und im dritten Abschnitt „Allgemeine Pflichten von Abfallbesitzern“.

Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes

Im § 1. (1) des österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes sind Ziele festgelegt, nach denen die Abfallwirtschaft auszurichten ist. Das Forschungsprojekt „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“, in dessen Rahmen die vorliegende Arbeit erstellt wurde, versucht die zu analysieren, inwieweit die Ziele des AWG 2002 erreicht werden und unter welchen volkswirtschaftlichen Kosten. Zugleich sind die Ziele essentiell zum Erreichen des Forschungsziels der Arbeit „Beitrag österreichischer Haushalte zur Abfallwirtschaft“. Wie eingangs beschrieben, sollen die volkswirtschaftlichen Kosten der Maßnahmen zur Zielerreichung des Abfallwirtschaftsgesetzes erhoben werden.

Die Abfallwirtschaft ist im Sinne des Vorsorgeprinzips und der Nachhaltigkeit danach auszurichten, dass

- 1. schädliche oder nachteilige Einwirkungen auf Mensch, Tier und Pflanzen, deren Lebensgrundlagen und deren natürliche Umwelt vermieden oder sonst das allgemeine menschliche Wohlbefinden beeinträchtigende Einwirkungen so gering wie möglich gehalten werden,*
- 2. die Emissionen von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen so gering wie möglich gehalten werden,*
- 3. Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, Flächen, Deponievolumen) geschont werden,*
- 4. bei der stofflichen Verwertung die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe kein höheres Gefährdungspotential aufweisen als vergleichbare Primärrohstoffe oder Produkte aus Primärrohstoffen und*
- 5. nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt.*

Überdies beinhaltet das Abfallwirtschaftsgesetz in § 9 Ziele für eine nachhaltige Abfallvermeidung. Die Aussagen in Form von vier Zielen konzentrieren sich auf die langlebige und reparaturfähige Produktgestaltung, auf die Gestaltung der Rücknahme-, Sammel- und Verwertungssysteme sowie den umweltschonenden Gebrauch von Produkten.

Hierarchie zur Zielerreichung

Die „Abfallhierarchie legt die Prioritäten fest, auf welche Art und Weise mit Abfällen umzugehen ist. Sie definiert die Reihenfolge der zu berücksichtigenden Optionen entsprechend der Umweltauswirkungen. Im Zuge der AWG-Novellierung im Jahr 2010 zur Umsetzung der neuen Abfallrahmenrichtlinie wurde die vormals dreistufige Hierarchie (Abfallvermeidung, Verwertung und Beseitigung) um zwei weitere Stufen ergänzt. Die zweite Priorität „Verwertung“ wurde in drei einzelne Bereiche (Vorbereitung zur Wiederverwendung, Recycling und Vorbereitung zur Wiederverwendung) unterteilt (siehe Abb. 5).

Nach österreichischem Abfallwirtschaftsgesetz umfasst die **„Abfallvermeidung“** alle *„Maßnahmen, die ergriffen werden, bevor ein Stoff, ein Material oder ein Erzeugnis zu Abfall geworden ist, und die folgendes verringern:*

- a. *Die Abfallmenge, auch durch die Wiederverwendung von Erzeugnissen oder die Verlängerung ihrer Lebensdauer,*
- b. *die schädlichen Auswirkungen des erzeugten Abfalls auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit oder*
- c. *den Gehalt an schädlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen*

(AWG 2002: §2 (5) 3).“

Wie in Abbildung 5 ersichtlich, zählen z.B. die Wiederverwendung oder die Nutzung von Mehrwegverpackungen zur Abfallvermeidung. Wiederverwendung ist laut AWG 2002 *„jedes Verfahren, bei dem Produkte sowie Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich eingesetzt und bestimmt waren (AWG 2002: §2 (5) 4).“*

Die zweite Stufe in der Abfallhierarchie ist als **„Vorbereitung zur Wiederverwendung“** definiert. Dazu zählen *„alle Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung und Reparatur, bei dem Produkte sowie Bestandteile von Produkten, die zu Abfällen geworden sind, so vorbereitet werden, dass sie ohne weitere Vorbehandlung wiederverwendet werden können (AWG 2002: §2 (5) 6).“* In der Praxis zählt u.a. die Reparatur eines Kühlschranks zu dieser Hierarchieebene.

Als **„Recycling“** gilt *„jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Produkten, Sachen oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind. (AWG §2 (5) 7).“* Zu dieser Ebene der Hierarchie fällt in etwa die Kompostierung von biogenen Abfällen im Garten.

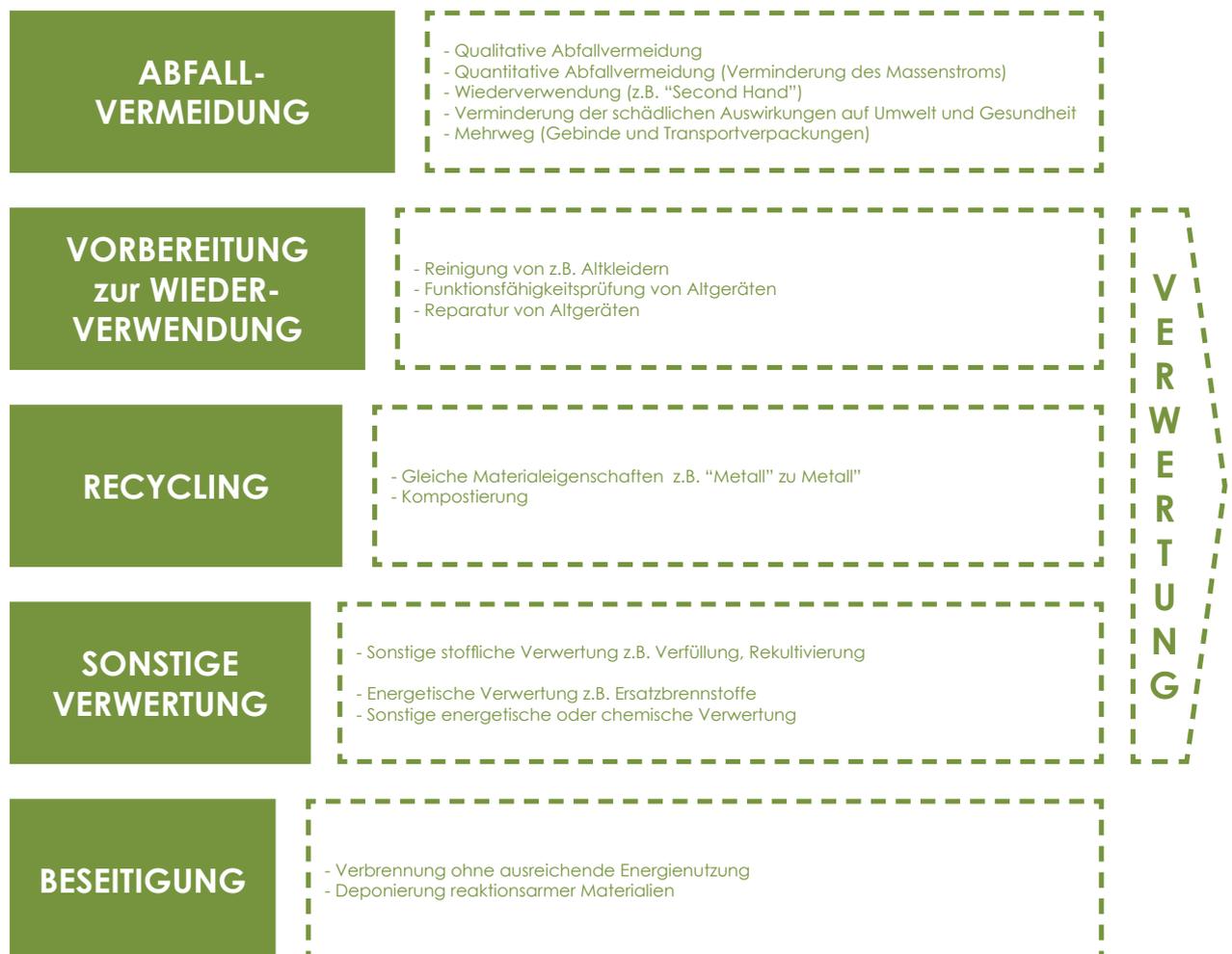
Die vierte Stufe wird als **„Sonstige Verwertung“** bezeichnet. Der Begriff Verwertung ist folgendermaßen im Abfallwirtschaftsgesetz definiert: *„jedes Verfahren, als deren Hauptergebnis Abfälle innerhalb der Anlage oder in der Wirtschaft in umweltgerechter Weise einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem*

- a) sie andere Materialien ersetzen, die ansonsten zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder
- b) – im Falle der Vorbereitung zur Wiederverwendung – die Abfälle so vorbereitet werden, dass sie diese Funktion erfüllen.

Dies bedeutet, dass die Vorbereitung zur Wiederverwendung, das Recycling und jede sonstige Verwertung unter den Begriff der Verwertung fallen. Unter sonstiger Verwertung sind somit die nicht unter Hierarchieebene zwei und drei fallenden Maßnahmen zu verstehen. Dies kann z.B. die energetische Verwertung von Verpackungen sein.

Am Ende der Hierarchie steht die **Beseitigung** von Abfällen, keine zulässige Verwertung von Abfällen, auch wenn Stoffe oder Energie zurückgewonnen werden können. Dazu findet sich im Abfallwirtschaftsgesetz eine Liste von Beseitigungsverfahren

Abbildung 5: **Abfallhierarchie nach AWG 2002**



Quelle: parlament.gv.at 2008, online

Nach europäischer Rahmenrichtlinie kann von der Hierarchie abgewichen werden, wenn sich auf Grundlage von Lebenszyklus Überlegungen andere Optionen als bessere Entscheidung für den Umweltschutz erweisen. Dies setzt jedoch voraus, dass das Ergebnis in einem signifikanten Ausmaß ausfällt.

Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP)

Der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ist verpflichtet mindestens alle 6 Jahre einen aktuellen Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP) zu erstellen. Dieses „Weißbuch“ der österreichischen Abfallwirtschaft dient zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze des AWG und soll ein „objektives Gutachten“ zum aktuellen Stand der Technik darstellen. Bisher wurden diese in den Jahren 1992, 1995, 1998, 2001, 2006 und 2011 erstellt. Nach dem AWG ist die Veröffentlichung des Dokuments im Internet verpflichtend.

1. Bestandsaufnahmen und Abschätzung zukünftiger Entwicklung
2. regionale Verteilung der Infrastruktur
3. Beurteilung der Notwendigkeit der Stilllegung
4. Beurteilung der Notwendigkeit zusätzlicher Anlageninfrastruktur
5. bestehende Abfallsammelsysteme und Beurteilung neuer Sammelsysteme
6. grenzüberschreitende Vorhaben
7. aus § 1 AWG abgeleitete konkrete Vorgaben
8. zur Erreichung dieser Vorgaben geplante Maßnahmen des Bundes
9. allgemeine Strategien für bestimmte Abfälle

Alle 6 Jahre ist ebenfalls von Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ein Abfallvermeidungsprogramm zu erstellen. Dieses kann jedoch Teil des Bundes-Abfallwirtschaftsplans sein. Das Ziel ist die Entkoppelung des Wirtschaftswachstums von den mit der Abfallerzeugung verbundenen Umweltauswirkungen.

1. Ziele der Abfallvermeidungsmaßnahmen
2. Beschreibung bestehender Abfallvermeidungsmaßnahmen
3. Bewertung der Zweckmäßigkeit der Maßnahmen
4. Maßstäbe zur Überwachung und Bewertung der Maßnahmen
5. Darstellung der Zusammenarbeit bei grenzüberschreitenden Maßnahmen

Verordnungen

Auf Grundlage des Abfallwirtschaftsgesetzes wurden eine Reihe von Verordnungen erlassen. Deren Inhalte lassen sich grob in vier Bestimmungsbereiche einteilen. An erster Stelle stehen Definitionen von Abfallarten, deren Beurteilung hinsichtlich Gefährlichkeit und Verfahren zur Feststellung des Abfallendes (Festsetzungsverordnung, Abfallverzeichnisverordnung, Kompostverordnung). Weitere Verordnungen betreffen Maßnahmen zur Abfallvermeidung- und -verwertung (Verpackungsverordnung, Batterieverordnung, Elektroaltgeräteverordnung, Altfahrzeugverordnung, Verordnung über wieder befüllbare Getränkeverpackungen). Desweiteren legen bestimmte Verordnungen die

allgemeinen Pflichten von Abfallbesitzern, -sammlern und -behandlern fest (Abfallbehandlungs-pflichtenverordnung, Verpackungsverordnung, Abfallnachweisverordnung, Verordnung über die Sammlung biogener Abfälle, etc.). Der letzte Bestimmungsbereich betrifft die Sammel- und Verwertungssysteme (Verpackungsverordnung, Altfahrzeugverordnung, Elektroaltgeräteverordnung).

Kollektive Systeme

„Das AWG und die angeschlossenen Verordnungen verpflichten verschiedene Wirtschaftsbereiche dazu, sich um die von ihnen in Verkehr gesetzten Materialien am Ende der Lebensdauer zu kümmern“ (HUTTERER et al. 2006: 125). Dies bedeutet in der Regel, dass die Inverkehrsetzer eine geordnete Erfassung bzw. eine kostenlose Abgabemöglichkeit sowie eine fachgerechte Verwertung oder Entsorgung gewährleisten müssen. Um sich diesen Aufgaben entledigen zu können, müssen die Unternehmen kollektive Systeme gründen oder sich anschließen. Derzeit sind in Österreich kollektive Systeme für Verpackungen, Altfahrzeuge, Elektroaltgeräte und Altbatterien vorhanden.

2.2.4 Landesabfallwirtschaftsgesetze

Wie bereits beschrieben, gelten Länderregelungen nur insofern der Bundesgesetzgeber seine verfassungsrechtliche Bedarfsgesetzgebungskompetenz nicht in Anspruch nimmt. In jedem österreichischen Bundesland ist derzeit ein gültiges Abfallwirtschaftsgesetz erlassen. Neben dem Abfallwirtschaftsgesetz wurde in bestimmten Bundesländern normiert, dass erstellte Abfallwirtschaftspläne als Landesabfallwirtschaftsgesetz gelten. Diese dienen zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaftsgesetze.

- Burgenland ... Bgld. Abfallwirtschaftsgesetz 1993
- Kärnten ... Kärntner Abfallwirtschaftsverordnung 2004
- Niederösterreich ... NÖ Landesabfallwirtschaftsgesetz 1992
- Oberösterreich ... OÖ Abfallwirtschaftsgesetz 2009
- Salzburg ... Sbg. Abfallwirtschaftsgesetz 1998
- Steiermark ... Stmk. Abfallwirtschaftsgesetz 2004
- Tirol ... Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz 2007
- Vorarlberg ... Vbg. Abfallwirtschaftsgesetz 2006
- Wien ... Wiener Abfallwirtschaftsgesetz 1994

2.2.5 Verordnungen der Gemeinden

Grundsätzlich müssen die Gemeinden auf Basis der Landesgesetze in ihren Gebieten eine geordnete Beseitigung von bestimmten Abfallfraktionen gewährleisten. Somit sind sie zuständig für die Organisation der Sammlung von Rest-, Sperr- und Biomüll, sowie Problemstoffen und Altpapier (HUTTERER et al. 2006: 26). Die Gemeinden erfüllen ihre Aufgabe durch die Erlassung einer auf die jeweilige Situation abgestimmte „Abfuhrordnung“. Diese beinhaltet u.a. die Festlegung des Abfuhrbereiches, der Häufigkeit und der Entsorgungsmethoden sowie die Bestimmung der Örtlichkeit von Sammelseln, der zeitlichen Abgabemöglichkeit bei einem ASZ und die Gebührengestaltung.

2.2.6 Zusammenfassung der Kompetenzen und Vorgabenbereiche

Nach österreichischen Bundes-Verfassungsgesetz ist die Gesetzgebung betreffend gefährlicher Abfälle ausschließlich in der Zuständigkeit des Bundes. Bezüglich nicht gefährlicher Abfälle ist der Bund nur zuständig, sofern ein Bedürfnis nach Erlassung einheitlicher Vorschriften gegeben ist [Bedarfskompetenz]. Die Vorgaben[bereiche] im **Bundesgesetz [AWG] und in den angeschlossenen Verordnungen** lassen sich im Hinblick auf den Forschungsgegenstand folgendermaßen zusammenfassen:

- Allgemeine Pflichten der Abfallbesitzer
- Pflichten von Abfallsammlern- und behndlern
- Pflichten von Sammel- und Verwertungssystemen
- Sammlung von Problemstoffen
- Definition von Abfallarten und Beurteilung hinsichtlich Gefährlichkeit
- Festlegung des Abfallendes
- Maßnahmen zur Abfallvermeidung- und verwertung

Im Kompetenzbereich der Länder liegt vor allem die kommunale Abfuhr von Abfällen. Alle österreichischen Bundesländer haben dazu eigene Abfallgesetze und teilweise anschließende Verordnungen erlassen, die sich vor allem auf nicht durch Rechtsakte des Bundes abgedeckte Siedlungsabfälle [Rest- und Sperrmüll] beziehen. Die **Landesgesetze und anschließende Verordnungen** beinhalten bereits detailliertere Vorgaben(bereiche), welche in der folgenden Aufzählung zusammengefasst sind.

- Zuständigkeiten der Gemeinden und der von ihnen gebildeten Verbände
- Organisation der Abfuhr
- Anschlusspflicht bzw. Andienungspflicht an die kommunale Sammlung
- kommunale Gebührengestaltung und -einhebung

Die Gemeinden sind im Wesentlichen zuständig für die Organisation der Sammlung von Rest-, Sperr- und Biomüll sowie von Problemstoffen und Altpapier. Die erlassenen **Abfuhrordnungen** der

Gemeinden beeinhalten in der Regel folgende Vorgabenbereiche:

- Abfallsammelbehälter, deren Aufstellung und Entleerung
- Regelungen bezüglich der Abgabemöglichkeit bei Altstoffsammelzentren
- Gebührengestaltung

Abbildung 6 zeigt zusammenfassend die wichtigsten Zuständigkeiten im Bereich der Abfallsamm- lung und -behandlung und existierende Vorgabenbereiche in Österreich. So hat der Bund bei den Abfallfraktionen Verpackungen, Problemstoffe und Elektroaltgeräte Gebrauch von seiner Bedarfs- kompetenz genommen und entsprechende Regelungen erlassen.

Die Kommunen sind zur Haushaltssammlung verpflichtet. Da lediglich die Organisation der Haus- haltssammlung eine hoheitliche Aufgabe ist, können Gemeinden die Sammlung an private Unter- nehmen übergeben. (vgl. Hemmer, et al. 2003: 27)

Abbildung 6: **Kompetenzenaufteilung in der österreichischen Abfallwirtschaft**



Quelle: HUTTERER et al. 2009, online: 36

2.3 AKTEURE IN DER ABFALLWIRTSCHAFT

Der Anteil von privaten Unternehmen an der Sammlung ist in den verschiedenen europäischen Staaten höchst unterschiedlich ausgeprägt. Dieser reicht von beinahe vollständig privatisiert bis hin zu minimalen Anteilen. Ein gleiches Bild zeigt sich bei dem Anteil von privaten Unternehmen bei der weiteren Behandlung von Abfall. Insgesamt ist die europäische und dementsprechend die österreichische Abfallwirtschaft von Liberalisierungstendenzen geprägt (OGPP 2008: 22). Wie im Kapitel 2.2. beschrieben, sind in Österreich die Gemeinden zur Haushaltssammlung verpflichtet, wobei jedoch nur die Organisation eine hoheitliche Aufgabe ist und die tatsächliche Sammlung in der Regel an private Unternehmen übergeben wird. Nur in wenigen Gemeinden, vor allem in größeren Städten, wird die Sammlung durch kommunale Betriebe durchgeführt.

Eine stringente Diskussion der Vor- und Nachteile einer Privatisierung von bisher öffentlich betriebenen abfallwirtschaftlichen Dienstleistungen ist langwierig und stets Teil der politischen Diskussion.

Bezugnehmend auf die Auswirkungen einer Übernahme der Aufgaben durch private Unternehmen auf die privaten Haushalte werden von den Befürwortern die niedrigeren Gebühren Dank kosteneffizienteren Strukturen hervorgehoben. Kritiker hingegen prognostizieren sinkende ökologische Standards und höhere Preise aufgrund von oligopolen Strukturen (OGPP 2008: 22). So widerlegen eine Studie der Arbeiterkammer aus dem Jahr 2004 und die Studie „Factors Influencing the Privatisation of Urban Solid Waste Collection in Spain“ von GERMA BEL und ANTONIO MIRALLES (2003) den Zusammenhang zwischen Organisationsform und Effizienz.

Neben den öffentlichen Betrieben der Gemeinden, die die Sammlung und Behandlung von Abfall durchführen und der im Laufe der Jahrzehnte entwickelten privaten Abfallwirtschaftsunternehmen entstanden in Österreich eine Reihe weiterer Institutionen. Gemeinden haben sich zu Abfallverbänden zusammengeschlossen, die wiederum übergeordnete Arbeitsgemeinschaften bilden. Für bestimmte Abfallfraktionen wurden Lizenzierungen für den Aufbau von Sammel- und Verwertungssystemen notwendig und gleichzeitig wurden Koordinationsstellen aufgebaut. Bürger und zivilgesellschaftliche Initiativen gründeten Vereine und Arbeitsgemeinschaften um umweltpolitische Interessen durchsetzen zu können.

2.3.1 Abfallverbände

Die bundesweite Interessensvertretung der Abfallverbände bildet der Verein „**ARGE österreichischer Abfallwirtschaftsverbände**“. Der Verein Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Abfallverbände nimmt die Rolle der fachlichen Interessensvertretung der kommunalen Abfallwirtschaft ein. Gleichzeitig fungiert dieser als Informationsplattform zwischen Landesdachverbänden, Ministerium beziehungsweise Bundes-Interessensvertretungen. Der Verein koordiniert außerdem die Vertragsverhandlungen mit allen Sammel- und Verwertungssystemen, wie der ARA, Öko-Box, UFH, ERA, ERP, UFL, und UFB. Neben der Lobbyarbeit in Kammern und Ministerien, erstellt die ARGE Abfallverbände Stellungnahmen zu Gesetzen und Verordnungen auf Bundesebene (argeabfallverband.at 2014).

Die nächste Ebene stellen die **Landesabfallverbände**, welche jedoch nur in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich, Vorarlberg und Burgenland vorhanden sind, dar. In Oberösterreich setzt sich in etwa der Landesabfallverband aus den Bezirksabfallverbänden und den Städten mit eigenem Statut zusammen (Oö. AWP 2011: 24). Die Koordination in überregionalen Angelegenheiten und die Interessensvertretung auf Bundesebene stehen im Mittelpunkt der Arbeit der Landesverbände.

Abbildung 7 veranschaulicht die bundesweite Organisation der Abfallwirtschaftsverbände. Einzig die Stadt Wien ist nicht Mitglied in der Interessenvertretung und Arbeitsgemeinschaft auf Bundesebene.

Abbildung 7: Organigramm ARGE Abfallverband



Quelle: nach argeabfallverband.at*, online 2013

Die Gemeinden haben sich wiederum in den einzelnen Bundesländern freiwillig oder per Landesgesetz zu **Bezirksabfallwirtschaftsverbänden** oder zu Zweckabfallverbänden (ZAW) zusammengeschlossen. Wie Tabelle 1 zeigt, variieren die Aufgaben bzw. die Kompetenzen der Verbände stark nach Bundesland. Die umfangreichsten Kompetenzen haben der Burgenländische Müllverband und die Niederösterreichischen Abfallverbände. Eine Sonderstellung nimmt die Magistratsabtei-

lung 48 der Stadt Wien ein. Diese ist erwartungsgemäß für sämtliche abfallwirtschaftliche Angelegenheiten zuständig.

Tabelle 1: Aufgabenbereiche der Abfallwirtschaftsverbände

AUFGABE	BGLD	KTN	NÖ	ÖO	SB	STMK	TIR	VLBG	W ²
Durchführung der Abfalltrennung und Sammlung	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vorschreibung und Einhebung der Müllgebühren	X		X						X
Koordination der Gemeinden, gemeinsame Vertragsverhandlungen	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Auftragsvergaben für Sammlung, Transport, Behandlung/Verwertung von Müll und Altstoffen	X		X					X ¹	X
Auftragsvergabe für die Behandlung von Restmüll bundeslandweit	X		X	X					X
Organisation der Altstoffsammlung, Verwertung der Altstoffe	X	X	X	X		X	X	X	X
Errichtung und Betrieb von Entsorgungsanlagen (MBA, Deponien)	X	X				X	X		X

¹ Alle kommunalen Abfälle werden ausgeschrieben mit Ausnahme der Behandlung von Restmüll, da dieser "angedient" werden muss.

² Das Magistratsamt 48 der Stadt Wien ist für sämtliche Belange der Abfallwirtschaft zuständig.

Quelle: argeabfallverband.at 2013³, online

2.3.2 Koordinationsstellen

Das Abfallwirtschaftsgesetz legt im § 13b. Abs. 1 fest, dass der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Koordinierung der Sammlung, Bereitstellung, Abholung und Verwertung von Abfällen, welche einer Verordnung gemäß § 14 Abs. 1 unterliegen, nach Maßgabe dieser Verordnung eine Reihe von Aufgaben wahrzunehmen hat. Von Amts wegen mit Bescheid können diese Aufgaben vom Bundesminister an eine nicht auf Gewinn ausgerichtete Rechtsperson als Koordinationsstelle übertragen werden.

Im Mai 2005 wurde nach dieser Rechtsgrundlage die **Elektroaltgeräte Koordinationsstelle Austria GmbH [EAK]** gegründet. Sie ist zuständig für die Sammellogistik, insbesondere für die Koordinierung der Abholung der Elektroaltgeräte von den eingerichteten Sammelstellen, sowie für die Auswertung der EAG-Meldungen (umweltbundesamt.at). Die sachgemäße Entsorgung für, vor dem 13. August 2005 in Verkehr gebrachten Geräte, wird durch die anteilmäßige Finanzierung der Hersteller getragen und wurde mittels Gutscheins- beziehungsweise Plakettensystem mitfinanziert beziehungsweise gefördert. Diese Systeme wurden bereits im Abschnitt UFH genauer beschrieben. Für nach dem 13. August 2005 hergestellte Produkte ist jeder Hersteller für die Finanzierung der Entsorgung seiner Produkte zuständig. Es muss eine Garantie in Form einer Teilnahme des Herstellers an einem Finanzierungssystem, einer Recycling-Versicherung oder eines gesperrten Bankkontos gestellt werden. Mit Inkrafttreten der Batterienverordnung im Jahr 2008 hat die EAK auch die Rolle als Koordinationsstelle für Batterien übernommen.

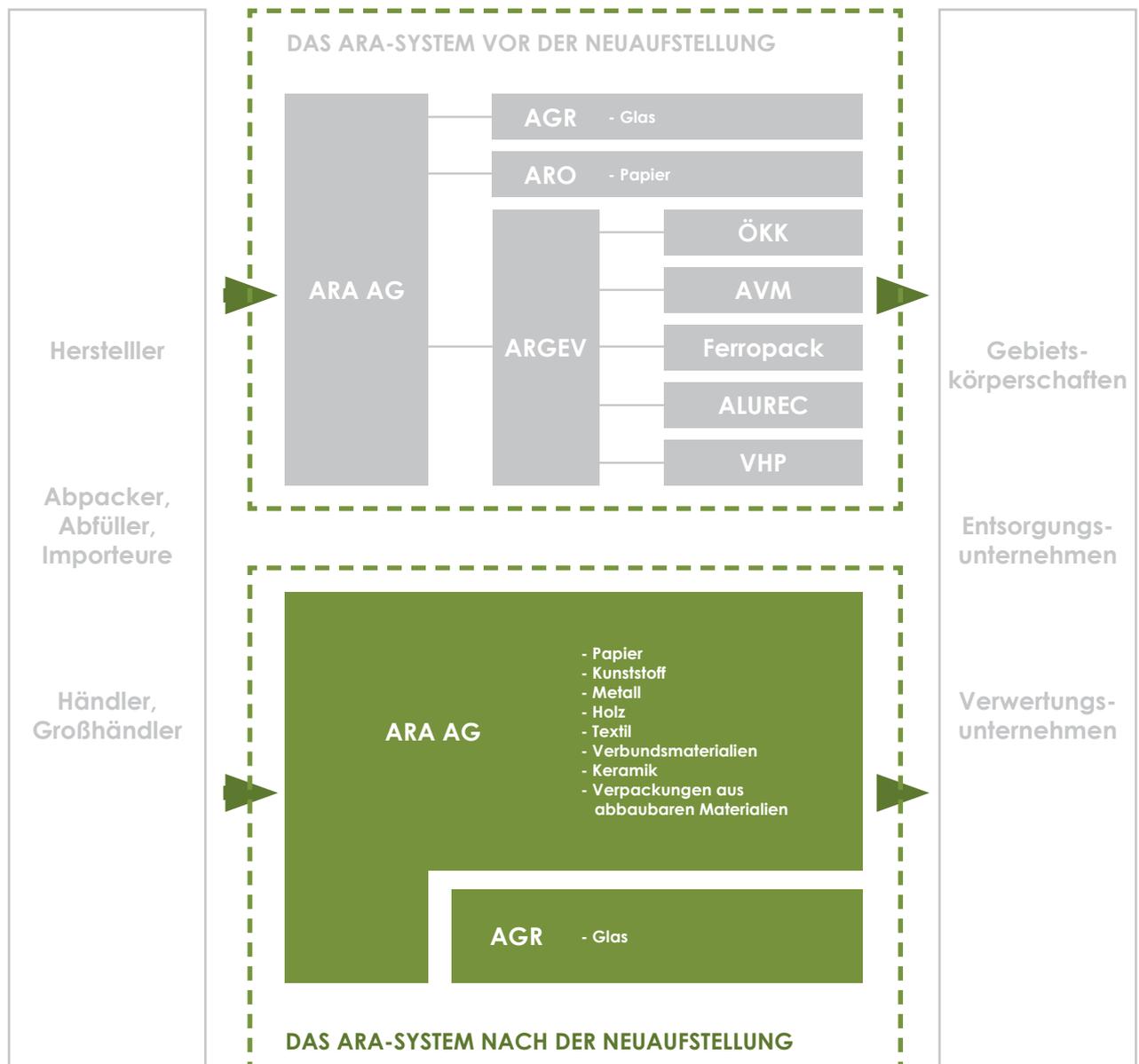
Mit der Novelle der Verpackungsverordnung wird in Zukunft eine **Verpackungskoordinationsstelle** eingerichtet und mit den Aufgaben betraut, die Letztverbraucher zu informieren, ein gewerbliches Anfallstellenregister zu betreiben, Kontrollkonzepte zu erstellen und umzusetzen, Analysen zu entwickeln und Schlichtungsmodalitäten festzulegen (wko.at^a 2014).

2.3.3 Betreiber von Sammel- und Verwertungssystem

Das ARA-System

Eine besondere Rolle in der österreichischen Abfallwirtschaft nimmt das ARA System ein. Mit Erlassung der Verpackungsverordnung im Jahr 1993 wurden die Verpackungsinverkehrsetzer zur Organisation und Durchführung der Verpackungssammlung und -entsorgung verpflichtet. Um diese Aufgabe zu bewerkstelligen, gründeten eine Reihe von Unternehmen den Verein „Altstoff Recycling Austria“. Dieser übernahm die Organisation, Koordination und Realisierung der Sammlung und Verwertung von Abfällen in Österreich, wobei wirtschaftlich selbstständigen Organisationseinheiten (Branchenrecycling-Gesellschaften) für alle Verpackungstoffe errichtet wurden. Übertragen österreichische Unternehmen ihre Verpflichtungen aus der Verpackungsverordnung auf die ARA, wird das Produkt mit dem „grünen Punkt“ gekennzeichnet.

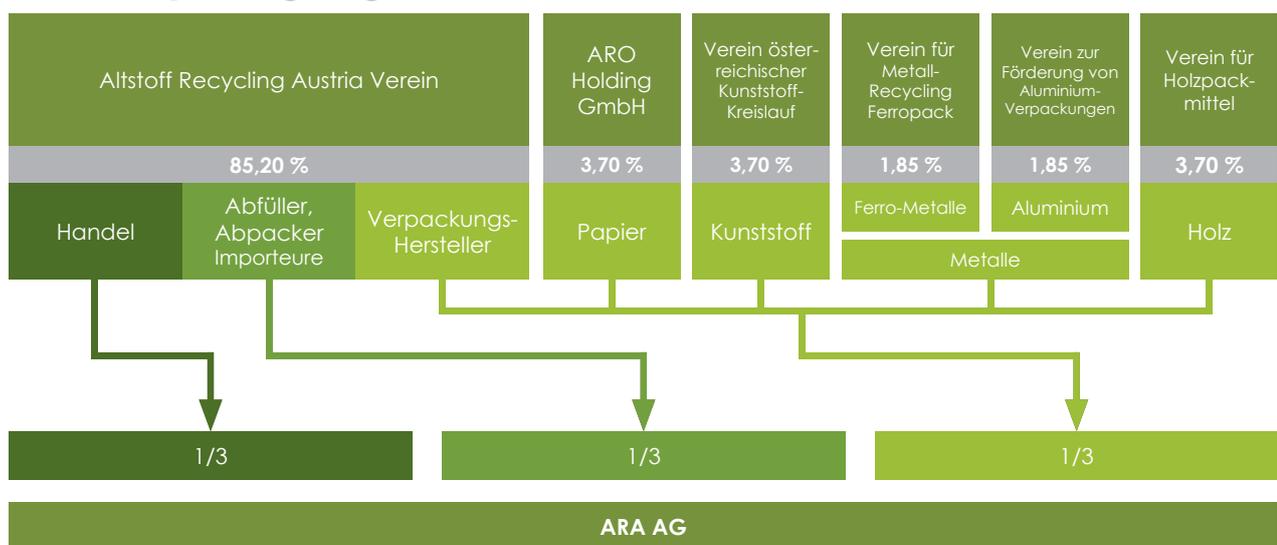
Abbildung 8: Neuaufstellung ARA AG



Quelle: nach ara.at, online 2014

Abbildung 8 zeigt die Unternehmensstruktur des ARA Systems vor und nach der am 1. Oktober 2008 durchgeführten Neustrukturierung. Bis auf die Altpapier Recycling Organisation GmbH [ARO] wurden alle wirtschaftlich selbständigen Branchenrecyclinggesellschaften in eine Aktiengesellschaft, die ARA AG, zusammengeführt. Der Haupteigentümer der ARA AG ist gleich wie vormals der Verein Altstoff Recycling Austria. Die Mitglieder in diesem Verein sind wiederum Unternehmen, die Verpackungen herstellen, importieren und verwenden. Um eine Balance zwischen den drei Interessensgruppen - Verpackungshersteller, Abfüller/Abpacker/Importeure und Handel - zu gewährleisten setzt sich der Verein aus drei Kurien zusammen [siehe Abbildung 9].

Abbildung 9: Organigramm ARA AG



Quelle: ara.at, online 2014

Die ARA AG war zu je 11 % an den Branchenrecyclinggesellschaften AGR, ARGEV und ARO beteiligt. Die Altpapier Recycling Organisation GmbH [ARO] stellte ein österreichweites Sammel- und Verwertungssystem für Papierverpackungen im Haushalts- und Gewerbebereich. Die Verpackungsverwertungs GmbH [ARGEV] war zuständig für die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verpackungen aus Kunststoffen, Metallen, Holz, Textilien, Keramik und Materialverbund, wobei einzelne Aufgaben an Partner- und Tochterunternehmen übergeben wurden.

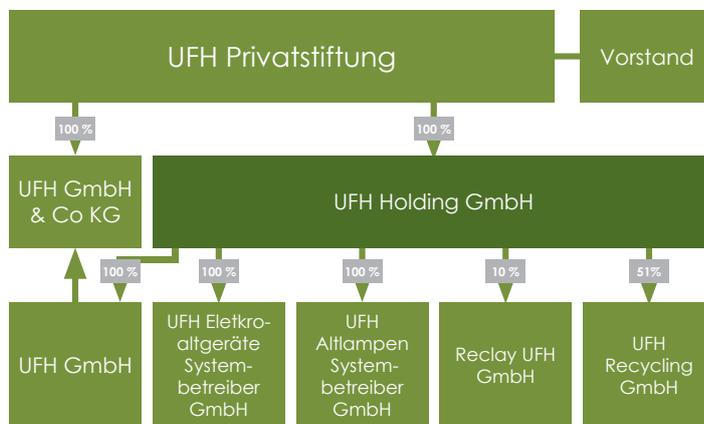
Das UFH-System

Einen ähnlichen Weg ging die Industrie nach Erlassung der Kühlgeräteverordnung im Jahr 1993. Die Haushaltsgeräteindustrie gründete den Verein „Umweltforum-Haushalt-Kühlgeräteverwertung“ um ein flächendeckendes Entsorgungssystem aufzubauen. Jeder Konsument musste zwischen 1993 und 1995 eine Entsorgungsplakette im Wert von 599,50 ATS beziehungsweise 770 ATS in den ersten drei Monaten beim Kauf eines Kühl- bzw. Gefriergeräts oder eines Raumklimagerätes mit Kühlaggregat erwerben. Durch die Plakette war eine Entsorgung des Geräts ohne weitere Kosten möglich. Mit der Novelle der Kühlgeräteverordnung im Jahr 1995 erwarb der Konsument einen Gutschein in Höhe von 100,00 ATS beziehungsweise 7,27 Euro. Diese stellte eine Anzahlung auf die

bei der Abgabe des Gerätes zu entrichtenden Entsorgungskosten dar. Für die Abgabe eines Geräts wurde in Folge eine Vergütungsaktion im Wert von 150 ATS oder 10,90 EUR seitens der UFH gestartet. Mit der Erlassung der Elektroaltgeräte-Verordnung im Jahr 2005 ist die Pflicht zum Kauf eines UFH-Gutscheins entfallen.

Trotzdem kann bis heute bei in dieser Zeit erworbenen Geräten der Gutschein- und Plaketenwert bei der Rückgabe eingefordert werden. Im Jahr 2007 wurde die UFH Holding GmbH als Dachverband gegründet. Im Zuge der Erlassung der Batterieverordnung im Jahr 2008 baute die UFHA EAG Systembetreiber GmbH ein Sammel- und Verwertungssystem für Geräte- und Industrialtbatterien auf. Laut UFH sammeln die verschiedenen Tochtergesellschaften 60 % der Gesamtsammelmenge von Großgeräten im Jahr 2012, 67 % der Kühlgeräte, 12 % der Bildschirmgeräte, 15 % der Kleingeräte, 70 % der Lampen und 5 % Gerätebatterien (UFH.AT).

Abbildung 10: Organigramm UFH



Quelle: ufh.at, online 2014

Aktuelle Entwicklung

Durch einen Beschluss des österreichischen Parlaments sollen ab 1.1.2015 Sammel- und Verwertungssysteme für Haushaltsverpackungen, neben der ARA, auch von neuen Systemanbietern bereitgestellt werden. Im Gegensatz zur Sammlung von Gewerbeverpackungen nimmt die ARA bei der Sammlung von Verpackungen aus privaten Haushalten de facto eine Monopolstellung ein, die zu mehreren Beschwerden bei der EU-Kommission führte. Der Zeitplan für die Öffnung des Marktes sieht den 1.1.2015 als frühestmöglichen Termin für einen Systemwettbewerb, also der Möglichkeit für Abfüller, Importeure, etc. ihre Haushaltsverpackungen bei mehreren Systemen zu entpflichten. Für das Jahr 2016 ist erstmals die Durchführung eines Konzepts zur Verlosung der Regionen nach Marktanteil unter den Systemen vorgesehen. Damit wird für jede Sammelkategorie [Papier-, Glas-, Metall-, Leichtverpackungen] das verantwortliche Sammel- und Verwertungssystem bestimmt. Dieses ist für die Ausschreibung und laufende Abstimmung des Sammel-systems mit Gebietskörperschaften und Entsorgern zuständig. Die Verlosung soll in Folge alle fünf Jahre stattfinden und in der Zwischenzeit sind andere Sammel- und Verwertungssysteme zur Mitbenutzung verpflichtet. Bis Ende 2017 müssen die Sammel- und Verwertungssysteme ein Ausschreibungsverfahren für die zugelosten Regionen durchgeführt haben (wko.at). Das Ziel ist, dass sich für BürgerInnen möglichst wenig ändert. Dennoch gibt es laut ARA stets Optimierungspotential in der Organisation und Ausgestaltung der Sammlung von Verpackungen, wie in etwa eine regionale Vereinheitlichung (ara.at).

Das österreichische Abfallwirtschaftsgesetz fordert für die Einrichtung, den Betrieb und für wesentliche Änderungen von Sammel- und Verwertungssystemen nach Maßgabe einer Verordnung gemäß § 36 eine Genehmigung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasser-

wirtschaft. Die genehmigten Systeme müssen nach § 29 Abs. 4 letzter Satz AWG 2002 auf der Internetseite des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft veröffentlicht werden. Der Stand von Februar 2014 zeigt bei den Sammel- und Verwertungssystemen für Verpackungen die Monopolstellung der ARA beziehungsweise AGR.

Sammel- und Verwertungssysteme für Verpackungen (Stand 2.2014)

Altstoff Recycling Austria AG - ARA	[Haushalt]	[Gewerbe]
Austria Glas Recycling GmbH - AGR	[Haushalt]	[Gewerbe]
Bonus Holsystem für Verpackungen GmbH & Co KG		[Gewerbe]
Öko-Box Sammel GmbH	[Haushalt]	[Gewerbe]
Reclay Umweltforum Haushalt (UFH)		[Gewerbe]

Sammel- und Verwertungssysteme für elektrische u. elektronische Altgeräte (Stand 2.2014)

Elektro Recycling Austria GmbH (ERA)	[Haushalt]	[Gewerbe]
UFH Elektroaltgeräte System Betreiber GmbH (UFH)	[Haushalt]	[Gewerbe]
UFH Altlampen System Betreiber GmbH (UFH)	[Haushalt]	[Gewerbe]
European Recycling Plattform Österreich GmbH (ERP)		[Gewerbe]
Interseroh Austria GmbH	[Haushalt]	[Gewerbe]

Sammel- und Verwertungssysteme für Altbatterien und -akkumulatoren (Stand 2.2014)

European Recycling Plattform Österreich GmbH (ERP)	
Umweltforum Starterbatterien GmbH (UFS)	
Elektro Recycling Austria GmbH (ERA)	
Interseroh Austria GmbH (vormals EVA)	
UFH Elektroaltgeräte System Betreiber GmbH (UFH)	

2.3.4 Unternehmen in der österreichischen Abfallwirtschaft

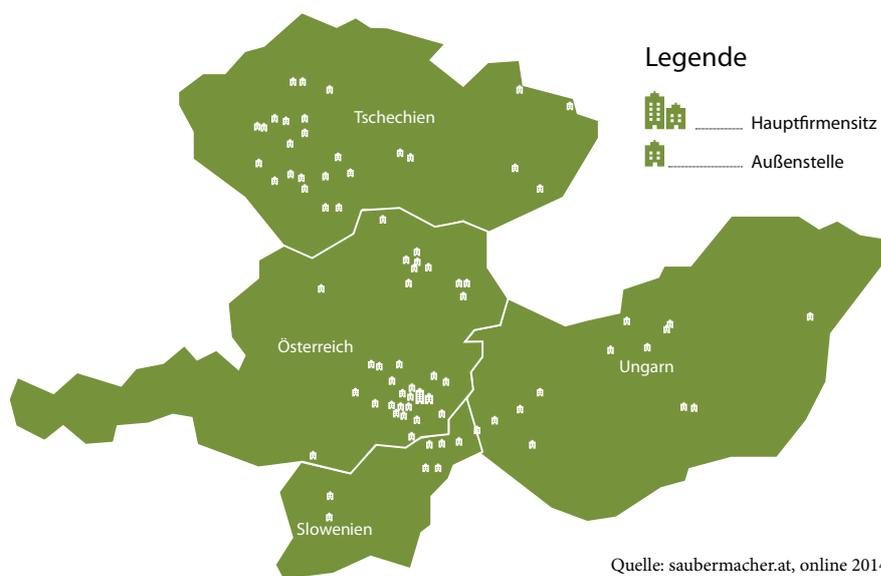
Daten zu den Beschäftigten und Umsatzzahlen der privaten österreichischen Abfallwirtschaft sind aus den Jahren 1999 [Fessel/GfK-Studie], 2006 [VÖEB] und 2008 [IFES-Studie] vorhanden. Hervorzuheben ist, dass sich die Fessel/GfK-Studie und die Abschätzung des VÖEB auf die private Abfallwirtschaft ohne Berücksichtigung der Fachverbandsgrenze und ohne „abfallfremder“ Geschäftsanteile in den Firmen bezieht. Die IFES-Studie berücksichtigt alle im Fachverband Abfall- und Abwasserwirtschaft vertretenen Firmen und deren gesamten Geschäftsbereich (HUTTERER et al. 2006: 99). Die VÖEB-Schätzung gibt die Beschäftigungszahl mit rund 25 000, die Fessel/GfK-Studie mit rund 20 000 und die IFES-Studie mit rund 33 000 an. Die Umsätze betragen laut VÖEB-Schätzung rund 4 000 Mio. EUR, laut Fessel/GfK-Studie ca. 2 900 Mio. EUR und laut IFES-Studie mehr als 4 000 EUR pro Jahr.

Die Branchenstruktur wurde vor allem innerhalb der Fessel/GfK-Studie näher betrachtet. Auffallend ist die Dominanz der mittleren und kleinen Unternehmen. Einzelne große Unternehmen nehmen jedoch nicht nur in Österreich eine wichtige Rolle ein, sondern nehmen auch international [besonders in südlichen und östlichen Nachbarländern] eine beachtliche Marktposition ein. Im folgenden Abschnitt werden drei wesentliche private Entsorgungsunternehmen vorgestellt. Weitere bedeutende Unternehmen, die in der vorliegenden Arbeit jedoch nicht genauer betrachtet werden, sind Interseroh Austria GmbH, die Lobbe-Gruppe und die Vorarlberger Kraftwerke AG.

Fa. Saubermacher

Der Mutterkonzern Saubermacher Dienstleistungs AG ist zum Großteil im Besitz der Familie Roth und hat den Hauptsitz in Felkirchen bei Graz. 28 % sind im Besitz der UBS, einem Schweizer Bankhaus. Gegründet im Jahr 1980 unter dem Namen FA. Roth Umweltschutz Gesellschaft mbH, war das Unternehmen in den ersten Jahren vorwiegend als Sammler im Auftrag der Kommunen tätig. Während ein relativ schnelles Wachstum an Aufträgen für die Sammlung erzielt werden konnte, versuchte das Unternehmen erst spät in die Behandlung von Abfällen einzusteigen (HUTTERER et al. 2006: 109). Mit der Übernahme der Rumpold AG im Jahr 2005 stieg die Saubermacher AG

Abbildung 11: Standorte Saubermacher



schlussendlich zum größten Unternehmen der österreichischen Abfallwirtschaft auf (wirtschaftsblatt.at 2005, online). Im gleichen Jahr erwarb die Familie Roth 50 % der Unternehmensanteile, die seit 1996 im Besitz der Bank Austria Creditanstalt waren, zurück (standard.at 2005, online).

Abbildung 11 zeigt die Standorte des Unternehmens in den Hauptgeschäftsländern Österreich, Tschechien,

Ungarn und Slowenien. Darüber hinaus ist die Saubermacher AG in den Ländern Kroatien, Rumänien, Bulgarien, Serbien und Mazedonien tätig. Mit Beteiligungen, wie in etwa KOMEX, SAVE, ARGE Böhm, ARGE TERRA oder ARGE REWE ist das Unternehmen national wie auch international vertreten (saubermacher.at 2014, online). Besonders beim Aufbau von PPP-Betrieben mit lokalen Kommunen, wie Hartberger Saubermacher oder Weststeirische Saubermacher, hat das Unternehmen eine Vorreiterrolle eingenommen.

In den letzten Jahren hat die Saubermacher AG ihr Geschäftsfeld auf weitere Randbereiche der Abfallwirtschaft erweitert. U.a. wird verstärkt mit Wert- und Altstoffen gehandelt sowie Ersatzbrennstoffe für die Industrie hergestellt.

Im Jahr 2011 beschäftigte der Konzern 4 100 Mitarbeiter und hatte einen Konzernumsatz von 293,7 Mio EUR (SAUBERMACHER DIENSTLEISTUNG AG 2011, online: 5). Im Jahr 2008 arbeiteten von den insgesamt 3 454 im internationalen Konzern Beschäftigten 40% in Österreich (HUTTERER 2006: 111). Es ist davon auszugehen, dass sich der Anteil der Mitarbeiter im Ausland in den letzten Jahren vergrößert hat.

Fa. AVE

Die AVE Energie AG OÖ Umwelt GmbH ist eine 100%-Tochter des Infrastrukturkonzerns Energie AG Oberösterreich. Dieser ist wiederum zu 51% im Besitz des Landes Oberösterreich. Unter anderem gehören 13,5% der Raiffeisen OÖ, 10% der Linz AG und 8% der TIWAG.

Trotz des hohen Besitzanteils der öffentlichen Hand entspricht das Agieren des Unternehmens am Markt völlig dem von Privatbetrieben. Der Konzern hat in jedem österreichischen Bundesland, mit Ausnahme von Vorarlberg und Burgenland mehrere Standorte. Aufgrund des Ursprungs des Unternehmens in der oberösterreichischen Gemeinde Redlham unter dem Namen Kröpfel liegt auch heute der Schwerpunkt der Tätigkeiten in Oberösterreich. Bis ins Jahr 2002 besaß die deutsche RWE AG 50% der Anteile. Mit dem Rückzug des deutschen Unternehmens intensivierte die AVE den Expansionskurs in den osteuropäischen Ländern (redlham.ooe.gv.at 2013, online). Es konnte schnell ein bedeutendes Netz von Tochterunternehmen, insbesondere in Ungarn, Tschechien und in der Slowakei aufgebaut werden. Weil die Ergebnisse in den letzten Jahren hinter den Erwartungen zurücklagen, verkaufte die Energie AG den Osteuropanteil der AVE an die tschechische EP Industries Ende 2013 (industriemagazin.at 2013, online).

Laut HUTTERER (2006: 112) sind die großen Entsorgungskapazitäten, durch die zwei Verbrennungsanlagen MVA Wels und Wirbelschichtanlage Lenzing, sowie die flächendeckende Präsenz als Abfallentsorger in Österreich hervorzuheben. Im Jahr 2012 waren ca. 1100 Mitarbeiter beschäftigt.

Fa. ASA

Die .A.S.A Gruppe war ursprünglich ein österreichischer Staatsbetrieb, befindet sich heute jedoch im Besitz des spanischen Bau-Großunternehmens Construcciones y Vontratas (FCC). Der Konzern hat in Österreich 11 Standorte, 9 operative Tochtergesellschaften [z.B. ASA Abfall Service Zistersdorf GmbH] und 2 Beteiligungen [Killer GmbH & Co. KG und Huber Entsorgung GmbH NfG KG]. Die Standorte konzentrieren sich vor allem auf den Osten und Süden von Österreich (asa.group.com 2014, online).

Im Gegensatz zum AVE und Saubermacher Konzern liegt der Schwerpunkt der Tätigkeit nicht auf der Sammlung von kommunalen Abfällen, sondern auf der Betreuung von Kunden aus dem Gewerbe und der Industrie sowie die Abfallbehandlung stehen im Vordergrund. International expantierte die ASA Abfall Service AG vor allem in den osteuropäischen Ländern und deckt sich mit dem Aktivitätsgebiet der Saubermacher AG. Im Gegensatz zu Österreich übernimmt die ASA in den neuen Ländern mehr Aufgaben in der kommunalen Abfallwirtschaft (HUTTERER 2006: 115).

2.3.5 Österreichweite Verbände und Vereine der Abfallwirtschaft

Fachverband Abfall- und Abwasserwirtschaft - WKO

Der Fachverband wurde im Jahr 2000 gegründet und stellt die gesetzliche Interessensvertretung von rund 3300 Unternehmen dar. Er verfügt als Körperschaft öffentlichen Rechts über Rechtspersönlichkeit. Je Bundesland bilden eigene Fachgruppen die gesetzliche Interessensvertretungen. Gleichzeitig ist der Fachverband Abfallwirtschaft - und Abwasserwirtschaft eine Fachorganisation der Wirtschaftskammer Österreich (dieabfallwirtschaft.at).

Verband Österreichischer Entsorgungsunternehmen - VÖB

Der Verband wurde bereits im Jahr 1982 als unabhängige Interessenvertretung der kommerziellen Entsorgungsbetriebe gegründet. Heute werden über 220 Mitglieder gezählt, demzufolge werden mehr als 80 % der kommerziellen Entsorgungsbetriebe repräsentiert (voeb.at)

Verband Abfallberatung Österreich - VABÖ

Der Verband tritt als Berufsvertretung der kommunalen Umwelt- und AbfallberaterInnen in Österreich auf. Das Ziel ist die Unterstützung der Arbeit der AbfallberaterInnen und die Förderung von Erfahrungs- sowie Ideenaustausch (vaboe.at).

Verein „Österreichischer Kunststoff Kreislauf“ - ÖKK

Der Verein ÖKK wurde im Jahr 1993 gegründet und hatte die operative Verantwortung als BRG-Branchenrecyclinggesellschaft für die stoffliche und energetische Verwertung der im Rahmen des ARA Systems gesammelten und sortierten Kunststoffverpackungen. Die hierfür gegründete ÖKK GmbH, welche später zur ÖKK AG wurde, fusionierte im Jahr 2008 im Zuge der Restrukturierung des ARA Systems mit der ARA AG. Seither sieht sich der Verein im Dienste des gesamten Kunststoff Kreislaufes in Österreich (kunststoffhoertzu.at).

Verein RepaNet

RepaNet wurde im Jahr 2004 als Verein zur Förderung der Ressourcenschonung und der Beschäftigung im Umweltbereich gegründet. Gleichzeitig ist der Verein nationaler Dachverband des europäischen Netzwerkes RREUSE (Recycling and Reuse of European Social Enterprises).

ARGE Müllvermeidung

Der Verein ARGE Müllvermeidung wurde im Jahr 1982 mit dem vorrangigen Ziel der Verhinderung der Energiegewinnung durch Atomkraft gegründet. Im Laufe der Jahre haben sich die Themenschwerpunkte auf die nachhaltige Entwicklung im Sinne der Agenda 21 verlagert. Es wird versucht, die Annäherung von Produktion und Konsummustern an Zero Waste beziehungsweise Zero Emission bestmöglich zu fördern. Des beinhaltet die Verbreitung nachhaltiger Lebensstile im Einklang mit Ressourcen der Natur und Bedürfnisse der Menschen. Aktivitäten des Vereins sind u.a. Mitgliedschaften bei diversen Umweltorganisationen und -initiativen, wie dem VABÖ oder ÖWAV (arge.at).

2.3.6 Österreichische Projekte und Initiativen

Wie auch die Beschreibung der Verbände und Vereine der Abfallwirtschaft und deren wichtigsten Aufgaben hebt die Auflistung von aktuellen Projekten und Initiativen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Das Ziel ist vielmehr einen kleinen Überblick über verschiedene Interessensgemeinschaften und deren Aktivitäten zu ermöglichen.

richtigsammeln.at

Das Lebensministerium hat mit den Ländern und Vertretern der Abfallwirtschaft (ARA, .A.S.A., ATM, etc.) eine Kommunikationsplattform eingerichtet, die Experten bei ihrer abfallwirtschaftlichen Tätigkeit Unterstützung bietet und weiterführende Informationen zur Abfallwirtschaft zur Verfügung gestellt. Eine umfangreiche Informationsquelle stellt das online zur Verfügung gestellte Dokument „Trenn-ABC“ dar. Dieses enthält eine detaillierte Zuteilung von Materialien zu der jeweiligen Abfallfraktion, zu beachtende Besonderheiten und eine Kurzbeschreibung, was mit den gesammelten Abfall geschieht. Darüber hinaus werden Tipps und Anregungen zur Abfallvermeidung und -entsorgung gegeben.

am-mehrweg.at

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft betreibt die Website am-mehrweg.at. Ein Foto- und Text-Contest soll zur Bewusstseinsbildung bezüglich des Themas Mehrweg beitragen.

wenigermist.at

„Natürlich weniger Mist“ ist eine Initiative der Wiener Umweltstadträtin (Stadt Wien Geschäftsgruppe Umwelt), vor dem Hintergrund des Wiener Abfallwirtschaftskonzeptes. Der erste Grundsatz „Vermeiden von Abfall“ des Konzeptes wird in der Initiative in den Mittelpunkt gestellt. Die Homepage stellt eine Reihe von Abfallvermeidungstipps und zusätzliche Informationen zum umweltschonenden Umgang mit Gütern und Abfällen zur Verfügung.

reinwerfen.at

Die Initiative wird durch eine freiwillige Selbstverpflichtung der österreichischen Wirtschaft getragen und startete im Jahr 2012 für den Zeitraum von 3 Jahren. Die finanzierende Trägerorganisation setzt sich aus der ARA, AGR, Hofer KG, Lidl AUSTRIA GmbH, Penny (Billa AG), Öko-Box Sammelgesellschaft m.b.H. und der Wirtschaftskammer Österreich zusammen.

2.4 HAUSHALTSNAHE ABFALLSAMMLUNG IN ÖSTERREICH

In diesem Kapitel wird die Organisation der Systemsammlung von Abfällen aus den Haushalten erfasst. Im ersten Abschnitt werden die für den privaten Haushalt beziehungsweise für das Forschungsziel relevanten Abfallkategorien erhoben. Grundsätzlich werden die aus rechtlicher Perspektive vorhandenen Begriffe dargestellt und mit der in der Statistik gewählten Kategorisierung verglichen. Aufbauend auf die Darstellung der Verantwortlichkeiten je Abfallkategorie wird ein Überblick über mögliche Sammelschienen gegeben. Gleichzeitig soll ein Überblick über die Ist-Situation der installierten Erfassungssysteme gegeben werden.

2.4.1 Kategorisierung von Abfall

Die Frage welche Abfälle über eine gemeinsame Sammelschiene erfasst werden sollen und die Anzahl der Sammelschienen ist stets Teil von wissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Diskussionen, die durch das Fehlen von österreichweiten einheitlichen Regelungen und Begrifflichkeiten verstärkt wird.

Die Erhebungen der amtlichen Statistik, die wiederum auf Begriffe aus vorhandenen Gesetzen zurückgreift, sind die Grundlage für die vorliegende Arbeit. Im folgenden Abschnitt werden daher die wichtigsten Definitionen zusammengefasst und diskutiert, um in weiterer Folge eine Auswahl treffen zu können.

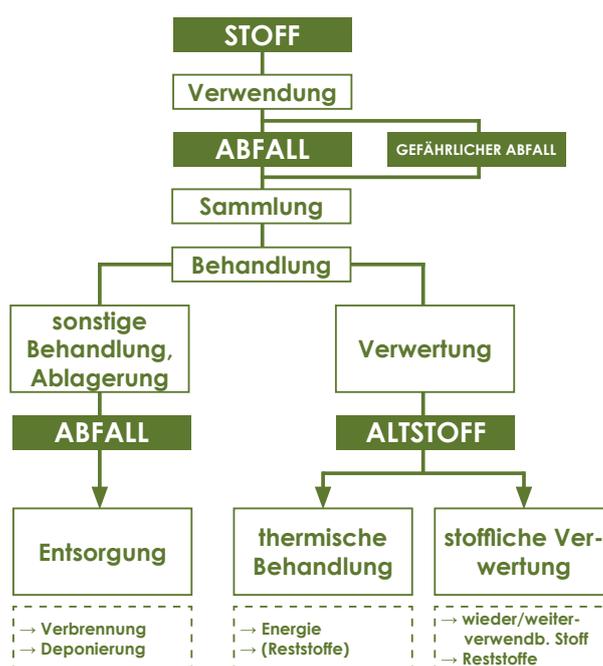
Österreichisches Abfallwirtschaftsgesetz 2002

Als zentrale Rechtsgrundlage werden im ersten Schritt die Definitionen des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 überprüft.

Siedlungsabfälle sind gemäß § 2 Absatz 4 Zeile 2 AWG 2002 „Abfälle aus privaten Haushalten und andere Abfälle, die auf Grund ihrer Beschaffenheit oder Zusammensetzung den Abfällen aus privaten Haushalten ähnlich sind“. Andere Quellen von Abfall neben den Haushalten können u.a. Gewerbebetriebe, öffentliche Einrichtungen und landwirtschaftliche Betriebe sein.

Das österreichische Abfallwirtschaftsgesetz definiert und gebraucht die oft umgangssprachlich als Synonym verwendeten Begriffe Restmüll, Hausmüll, Systemmüll, kommunale Abfälle oder Sperr-

Abbildung 12: Unterscheidung zwischen Abfall und Altstoff



müll nicht. Die Beschreibung und die Anwendung dieser Begrifflichkeiten ist in den Landesgesetzen zu finden.

Sehr wohl ist eine Definition für **Altstoffe** festgehalten. Diese gelten als Abfälle, die getrennt gesammelt werden oder Stoffe die durch eine Behandlung aus Abfällen gewonnen werden, um die Abfälle einer Verwertung zuzuführen. Sie müssen nachweislich einer zulässigen Behandlung zugeführt werden (AWG § 2 Abs. 4 Z. 1). Z.B. fallen Altglas, Altmetall oder Altholz unter den Altstoffbegriff. [siehe Abbildung 12]

Als **Problemstoffe** gelten gefährliche Abfälle, die üblicherweise in privaten Haushalten oder bei Einrichtungen mit ähnlichen Abfallaufkommen anfallen. Sie gelten so lange als Problemstoffe, wie sie sich in Gewahrsam der Abfallerzeuger befinden (AWG § 2 Abs. 4 Z. 4). Dazu zählen u.a. Lacke, Altmedikamente oder Thermometer.

Altöle sind mineralische und synthetische Schmier- oder Industrieöle, die für den ursprünglichen Zweck ungeeignet geworden sind (AWG § 2 Abs. 4 Z. 5). Gefährliche Abfälle sind jene, die gemäß einer Verordnung nach § 4 als gefährlich eingestuft sind (AWG § 2 Abs. 4 Z. 3).

Somit enthält das österreichische AWG lediglich die Begriffsbestimmungen und bindende Vorschriften für Altstoffe, Siedlungsabfälle, gefährliche Abfälle, Problemstoffe und Altöle. Weitere Abfallarten sind entweder in angeschlossenen Verordnungen oder in den Landesgesetzen zu finden.

Landesgesetze

Weitere Definitionen werden aus dem oö. AWG 2009 herangezogen. Zusätzlich zu den bereits im AWG 2002 identisch definierten Begriffen werden die Abfallkategorien Hausabfälle, sperrige Abfälle, biogene Abfälle sowie für diese Arbeit weniger relevanten Kategorien haushaltsähnliche Gewerabfälle und sonstige Abfälle bestimmt.

Von den Siedlungsabfällen nach der Definition des AWG 2002 werden die **Hausabfälle** abgegrenzt, die grundsätzlich alle Siedlungsabfälle, die üblicherweise in Haushalte anfallen, sofern sie nicht Altstoffen, biogenen Abfällen oder sperrigen Abfällen zuzuordnen sind (Oö. AWG 2009 § 2 Abs. 4 Z. 9) enthalten. Hausabfälle nach dem oberösterreichischen Landesgesetz können auch als Synonym für **Restmüll** oder gemischte Siedlungsabfälle herangezogen werden, wie der Vergleich mit dem steirischen Abfallwirtschaftsgesetz zeigt: „gemischte Siedlungsabfälle (Restmüll, das ist jener Teil der nicht gefährlichen Siedlungsabfälle, der nicht den Z. 1 bis 4 zuzuordnen ist)“ (StAWG 2004 § 4 Abs. 4 Z. 5). Unter Zeile 1 werden Altstoffe und unter Zeile 4 werden Siedlungsabfälle von öffentlichen Räumen verstanden.

Sperrige Abfälle sind laut Oö. AWG 2009 § 2 Abs. 4. Z. 16 feste Siedlungsabfälle, die üblicherweise in Haushalten anfallen, jedoch aufgrund ihrer Größe und Form nicht in den für Haushalten bereitgestellten Abfallbehältern gelagert werden können.

Als **biogene Abfälle** gelten Stoffe, die wegen ihres hohen organischen, biologisch abbaubaren Anteils für die aerobe und anaerobe Verwertung besonders geeignet sind. Es wird unterschieden

zwischen Grünabfällen, vorwiegend aus dem Garten- sowie Grünflächenbereich und Biotonnenabfällen. Über die Biotonne dürfen laut Gesetz feste pflanzliche Abfälle, andere organische Abfälle aus der Zubereitung von Nahrungsmitteln und unbeschichtetes Papier (Oö. AWG 2009 § 2 Abs. 4 Z. 7) entsorgt werden.

Bundesabfallwirtschaftsplan

Im Bundesabfallwirtschaftsplan beziehungsweise in der amtlichen Statistik werden die vorgestellten Abfallkategorien Restmüll, Sperrmüll, Altstoffe, biogene Abfälle und Problemstoffe des AWG 2002 und des oö. AWG 2009 unter der Definition „**Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen**“ zusammengefasst. Im Wesentlichen handelt es sich laut rechtlicher Präzisierung um „Siedlungsabfälle“ gem. § 2 Absatz 4 Zeile 2 AWG 2002 (BMLFUW 2011¹: 37).

Unter der Kategorie der getrennt gesammelten Altstoffe aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen werden nach dem BAWP folgende Fraktionen unterschieden:

- Papier, Pappe und Kartonagen – Verpackungen und Drucksorten
- Glas (Weißglas und Buntglas) – Verpackungen
- Metalle – Verpackungen
- Metalle – Haushaltsschrott
- Textilien
- Leichtfraktion – Verpackungen
- Holz – Verpackungen
- Sperriges Holz
- Sonstige Altstoffe wie Fette/Frittieröle, Flachglas, Altreifen, sonstige Kunststoffe u. a.

Eine genauere Definition der einzelnen Unterfraktionen fehlt im Bundesabfallwirtschaftsplan und in den zuvor betrachteten Gesetzen. Die Unterscheidung beruht vor allem auf den Festlegungen der spezifischen Verordnungen, wie der Verpackungsverordnung.

Abfallverzeichnisverordnung

Eine differenzierte Einteilung der Abfallarten nimmt die **Abfallverzeichnisverordnung** (BGBl. II Nr. 570/2003, geändert durch BGBl. II Nr. 89/2005 und BGBl. II Nr. 498/2008) auf Grundlage des Abfallwirtschaftsgesetzes vor. Sie umfasst die Abfallarten, die in Punkt 5 Tabelle 1 der **ÖNORM S 2100** „Abfallverzeichnis“ aufgelistet sind, mit den in der Anlage 5 der Verordnung dargelegten Änderungen und Ergänzungen. Die Einteilung wird über das EDM-Portal [edm.gv.at] veröffentlicht (lebensministerium.at). Je Abfallart wird eine fünfstellige Schlüsselnummer vergeben und es werden Hinweise zu den Behandlungsverfahren, in etwa die Zulässigkeit der Deponierung, je Abfallart gegeben. Die Verordnung gilt für gefährliche und nicht gefährliche Abfälle gemäß AWG 2002. Als gefährliche Abfälle gelten seit 2009 jene Abfallarten, die in Anlage 2 mit einem Sternchen versehen sind (LECHNER 2010, online: 32).

Die Grundlage für die österreichische Abfallverzeichnisverordnung ist der **europäische Abfallkatalog** [EAK]. Eine sechsstellige Zahl je Abfallart enthält die Zuordnung zur Entstehungsbranche,

eine Aufzählung branchentypischer Prozesse, sowie eine numerische Aufzählung. Sie findet sich in einer abgeänderten österreichischen Version in der Abfallverzeichnisverordnung wieder (gesetz-im-internet.de).

Die detaillierten Unterteilungen der österreichischen Abfallverordnung haben in den folgenden Analysen keine Bedeutung. In der weiteren Arbeit [Modellentwicklung, etc.] werden die im österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz und in den Landesgesetzen (Oö. AWG 2009) abgegrenzten Abfallfraktionen genauer beleuchtet. Grund ist vor allem die Verwendung der gleichen Begriffe in der amtlichen Statistik.



2.4.2 Verantwortlichkeiten je Abfallart

Die österreichische Rechtslage führt zu folgenden in Abbildung xx dargestellten Verantwortlichkeiten der in dieser Arbeit betrachteten Abfallarten. Wie im Kapitel „Rechtliche Rahmenbedingungen“ und „Akteure der österreichischen Abfallwirtschaft“ erklärt, sind grundsätzlich für die Erlassung von Regelungen bezüglich der nicht gefährlichen Stoffe die Bundesländer und für gefährliche Abfälle der Bund zuständig. Im Haushaltsbereich sind die Problemstoffe als gefährliche Abfälle relevant. Zusätzlich kann der Bund österreichweite Festlegungen erlassen. Diese Bedarfskompetenz wurde u.a. mit der Einführung der Verpackungsverordnung und der Verordnung für Elektroaltgeräte wahrgenommen. Damit wurde auch die Verantwortlichkeit der Organisation der Sammlung sowie Behandlung oder Verwertung von Verpackungen auf die Wirtschaft beziehungsweise dem Inverkehrsetzer übertragen. Im Falle der Elektroaltgeräte ist die Gemeinde oder der gegründete Abfallverband für die Organisation der Sammlung zuständig, jedoch muss der Inverkehrsetzer die Behandlung oder Verwertung organisieren.

Tabelle 2: Verantwortlichkeiten je Abfallfraktion

ABFALLART	REGELUNGSEBENE der Verantwortlichkeit	VERANTWORTLICHKEIT der Organisation der Sammlung	VERANTWORTLICHKEIT der Organisation der Behandlung/ Verwertung
Restmüll	Land	Gemeinde (Verbände)	Verbände/ Land
Sperrmüll	Land	Gemeinde (Verbände)	Verbände/ Land
Biomüll	Land	Gemeinde (Verbände)	Gemeinde (Verbände)
Altpapier	Land	Gemeinde (Verbände)	Gemeinde (Verbände)
Altpapier (Verpackungen)	Bund	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)
Altglas (Verpackungen)	Bund	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)
Leichtverpackungen	Bund	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)
Metallverpackungen	Bund	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)	Wirtschaft (Inverkehrsetzer)
Metall sonstige	Land	Gemeinde (Verbände)	Gemeinde (Verbände)

Quelle: Hutterer, H.; et al. 2009: S. 37

2.4.3 Gestaltung der externen Sammelstruktur für Abfälle aus Haushalten

Die Ausgestaltung der Sammelstruktur kann in Österreich je nach Gemeinde beziehungsweise Region stark voneinander abweichen. Einerseits werden nicht in jeder österreichischen Gemeinde die gleichen Abfallfraktionen gesammelt, andererseits variiert der Servicegrad vor allem aufgrund der unterschiedlichen Siedlungsdichten und topographischen Gegebenheiten. Grundsätzlich wird zwischen einem Hol- und einem Bringsystem unterschieden. Die Abholung vom eigenen Grundstück, bezeichnet als Vollservice und die Abholung vom Straßenrand, bekannt unter Teilservice, bilden das Holsystem. Beispiele für ein Bringsystem sind Sammelseln für Altglas und Altmetalle oder ein gemeindeeigenes Altstoffsammelzentrum. Hier müssen die Abfälle selbständig vom Haushalt zu den Sammelstellen gebracht werden, wodurch ein zusätzlicher Aufwand für die Haushalte entsteht. Ebenfalls als Bringsystem kann die Rückgabemöglichkeit beim Handel bezeichnet werden. Zusätzlich gibt es Sonderfälle, wie die einmalig vereinbarte Abholung von Sperrmüll durch die Gemeinde. Im folgenden Abschnitt werden die in Österreich verbreiteten Sammelsysteme je Abfallfraktion gekennzeichnet. Die zentrale Quelle ist der Endbericht zur Studie „Organisatorische Aspekte der österreichischen Abfallwirtschaft“ von HUTTERER et al. aus dem Jahr 2009. Abbildung 13 gibt einen Überblick von den in Österreich am häufigsten genutzten Sammelschienen. Eine vollständige Aufzählung und Beschreibung folgt nach der Analyse der Sammelstruktur je Abfallfraktion.

Abbildung 13: Überblick bedeutendste Sammelschienen



Restmüll wird in Österreich fast vollständig über ein Holsystem gesammelt. Ausnahmen gibt es lediglich in besonders schlecht erreichbaren Gebieten in peripheren Regionen und wenige oberösterreichische Gemeinde sammeln Restmüll ausschließlich über Altstoffsammelzentren. In der Regel kommen Umleerbehälter mit dem Volumen von 80,120,240,660/770 oder 1100 Liter zur Anwendung, Säcke dienen in wenigen Fällen als Ergänzung. Der Servicegrad, ergo das Angebot von Vollservice oder Teilservice, ist stark gekoppelt mit der Siedlungsdichte (HUTTERER et al. 2009). So konnte das Projekt „Österreichischer Abfallspiegel 2011“ durch die Erhebung von Daten von ca. 400 österreichischen Gemeinden feststellen, dass 83 % der Haushalte der teilnehmenden Gemeinden die Behälter am Straßenrand bereitstellen müssen [Teilservice] (INFA 2011: 5). Dieser relativ hohe Wert ist auf die große Anzahl an teilnehmenden Gemeinden im ländlichen Gebiet zurückzuführen.

Die angebotene beziehungsweise in Anspruch genommenen Abfuhrfrequenzen zeigen mit 13 bis 52 Abfuhr pro Jahr ebenfalls die großen gebietsbezogenen Unterschiede auf (Hutterer et al. 2006: ???). Laut österreichischem Abfallspiegel 2011 (INFA 2011: 6) war das am häufigsten angebotene Intervall [43%] die 4-wöchentliche Abfuhr, gefolgt von der 6-wöchentlichen Abfuhr [21%] und dem Angebot von mehreren Intervallen [10%].

Sperrmüll wird in den Gemeinden in der Regel über die kostenlose Anlieferung der Haushalte beziehungsweise der Abfallverursacher an die Altstoffsammelzentren gesammelt. In Oberösterreich Eine weitere mögliche Sammelform ist die Abholung am Straßenrand vor der Liegenschaft oder an vorübergehend eingerichteten Sammelplätzen in regelmäßigen Abständen oder nach Vereinbarung. Stellt die Abholung am Straßenrand die alleinige Abfuhrmöglichkeit dar, wird das Service i.d.R. zweimal jährlich angeboten. In den seltensten Fällen ist auch eine meist kostenpflichtige Abholung aus der Wohnung oder dem Haus möglich (HUTTERER 2006: 43). Zusammenfassend ist hervorzuheben, dass über die Abgabe in Altstoffsammelzentren mit Abstand die größten Mengen erfasst werden. Statistiken und Studien (vgl. ECONUM 2006) des Landes Oberösterreichs sprechen von mindestens dreiviertel der Gesamtsammelmenge.

Biogene Abfälle/Biomüll müssen laut Regelung auf Bundesebene selbst kompostiert werden [siehe Kapitel 4.1.3] oder zur getrennten Abfuhr bereitgestellt werden. Diese erfolgt in der Regel in den Städten mittels Holsystem und am Land mittels Bringsystem, wobei in peripheren Regionen weniger bis gar kein Biomüll aufgrund der Einzelkompostierung zu erwarten ist. So waren 2009 im Landeschnitt 50 % der oberösterreichischen Haushalte an die Biotonne angeschlossen, jedoch nur 36 % in den Bezirken und 91 % in den Staturstädten. 5 % aller oberösterreichischen privaten Haushalte entledigten sich von ihrem Biomüll über ein Bringsystem (Abfallwirtschaftsplan OÖ 2010: 6). Jedoch zeigen sich vor allem bei der Sammlung der biogenen Abfälle die großen Unterschiede zwischen den Regionen in der Gestaltung der Systeme. Den Extremfall stellt Vorarlberg dar, wo nahezu 100 % der Haushalte angeschlossen sind. WIEN!!!!

Die häufigsten Abfuhrfrequenzen liegen zwischen 26 und 52 Abfuhr pro Jahr. Typischerweise werden die Intervalle zwischen warmen und kalten Monaten verändert.

Bei der Abfallkategorie **Altstoffe** muss die Sammelstruktur der jeweiligen Unterfraktion betrachtet werden:

Altpapier wird in Österreich flächendeckend getrennt erfasst. Wie im Kapitel 2.4.2 erläutert, sind für die Organisation der Sammlung und Behandlung von Verpackungen die Inverkehrsetzer verantwortlich. Für den mengenmäßig größeren Anteil ist jedoch keine vergleichbare Verpflichtung vorhanden, weshalb die Sammlung von den Kommunen im Wesentlichen in Eigenverantwortung betrieben wird. Rechtliche Vorgaben zur Sammlung von Altpapier fehlen oder können lediglich aus der verpflichtend getrennten Sammlung der Altstoffe abgeleitet werden. In der Praxis legt die Gemeinde in Abstimmung mit der ARA die Gestaltung des Systems fest und vergibt sowie zahlt selbst die notwendigen Leistungen. Das ARA-System bezahlt auf Grundlage regionaler Vereinbarungen ein Entgelt je Tonne Sammelware, um die Kosten für die Sammlung des Verpackungsanteiles abzudecken [siehe auch Kapitel 2.4.2 und Abb. xx in Kapitel 4.3.5]. Somit wird Altpapier inklusive den Altpapierverpackungen in Österreich teils im Hol- und teils im Bringsystem gesammelt. Holsysteme wurden vor allem im Osten Österreichs und in städtischen Gebieten installiert, Bringsysteme in ländlichen Gebieten. In den größeren Städten ist in der Regel ein Mischsystem anzutreffen. Die Analyse der Standplatzdichte ergab ein Ost-Westgefälle, wobei in etwa die Bündelsammlung [behälterlose Sammlung] in Vorarlberg von Bedeutung ist (HUTTERER 2009: 45). Befragungen von steirischen Gemeinden im Jahr 2009 nach der Art der Sammlung ergaben [Mehrfachnennungen waren möglich], dass in 62% der Gemeinden Altpapier im Holsystem, in 44% an Sammelinseln und in 65% der Gemeinden Altpapier bei ASZ erfasst wird (BEIGL & LEBERSORGER 2010: 16).

Altglas (Verpackungen) wird aufgrund der Verpackungsverordnung vorwiegend von der AGR [siehe Kapitel Akteure] gesammelt. Abgesehen von den peripheren Regionen erfolgt in Österreich die flächendeckende Sammlung von farblosen und bunten Altglas im Bringsystem, entweder mittels separaten Behältern je Fraktion oder mit zweigeteilten Behältern. Die Standplatzdichte schwankt zwischen 117 Einwohner je Behälterstandort in der Steiermark bis 582 Einwohner je Behälterstandort. VERGLEICHBARE MENGEN BEI GEWERBEBETRIEBE - GLEICHE TOUR - CA. 4% DER GESAMTMENGE. Ist kein Sammelsystem vorhanden, muss das Altglas zu den Altstoffsammelzentren gebracht werden (HUTTERER et al. 2009: 46ff).

Leichtverpackungen/ Leichtfraktion werden überwiegend durch das ARA-System gesammelt. Regional eingeschränkt hat die ÖKO-Box GmbH ein zusätzliches Erfassungssystem explizit für reine Getränkeverbundkartons installiert, welches jedoch von weit geringerer Bedeutung ist. Die ÖKO-Box wird mittels Hausabholung gesammelt, bei der gleichzeitig eine neue Sammelschachtel bereitgestellt wird. Die gefüllten Schachteln können auch bei jeder Poststelle oder in den Hoferfilialen abgegeben werden. Im Rahmen der Erfassung durch das ARA-System werden unter dem Titel „Leichtverpackungen“ folgende Verpackungsmaterialien gemeinsam erfasst: Kunststoffe, Verbundstoffe, Holz, textile Faserstoffe, Keramik und biogene Packstoffe. In vereinzelt Regionen werden Verpackungen aus Metallen mitgesammelt oder nur ein Teilspektrum der genannten Materialien erfasst. Ein Beispiel ist die „Flaschensammlung“, bei der nur besonders gut verwertbare Kunststoffflaschen getrennt erfasst werden. Voraussetzung ist die Koordination und das Einverständnis zwischen Gemeinde und ARA. Einerseits muss die Restmüllbeseitigung über Verbrennungsanlagen mit

ausreichender Energienutzung garantiert sein, andererseits hat das ARA-System einen Anteil der Kosten der Restmüllsammlung zu übernehmen.

Hinsichtlich der Gestaltung der Sammelstruktur und des Serviceangebotes, ist der relativ hohe Anteil im Jahr 2007 von privaten Haushalten in Burgenland [81%-100%], Vorarlberg [81%-100%] und Niederösterreich [61%-80%], die an die Sacksammlung angeschlossen sind, hervorzuheben. Wien weist erwartungsgemäß den niedrigsten Anteil [0%-20%] auf, da die Leichtverpackungen flächendeckend mittels Bringsystem über Sammelschienen erfasst werden (HUTTERER et al. 2009: 51).

Bei der Sammlung und Verwertung wird zwischen Verpackungen („Verpackungsmetalle“) und Altmetalle („Haushaltsschrott“) unterschieden.

Metallverpackungen unterliegen den Bestimmungen der Verpackungsverordnung. In Österreich wurde beinahe flächendeckend ein eigenes Sammelsystem zur Erfassung der Metallverpackungen errichtet. Über diese Sammelschiene sollen sämtliche Verpackungen, sowohl nach Material [Fe- oder Aluverpackungen] als auch nach Verpackungstypus [Folien, Dosen, etc.] abgegeben werden. Eine Vielzahl an Kommunen hat auch ein Abkommen mit der ARA geschlossen, dass auch kleine Nicht-Verpackungsmetalle miterfasst werden. Die Kosten für diesen Nicht-Verpackungsanteil müssen die Gemeinden übernehmen. In wenigen Regionen werden Metallverpackungen im Rahmen der Leichtverpackungssammlung erfasst. In diesen Fällen wurde meist ein Holsystem installiert. Im Falle eines getrennten Erfassungssystems können Metallverpackungen i.d.R. bei Sammelschienen oder ASZ abgegeben werden.

„**Haushaltsschrott**“ wird in den meisten Fällen im Rahmen der Sperrmüllsammlung miterfasst bzw. in einem eigenen Sammelfahrzeug verladen. Ebenfalls besteht die Möglichkeit den Metallschrott in den ASZ abzugeben. Wie bereits erwähnt, wird kleinstückeliges Altmetall in einigen Gemeinden im Rahmen der Leichtverpackungssammlung erfasst.

Problemstoffe müssen per Bundesgesetz bei Bedarf, jedoch mindestens zwei mal jährlich von den Gemeinden oder von beauftragten Unternehmen getrennt gesammelt werden (§28 AWG 2002). Die primäre Sammelschiene ist die Erfassung der Problemstoffe in ASZ. In wenigen Fällen sind eigene Übernahmestellen für Problemstoffe in den Gemeinden eingerichtet. Die Übernahme an mobilen Sammelstellen, an vorab bekannt gegebenen Aufstellorten, hat durch den Ausbau der ASZ in den letzten Jahren an Bedeutung verloren. An der Annahmestelle werden die Problemstoffe in bis zu 20 Kategorien von geschultem Personal getrennt eingelagert (HUTTERER et al. 2006: 53).

EAG müssen seit 2005 durch die Elektrogeräteverordnung (EAG-VO) bei eingerichteten Sammelstellen von den privaten Haushalten kostenlos zurückgenommen werden. Mit Stand Mai 2013 waren österreichweit 2.090 Sammeleinrichtungen in 1.675 Gemeinden erfasst. Zusätzlich bestehen in Wien mobile Sammelstellen, an insgesamt 89 Standorten (FHA & TB HAUER 2013, online: 3). EAG dürfen nicht in andere Sammelschienen eingebracht werden und sind mit einem bestimmten Symbol gekennzeichnet [siehe rechts].



Zusammenfassung mit Ausblick auf Kosten je Sammelschiene

Eine umfangreiche Zusammenfassung der unterschiedlichen Sammelverfahren gibt Abbildung 14. Grundsätzlich kann eine Unterscheidung zwischen Sammeltechnik und Art der Sammlung vorgenommen werden. Ob ein Haushalt die anfallenden Abfälle zu einem Umleerbehälter und in einen Wechselbehälter bringen muss, hat keine relevanten Auswirkungen auf die volkswirtschaftlichen Kosten und wird daher nicht weiter berücksichtigt. Die Differenzierung zwischen getrennter und gemischter Sammlung hat sehr wohl Auswirkungen auf Belastungen der Haushalte. Beispiele sind ein geringerer Zeitaufwand für das Trennen oder ein geringerer Raumbedarf durch die Möglichkeit einer Lagerung in größeren Behältnissen. Die offensichtlichsten Auswirkungen hat die Gliederung zwischen Bring- und Holsystem. Große Entfernungen zur Abgabemöglichkeit erhöhen den Zeitaufwand für die Entledigung und können durch eine notwendige Benutzung eines Autos zu zusätzlichen Fahrtkosten führen. Dieser Zusammenhang nimmt eine zentrale Rolle im EXCEL-Berechnungsmodell ein.

Im Hinblick auf die Integration der erhobenen Daten in das Berechnungsmodell, ist eine Kategorisierung der großen Anzahl an Sammelverfahren im Bezug zum genannten Faktor Entfernung hilfreich. Grundsätzlich lassen sich Sammelstellen bzw. Entsorgungsmöglichkeiten im „direkten Wohnumfeld“ [u.a. Hausabholung: Teil- und Vollservice; Einzelkompostierung, Straßen-Sperrmüllsammmlung], im „weiteren Wohnumfeld“ [u.a. Sammelseln, temporäre dezentrale Sperrmüllsammmlungen, mobile Problemstoffsammmlung] und „zentrale Sammelstellen“ [u.a. ASZ, Gemeinschaftskompostierung, Recyclinghof] zusammenfassen. Je nach Kategorie kann im Modell eine bestimmte benötigte Dauer für die Entledigung je Haushalt angenommen werden.

Abbildung 14: **Klassifizierung von Sammelverfahren**

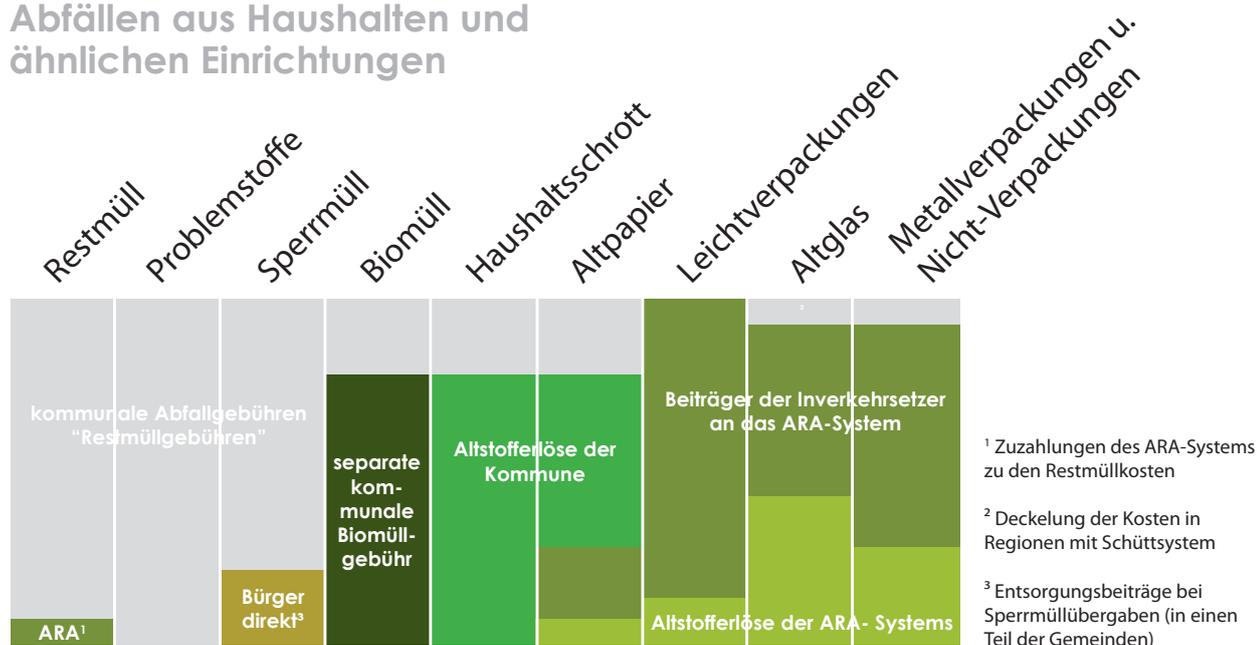


kapsa.karolina.pdf S. 27 ... nach Jünemann (1991a), Schweitzer (1995), Jansen et al. (1998), Lemser et al. (1999), Salhofer (2001a), Dierkes/Bruch (2008a,b)

Eine umfassende Betrachtung der österreichischen Abfallwirtschaft sollte ebenfalls die Hauptzahlungsströme und die Finanzierungsquellen der Entsorgungsstrukturen berücksichtigen. Eine vertiefte Analyse und Erhebung von Zahlen ist im Rahmen der Beantwortung der eingangs gestellten Forschungsfragen nicht weiter relevant. Dennoch erfolgt im folgenden Abschnitt eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten rechtlichen Zusammenhänge und der aktuellen Situation.

Die Finanzierung der Entsorgung von Siedlungsabfällen erfolgt i.d.R. durch eine kommunale „Restmüllgebühr“, durch eine separate kommunale Biomüll-Gebühr, durch Entsorgungsbeträge seitens des Bürgers anlässlich der Übergabe von Abfällen, durch erzielte Erlöse aus der Altstoffvermarktung, durch Gelder aus dem allgemeinen Haushalt der Gemeinden und durch Lizenzierungsbeiträge von Inverkehrsetzern. Die Zusammensetzung der konkreten Finanzierung varriert stark zwischen den Gemeinden. Abbildung 15 veranschaulicht die Bedeutung der Finanzierungsarten je Abfallfraktion. Die exakten Anteile basieren jedoch nicht auf konkreten Erhebungen, sondern sollen eine prinzipielle Orientierung geben (HUTTERER et al. 2008: 81).

Abbildung 15: **Finanzierungsquellen für die Entsorgung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen**



3 DER HAUSHALT ALS TEIL DER ABFALLWIRTSCHAFT

3.1 THEORETISCHE GRUNDLAGEN ZUR ABFALLENTSTEHUNG IM HAUSHALT

Während der Beschreibung der rechtlichen Grundlagen zeigte sich bereits die Schwierigkeit der Definition des Abfallbegriffs. Die Frage zu welchen Bedingungen und zu welchem Zeitpunkt ein Gut zu Abfall wird ist in der Regel je Einzelfall zu klären. Die österreichische Rechtsprechung behilft sich dabei auf den subjektiven („Entledigungsabsicht“) und objektiven („öffentliches Interesse“) Abfallbegriff.

Im Hinblick auf den empirischen Teil der Arbeit werden im folgenden Kapitel theoretische Konzepte zum Verständnis des Abfallbegriffs und der Entstehung von Abfall im privaten Haushalt vorgestellt. Die folgenden Fragen, die während der Durchführung der empirischen Forschung auftraten, dienen als Leitfaden der Beschreibung:

- Stellen z.B. eine funktionstüchtige alte Spielkonsole oder alte Zeitungen , die mehrere Jahre im Keller des Haushalts gelagert werden, Abfall dar?
- Welche Handlungsoptionen haben private Haushalten um Abfall zu vermeiden bzw. welche Entscheidungsketten führen zur Entledigung eines Produkts als Abfall?

Im ersten Abschnitt wird ein plausibles Grundschema von DOUGLAS (1988) für die Erklärung des kulturellen Umgangs mit End- und Zwischenprodukten vorgestellt. THOMPSON konzentriert sich mit seiner Einteilung von Gegenständen in drei kulturelle Kategorien auf dem „Lebensweg“ von Produkten.

Theorie des Abfalls nach Douglas

Mary DOUGLAS unterscheidet zwischen zwei Grundkonzepten. Der erste Gedanke beruht auf der räumlichen Vorstellung, dass Müll gleich Dinge auf dem falschen Platz sind. Sie bedrohen die vorgegebene Ordnung. Dabei kann zwischen unterschiedlichen kulturellen Ordnungssystemen unterschieden werden. Das zweite haptische Konzept argumentiert, dass die Bedrohlichkeit von Objekten aus der Kategorie „Schmutz“ nicht unabhängig von deren Eigenschaften ist. Zum Ordnungshindernis wird Abfall, unabhängig von seiner Gefährlichkeit, durch die Eigenschaft „Klebrigkeit“ (WINIWARTER 2002: 7f) .

Die alte Spielkonsole im Keller hat keineswegs eine klebrige Eigenschaft. Inwiefern sie die vorgegebene räumliche Ordnung im Haushalt bedroht, ist wahrscheinlich vom individuellen Gefühl und dem Raumangebot abhängig. Bietet der Keller keinen weiteren Platz und ist eine geordnete Suche nicht mehr möglich, empfinden wir dies i.d.R als Unordnung. Damit geht oft das Bedürfnis einer Entrümpelung einher. Eine Zuordnung der langzeitgelagerten Dinge im Keller kann somit nur im Einzelfall vorgenommen werden, wie es bereits der Bundesabfallwirtschaftsplan vorsieht.

Theorie des Abfalls nach Thompson

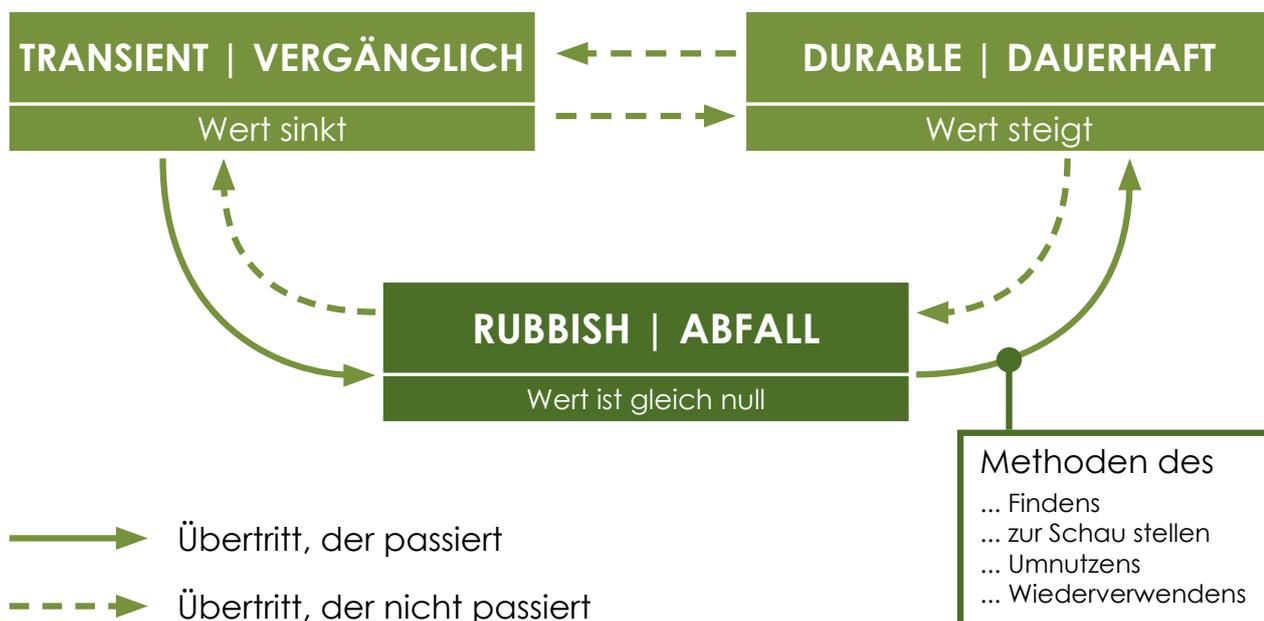
Eine grundlegende Arbeit zur theoretischen Aufarbeitung des Abfallbegriffs beziehungsweise der Abfallentstehung hat der britische Sozialanthropologe Michael Thompson im Jahr 1979 veröffentlicht. Er weist Dinge zu drei kulturellen Kategorien „vergänglich“, „dauerhaft“ und „Abfall“ zu. Ein Gebrauchsgegenstand ist vergänglich und nimmt daher stetig an Wert ab. Am Ende ist und bleibt der Wert gleich null und damit kann der Gegenstand als Abfall bezeichnet werden. Durch eine Wiederverwendung, Umnutzung oder zur Schaustellung des Abfalls kann der Wert steigen und der Gegenstand den Sprung in die Kategorie „dauerhaft“ schaffen.

Wie Abbildung 16 zeigt, durchschreitet ein Gegenstand in der Regel die Kategorien „vergänglich“, „Abfall“ und „dauerhaft“ in dieser vorgegebenen Reihenfolge. Die Kategorie Abfall stellt einen fließenden Prozess dar. Kunstgegenstände mit dauerhaft variierendem Wert, ohne jemals den Wert zu verlieren, stellen einen Sonderfall dar.

Zusammengefasst bringt es Michael Thompson mit dem Satz „Abfall ist Materie am falschen Ort“ (THOMPSON 1981: 140) auf den Punkt und beweist, dass Abfall nicht produziert, sondern sozial konstruiert wird. Die Objekte werden infolge eines sozialen Prozesses mit Eigenschaften ausgestattet. In der Regel liegt es nicht am weggeworfenen Ding an sich, sondern an den jeweiligen gesellschaftlichen Machtkonstellationen und den resultierenden Bedürfnissen (THOMPSON 1981).

Der Hinweis von THOMPSON auf die Platzierung am falschen Ort - „Something which has been discarded, but never threatens to intrude, does not worry us at all. (1979: 92)“ but rubbish at the wrong place is „... emphatically visible and extremely embarrassing“ - führt zu der Frage nach der alten Spielkonsole im Keller. GREGSON et al. (2007) heben die Platzierung der Dinge weiter hervor. Abfall wird nicht mehr gebraucht, geliebt oder gepflegt und verdauert damit am Rande unseres Lebens. Die durch eine neue ersetzte Spielkonsole lagert im Keller und wartet wiederentdeckt zu werden.

Abbildung 16: **Rubbish Theory (Thompson)**



Mit Hilfe dieser Argumentationslinie können die Zeitungen und die Spielkonsole eindeutig als Abfall eingeordnet werden. Aus rechtlicher Perspektive wäre es zu verneinen, da i.d.R. Entledigungsabsicht und das öffentliche Interesse einer Entsorgung nicht gegeben sind.

THOMPSON betont die Problematik des fließenden Übergangs und der Langlebigkeit von Abfall. In einer idealen Welt würden Objekte ohne Wert entsorgt und „zu Staub“ werden. Im Gegensatz dazu, wartet der Großteil des Abfalls wiederentdeckt zu werden (1979: 8-9).

Vom Produkt zum Abfall nach Hübner

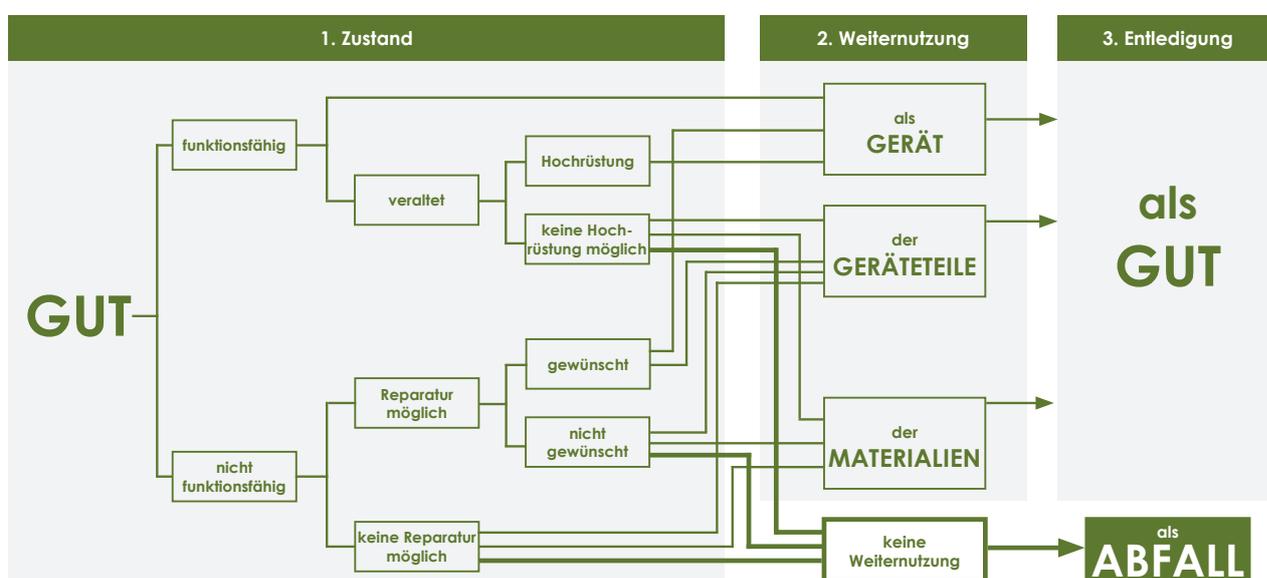
HÜBNER (2001: 29) merkt im Zuge der Abgrenzung der Aktivität „Zwischenlagerung“ der privaten Haushalt zum Abfallbegriff indirekt Folgendes an:

„Diese Phase stellt sozusagen die Überbrückung zwischen dem Ende der Produktlebensdauer (technische Abfallentstehung, Funktionsdefizit – s.o.) und dem Beginn als Abfallmaterial (rechtliche Abfallentstehung durch die ‚Entledigungsabsicht‘, dar. Im Haushalt ist es belanglos, ob die gebrauchten Güter als ‚Produkt‘ oder als ‚Abfall‘ zwischengelagert werden.“

Sie beruft sich damit auf die rechtliche Definition, fügt jedoch einen technischen Aspekt hinzu. Die eingangs gestellte Frage nach der Spielkonsole am Dachboden kann damit beantwortet werden, dass aus rechtlicher Sicht kein Abfall vorliegt [erst ab dem Zeitpunkt der Entledigungsabsicht], die Zwischenlagerung jedoch eine Belastung darstellt.

Auch in der Forschung von HÜBNER (2001) findet sich eine theoretische Abhandlung zur Entstehung von Abfall im Haushalt. Sie stellt die Frage, inwieweit es sich um einen Prozess oder einen Moment der Abfallentstehung handelt. Abfall ist das Ergebnis von technischen, ökonomischen und logistischen Entwertungsprozessen. Die Spielkonsole kann funktionsuntüchtig oder technisch überholt werden und damit ihren Wert verlieren. In Spezialfällen besteht ein öffentliches Interesse zur Entsorgung von Materialien beziehungsweise Produkten.

Abbildung 17: Technische Entscheidungskriterien - Entscheidungsbaum



Fällt in einem Haushalt Abfall an, hat der Konsument einen bestimmten Weg im Entscheidungsbaum [Abbildung 17] auf Basis der technischen Entscheidungskriterien gewählt. Bei kaputten Geräten, wo eine Reparatur möglich ist, kann sich die Person gegen eine Wiederherstellung entscheiden, wodurch Abfall anfällt. Zusätzlich gibt es eine Reihe von Faktoren, wie die Produktgestaltung oder die Nutzungsgewohnheiten, die die Geschwindigkeit der Entwertung beeinflussen.

Die Systematik von HÜBNER 2001 veranschaulicht detailreich den Übergang vom Produkt zum Abfall und die zugrundeliegenden Entscheidungsoptionen des Haushalts. Jedoch ist diese nur für Gebrauchsgüter relevant.

Abfall als Nebenprodukt der Lebensweise nach Lebersorger

LEBERSORGER (2004: 17) argumentiert, dass Abfall nicht bewusst generiert wird, sondern zwangsläufig, unbeabsichtigt und nebenbei in Folge von bestimmten Handlungen zur Befriedigung von Bedürfnissen anfällt. Wie auch THOMPSON liegt der Fokus zur Erklärung der Abfallentstehung auf den gesellschaftlichen Randbedingungen und Trends, welche die individuellen Verhaltensweisen und damit in weiterer Folge die Abfallmengen beeinflussen.

Abbildung 18: **Systematik der Abfallentstehung und des abfallrelevanten Verhaltens**



Dieses individuelle abfallrelevante Verhalten [in der Fachliteratur auch als Abfallverhalten bezeichnet] bestimmt das Abfallaufkommen beziehungsweise das Abfallpotential in der Kauf- und Gebrauchsphase und beeinflusst die Restmüll- und Altstoffmenge in der Entsorgungsphase. Zum Beispiel kaufen Haushalte verpackte Lebensmittel mit hohem Materialaufwand oder verzichten bewusst auf Verpackungsmaterial.

Die in Abbildung 18 dargestellte Systematik nach LEBERSORGER (2004: 18) fasst die Aktivitäten Kauf, Ge- und Verbrauch, Nutzung sowie Wieder- oder Weiterverwendung von Produkten im Haushalt als Konsumverhalten während der Kauf- und Gebrauchsphase zusammen. Mit der Entscheidung, dass sich ein Haushalt von einem Produkt entledigen will, ist der Übergang zur Entsorgungsphase gegeben, welche die Aktivitäten Abfalltrennung, -reinigung und Zwischenlagerung im Haushalt sowie den Transport zur Sammelinsel beinhaltet. Inwieweit sich eine Person beziehungsweise ein Haushalt entscheidet, in etwa den Abfall zu trennen, wird als Entsorgungsverhalten bezeichnet.

Die generelle Beschreibung von LEBERSORGER (2004) im Bezug auf das Verhalten der Haushalte

wurde in der vorliegenden Arbeit vor allem aufgrund der klaren Begrifflichkeiten und dem Konnex zur AbfallVORsammlung vorgestellt. Die im Kapitel 1.5.5 geschilderte Abgrenzung bzw. Definition der AbfallVORsammlung von HÜBNER (2001) stimmt mit der Systematik von LEBERSORGER (2004) vollständig überein. Während in der Studie von HÜBNER (2001) ebendiese Phase des abfallrelevanten Verhaltens im Mittelpunkt der Forschung stand, liegt der Fokus von LEBERSORGER (2004) auf der Analyse der Ursachen der Abfallmengen und der Entwicklung abfallvermeidender Maßnahmen.

3.2 ABFALLAUFKOMMEN

Die anfallenden Abfallmengen sind stark von der wirtschaftlichen Entwicklung der Region beziehungsweise des Staates abhängig (BIDLINGMAIER 2010: 73). Neue Strategien versuchen eine Entkoppelung zwischen Abfallmengen und Wirtschaftswachstum zu unterstützen. Die Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG) fordert im Artikel 29 die Erstellung eines Abfallvermeidungsprogramms von allen EU-Mitgliedsstaaten bis 12. Dezember 2013.

Diese Strategien werden jedoch mit der immer schnelleren Entwicklung von neuen Produkten und den verbundenen kürzeren Nutzungsdauern konfrontiert. Besonders beeinflusst das veränderte Konsumverhalten mit in etwa einer Zunahme an Einwegprodukten die anfallenden Abfallmengen (BIDLINGMAIER 2010: 73).

Im folgenden Kapitel werden anhand vorhandener Literatur die tatsächlichen Abfallquellen im privatem Haushalt, die wissenschaftlich erforschten Einflussgrößen auf das Abfallaufkommen und -zusammensetzung und abschließend aktuellen Zahlen aus der Statistik vorgestellt.

3.2.1 Abfallquellen

Die im Kapitel 4.2.1 „Kategorisierung von Abfall“ diskutierten Begriffe Abfallfraktionen beruhen auf der Notwendigkeit einer einheitlichen Terminologie zur Durchführung einer amtlichen Statistik und Analyse. Die Zusammensetzung der jeweiligen Abfallfraktionen, ergo welche Abfälle über welche Sammelschienen erfasst werden, gründet auf den wirtschaftlichen Überlegungen der privaten und öffentlichen Sammel- und Verwertungsbetriebe.

Im folgenden Abschnitt werden die tatsächlich im Haushalt anfallenden Abfälle, folglich bevor sie sortiert werden, betrachtet. Eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten haben bereits eine Kategorisierung entwickelt, um einen umfassenden Überblick zu ermöglichen. BIDLINGMAIER (2010: 86) listet sieben Quellen in privaten Haushalten auf, an denen Abfall entstehen kann:

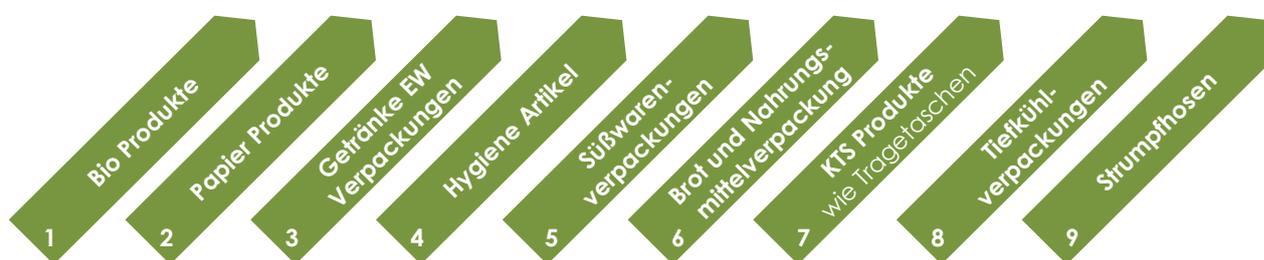
1. Reste aus der Essenszu- und -aufbereitung
2. Verpackungen
3. Reste nicht verbrauchter Produkte
4. Wegwerf- (Einweg)erzeugnisse
5. Druckerzeugnisse
6. Obsolet gewordene Produkte bzw. defekte Produkte
7. Gartenabfälle

Unter der Kategorie „6. obsolt gewordene Produkte bzw. defekte Produkte“ fallen nach dieser Systematik alle Gebrauchsgüter. Diese werden entweder entsorgt, obwohl sie funktionstüchtig sind beziehungsweise eine Reparatur möglich ist oder sie werden entsorgt, da das Ende der Lebensdauer erreicht ist. Wie bereits im Kapitel „Theoretische Grundlagen des Abfalls“ vorgestellt, hat HÜBNER (2001) versucht, diese Entscheidungsoptionen und Handlungsketten zu veranschaulichen.

Diese Einteilung der Abfallquellen basiert auf dem Gedanken der Möglichkeiten zur Müllvermeidung. Je Kategorie kann laut durchgeführten Studien ein bestimmter Anteil des anfallenden Abfalls vermieden werden. Eine ausführliche Beschreibung der Abfallvermeidung als konkrete Maßnahme der privaten Haushalte zur Zielerreichung des AWG folgt im Kapitel 4.1.1 „Abfallvermeidung“.

Werden die anfallenden Abfallmengen im Haushalt in die Reihung miteinbezogen, ergibt sich nach einer Auswertung durch VOGEL (2010: 7ff) die in Abbildung xx dargestellte Hitliste der wichtigsten abfallerzeugenden Produktgruppen. Mit Hilfe von ABC Analysen wurden die Produktgruppen abgegrenzt, welche für die Abfallentstehung hauptverantwortlich sind. Dieses generell anwendbare Verfahren dient zur Erkennung von Schwerpunkten und zur Priorisierung von Aufgaben, Produkten, Stoffen und Aktivitäten.

Abbildung 19: **Hitliste nach Waren- und Stoffgruppen**



An erster Stelle der Hitliste stehen „Bio-Produkte“, zu denen vorwiegend Küchen- und Gartenabfälle zählen [siehe Abbildung 19]. In den letzten Jahren wurde den Lebensmittelabfällen verstärkte Aufmerksamkeit von der Öffentlichkeit und der Wissenschaft entgegengebracht. Daher liegen detaillierte Beschreibungen der unterschiedlichen Abfälle, die ursprünglich von den privaten Haushalten zum Verzehr gekauft wurden, vor. Die Kategorisierung von LEBERSORGER (2004) zielt wiederum auf den Grad der Vermeidbarkeit ab. Wie

Abbildung 20: **Kategorisierung von Lebensmittelabfällen**



Quelle: Bernhofer 2009: 8 nach Schneider 2008

Abbildung 20 zeigt, können die weggeworfenen Lebensmittel zu den drei Kategorien leicht, teilweise und nicht vermeidbar zugeteilt werden. Durch einfache Maßnahmen wie eine ordnungsgemäße Lagerung können originale oder angebrochene Lebensmittel sowie Speisereste länger verzehrt werden und damit Abfall vermieden werden.

3.2.2 Einflussfaktoren

Eine Vielzahl an wissenschaftlichen Arbeiten hat sich bereits mit Einflussfaktoren auf das spezifische Abfallaufkommen auseinandergesetzt. Im Endbericht der Abfallprognose für den steiermärkischen Landesabfallwirtschaftsplan 2010 von BEIGL und LEBERSORGER (2010: 3) findet sich eine Auflistung der wichtigsten Faktoren mit den jeweiligen Referenzen. Die Aufzählung ist in Indikatoren für Produktion und Handel, in konsumbezogene Indikatoren und in abfallwirtschaftliche beziehungsweise entsorgungsseitige Indikatoren unterteilt. Eine ähnliche Gliederung verwendet KRANERT et al. (2010: 35) in seiner sehr umfangreichen Beschreibung der Einflussfaktoren auf das Abfallaufkommen der Haushalte.

Abbildung 21: Einflussfaktoren auf das Abfallaufkommen und die Zusammensetzung



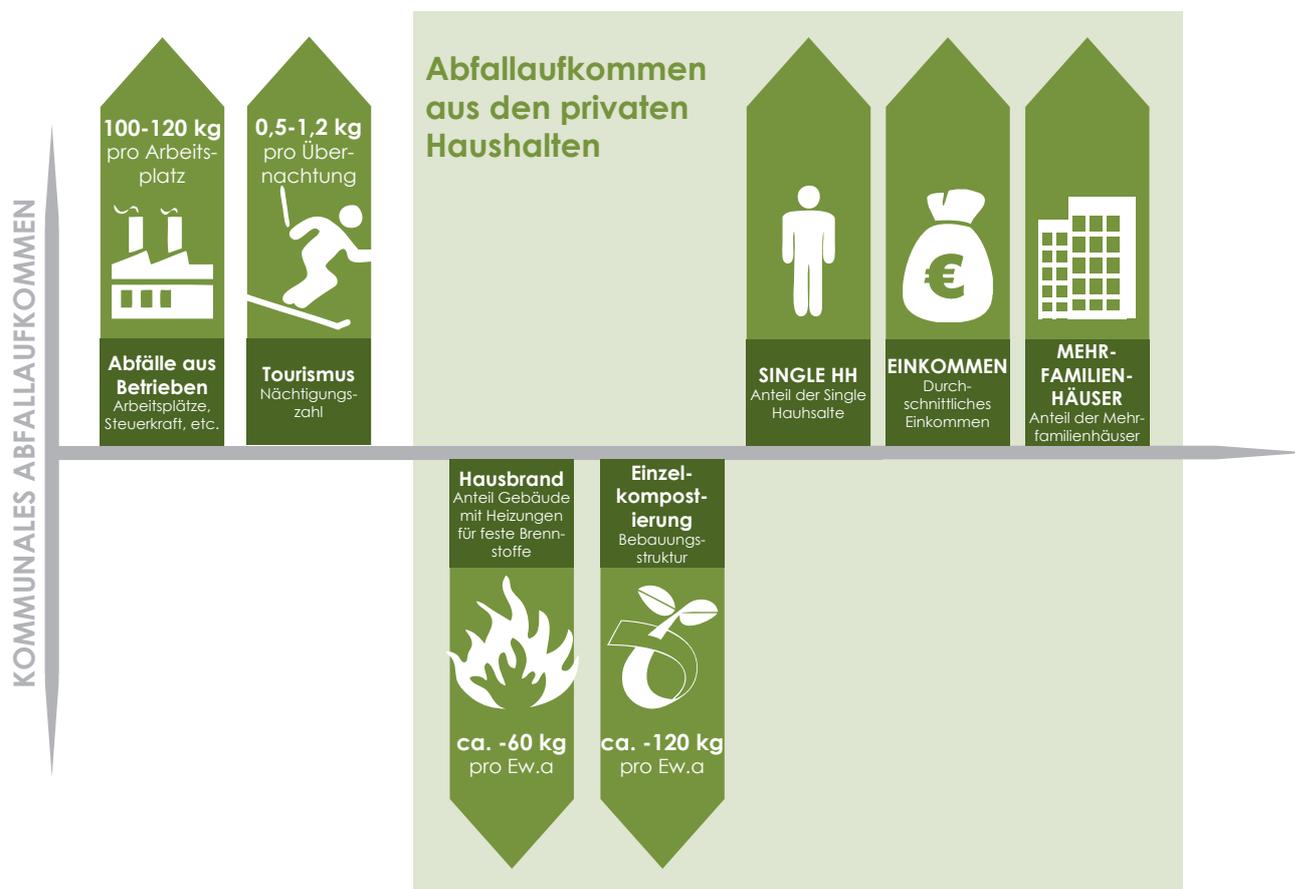
Lebersorger (2004: 9) unterscheidet grob zwischen individuellen und kontextuellen Faktoren. Unter individuelle fallen alle psychologischen und sozialen Faktoren, die das Individuum betreffen und kaum messbar sind. Jeder Mensch verfolgt bestimmte Ziele und hat seine eigenen Bedürfnisse, Einstellungen und Werte. Die einzelne Person lebt wiederum innerhalb eines bestimmten Kontextes. Unter diesen kontextuellen Faktoren fallen einerseits soziodemographische Merkmale, die den Haushalt betreffen und andererseits situative, die das Umfeld und die Umwelt betreffen an. Beide können weitgehend objektiviert werden. Daten zum Einkommen, der Größe und dem Alter der darin lebenden Personen als beschreibende Größen der Situation des Haushalts sind weitgehend vorhanden. Auch Entfernungen zu Sammelstellen und die Qualität der Ausgestaltung des Sammel-

systems als beschreibende Größen des Umfelds des Haushaltes lassen sich objektiv erheben.

Gemeinsam haben alle erhobenen Parameter, dass deren Einfluss nur schwer beziehungsweise nicht quantifizierbar ist. Es können Aussagen getroffen werden, welche Ausprägung des jeweiligen Faktors eine steigernde und welche eine verringernde Wirkung haben. In der folgenden Abbildung sind die bedeutsamsten Kennzeichen und deren Wirkung dargestellt (nach Hübner 2001: 237). Das größere Abfallaufkommen je Einwohner in Städten beziehungsweise dichter Siedlungsform kombiniert mit der höheren Anzahl an Single Haushalten und mehrgeschossigen Wohnungen wird in jeder Studie hervorgehoben. Laut des Oberösterreichischen Abfallwirtschaftsplans kann das Abfallaufkommen je Einwohner aufgrund der Haushaltsgröße zwischen 205 kg/a und 550 kg/a schwanken.

Unter der Definition „Abfall aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen“ fallen alle über das kommunale Sammelsystem erfassten Abfälle. Durch die gemeinsame Sammlung von Abfällen aus Haushalten und Betrieben liegen keine Daten zu den jeweiligen Anteilen vor. Eine Einschätzung, inwieweit sich Arbeitsplätze und Fremdenverkehrsübernachtungen auf das kommunale Abfallaufkommen auswirken, liefert der Abfallwirtschaftsplan des Bundeslands Oberösterreich (siehe Abbildung 22).

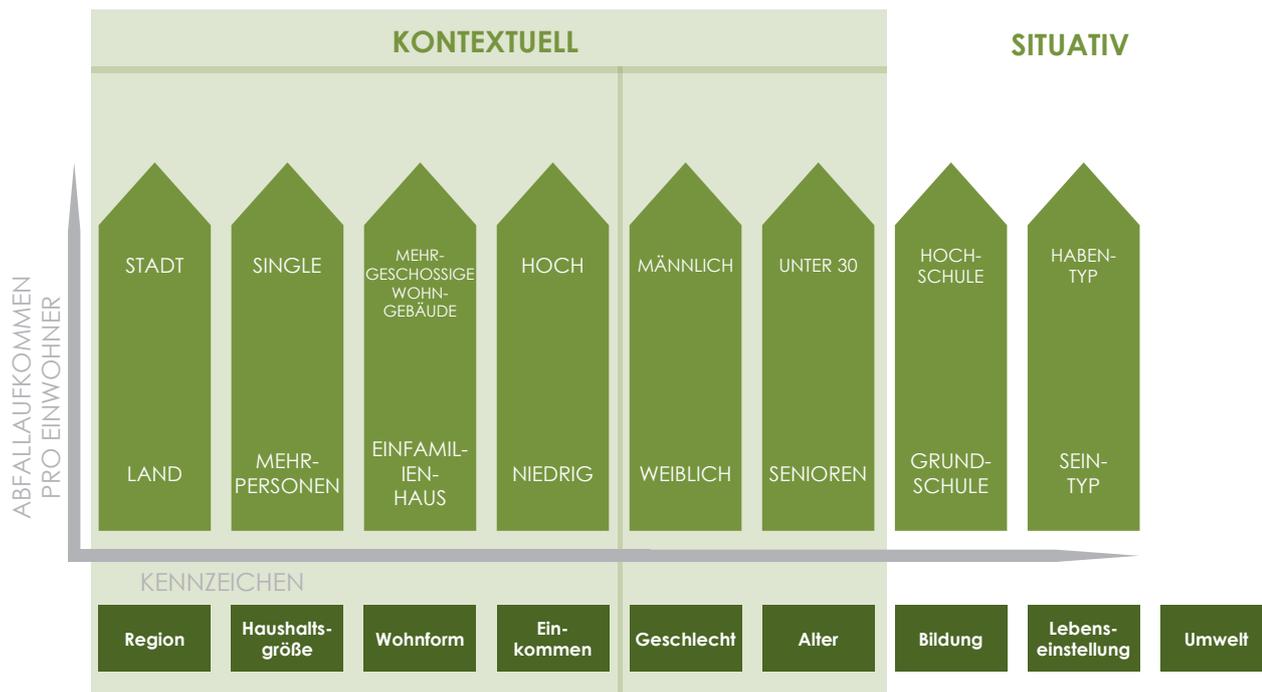
Abbildung 22: Einflussfaktoren auf das Kommunale Abfallaufkommen



Quelle: nach öö. AWP 2011: 48

Abbildung 23 zeigt wie sich das Abfallaufkommen pro Person je nach Ausprägung eines Einflussfaktors verhält. Unter anderen fallen in Single Haushalten mehr Abfälle pro Person an, wie in Mehrpersonen Haushalten (Hübner 2001). Ein höherer Bildungsabschluss führt gleichermaßen zu einer Steigerung. Gleichzeitig zeigt sich, dass eine Vielzahl an Faktoren miteinander korrelieren. Zum Beispiel trägt statistisch betrachtet ein höherer Bildungsabschluss zu einem höheren Einkommen bei. Beide Faktoren führen zu einem erhöhten Abfallaufkommen pro Person, jedoch ist der spezifische Einfluss kaum quantifizierbar.

Abbildung 23: Einflussfaktoren auf das Abfallaufkommen pro Person



Quelle: nach Lebersorger 2004: 9

Je mehr Personen in einem Haushalt leben, desto weniger Abfall fällt je Person an, jedoch ist die Quantifizierung kaum möglich. So spricht LEBERSORGER (2004: 237) sogar innerhalb ihrer Arbeit von einem geringeren Zusammenhang zwischen **Haushaltsgröße** und Abfallmengen, als in bisherigen Studien, wie z.B. DENNISON et al. 1996a bzw. 1996b, KRUSE 1994 und SCHEFFOLD 1993. Die Ursache ist, dass Personen in Single-Haushalten weniger Zeit in der Wohnung verbringen und somit die Abfallentsorgung an anderer Stelle stattfindet.

Stattdessen schlägt LEBERSORGER (2004: 237) die Verwendung des Indikators **Lebenszyklus** beziehungsweise **Familienzyklus** als Unterkategorie vor. Bestimmte Phasen im Leben korrelieren mit typischen Konsum- und Lebensmustern und sind daher ein besserer Prädiktor für das Konsumverhalten als soziodemographische Merkmale wie Alter und Einkommen. Grob kann zwischen jungen Erwachsenen, „volles Nest“ [komplette Familie mit Kindern] und „leeres Nest“ [Kinder sind bereits ausgezogen] (KROEBER-RIEL und WEINBERG 2003).

Auch die **Wohnform** kann als eigenständiger Einflussfaktor definiert werden. Verschieden Studien kamen zu dem Ergebnis, dass **Mehrfamilienhäuser** ein höheres spezifisches Restmüllaufkommen

und geringere Mengen an getrennt erfassten Altstoffe aufweisen (BILITWESKI; APITZ 1998). Dieser Zusammenhang ist besonders bedeutend, da ca. 37 % aller österreichischen Haushalte in Mehrfamilienhäusern, die jedoch nur einen Anteil von 7 % aller Gebäude einnehmen, wohnt (HÜBNER 2001: 30). Als Hauptursache für das unterschiedliche Abfallaufkommen wurden die komplexeren Entscheidungsstrukturen [externe Dienstleister, Hausbewohner, Hausbesitzer, Haushverwaltung], das geringere Verantwortungsgefühl der Bewohner gegenüber dem Gebäude und das Fehlen der sozialen Kontrolle festgestellt (LEBERSORGER 2004: 57).

3.2.3 Datenlage

Der Bundesabfallwirtschaftsplan und die Statusberichte enthalten die umfangreichsten Daten zum Abfallaufkommen auf Bundesebene und Landesebene. Die Daten stammen u.a. aus statistischen Erhebungen des Bundes [EDM, Grüne Berichte, etc.], von den Ämtern der Landesregierungen [LAWP, LAWB, etc.], von einzelnen Abfallwirtschaftsverbänden, von themenbezogenen Studien und von betrauten Institutionen [ARA, etc.]. Neben der kurzen Beschreibung des Aufkommens an Abfällen nach Abfallgruppen gemäß ONORM S 2001, analysiert der BAWP ausgewählte Abfallströme mit besonderer Relevanz für die Entwicklung der Abfallwirtschaft. Dazu werden Abfallfraktionen unter neuen Bezeichnungen zusammengefasst.

Für die gegenständliche Arbeit sind „Abfälle [Restmüll, Sperrmüll, Problemstoffe, EAG, Altstoffe, biogene Abfälle] aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen“ von zentraler Bedeutung. Für diese gibt es im Gegensatz zu nicht gefährlichen Abfällen aus Betrieben detaillierte Daten. Wie der Name schon sagt setzen sich die Kategorien aus Abfällen von mehreren Quellen zusammen. Dabei sind die jeweiligen Anteile nicht genauer bekannt, da alle Abfälle über das kommunale Sammelsystem erfasst werden.

Zum Zeitpunkt der Modellentwicklung zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte für Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG stammten die umfangreichsten Datensätze aus dem Jahr 2009 und wurden dem Bundesabfallwirtschaftsplan 2011 entnommen.

Abbildung 24: Datenlage zum kommunalen Abfallaufkommen

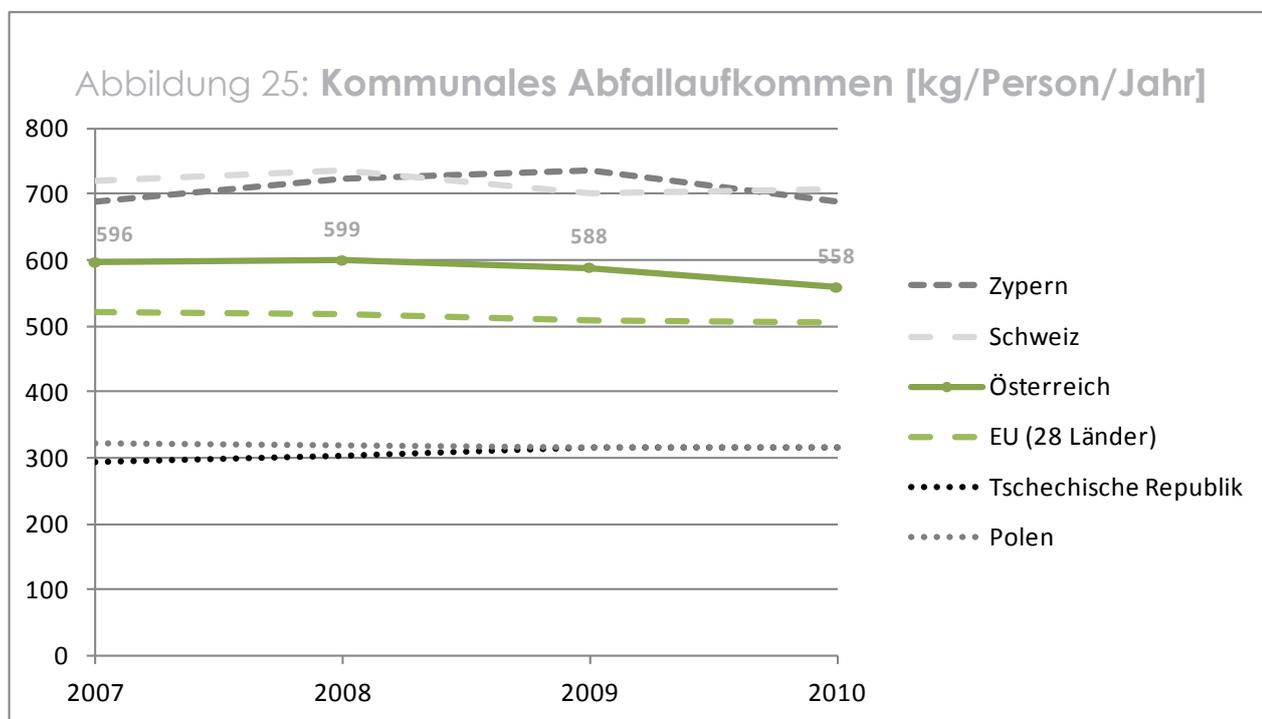


Im Hinblick auf die Erstellung von Materialflussdiagrammen der internen Ströme im Haushalt und der Berechnung der Kosten sind die Zahlen zum kommunalen Abfallaufkommen unzufriedenstellend. Ein Arbeitsplatz steuert in etwa zwischen 100 und 120 kg pro Jahr in das kommunale Sammelsystem bei (BEIGL, LEBERSORGER 2010: 2). Summiert auf Gesamt -Österreich stellt dies eine nicht zu vernachlässigende Größe dar. Innerhalb einiger Studien wurde der Anteil des Geschäftsmülls für ausgewählte Abfallfraktionen ermittelt. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass der Geschäftsmüllanteil am Hausmüllaufkommen zwischen ca. 8 und 46 % je nach Rahmenbedingungen schwankt (QUICKER et al. 2006). Eine genauere Beschreibung folgt im Rahmen der Berechnung des tatsächlichen Abfallaufkommens im Kapitel Modellentwicklung.

3.2.4 Zahlen zum Abfallaufkommen von österreichischen Haushalten

Die aktuellste und umfangreichste Datengrundlage zur Modellentwicklung bietet der Abfallwirtschaftsplan 2011, der die Zahlen für das Jahr 2009 enthält. Deshalb wird auch in diesem Kapitel versucht, möglichst alle relevanten Zahlen aus diesem Zeitraum heranzuziehen.

Im europäischen Vergleich liegt das kommunale Abfallaufkommen pro Person und Jahr von 588 kg im Jahr 2009 über dem EU-Durchschnitt. Hier bestätigt sich der im Kapitel „Einflussgrößen“ erwähnte Einfluss der wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes. Wie Abbildung xx zeigt lag Zypern mit einem pro Kopf Abfallaufkommen von 736 kg im Jahr 2009 an erster Stelle vor der Schweiz. Unter dem EU Durchschnitt finden sich vor allem junge Beitrittsländer aus Osteuropa.



Statistische Daten sind in Österreich nur für Abfälle aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen vorzufinden. Je nach Gebiet ist hier der Anteil des spezifischen Abfallaufkommens der Haushalte geringer als das angegebene Aufkommen. SALHOFER et al. (1998) haben Anteilswerte von den

kommunalen Abfallsammelmengen der Stadt Wien ermittelt, die nur den Haushalten zuzuordnen sind: Systemmüll 76 %, Bioabfälle 89 %, Glas 72 %, Metall 56 %, Leichtfraktion 68 %.

Der Bundesabfallwirtschaftsplan stellt für das Jahr 2009 eine Gesamtabfallaufkommen von 3.895.000 Tonnen fest. Dies bedeutet, dass je durchschnittlichen privaten Haushalt 1.082 kg pro Jahr und je Person 476 kg Abfall anfielen. Die Unterschiede im Vergleich der Angaben des BAWP und der europäischen Statistik zeigen bereits die Problematik der Datenlage. Aufgrund der unterschiedlichen Sammelsysteme und der unterschiedlichen Kategorisierungen finden sich große Diskrepanzen in den Statistiken.

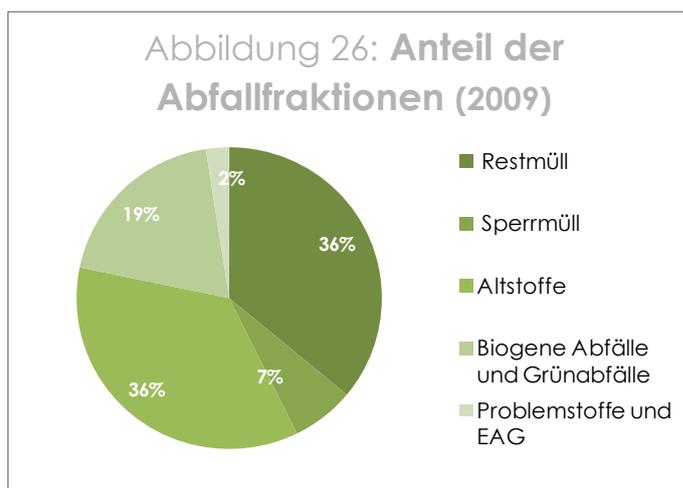
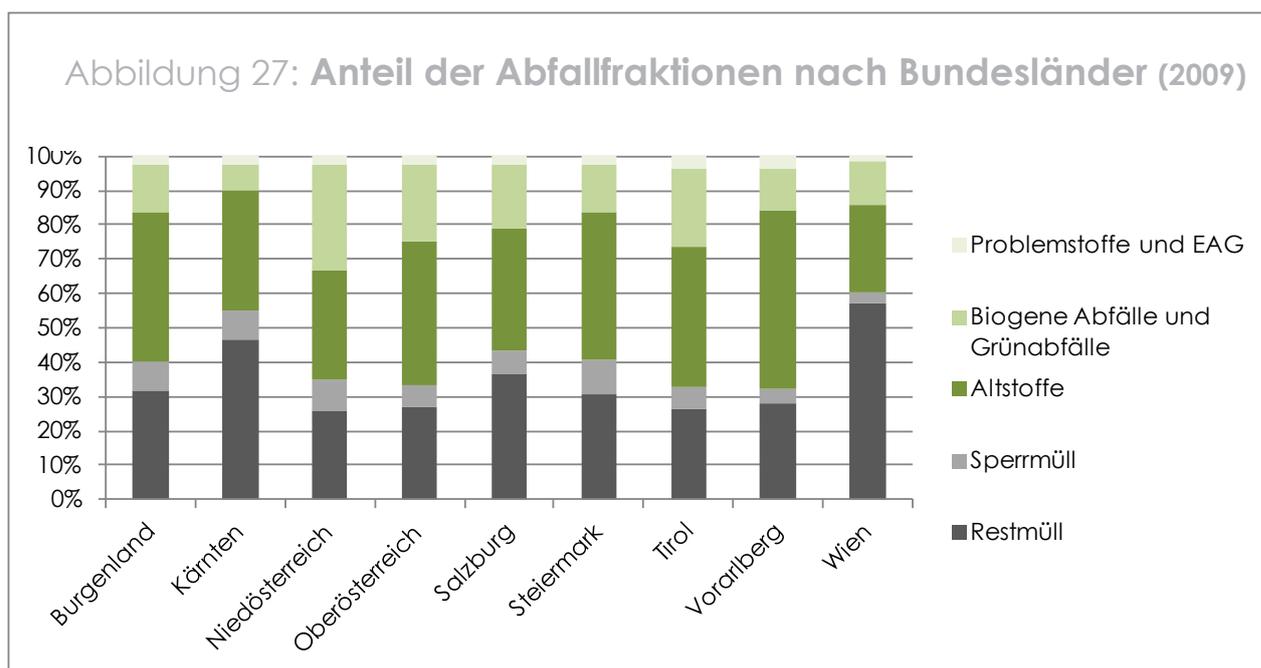


Abbildung 26 stellt eine Zusammenfassung der Anteile der wichtigsten gesammelten Abfallfraktionen dar. Den größten Anteil des kommunalen Abfallaufkommens nehmen der Restmüll mit 36 % sowie die getrennt erfassten Altstoffen mit dem annähernd gleichen Anteil ein. An dritter Stelle stehen die gesammelten Mengen an biogenen Abfällen und Grünabfällen. Im Detail ist der Anteil der gesammelten Altpapiermengen von 17 % an den gesammelten gesamten Abfallmengen beziehungsweise 49 % an den gesammelten

Altstoffmengen und die gesammelten biogenen Abfälle von 11 % von großer Bedeutung (BAWP 2011). Wie bereits im Kapitel „Einflussfaktoren“ beschrieben, kann von großen regionalen bzw. kleinräumigen Unterschieden ausgegangen werden. Die Angaben des Bundesabfallwirtschaftsplan bieten daher nur eine grundlegende Einordnung der anfallenden Mengen in Österreich. Der Vergleich der Bundesländer in Abbildung 27 veranschaulicht bereits die Differenzen. So ist in etwa in Wien und Kärnten der Restmüllanteil beinahe doppelt so hoch wie in Nieder- oder Oberösterreich.



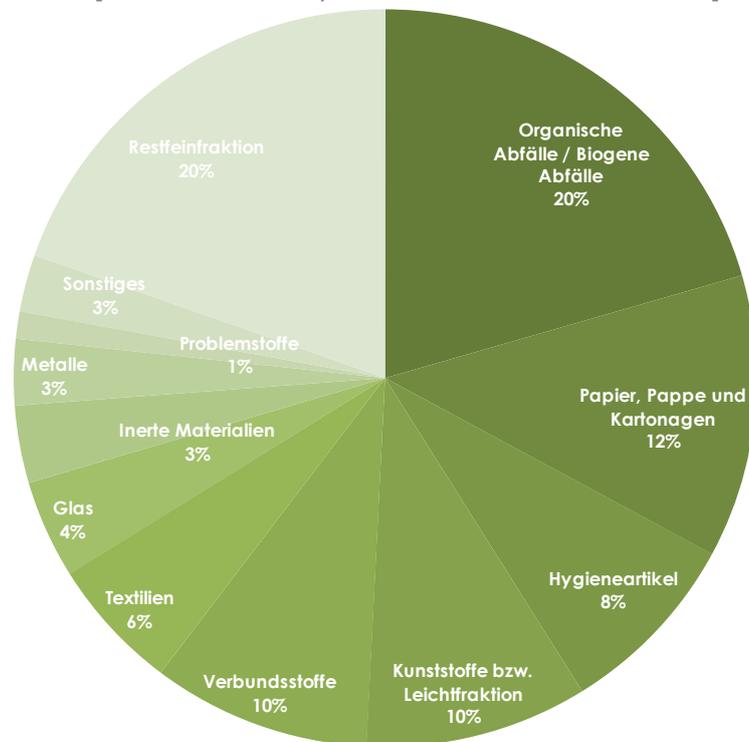
Für die späteren Berechnungen ist ebenso die Zusammensetzung des Restmülls von Bedeutung. Dazu werden in den Bundesländern regelmäßig Restmüllanalysen durchgeführt, wobei sich die Ergebnisse einer Analyse aus dem Jahr 2008 aus dem Bundesland Steiermark im Bundesabfallwirtschaftsplan 2011 findet.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 28 dargestellt.

Wie bereits im Kapitel „Abfallquellen“ erläutert, stellen Lebensmittel den größten Anteil des anfallenden Abfalls im Haushalt dar. Diese sind in der Restmüllanalyse größtenteils den organischen Abfällen gleichzusetzen. Ebenso einen großen Anteil nimmt die Restfeinfraktion, ergo Anteile unter < 20 mm, ein.

Innerhalb der Studie wurde ebenfalls mehrmals auf die großen Unterschiede des Restmüllaufkommens und der Trennmoral zwischen städtischen und ländlichen Gebieten hingewiesen (VOGEL et al. 2009).

Abbildung 28: **Restmüllzusammensetzung in Masse-%**
[Restmüllanalyse der Steiermark 2008]



3.3 PFLICHTEN FÜR PRIVATE HAUSHALTE

Laut Hübner (2001: 154) hat der Großteil der österreichischen Bevölkerung wenig Wissen über die aktuellen Gesetze zur Abfallwirtschaft. Auch die Kenntnis über Pflichten [Trenngebote, etc.] und Rechte [Rückgabemöglichkeiten] fehlt in den meisten Fällen. Im Hinblick auf das Forschungsziel ist die Recherche der rechtlichen Festlegungen unerlässlich. Der Bericht erfasst jedoch nur die Pflichten und Rechte, die eine Maßnahme der privaten Haushalte zur Zielerreichung des AWG implizieren oder die besonders relevant für die Beantwortung der Forschungsfragen sind.

3.3.1 Gesetzliche Pflichten und Rechte

Auch hier wird zuerst das österreichische Abfallwirtschaftsgesetz als zentrale Rechtsgrundlage durchleuchtet. Werden die Tätigkeiten der privaten Haushalte als Teil der Abfallwirtschaft betrachtet, kann die Pflicht abgeleitet werden, dass deren Handeln die Grundsätze und Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes [siehe Kapitel 2.2.3] verfolgen muss. Die allgemeinen Formulierungen verhindern eine Schlussfolgerung von eindeutigen Pflichten für die Haushalte im täglichen Leben. Grundsätzlich müssen beim Umgang mit Abfällen die allgemeinen Vorgaben des § 1 beachtet werden (§ 15 Abs 1). Als veranschaulichendes Beispiel kann das Verwaltungsgerichtshofurteil aus dem Jahr 1996 herangezogen werden. Das Urteil erklärte das Aufstellen von Ölsammelfässern für Mieterparkplätze, bei dem Öl durch Regen in den Kanal gespült wird, für unzulässig (VwGH 29.10.1996, 96/07/0103).

Auf Basis dieser Überlegung können ebenfalls die Landesabfallwirtschaftsgesetze und deren Grundsätze sowie Ziele herangezogen werden. Hier finden sich eine Reihe von Bestimmungen, die auf eindeutige Pflichten für private Haushalte schließen lassen. Beispiele sind u.a. die Pflicht zum Anschluss an die öffentliche Müllabfuhr und spezifische Trenngebote (vgl. Oö. AWG 2009)

Noch detailliertere Bestimmungen definieren die Abfuhrverordnungen der Gemeinden. So schreibt beispielweise die Stadt Graz vor, dass nur der auf der zugehörigen Liegenschaft anfallende Siedlungsabfall in den dazugehörigen Abfallsammelbehälter eingebracht werden darf.

Trenngebote

Die Trennungverhalten der privaten Haushalte ist stets im Fokus von abfallwirtschaftlichen Diskussionen. Es stellt sich aber die Frage, inwieweit rechtliche Verpflichtungen zur Abfalltrennung vorliegen. Die Rechtsgrundlagen und Kompetenzenverteilung wurden bereits in Kapitel 2.2 ausführlich besprochen, daher wird in der folgenden Aufzählung auf umfangreiche Beschreibungen der rechtlichen Hintergründe verzichtet.

Der Bund hat die Vorgabe erlassen, dass Problemstoffe je nach Bedarf, jedoch mindestens zwei mal jährlich, getrennt gesammelt [Abgabemöglichkeit] werden müssen. Gleichzeitig bedeutet dies für die Haushalte, dass die getrennte Bereitstellung verpflichtend durchzuführen ist (§ 16 Abs 5). Eine weitere bundeseinheitliche Verpflichtung für Haushalte besteht im Bereich der Trennung bezie-

hungsweise Sammlung von Elektronikaltgeräten. Solche Altgeräte dürfen nicht als unsortierter Siedlungsabfall beseitigt werden, sondern müssen getrennt über entsprechend vorhandene Sammel- und Rückgabesysteme abgegeben werden (europa.eu 2013^e, online). In der Fachliteratur werden die Vorschriften für die privaten Haushalte innerhalb der KühlgeräteVO, LampenVO, BatterienVO, etc. als **produktspezifisches Trenngebot** zusammengefasst.

Auf der anderen Seite kann das **materialspezifische Trenngebot** für Verpackungsfraktionen und biogene Abfälle unterschieden werden. Für Biogene Abfälle gilt ebenfalls die bundesweite Regelung einer getrennten Bereitstellungspflicht oder diese müssen zu einer Sammelstelle gebracht werden. Ausgenommen sind Verursacher von biogenen Abfällen, die den Abfall einer rechtmäßigen Einzel- oder Gemeinschaftskompostierung zuführen (BGBI. Nr. 456/1994).

Weitere Trenngebote finden sich vor allem in landes- und gemeinderechtlichen Festlegungen. Dazu zählt das **behälterspezifische Trenngebot** für Sperrmüll.

Am Beispiel der Verordnung des Gemeinderates der Stadtgemeinde Traun vom 12.11.2010 mit der eine Abfallordnung erlassen wurde, werden die Pflichten der Abfallbesitzer beschrieben.

- (1) *Hausabfälle sind von demjenigen, bei dem sie anfallen, für die Sammlung bereitzustellen*
- (2) *Sperrige Abfälle sind von demjenigen, bei dem sie anfallen, zum Wirtschaftshof zu bringen; bei Abholung im Bedarfsfall am vereinbarten Ort für die Sammlung bereitzustellen.*
- (3) *Biotonnenabfälle sind im Abholbereich für die Sammlung bereitzustellen. Diese Verpflichtung entfällt, wenn die Biotonnenabfälle einer ordnungsgemäßen Eigenkompostierung zugeführt werden.*
- (4) *Grünabfälle sind zur Kompostieranlage zu bringen. Diese Verpflichtung entfällt, wenn die Grünabfälle einer ordnungsgemäßen Eigenkompostierung zugeführt oder in die Biotonne gebracht werden.*

Zusammenfassend kann der Grundsatz formuliert werden, dass je nach Abfallart, etwa Hausmüll, Sperrmüll, Altglas, Altpapier, Altöl eine unterschiedliche Entsorgung vorgeschrieben ist. Eine Sammlung, Lagerung und Behandlung außerhalb von vorgesehenen und geeigneten Orten ist unter Strafe verboten.

Darüber hinaus werden Fristen für die Dauer der Zwischenlagerung von bestimmten Abfällen vorgegeben. So müssen Abfälle zur Beseitigung in Oberösterreich mindestens einmal im Jahr an berechnete Stellen abgegeben werden (land-oberoesterreich.at 2014).

Strafandrohung

Gleichzeitig enthalten die Gesetze und Verordnungen auf Bundes- und Landesebene die Strafbestimmungen für das jeweilige rechtswidrige Verhalten von Abfallbesitzern. So sieht das Oö. AWG 2009 eine maximale Geldstrafe von 7.500 Euro für das Einbringen von Hausabfällen, sperrigen Abfällen oder biogenen Abfällen in für die Sammlung von Altstoffen bestimmten Behältern vor (Oö. AWG § 25 Abs 2 Z 4). Ein Beispiel auf Bundesebene findet sich auch im Forstgesetz 1975 § 174 Abs 1c. Es droht eine Geldstrafe von bis zu 150 Euro für das Wegwerfen von Abfall im Wald.

Das Umweltstrafrecht ist in Österreich Teil des Strafrechtes und somit im Strafgesetzbuch (StGB) geregelt. Dieses enthält eine Aufzählung von Tatbeständen (Beschreibung von bestimmten Verhaltensweisen) und das jeweilige maximale Strafmaß, wenn diese rechtswidrig und schuldhaft begangen werden. Es gilt das Anklageprinzip und stellt das schärfste Ordnungsmittel des Staates dar (ÖKOBÜRO 2007, online: 2). Im Bezug zum Forschungsgegenstand ist der § 181 Strafgesetzbuch, insbesondere § 181b „Vorsätzliche umweltgefährdendes Behandeln und Verbringen von Abfällen“ von besonderer Relevanz. Taten, die

1. *eine Gefahr für das Leben oder einer schweren Körperverletzung (§ 84 Abs. 1) eines anderen oder sonst für die Gesundheit oder körperliche Sicherheit einer größeren Zahl von Menschen,*
2. *eine Gefahr für den Tier- oder Pflanzenbestand in erheblichem Ausmaß,*
3. *eine lange Zeit andauernde Verschlechterung des Zustands eines Gewässers, des Bodens oder der Luft oder*
4. *ein Beseitigungsaufwand, der 50 000 Euro übersteigt,*

drohen gerichtliche Strafen nach österreichischen Strafgesetzbuch.

3.3.2 Informationsangebot für private Haushalte

Den privaten Haushalten wird eine Reihe von Aufgaben gestellt, die teilweise viel Zeitaufwand zur Informationsbeschaffung nach sich ziehen. Nur 12 % der Bevölkerung fühlen sich nach Hübner (2001: 236) ausreichend über die korrekte und effiziente Ausführung der Vorsammlung und Abfallvermeidung informiert. Auch wenn dies keine aktuelle Zahl ist, gibt der nächste Abschnitt Auskunft über aktuelle Informationsquellen und versucht eine Schlussfolgerung zur gegenwärtigen Situation zu entwickeln.

Eigene **Abfallberatungsstellen** wurden beinahe in jeder österreichischen Stadt eingerichtet. Ist die Abfallsammlung über einen gemeinsamen Abfallverband organisiert, übernimmt dieser in der Regel die Öffentlichkeitsarbeit. Das Service der Abfallberatung setzt sich z.B. in Wien aus einer telefonischen Beratung am Misttelefon, Schulstunden und Betreuung von Schulprojekten, Führungen und Vorträgen, Informationsständen bei Veranstaltungen sowie mobilen Abfallberatungen zusammen.

Im Internet stellen u.a. die im Kapitel 2.3.6 vorgestellten österreichischen Projekte und Initiativen umfassende Informationen zur Verfügung. Die ausführlichste Informationsquelle stellt das online zur Verfügung gestellte Dokument „Trenn-ABC“. Dieses enthält eine detaillierte Zuteilung von Materialien zu der jeweiligen Abfallfraktion, zu beachtende Besonderheiten und eine Kurzbeschreibung, was mit den gesammelten Abfall geschieht. Darüber hinaus werden Tipps und Anregungen zur Abfallvermeidung und -entsorgung gegeben (richtigsammeln.at). Darüber hinaus enthalten eine Vielzahl von Onlineplattformen, die vom Lebensministerium unterstützt werden, abfallvermeidende Hinweise (vgl. bewusstkaufen.at 2014, online).

In den **Gesetzen** finden sich auch Verpflichtungen für Inverkehrsetzer, die Nutzer ausreichend über die korrekte Entledigung und über Abgabemöglichkeiten zu informieren. So müssen u.a. EAG, die nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurden, mit einem Symbol gekennzeichnet werden, das auf die korrekte Abgabe hinweist.

Zusammenfassend sind die umfangreichen Informationsangebote im Internet hervorzuheben. Einige Auftritte sind bezüglich der Benutzerfreundlichkeit auf dem Stand der Zeit und ermöglichen eine schnelle Suche nach regionalspezifischen Vorgaben für die korrekte Trennung und für Möglichkeiten der Abfallvermeidung. Zu diskutieren ist, ob bereits ein Überangebot vorliegt bzw. fehlen überschaubare Strukturen, wie z.B. eine zentrale Plattform. Die Folge könnte eine Überforderung der Bürger sein.

4 MODELLENTWICKLUNG (VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN; MATERIALFLUSS)

Das folgende Kapitel unter dem Titel "Modellentwicklung" enthält die zentralen Arbeitsschritte und Ergebnisse der vorliegenden Arbeit „Beitrag österreichischer Haushalte zur Abfallwirtschaft“. Die folgende Abbildung veranschaulicht die einzelnen Arbeitsschritte und das Zusammenspiel der verschiedenen Modellkomponenten.

Abbildung 29: Modellentwicklung und Modellstruktur



Beginnend mit der Aufzählung und Kategorisierung der Maßnahmen, die private Haushalte zur Zielerreichung des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 setzen, werden auf volkswirtschaftlichen Kosten zu bewertende Prozesse identifiziert. Bereits hier zeigt sich die Problematik der Datenverfügbarkeit und der notwendigen monetären Bewertung.

Um eine differenziertere Betrachtung der volkswirtschaftlichen Kosten und der Abfallströme zu gewährleisten, wird im nächsten Schritt eine sinnvolle Kategorisierung der Haushalte gesucht. Gleichzeitig wird in diesem Abschnitt die Datenverfügbarkeit, insbesondere der Anzahl von Haushalten je Kategorie, diskutiert.

Nach Abschluss der Typisierung wird der erste Teil des EXCEL-Modells ausgeführt. Dieser enthält eine Systematik zur Berechnung des „tatsächlichen Abfallaufkommens“ Haushaltstyp.

Der vierte Abschnitt zeigt den Erstellungsprozess der Materialflussanalyse, der von der Definition der Systemgrenzen über die Auswahl der Prozesse, bis hin zur Bilanzierung reicht.

Zuletzt werden auf Grundlage der definierten Prozesse und zusammengetragenen Datensätzen die volkswirtschaftlichen Kosten der österreichischen privaten Haushalte berechnet. Das mit Hilfe von EXCEL erstellte Modell ermöglicht eine einfache Änderung der Eingangsdaten. Aufgrund der größtenteils unerforschten Untersuchungsgegenstände und der begrenzten zeitlichen Ressourcen bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit sind eine Reihe von Annahmen Teil des Berechnungsmodells. Das Kapitel der Modellbeschreibung soll vor allem eindeutig diese Annahmen darstellen beziehungsweise hervorheben.

4.1 MASSNAHMEN DER PRIVATEN HAUSHALTE ZUR ZIELERREICHUNG DES AWG

Grundsätzlich können alle Maßnahmen von privaten Haushalten, die zur Zielerreichung des AWG beitragen, in der fünfstufigen Zielhierarchie des österreichischen Abfallwirtschaftsgesetzes eingeordnet werden. Die Einordnung der Abfallvorsammlung stellt sich als schwierig heraus. Sie ist nicht Teil der Abfallvermeidung, da die Entscheidung zur Entledigung bereits getroffen wurde. Gleichzeitig ist sie nach Definition des AWG nicht Teil der Maßnahmenhierarchie zwei, da in der Regel keine Wiederverwendung angedacht ist. Dennoch ist eine Zuteilung zu dieser Ebene genauso nachvollziehbar, wie die Einordnung als „Vorbereitung“ zum Recycling oder zur Sonstigen Verwertung. Als dritte Variante kann die Abfallvorsammlung als Teilaspekt des Recyclings oder der Sonstigen Verwertung angesehen werden. Dieses Verständnis wird auch der weiteren Arbeit zugrunde liegen. Die genaue Beschreibung der Maßnahmenbereiche [Hierarchieebenen] inklusive der konkreten Maßnahmen, die Diskussion möglicher Erhebungsprobleme sowie die entgeltliche Auswahl der betrachteten Maßnahmen folgt in diesem Kapitel.

Abbildung 30: **Maßnahmenbereiche**



Die folgenden Kapitel zählen die konkreten Maßnahmen der jeweiligen Maßnahmenkategorie/ Zielhierarchie auf und geben jeweils kurzen Ausblick inwieweit eine Einbeziehung in die Materialflussanalyse und in das Berechnungsmodell der volkswirtschaftlichen Kosten sinnvoll ist.

4.1.1 Abfallvermeidung

4.1.2 Vorbereitung zur Wiederverwendung

4.1.3 Abfallvorsammlung

4.1.4 Recycling

4.1.5 Sonstige Verwertung und Beseitigung

4.1.1 Abfallvermeidung

Immense Mengen an Rohstoffen und Energieträgern werden aus der Natur entnommen, um zu Konsumgütern zur Bedürfnisbefriedigung aufbereitet zu werden. Nahezu all diese Dinge, die uns umgeben und die wir gebrauchen, werden am Ende ihrer Nutzungsphase zu Abfall. Die Abhängigkeit des materiellen Wohlstands vom Umweltverbrauch kann und darf nicht aufrecht erhalten bleiben (BMU 2013: 6). Abfallvermeidung hat damit sowohl bei strategischen Ansätzen auf der Ebene der Europäischen Union und bei gesetzlichen Vorschriften auf nationaler Ebene als auch innerhalb der gesellschaftlichen Diskussion Priorität vor anderen Maßnahmen (BIDLINGMAIER 2010: 73).

Durch die umfassende Definition der Abfallvermeidung im AWG 2002 [siehe Kapitel 2.2.3] und in der Abfallrahmenrichtlinie (RL 2008/98/EG), ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise entlang des gesamten Produktlebenszyklus unter Einbeziehung der Produzenten, des Handels, der Konsumenten und der Entsorger notwendig. Abfallvermeidung darf nicht eindimensional betrachtet werden. So kann unter dem Aspekt des Ressourcen-(Energie) und Klimaschutzes die Entsorgung eines Altkühlschranks mit hohem Energieaufwand und der Neukauf eines Geräts mit niedrigem Energiebedarf durchaus sinnvoll sein. (BIDLINGMAIER 2010: 87). Wie in Abbildung xx dargestellt, wird zunächst zwischen Abfallvermeidung und -verringering beziehungsweise zwischen abfallvermeidendem und abfallverringendem Konsum der Haushalte unterschieden.

Abbildung 31: Unterscheidung Abfallvermeidung und -verringering

ABFALLVERMEIDUNG	ABFALLVERRINGERUNG
qualitativ: strikte Vermeidung der Abfallentstehung, speziell von toxischen und gefährlichen Substanzen	qualitativ: Reduktion der Verwendung von toxischen und gefährlichen Substanzen
quantitativ: Vermeiden von entbehrlichen Material- und Energieeinsätzen, einschließlich des Transports und des Warenkonsums	quantitativ: Reduktion jeglicher Material- und Energieeinsätze

Im folgenden Abschnitt werden konkrete Maßnahmen vorgestellt, die private Haushalte umsetzen können. Angesichts der großen Anzahl an möglichen konkreten Handlungsoptionen wird mittels Oberbegriffen und einzelnen Beispielen versucht, einen möglichst umfangreichen Überblick darzustellen.

Das stärkste Mittel Abfall zu vermeiden ist der **Verzicht** auf nicht unbedingt benötigte Gütern. Der einfachste Weg ist die Abbestellung von Werbematerial, wodurch circa 3,2 kg Abfall pro Haushalt und Jahr gespart werden kann (BIDLINGMAIER 2010: 87). Damit werden auch, abgesehen von der fehlenden Information in den Broschüren, Folgekosten (Raumkosten für die Lagerung, etc.) umgangen. Der „Nicht-Kauf“ eines Produktes hat die größten Auswirkungen auf die Umwelt und gleichzeitig auf die volkswirtschaftlichen Kosten des Haushaltes. Dennoch ist eine Abschätzung von Kenngrößen zu verzichteten Mengen lediglich mittels umfangreicher Erhebungen zu spezifischen Abfallmengen eines Haushaltes und zusätzlicher Befragungen möglich.

Eine weitere abfallvermeidende Maßnahme im Rahmen der Kaufentscheidung ist die **Substitution**

von Gütern. Es gilt die schadstoffhaltigen Produkte durch schadstoffarme Produkte zu ersetzen (LECHNER; HUBER-HUMER 2011: 19). Das berühmteste Beispiel dafür ist der Kauf des Stoffbeutels anstatt der Plastiktüte. Doch auch die Wahl Mehrwegprodukte zu kaufen, fällt unter dem Aspekt der Substitution und zählt damit als Maßnahme zur Abfallvermeidung.

Die grundsätzliche Möglichkeit der **Optimierung** besteht sowohl für den Kauf als auch für die Nutzung und den Gebrauch. Durch geplanten und sparsamen Lebensmitteleinkauf können enorme Mengen an Abfälle durch das Reduzieren von verdorbenen Lebensmittel vermieden werden. Doch auch die schonende Nutzung der Produkte kann deren Lebensdauer verlängern.

Die **Mehrfachnutzung** als Maßnahme der Abfallvermeidung gewinnt in den letzten Jahren stetig an Bedeutung (LECHNER; HUBER-HUMER 2011: 19). Bestes Beispiel sind die neu installierten Car-Sharing System in Wien. Durch den Verzicht der einzelnen Haushalte auf eigene PKWs und der Entscheidung ein Auto gemeinsam zu nutzen, wird nicht nur weniger Raum in der Stadt verbraucht, sondern ebenso eine immense Menge an Abfall gespart. Nach dem gleichen Prinzip kann im Bezug auf Leihsystem argumentiert werden.

Weitere Handlungsoptionen der Abfallvermeidung können unter dem Begriff der **Nutzungsverlängerung** beziehungsweise der **Wiederverwendung** eingeordnet werden. Dies kann z.B. die doppelte Nutzung von Papier sein. In den meisten Fällen handelt es sich um die Nutzung eines reparierten Gegenstandes. Die gewählte Gliederung der Maßnahmenbereiche ordnet die eigentliche Prüfung, Reinigung und Reparatur eines Gegenstandes im Hinblick auf eine Wiederverwendung unter den Maßnahmenbereich „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ ein. Die Beschreibung folgt im nächsten Kapitel.

Es stellt sich nun die Frage, inwieweit vermiedene Abfallmengen und der jeweilige Zeitaufwand erhoben werden kann. Diese Messungen und Berechnungen zählen zu den schwierigsten Aufgaben in der Abfallwirtschaft als Wissenschaftsbereich. Einerseits sind die statistischen Daten unzureichend, andererseits ist die enorme Dynamik der Entwicklung in diesen Kennzahlen zu berücksichtigen. Das immense Wirtschaftswachstum seit dem zweiten Weltkrieg hat zu einer stetigen Steigerung der Realeinkommen geführt und die logische Folge war der erhöhte Konsum an materiellen Gütern. Gleichzeitig findet eine permanente Substitution von Gütern und Prozessen derselben Leistung mit höheren Materialaufwand durch Güter mit geringeren Materialaufwand statt (VOGEL 1998: 16). Wie bereits im Kapitel 3.2.2 im Zusammenhang mit dem kommunalen Abfallaufkommen beschrieben, können auch hier unzählige Einflussfaktoren auf das Verhalten der einzelnen Konsumenten beziehungsweise Haushalte identifiziert werden.

Aufgrund dieser Komplexität und dem Fehlen allgemein anerkannter Methoden sowie Benchmarks werden bisher lediglich für einzelne Prozesse und Produkte mit Hilfe von Ökobilanzen die abfallvermeidenden Auswirkungen dargestellt (BIDLINGMAIER 2010: 89). Eine monetäre Bewertung der Aufwendungen für abfallvermeidende Maßnahmen ist noch schwieriger durchzuführen, als eine Abfallmengenschätzung. Welche Mehrkosten durch den Kauf von langlebigeren Gütern entstehen sind nur für einzelne Produkte und im Hinblick auf einen eng gesteckten Forschungsgegenstand zu beantworten.

Vermeidungspotential

Für einzelne Abfallfraktionen beziehungsweise -bestandteile sind konkrete Zahlen aus durchgeführten Studien im deutschsprachigen Raum vorhanden. BIDLINGMAIER (2010: 87) gibt einen Überblick über theoretisch und realistisch zu vermeidende Abfallmengen.

Von den durchschnittlich 90kg/(E.a.) an Verpackungen konnten in verschiedenen Versuchen ca. 60 kg/(E.a.) theoretisch eingespart werden. Das abzuschätzende Vermeidungspotential bei zu großen Packeinheiten im Hobbybereich und bei Arzneimitteln liegt bei ca. 1-2 kg/E.a.).

Der Anteil der Einwegartikel (ohne Verpackungen) am Restmüll beträgt ungefähr 10 %, wobei je nach Siedlungsstruktur ca. 50 % auf Einwegwindeln fallen. Insgesamt fallen zwischen 20 und 25 kg/(E.a.) Einwegartikel an. Realistischerweise kann von einer maximalen Vermeidungsquote von 50 % ausgegangen werden.

Druckerzeugnisse als Informationsmaterial sind mit ungefähr 50 kg/(E.a.) ein fester Bestandteil des Abfalls aus den Haushalten. Durch Nichtannahme von Werbesendungen (Sticker: keine Werbung) und Reduktion der Postwurfsendungen können zwischen 10-20% vermieden werden.

Defekte Produkte finden sich häufig im Sperrmüll, lassen sich jedoch mengenmäßig nur schwer abschätzen. Auf Basis vorhandener Analysen kann eine Menge von rund 15 kg/(E.a.) angenommen werden (aus Rest- und Sperrmüll).

Tabelle 3: Einsparungspotential Abfall

Material	theoretische Obergrenze [kg/E.a]	realistische Menge [kg/E.a]
org. Abfälle aus Küche und Garten (je nach Struktur des Gebietes)	über 80	20 bis 40
Verpackungen	bis 60	30
zu große Packeinheiten	1 bis 2	1
Einwegartikel	20 bis 25	10 bis 15
Druckerzeugnisse	bis zu 50	5 bis 10
defekte Produkte	10 bis 15	1 bis 2

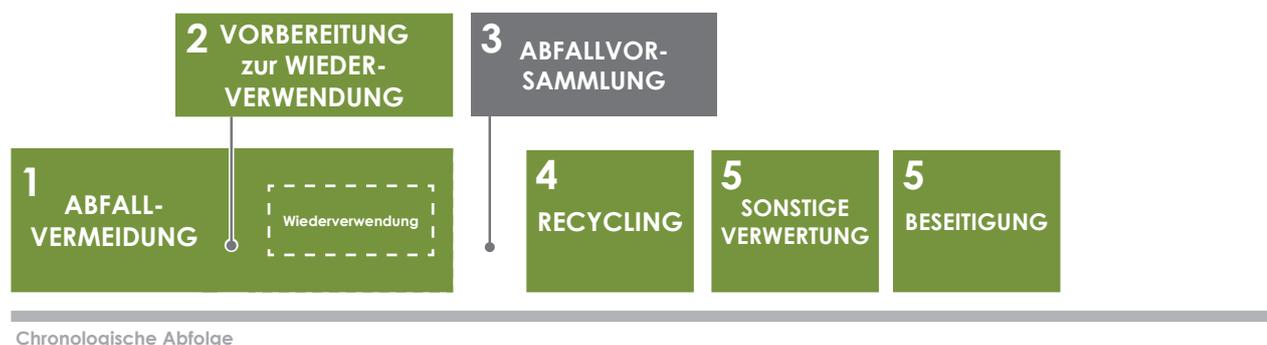
Bei der Annahme einer Abfallmenge je Haushalt von 502 kg/(E.a.), beträgt laut BIDLINGMAIER (2010: 88) das theoretische Vermeidungspotential ca. 45 % und das praktische zwischen 5 und 15 %. Dies kann nur durch eine intensive Öffentlichkeitsarbeit mit Schwerpunkt Einzelkompostierung und Verpackungsvermeidung erreicht werden. Im Rahmen von praktischen Versuchen mit intensiver Betreuung in Berlin, Hamburg und Köln konnten bis zu 64 kg/(E.a.) eingespart werden (GEWIESE, et al. 89: 106 ff). Eine Studie der Abteilung Abfallwirtschaft an der Universität für Bodenkultur Wien im Auftrag der Stadt Wien, durchgeführt im Jahr 1999, zeigte ein Vermeidungspotential von ca. 15 kg/(E.a.) an Restabfällen (5,2 % auf Basis der Gesamtrestabfallmenge von 281 kg/(E.a.)). Das Vermeidungspotential bezogen auf die Gesamtabfallmenge inklusive der wiederverwendeten Abfälle wurde mit 30 kg (E.a.), entsprechend 6,2 % angegeben (SALHOFER et al. 2000).

4.1.2 Vorbereitung zur Wiederverwendung

Wie das AWG 2002 bereits definiert, zählen alle Verwertungsverfahren der Prüfung, Reinigung und Reparatur im Hinblick auf eine Wiederverwendung zu dieser Hierarchieebene.

Die Wiederverwendung ist nach NEITSCH 2008 und SPITZBART (2009: 24) in Form einer Dualität definiert. Dies bedeutet, dass einerseits die Verlängerung der Nutzungsdauer im „Nicht-Abfallbereich“ als Abfallvermeidungsmaßnahme eingeordnet werden kann und andererseits im „Abfallbereich“ als „Abfallbehandlungsmaßnahme“. Damit findet die Schenkung oder der Second-Hand-Handel innerhalb des Maßnahmenbereichs der Abfallvermeidung statt. Wird z.B. das alte Elektrogerät an die kommunale EAG-Sammlung abgegeben und einer Reparatur unterzogen, durchläuft sie virtuell die Vorbereitung zur Wiederverwendung. Die folgende Abbildung zeigt die adaptierte Einteilung der Maßnahmenbereiche. Wird ein Produkt wiederverwendet, kann eine Vorbereitung notwendig sein. Der funktionstüchtige Gegenstand kann jedoch auch weiter geschenkt werden.

Abbildung 32: **Maßnahmenbereiche der privaten Haushalte**



Diese Systematik von SPITZBART (2009) wurde im Hinblick auf die Erstellung eines Leitfadens zur Entwicklung eines RE-USE Netzwerkes in Österreich definiert und enthält daher keine genaueren Festlegungen bezüglich der „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ im Haushalt. Im Zuge dieser Studienarbeit zählen alle Maßnahmen laut Definition, die von im Haushalt lebenden Personen und von beauftragten durchgeführt werden zu diesem Maßnahmenbereich.

In der gegenständlichen Studienarbeit ist besonders die Abgrenzung zur „Vorbereitung zum Recycling und Sonstigen Beseitigung“ hervorzuheben, die als Abfallvorsammlung bezeichnet wird. Diese Definition ist im Abfallwirtschaftsgesetz nicht vorhanden und wird als neue Maßnahmenkategorie in dieser Arbeit eingesetzt. Eine genauere Beschreibung erfolgt im Kapitel 4.1.3.

Volkswirtschaftliche Kosten der privaten Haushalte für konkrete Maßnahmen in diesem Bereich setzen sich vorwiegend aus Opportunitätskosten für die Zeitaufwände für die Prüfung, Reinigung und Reparatur zusammen.

Zeitaufwände für Reparaturen wurden im Rahmen der Zeitverwendungserhebung (2008/09) der Statistik Austria erhoben. Je nach Besiedlungsdichte variiert die Dauer der „Reparaturen im Haushalt“. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die privaten Haushalte Dienstleister beauftragen. In der Konsumausgabenerhebung (2009/10) finden sich hierfür in den Mikrodatensätzen konkrete Zahlen.

Neben den Zeitaufwänden wird in der Regel Material benötigt. Einerseits um defekte Teile zu ersetzen, andererseits wird bestimmtes Werkzeug benötigt. In der Konsumausgabenerhebung finden sich bestimmte Kostenposten, die relevantes Material enthalten. Jedoch ist eine Zuordnung kaum möglich. Ebenso sind die Materialkosten bei Aufträgen an Dritte enthalten.

4.1.3 Abfallvorsammlung

Als eigener Maßnahmenbereich wird die Abfallvorsammlung im folgenden Abschnitt beschrieben. Dazu zählen alle Maßnahmen der Haushalte ab dem Zeitpunkt der Abfallentscheidung bis zum Zeitpunkt der Einbringung des Abfalls in die Systemsammlung.

Abbildung 33: **AbfallVORsammlung nach Hübner 2001**



(Abb. nach Hübner: 37)

Trennung

Die Entscheidung ob ein Haushalt Abfälle trennt steht regelmäßig im Mittelpunkt von abfallwirtschaftlichen Diskussionen. Auch in der Bevölkerung ist die Aufgabe seit Jahren fest verankert. So ergab eine Studie im Jahr 2007, dass 90 % der Befragten die getrennte Sammlung wiederverwertbarer Stoffe als sinnvolle Tätigkeit zur Schonung der natürlichen Ressourcen sehen. 70 % sammeln regelmäßig Verpackungen getrennt vom Restmüll und 22 % ab und zu (ara.at²).

Diese Zahlen zeigen bereits, dass der Zusammenhang zwischen Einstellung und Verhalten nicht in vermuteter Form vorhanden ist. Eine Reihe von Studien haben die gleichen Rückschlüsse gezogen (vgl. KUCKARTZ 1998, LINNEWEBER 1999, DIEKMANN und PREISENDÖRFER 2001, HOMBURG und MATTHIES 1998, TANNER 1998, JAEGGI et al. 1996).

Gründe für das fehlende Trennverhalten sind u.a. technische Elemente der Ausgestaltung der Sammelstellen, Entfernungen und subjektiv wahrgenommene Barrieren (vgl. HÜBNER 2001, GARCES et al. 2002, SALHOFER & LEBERSORGER 2002, LEBERSORGER 2004). Der Mikrozensus der Statistik Austria aus dem Jahr 2006 ergab zum Beispiel, dass in Gemeinden bis 20 000 Einwohner häufiger Abfall getrennt entsorgt wird. Als Ursache wird die stärkere soziale Kontrolle und die direkte Abrechnung der Müllgebühren am Land vermutet. In einer Wohnung erfolgt hingegen eine indirekte Abrechnung über die Betriebskosten. Die Ergebnisse des Mikrozensus 2011 fügten hinzu, dass mit steigender Anzahl an Wohnungen in einem Gebäude weniger getrennt wird.

Die Studien haben gemein, dass jeweils bestimmte Zusammenhänge zwischen der Systemgestaltung bzw. den soziodemographischen Rahmenbedingungen und dem Trennverhalten erfasst wurden. Aufgrund der Vielzahl von Einflussfaktoren und dem Fehlen von Wissen über deren konkreten Auswirkungen können diese kaum in einem allgemeinen Berechnungsmodell integriert werden.

Reinigung - Entleerung

Der Begriff Restentleerung wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) folgendermaßen definiert: „Unter Restentleerung versteht man die ordnungsgemäße Entleerung (das heißt pinselrein, spachtelrein, tropffrei, rieselfrei) bis auf unvermeidbare Rückstände von Füllgütern. Unter Restentleerung ist jedoch keine Reinigung zu verstehen.“ (Zuordnungskriterien, AbfallverzeichnisVO 2008)

Im Internet steht ein 6-seitiges Dokument unter dem Titel „Leer damit! - Leitfaden zum richtigen restentleeren“ frei zur Verfügung. Es zeigt, dass einerseits der Zeitaufwand für bestimmte Abfälle nicht zu unterschätzen ist, jedoch gleichzeitig stark variiert. Erhebungen, inwieweit Abfälle korrekt gereinigt werden, sind nicht vorhanden. Alleine deswegen ist eine Abschätzung des jährlichen Zeitaufwands schwierig.

Abbildung 34: ARA Leitfaden zum richtigen Restentleeren

VERPACKUNGEN VON DICKFLUSSIGEN/PASTOSEN FÜLLGÜTERN (FARBEN, KLEBSTOFFEN, SPACHELMASSEN...)

LEBENSMITTELVERPACKUNGEN, HEIMTIERFUTTERDOSEN, EINWEGGESCHIRR, BECHER, MENÜSCHALEN, ...



In diesem Gebinde befinden sich noch verarbeitungsfähige Restinhalte.

Der Inhalt dieser Verpackung ist bis auf Anhaftungen, die nach einer ordnungsgemäßen Restentleerung zurückbleiben, aufgebraucht. Diese Gebinde sind restentleert und gut verwertbar.

Diese Menüschale enthält noch Speisereste, die ein Hygieneproblem darstellen.

Verpackungen mit verderblichen Inhalten sind so weit zu säubern, dass keine Geruchsbelästigung entsteht. Ein Auswaschen ist jedoch vor allem bei flüssigen Inhaltsstoffen (z.B. Kaffeebecher) nicht nötig.

Zwischenlagerung

Welches Ziel mit der Zwischenlagerung des Abfalls im Haushalt verfolgt wird ist auf den ersten Blick nicht klar ersichtlich. Dabei stellt sich die Frage, wann die Lagerung notwendig ist. Theoretisch könnte ein Haushalt z.B. nach Öffnung und dem Verbrauch einer Wurstpackung, den anfallenden Abfall zur Sammelinsel bringen. Jedoch ist im Falle von Problemstoffen die Abgabe im Altstoffsammelzentrum nicht jederzeit möglich, wodurch die Zwischenlagerung im Haushalt die einzige Möglichkeit ist, den Abfall sachgemäß zu entsorgen, ergo den Zielvorgaben des AWG zu entsprechen. Gleichzeitig ist die sofortige Entsorgung aus situativen Gründen nicht immer erwünscht und vor

allem wirtschaftlich nicht sinnvoll. Es würde auch jeglichen Umweltschutzgedanken widersprechen, wenn täglich eine Plastikverpackung mit dem Auto zum Altstoffsammelzentrum gebracht wurde.

HÜBNER (2001) bemängelt, dass es keine Hilfestellungen für private Haushalte gibt. Die Lagerung im Haushalt wird als selbstverständlich angesehen. Daraus ergeben sich einerseits Einsparungspotentiale, andererseits wird in der Regel keine Zeit für Informationssuche bezüglich platzsparenderer Zwischenlagerung aufgewendet.

Transport - Entledigung

Die Maßnahme „Transport - Entledigung“ beinhaltet alle Aktivitäten ab dem Zeitpunkt der Entscheidung, dass der Abfall in die Systemsammlung gebracht wird, bis zur entgeltigen Abgabe in das Sammelbehältnis an der jeweiligen Systemsammelstelle [Sammelinsel, ASZ, etc.]. Zu den Entledigungshäufigkeiten für einzelne Abfallfraktionen bzw. zu den unterschiedlichen Sammelstellen sind, mit Ausnahme der Altstoffsammelzentren, keine Erhebungen verfügbar.

4.1.4 Recycling

Die einzige mögliche Maßnahme für Haushalte Recycling laut rechtlicher Definition zu betreiben, ist die Einzelkompostierung am eigenen Grundstück oder die gemeinschaftliche Kompostierung. In der Fachliteratur wird die Einzelkompostierung oft als Abfallvermeidung definiert. Die Begründung lautet, dass die Stoffe nicht durch die öffentliche Hand oder einen baufragten Dritten gesammelt, transportiert, behandelt und verwertet werden muss, die damit verbundenen Emissionen vermieden werden und keine zusätzlichen Kosten für die Behandlung anfallen (BIDLINGMAIER 2010: 75).

Es gibt auf Bundesebene klare Festlegungen, unter welchen Rahmenbedingungen eine Einzelkompostierung am eigenen Grund zulässig ist. Inwieweit diese Möglichkeit in Anspruch genommen wird, ist stark von der Dichte der Besiedlung abhängig. In Oberösterreich wurden im Jahr 2007 nach einer repräsentativen Befragung je Einwohner durchschnittlich 373 kg pro Jahr in den Hausgärten kompostiert, also ca. 60 % der angefallenen biogenen Abfälle. 70 % der Hausgartenbesitzer gaben an, über die richtige Kompostierung ausreichend informiert zu sein (oöAWP 2011: 116).

4.1.5 Sonstige Verwertung z.B. energetische Verwertung und Beseitigung

Haushalte setzen keine Maßnahmen in diesen Zielhierarchien. Eine energetische Verwertung von Abfällen in Kleinf Feuerungsanlagen in Haushalten ist von Gesetz verboten. Ebenfalls ist die Depositionierung aufgrund der rechtlichen Festlegungen für Haushalte nicht durchführbar.

4.1.6 Fazit

Abbildung xx enthält die jeweils zum Maßnahmenbereich zugordneten konkreten Maßnahmen, die in weiterer Folge im Modell integriert werden sollen. Um die umfangreichen Aufgabenbereiche der privaten Haushalte in einem Berechnungsmodell zu erfassen, dient diese Systematik als strukturierende Grundlage. Die Zusammenstellung der Maßnahmen erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. In weiterer Folge können auch nicht alle konkreten Maßnahmen quantitativ erfasst werden.

Abbildung 35: Konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG



4.2 ENTWICKLUNG VON HAUSHALTSTYPEN

Die bisherigen Erhebungen haben die sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die privaten Haushalte als Akteure der Abfallwirtschaft und deren Auswirkungen auf Abfallmengen, Pflichten, etc. aufgezeigt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten aller österreichischen Haushalte für die Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG 2002 und die Darstellung der Abfallströme im System Haushalt. Um möglichst viele Faktoren aufgrund anderer

Rahmenbedingungen in die Modelle integrieren zu können und um in weiterer Folge differenziertere Aussagen treffen zu können, werden die privaten Haushalte in **drei Typen** eingeteilt. Die Kosten werden für jeden Typ nach gleicher Methodik erhoben und die Materialflüsse einzeln darge-

Abbildung 36: Einteilung in Haushaltstypen



stellt, um einen Vergleich zu ermöglichen. Die Hochrechnung auf die Gesamtheit der Haushalte erfolgt erst am Ende des Berechnungsmodells.

Es stellt sich nun die Frage, welche **Unterscheidungsmerkmale** zu den adäquaten Antworten im Hinblick auf das Forschungsziel führen. Die größte Anzahl an Faktoren kann durch die **Kategorisierung nach Siedlungstypen** beziehungsweise den Grad der Urbanisierung abgedeckt werden. Je Siedlungstyp variieren u.a. die Distanzen zu Sammelstellen, die Haushaltsgrößen, die Abfuhrfrequenzen und die Mietkosten.

Die Kategorisierung muss auf **Gemeindeebene** erfolgen [Gemeinden als Analyseeinheit], da die Anzahl der Haushalte für kleinere Analyseeinheiten nicht vorhanden sind beziehungsweise umfangreiche räumliche Erhebungen erforderlich wären. Der Nachteil ist, dass innerhalb von einzelnen Gemeinden Streusiedlungen und gleichzeitig dicht bebaute Gebiete vorhanden sein können. Da jedoch die Gesamtheit aller österreichischen Haushalte betrachtet werden, reicht die festgelgte Untersuchungsebene Gemeinde.

Eine sinnvolle Systematik wäre die „**Degree of Urbanisation**“ der Europäischen Kommission. Statistik Austria stellt die Einteilung der österreichischen Gemeinden nach Urbanisierungsgrad und die Anzahl der Haushalte je Gemeinde auf Basis der Registerzählung 2011 in zwei getrennten Excel-Files zur Verfügung. Mittels SPSS werden die Dateien zusammengefügt, um im nächsten Schritt die Anzahl der Haushalte je Siedlungstyp zu berechnen. Die Systematik der Europäischen Kommission basiert auf der Einwohnerdichte auf einem 1km Raster und unterscheidet zwischen folgenden drei Typen:

- densely populated area (cities/urban centres/urban areas)
- intermediate density area (towns, suburbs)
- thinly-populated area (rural area)

Nach EK Systematik müssen mindestens 50% der Einwohner in Rasterzellen mit hoher Dichte wohnen, damit eine Gemeinde zur ersten Kategorie zählt. Hohe Dichte setzt einen Cluster von mehreren benachbarten Zellen mit einer Dichte von mindestens 1500 Einwohner pro km² und einer Gesamtbevölkerung von 50 000 voraus. Wohnen weniger als 50 % der Einwohner der Gemeinde in dicht besiedelten Rasterzellen und weniger als 50 % in ländlichen Zellen zählt die Gemeinde zur zweiten Kategorie. Alle Zellen die außerhalb von urbanen Clustern liegen, werden dem ländlichen Raum zugeteilt. Urbane Cluster sind wiederum benachbarte Rasterzellen mit einer Minstdichte von 300 Einwohner je km² und einer Mindestbevölkerung von 5000. Nach Definition der Europäischen Kommission müssen für Kategorie 3 weniger als 50 % der Bevölkerung in ländlichen Zellen leben (ec.europa.eu²).

Das **Ergebnis** dieser Klassifikation ergibt jedoch kein zufriedenstellendes Bild. Werden diese Kriterien angewendet, zählen nicht einmal die Landeshauptstädte Salzburg oder Klagenfurt zum dicht besiedelten Raum [Typ 1]. Die Klassifikation müsste auf Österreich und auf die Forschungsfrage angepasst werden. Aufgrund des Zeitbudgets der gegenständlichen Arbeit ist die Datenerhebung und die Weiterentwicklung nicht möglich. Trotzdem bleibt die Systematik erwähnenswert und in Zukunft besteht die Möglichkeit das Rechenmodell zu verfeinern.

Ein weiterer Indikator für die Kategorisierung von Gemeinden in Siedlungstypen ist die **Einwohnerzahl**. Die Zuteilung der Gemeinden und deren private Haushalte erfolgt nach folgenden Schema:

Abbildung 37: Kriterien der Typisierung



(STATISTIK AUSTRIA¹ 2013)

Die Nachteile sind, dass die Gemeindefläche oder der Dauersiedlungsraum nicht einfließen und dadurch keine Aussagen über Dichten möglich sind. Dafür spricht die leichte Datenverfügbarkeit. Das Modell bleibt damit mit Unsicherheiten behaftet. Daher ist die schnelle Änderungsmöglichkeit der folgenden Daten im Modell notwendig, auch um in weiterer Folge innerhalb der Sensitivitätsanalyse die Auswirkungen veränderter Klassenzuweisung überprüfen zu können.

Schätzung der durchschnittlichen Haushaltsgröße

Für die Abschätzung des Abfallaufkommens je Haushaltstyp [nächstes Kapitel] wird die durchschnittliche **Haushaltsgröße** je Haushaltstyp benötigt. Ein Blick auf die Zahlen der Statistik Austria zeigt die großen Unterschiede zwischen Stadt [Wien 1,9] und Land [zwischen 2,8 und 3,1], folglich den „Einflussfaktor“ Siedlungstyp. Dieser ist gleichzeitig Basis der Kategorisierung der Haushalte.

Im ersten Arbeitsschritt werden je Typ plausible Haushaltsgrößen [Typ1: 1,9 - Typ 2: 2,3 Typ

3: 2,7] angenommen. Der Ausgangspunkt zur Abschätzung der Haushaltsgröße je Siedlungstyp ist die jeweilige Anzahl der Haushalte im Jahr 2009. Die Überprüfung erfolgt mittels Berechnung der österreichischen Bevölkerung mittels geschätzten Haushaltsgrößen und der Anzahl der Haushalte je Typ (STATISTIK AUSTRIA³), um bei großen Abweichungen zur tatsächlichen Bevölkerungszahl nachzujustieren.

Auf der nächsten Seite werden die Haushaltstypen charakterisiert und auf vorhandene Unterschiede hingewiesen. Das Verständnis des jeweiligen Typ soll übermittelt werden.

4.2.1 Haushaltstyp 1

Wohnung in der Stadt - Der erste Haushaltstyp befindet sich im urbanen, dicht bebauten Gebiet. Der private Haushalt besitzt oder mietet eine Wohnung in einem Mehrfamilienhaus. Im Prinzip zählen dazu die Landeshauptstädte und Bezirkshauptstädte. Die durchschnittliche Haushaltsgröße wird mit 1,9 geringer als der österreichische Durchschnitt angesetzt. Im späteren Berechnungsmodell wird von einer Sammlung der Altstofffraktionen Restmüll, Papier, Biomüll über die Hausabfuhr, von Altglas, Leichtverpackungen, Metallverpackungen und Alttextilien über Sammelseln und von Problemstoffen sowie EAG über Altstoffsammelzentren ausgegangen. Ebenfalls sind im Vergleich zu den anderen Haushaltstypen höhere Mieten anzunehmen.

4.2.2 Haushaltstyp 2

Ein- oder Mehrfamilienhaus am Stadtrand - Dieser Typ beschreibt einen Haushalt in kleinen Städten und suburbanen Raum. Für die Haushaltsgröße wird bei diesen Haushaltstyp der österreichische Durchschnitt für das Jahr 2009 mit 2,3 herangezogen. 2009 wurde gewählt, da aufgrund der Datenverfügbarkeit in der vorliegenden Arbeit so weit wie möglich mit Daten aus diesem Jahr gearbeitet wird.

Für die spätere Modellbildung wird von klassischen Einfamilien- oder Reihenhaussiedlungen ausgegangen. Aufgrund der Dichte sind Sammelseln vorhanden, jedoch ist die Standplatzdichte nicht mit der Stadt vergleichbar. Damit müssen die Haushalte zusätzliche Wege auf sich nehmen. Die Abholung von Abfällen ab Haus wird in der Regel als Teilservice angeboten. Im Gegensatz zum HHTyp 1 werden Leichtverpackungen mittels Holsystem erfasst.

4.2.3 Haushaltstyp 3

Einfamilienhaus in der Peripherie - Typ 3 befindet sich am Land. Dadurch ergeben sich weitere Wege zum Altstoffsammelzentrum und gleichzeitig werden größere Mengen über das ASZ gesammelt, da die Siedlungsstruktur die flächendeckende Sammlung aller Abfallfraktionen unwirtschaftlich macht. Lediglich Restmüll und Leichtverpackungen werden direkt vom Grundstück abgeholt. Zudem wird die Annahme getroffen, dass biogene Abfälle einzelkompostiert werden.

4.3 BERECHNUNG DES TATSÄCHLICHEN ABFALLAUFKOMMENS

Für die gewählten Typen von Haushalten sind keine flächendeckenden Daten zu Abfallmengen und Zusammensetzung vorhanden. Die Einbeziehung von differenzierten Abfallmengen je Haushaltstyp in das volkswirtschaftliche Rechenmodell ist genauso unerlässlich, wie diese Grundlage für die Materialflussanalyse sind. Abgeschlossene Studien haben für eine begrenzte Zahl an Haushalten die Mengen erhoben und ihre Schlüsse gezogen [siehe Kapitel Einflussfaktoren]. Für das Rechenmodell benötigt es eine Systematik die leicht zu verändern und nachvollziehbar ist.

Basis der Berechnung des tatsächlichen Abfallaufkommen der privaten Haushalte sind die Angaben zu Sammelmengen laut Abfallwirtschaftsplan 2011 zum Jahr 2009. Diese Auswahl wurde wegen des Detaillierungsgrades und der Bezugsebene Österreich getroffen. Wie im Kapitel 3.2.2 „Einflussfaktoren auf das Abfallaufkommen“ beschrieben, gibt es starke Diskrepanzen zwischen den anfallenden Abfallmengen je Person und Haushalt. Eine umfangreiche Einbeziehung aller Einflussgrößen ist in dieser Arbeit durch den beschränkten zeitlichen Rahmen nicht möglich. Zudem haben eine Vielzahl von Studien aufgezeigt, dass die quantitative Kennzeichnung des Ausmaßes der Beeinflussung kaum möglich ist (Lebersorger ...).

Dennoch wird versucht, die **Haushaltsgröße** als Einflussfaktor zu integrieren, da sie je nach gewählter Klasse stark unterschiedliche Ausprägung hat. Die Studie „Kommunale Abfallmengenprognose für die Steiermark“ (LECHNER & LEBERSORGER 2010: II) hat die Haushaltsgröße neben Nächtigungszahlen, Arbeitsplätzen, Bebauungsstruktur und Anteil der Gebäude mit Heizungen für feste Brennstoffe als wichtigste Einflussfaktoren auf die kommunalen Sammelmengen identifiziert. In einem 2-Personen Haushalt fallen 400 bis 500 kg pro Einwohner und Jahr an. Beträgt die durchschnittliche Haushaltsgröße in einem Gebiet 2,5 werden zwischen 280 und 340 kg pro Einwohner gesammelt, bei 3 Personen pro Haushalt 200 bis 270 kg pro Einwohner. Daraus folgt, dass je mehr Personen im Haushalt leben [siehe Abb. 38] desto weniger Abfall fällt pro Person an. Naturgemäß muss es eine untere Grenze des Abfallaufkommens von zusätzlichen Personen im Haushalt geben.

Abbildung 38: Einflussverhalten der Haushaltsgröße auf Abfallmengen



Diesen Zusammenhang gilt es nun in das Rechenmodell zu integrieren. Wie in Kapitel 3.2.2 vorgestellt, haben das Haushaltseinkommen beziehungsweise die Haushaltsausgaben Einfluss auf das Abfallaufkommen. Eine ähnliche Problemstellung muss bei der Berechnung von Äquivalenzeinkommen oder **Äquivalenzausgaben** gelöst werden. Leben mehr Personen im Haushalt können

Einsparungseffekte auftreten. Um die Vergleichbarkeit von Einkommen, beziehungsweise von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit zu gewährleisten werden die einzelnen Mitglieder des Haushaltes im Äquivalenzeinkommenskonzept gewichtet (destatis.de). Nach EU-Skala [„modified OECD-scale“] wird die erste erwachsene Person mit 1 gewichtet. Für jeden weiteren Erwachsenen steigert sich der Bedarf um 0,5. Kinder werden mit 0,3 bewertet (Hrsg. STATISTIK AUSTRIA 2011: 25).

Für die gegenständliche Arbeit wird die selbe Systematik verwendet. Datenbasis ist das durchschnittliche **Abfallaufkommen je Einwohner laut BAWP 2009 [„Abfall aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen“]**. Dieses ist auf eine Person in einem Haushalt mit durchschnittlicher österreichischen Haushaltsgröße bezogen. Würde nun im Modell ein Ein-Personen-Haushalt betrachtet werden, muss eine personenbezogen größere Menge an Abfall anfallen. Diese wird durch eine höhere Gewichtung der ersten Person im Rechenmodell gewährleistet. Jede weitere Person wird geringer gewichtet.

Um eine **plausible Gewichtung** zu identifizieren, wird nach der Wahl der Gewichtungsfaktoren je Haushaltstyp die Gesamtabfallmenge aller österreichischen Haushalte mit der tatsächlichen Abfallmenge laut BAWP 2009 **überprüft**. Logischerweise haben auch die Annahmen zur Haushaltstypisierung, folglich die Anzahl der Haushalte je Typ [siehe vorheriges Kapitel] Einfluss auf berechnete Gesamtmengen. Die Annahmen werden in diesem Arbeitsschritt nicht weiter verändert.

Auswahl der Gewichtung



**erste Person: 1,4
jede weitere Person: 0,55**

In der folgenden Abbildung wird das spezifische Abfallaufkommen je Einwohner nach den eingeteilten Typen vorgestellt.

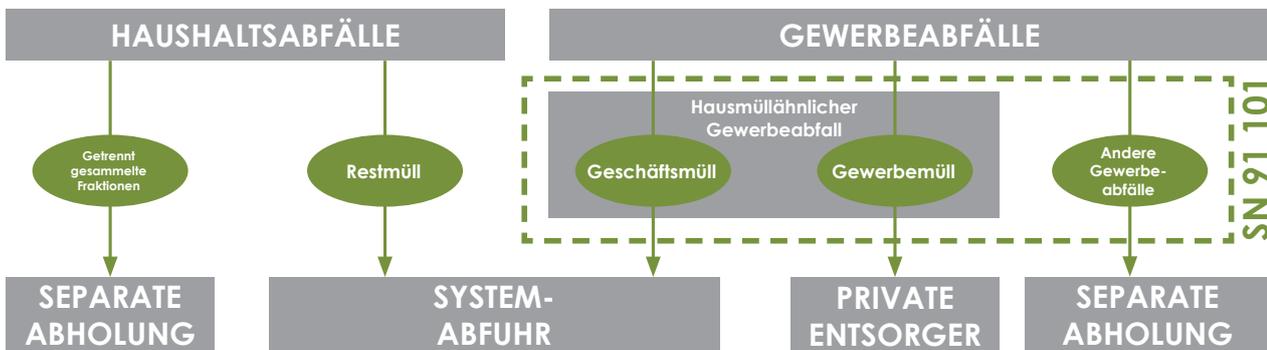
Berechnetes Abfallaufkommen je Haushaltstyp				
Teilfraktionen	Abfallaufkommen pro EW	Abfallaufkommen je HH - Basis "Abfälle aus HH und ähnlichen Einrichtungen" [kg/a]		
	2009	HH Typ 1	HH Typ 2	HH Typ 3
Restmüll	168	365	385	405
Sperrmüll	31	67	71	75
Altpapier	81	176	186	196
Altglas	25	55	58	61
Leichtfraktion	18	39	41	43
Altholz	48	50	53	51
Alttextilien	3	7	7	8
Altmetalle - Haushaltsschrott	10	23	24	25
Altmetalle	4	8	8	9
Sonstige Altstoffe	3	6	6	7
Biogene Abfälle, getrennt gesammelt	56	121	127	134
Grünabfälle	35	75	79	83
Problemstoffe	3	6	6	7
Elektro- und Elektronikgeräte	9	19	20	21
Gewichtung erste Person - 1,4; Gewichtung jede weitere Person - 0,6				

Geschäftsmüllanteil

Die österreichische Statistik erhebt, wie in Kapitel 3.2.3, und sammelt Daten zu Abfallmengen aus Haushalten **und ähnlichen Einrichtungen**. Dies bedeutet, dass ein bestimmter Anteil der verschiedenen Abfallfraktionen aus anderen Einrichtungen wie Krankenhäusern stammen. Im Hinblick auf den Restmüll wird der Ausdruck „**Geschäftsmüll**“ hinzugefügt [siehe Abb. 39]. Dies sind die mit der Regelabfuhr des Hausmülls eingesammelten Gewerbeabfälle.

Die genauen Mengen und die Zusammensetzung des hausmüllähnlichen Gewerbeabfalls, insbesondere des Geschäftsmülls, sind nur schwer abzuschätzen. Eine Reihe von Studien versuchte diese Wissenslücken zu schließen (KRANERT 2004; QUANTUM 1998; QUICKER et al. 2006; SALHOFER et al. 1996; WIECZORK et al. 2002; LANER et al. 2008). Die Untersuchungsräume der genannten Quellen lagen alle im deutschsprachigen Raum. Salhofer beschäftigte sich mit Wien, Quantum mit Salzburg und Laner mit der Steiermark. Auf eine detaillierte Analyse der unterschiedlichen Forschungsmethoden und -ergebnisse wird in diesem Bericht verzichtet.

Abbildung 39: **Datenproblematik**



Der Anteil des Gewerbemülls am Restmüll wurde in den verschiedenen Studien zwischen 10 und 25 Prozent angegeben. Der Anteil variiert je nach Bebauungsstruktur. Im innerstädtischen Bereich (Citykern) sind deutlich höhere Anteile als in Stadtrandlagen oder den ländlichen Räumen zu erwarten (KRANERT 2010: 43; KERN et al. 2011: 185ff).

Im Jahr 2000 wurde der Geschäftsmüllanteil im **Restmüll** für Niederösterreich erhoben (RINGHOFER 2000). Das Ergebnis mit 14 % wurde im Rahmen einer weiteren Studie von FRÜHWIRTH et al. (2005) im Auftrag des Lebensministeriums für Österreich als repräsentativ angesehen. SALHOFER hat im Jahr 1996 auch die Anteile des Abfalls aus anderen Einrichtungen wie Haushalte in den verschiedenen Fraktionen erhoben. Die Aktualität der Daten kann als große Unsicherheit im Modell angesehen werden. Dennoch bieten sie einen ersten Ansatzpunkt zu Schätzung der Anteile. Demnach stammen nur 72 % des gesammelten Altglases, 68 % der Leichtverpackungen, 58 % der Altmetalle (Haushaltsschrott) und 89 % des Biomülls tatsächlich aus Haushalten.

Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass keine belastbare Daten für Österreich und schon gar nicht für die drei Haushaltstypen vorhanden sind. Der Einsatz der Modelle zur Abschätzung der Anteile, die von den oben genannten Autoren entwickelt wurden, könnte zum gewünschten Ergebnis führen. Die gegenständliche Arbeit begnügt sich mit der eigenen Abschätzung der Anteile auf Basis vorhandener Literatur.

Tabelle 4: Geschätztes tatsächliches Abfallaufkommen je HH

Teilfraktionen	Annahmen			geschätztes tatsächliches Abfallaufkommen je HH [kg/a]		
	HH Typ1	HH Typ 2	HH Typ 3	HH Typ 1	HH Typ 2	HH Typ 3
Restmüll	75%	80%	85%	239	284	334
Spermmüll	80%	80%	80%	47	53	58
Altpapier	70%	70%	70%	108	120	133
Altglas	80%	80%	80%	38	43	47
Leichtfraktion	68%	68%	68%	23	26	28
Altholz	8%	8%	8%	3	4	4
Alttextilien	95%	95%	95%	6	6	7
Altmetalle - Haushaltsschrott (Spermmüllsammmlung)	75%	75%	75%	15	16	18
Altmetalle	58%	58%	58%	4	5	5
Sonstige Altstoffe	80%	80%	80%	4	5	5
Biogene Abfälle, getrennt gesammelt	89%	89%	89%	94	105	116
Grünabfälle	50%	50%	50%	33	37	40
Problemstoffe	75%	75%	75%	4	4	5
Elektro- und Elektronikgeräte	75%	75%	75%	12	14	15
geschätztes tatsächliches Abfallaufkommen je HH [kg/a]				630	721	815

Die Tabelle xx enthält die Annahmen für den Anteil des Abfalls, der tatsächlich aus den privaten Haushalten stammt. Wie zuvor beschrieben, haben sich bisherige Studien vor allem mit dem Anteil des Gewerbemülls im Restmüll beschäftigt. Für die restlichen Fraktionen sind kaum Zahlen vorhanden. Teilweise scheinen in der Statistik der lizenzierten Sammelsysteme differenzierte Angaben zu Abfallmengen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen auf (AGR 2013: 28).

Mit den getroffenen Annahmen ergibt sich für einen Haushalt des „Typs 1“ ein durchschnittliches Abfallaufkommen von 630 kg pro Jahr, für einen Haushalt des „Typs 2“ 721 kg pro Jahr und für „Typ 3“ 815 kg pro Jahr. Das Modell ist so aufgebaut, dass die angenommenen Prozentsätze leicht veränderbar sind, falls zusätzliche Informationen zu neuen Anteilen führen.

Die (Neben)Berechnung des Abfallaufkommens je Haushaltstyp erfolgt im eigenen Datenblatt „NR_Abfallaufkommen“ im EXCEL-Modell. Die genaue Struktur des Modells wird in Kapitel 4.5 dargestellt.

4.4 MATERIALFLUSSANALYSE

Die Abfallwirtschaft als wesentlicher Bestandteil des Umweltschutzes ist einer ständigen Weiterentwicklung unterlegen. In den letzten Jahren rückte die Betrachtung des Stoffumsatzes eines Landes zur Umsetzung der nachhaltigen Prinzipien stärker in den Mittelpunkt von wissenschaftlichen und praxisnahen Studien.

Da der heutigen Produktion von Gütern ein ständiger Abbau von endlichen Ressourcen zugrunde liegt, führt dieser immense Stoffumsatz zu immer mehr Abfällen und Schadstoffen. Die einzigen Lösungswege sind der verminderte Stoffeinsatz und die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft. Der Einsatz des Stoffstrommanagements soll einerseits den zielorientierten Stoffeinsatz fördern und andererseits mit Hilfe der Kenntnis der relevanten Stoffströme die passenden Stellen für eine Beeinflussung der Ströme zur Zielerreichung ermöglichen (DOMENIG et al. 2002: 45). Ein iterativer Prozess mit den Arbeitsschritten „Gestalten“, „Analysieren“ und „Bewerten“ beginnt [siehe Abb. 40].

Abbildung 40: iterativer Erstellungsprozess MFA



Der österreichischen Abfallwirtschaft liegen die Ziele des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 zu Grunde, die gleichzeitig Teil der ersten Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit sind. Jedes Ziel ist auch auf stofflicher Ebene oder Güterebene definiert [Das erste Ziel kann als Ausnahme betrachtet werden, bzw. fehlt die eindeutige Definition der Güter- und Stoffebene]. Dies zeigt die Notwendigkeit, die Güter und Stoffströme gesamtheitlich in Österreich zu betrachten. „Für die Abfallwirtschaft bedeutet das ökologische Stoffstrommanagement die nachhaltige Beherrschung anthropogener Stoffströme mit minimierten Umweltbelastungen“ (DOMENIG et al. 2002: 45).

Diese Intention wird im Forschungsprojekt „Benchmarking für die österreichische Abfallwirtschaft“ verfolgt. Da die vorliegende Arbeit im Rahmen dieses Vorhabens erstellt wurde, soll sie einen Baustein für diese ganzheitliche Betrachtung liefern. Dementsprechend wird anhand der gleichen Systematik der Haushalt durchleuchtet. Das Analysemodell soll jedoch nicht nur Grundlagen für das übergeordnete Forschungsprojekt liefern, sondern auch sein Potential im Thementeilbereich private Haushalte ausschöpfen.

Zurückblickend auf die erste Forschungsfrage „Welche Maßnahmen setzen private Haushalte zur Zielerreichung des AWG 2002?“, muss das richtige Analysemodell für Ausgangsfrage gefunden werden. Wie im Kapitel Begriffsbestimmungen beschrieben, wird zwischen Material-, Güter- und Stoffstromanalysen unterschieden. Aufgrund der fehlenden durchgeführten Studien zu Stromflüssen in Haushalten und der Betrachtungsebenen der vorhandenen Statistiken ist eine Betrachtung von Stoffen in diesem Stadium nicht möglich. Im Hinblick auf Weiterentwicklungen im übergeordneten Forschungsprojekt und der späteren Integration der Kostenebene wird mit einer Materialflussanalyse gearbeitet.

Software für die Materialflussanalyse

Um eine Materialflussanalyse durchzuführen bedarf es einer Software. Zwei kostenpflichtige Programme sind unter dem Namen GaBi und Umberto auf dem Markt. **GaBi** steht für Ganzheitliche Bilanzierung und ist ein Ökobilanzierungsprogramm, das Material-, Güter und Kostenflüsse bilanzieren und darstellen kann. **Umberto**, 1994 in Deutschland entwickelt, legt den Fokus auf das Finden von Optimierungsstellen in einem System. Die Stoffebene kann nicht abgebildet werden (BRUNNER & RECHBERGER 2004: 89).

Kostenlos steht die Software **SToffflussANalyse**, in Kurzform **STAN**, über eine eigene Homepage „stan2web.net“ zur Verfügung. Entwickelt am Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft an der Technischen Universität Wien, können Material-, Güter- und Stoffflussanalysen erstellt werden. Ursprünglich war das Programm für die Abfallwirtschaft und die Durchführung der ÖNORM S 2096 gedacht. Mit Hilfe einer graphischen Benutzeroberfläche kann ein System mittels vorgefertigter Komponenten (Prozesse, Flüsse, Lager) erstellt werden. In weiterer Folge können Transferkoeffizienten sowie Stoff-, Güter- und Energieflüsse für alle Perioden eingegeben werden. Durch eine Berechnungsfunktion anhand der Massenbilanz können die fehlenden Werte berechnet werden. Die Ausgabe der Ergebnisse wird mittels Sankey-Diagramm dargestellt. Zusätzlich ermöglicht die Software STAN das Rechnen mit Datenunsicherheiten und damit die Darstellung der Auswirkungen der Datenunsicherheiten. Es wird mit Hilfe von mathematisch statistischen Werkzeugen eine Fehlerfortpflanzungsrechnung, ein Datenausgleich und die Identifikation der groben Fehler durchgeführt (Cencic, O.; Rechberger, H. 2012).

Zusammenfassend fällt die Wahl auf die Software **SToffflussANalyse**, da sie einerseits leicht verfügbar ist und andererseits eine hohe Flexibilität in der Gestaltung der Systemebenen bietet. Diese Möglichkeit, nahezu beliebig viele neue Ebenen hinzuzufügen ist vor allem in der späteren Integration der Kosten entscheidend. Darüber hinaus wird im übergeordneten Forschungsprojekt ebenfalls mit dem Programm gearbeitet, wodurch sich bereits aus dieser Tatsache die Auswahl auf STAN eingrenzt.

gewählte Software

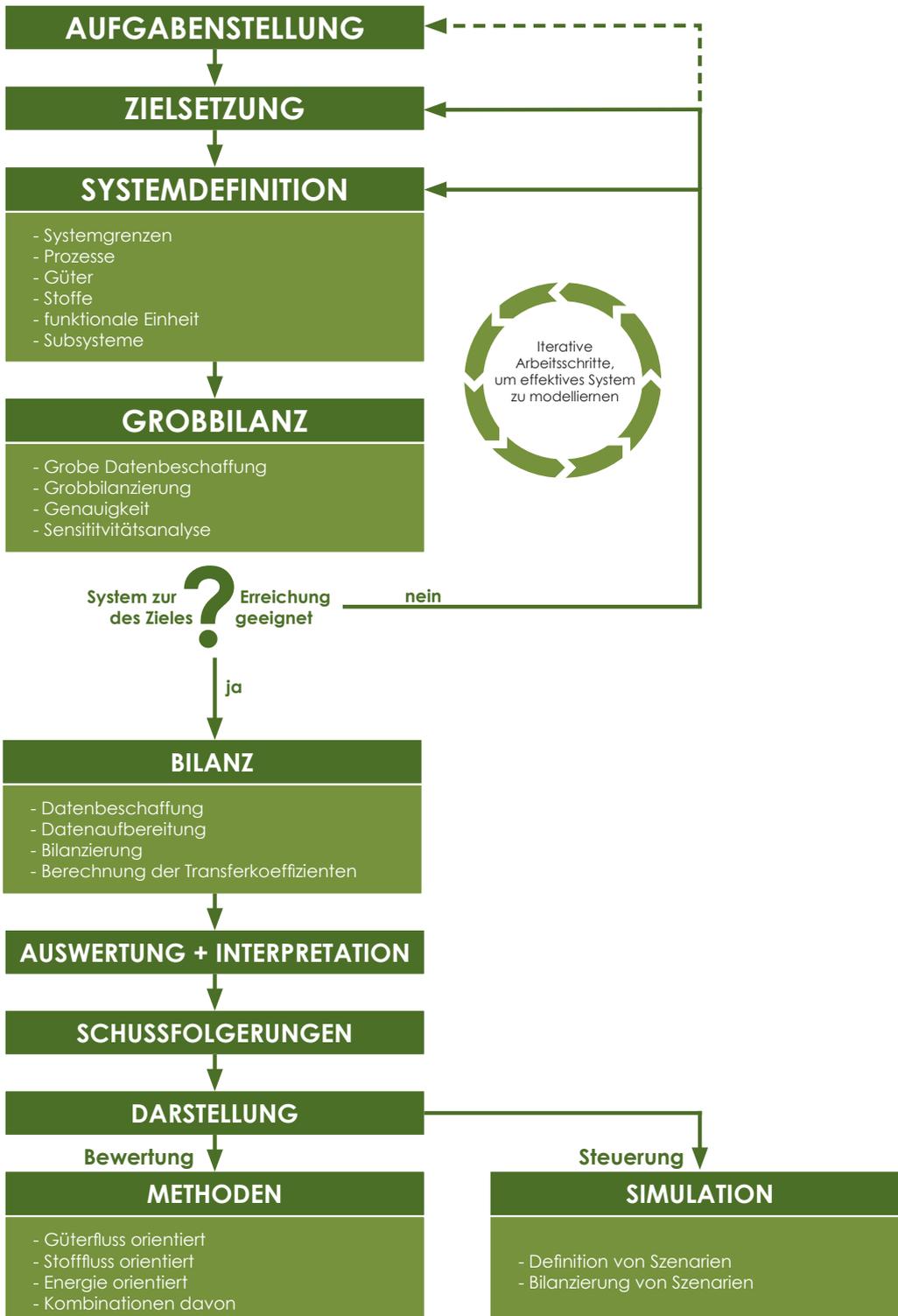


STAN

4.4.1 Erstellungsprozess

Die Erstellung einer Materialflussanalyse erfolgt analog zur Erstellung einer Stoffflussanalyse, wofür die ÖNORM S 2096-2 eine stufenweise Vorgehensweise skizziert. Diese Methodik wird in Abbildung 41 dargestellt.

Abbildung 41: Systematik der MFA nach ÖNORM S



Die Aufgabenstellung ergibt sich in der vorliegenden Arbeit mit dem formulierten Forschungsziel, den privaten Haushalt nicht als „Black-Box“ zu betrachten, sondern ihn als festen Bestandteil der österreichischen Abfallwirtschaft zu verstehen. Die Identifikation der Inneren Logik mit Hilfe einer Materialflussanalyse dient als Grundlage zur Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten und soll einen ergänzenden Baustein in der ganzheitlichen Betrachtung und Bewertung der österreichischen Abfallwirtschaft liefern.

4.4.2 Systemgrenzen für MFA

Am Beginn jeder Materialflussanalyse steht die Wahl der Systemgrenzen. Es wird zwischen der räumlichen und zeitlichen Systemgrenze unterschieden. Prozesse außerhalb der räumlichen Systemgrenze werden keiner genaueren Betrachtung unterzogen. Die zeitliche Systemgrenze legt den Zeitraum der Bilanzierung des Systems fest.

Räumliche Systemgrenze

Das System innerhalb dessen die Ströme bilanziert werden, ist grundsätzlich durch die Grundstücksgrenze auf dem sich das Wohngebäude des Haushalts befindet begrenzt. Je nach Sammelsystem befinden sich bestimmte Entledigungsorte und damit die definierten Prozesse außerhalb dieser gewählten Systemgrenze (Transport zum Altstoffsammelzentrum). In diesem Fall wird das System um ausgewählte Prozesse ergänzt.

Das Materialflussdiagramm kann schlussendlich für einen einzelnen Haushalt oder für eine Summe von Haushalten angewendet werden. Bei der Beschreibung der Ergebnisse finden sich Diagramme mit Abfallmengen aller österreichischen Haushalte. Hier ist die räumliche Systemgrenze der politischen Grenze Österreichs gleichzustellen.

Zeitliche Systemgrenze

Die zeitliche Systemgrenze beträgt ein Jahr. Alle Maßnahmen (Prozesse), deren Kosten und die Abfallströme innerhalb der räumlichen Systemgrenze werden über den Zeitraum von einem Kalenderjahr bilanziert. Die Daten wurden, soweit vorhanden, für das Jahr 2009 erhoben. 2009 wurde gewählt, da sich der Abfallwirtschaftsplan 2011 auf dieses Jahr bezieht und im Rahmen der Erstellung eine Reihe von Begleitstudien durchgeführt wurden. Stammen die Daten aus anderen Bezugsjahren wird dies stets angemerkt.

Auswahl der Prozesse [Maßnahmen]

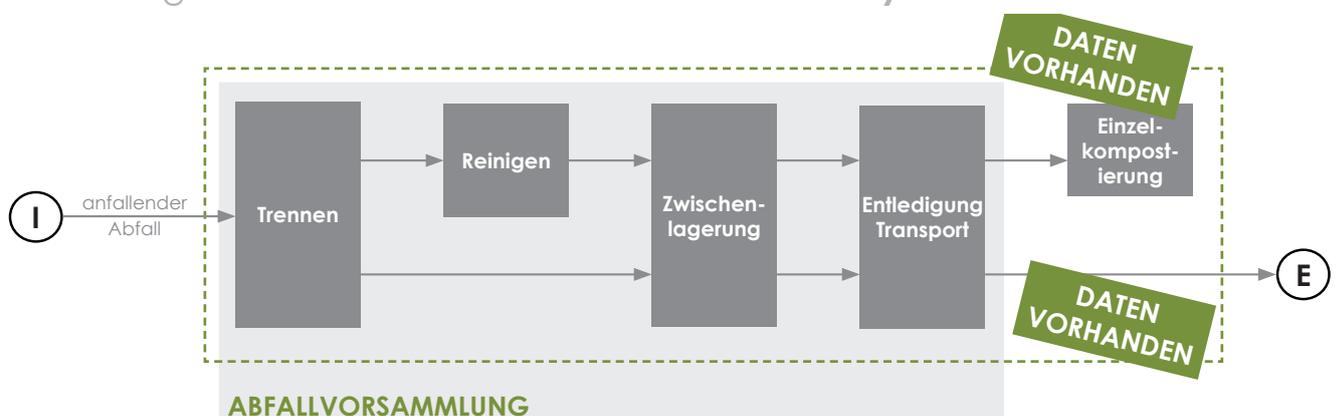
Der Vorentwurf eines Materialflussdiagramms beinhaltet alle Maßnahmen, die sich in der gegenständlichen Arbeit als zentral hervorgeraten haben. Jedoch zeigt Abbildung xx die spärliche Datenlage. Auf der **Inputseite** gibt es vereinzelt Daten bezüglich im Handel gekauften Gebrauchs- und Verbrauchsgüter. Diese umfassen jedoch nicht alle in Verkehr gesetzten Konsumgüter und es fehlt in den meisten Fällen eine Differenzierung, inwieweit die Güter von Haushalten und von Unternehmen beziehungsweise öffentlichen Institutionen genutzt werden.

Auf der **Outputseite** sind, wie bereits in Kapitel 3.2.4 skizziert, umfangreiche Datensätze mit den in privaten Haushalten anfallenden Abfallmengen vorhanden. Zahlen zu verschenkten und verkauften Gütern, sowie zu mehrfachgenutzten Gütern konnten im Rahmen der Datenerhebung nicht gefunden werden oder sind nur für bestimmte Produktgruppen vorhanden.

Abgesehen von der spärlichen Datenlage ist die Entwicklung von Transferkoeffizienten ohne weitere empirische Untersuchungen nicht möglich. Um eine Bilanzierung mittels MFA zu ermöglichen, muss in einem weiteren Schritt die Auswahl der Maßnahmen stark reduziert werden. Wie im vorigen Abschnitt beschrieben, bereitet primär die Datenlage auf der Inputseite Probleme. Um diese Schwierigkeit zu umgehen, bietet sich die Verschiebung der Systemgrenze nach dem Konsum der Güter an. Damit werden die Abfälle, die in den privaten Haushalten entstehen, in das System importiert und lediglich Maßnahmen, nach der Entscheidung der Personen im Haushalt sich von den Gütern entledigen zu wollen [Abfallentstehung], betrachtet. Die Maßnahmen „Verschenken o. Verkaufen“, „Reparatur o. Aufrüstung und Weitergabe mehrfachgenutzter Güter sind nach dem neuen Verständnis ebenfalls außerhalb der Systemgrenzen und werden nicht weiter betrachtet [siehe Abbildung 43].

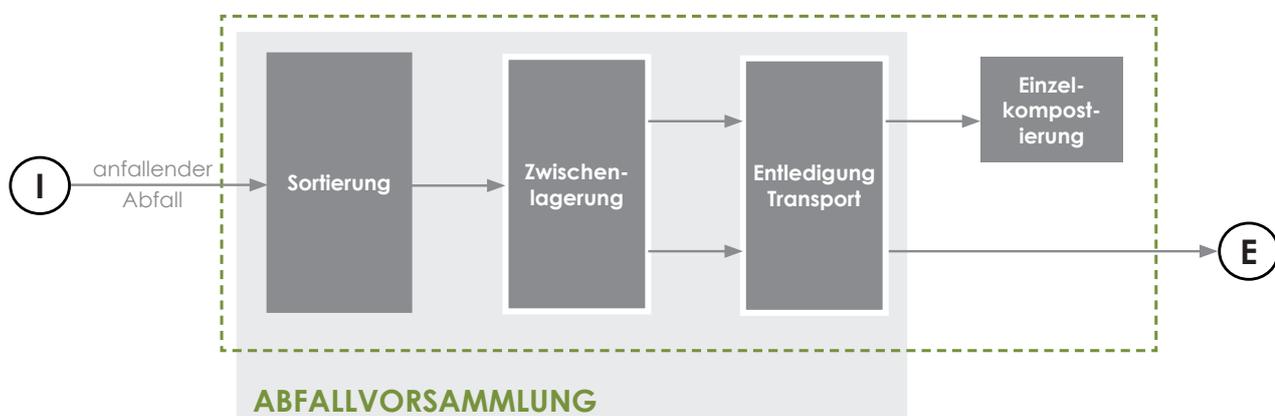
Der Prozess der Langzeitlagerung nimmt hier eine besondere Rolle ein. Es stellt sich die Frage, ab welchem Zeitpunkt die Güter im Haushalt, wie z.B. der Stapel alter Zeitungen am Dachboden, als Abfall gilt - besser gesagt von dem Haushalt als Abfall eingestuft wird. Aufgrund der Komplexität dieses speziellen Prozesses wird dieser in einem eigenen Abschnitt diskutiert.

Abbildung 43: Vereinfachter Entwurf Materialflusssystem



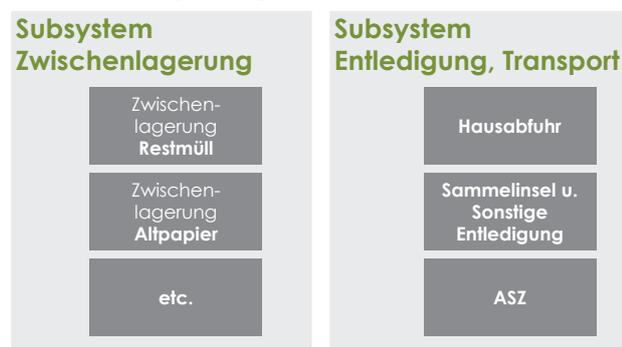
Der vereinfachte Entwurf des Materialflussdiagrammes in Abbildung xx beschränkt sich auf die Maßnahmen der Abfallvorsammlung einschließlich der Einzelkompostierung. Daten sind für die anfallenden Abfallmengen je Fraktion vorhanden. Zusätzlich können die Auswertungen von diversen Restmüllanalysen, die bereits in vorangegangenen Kapitel beschrieben wurden, im Prozess „Trennen“ integriert werden. Dennoch ist innerhalb diesem bereits vereinfachten Modell der Prozess „Reinigen“ zu hinterfragen. Wie in folgendem Kapitel erläutert, ist eine getrennte Abschätzung der Kosten für die Maßnahme „Trennen“ und „Reinigen“ nicht zweckmäßig. Unter anderen haben die benötigten Zeitaufwände ein kaum quantifizierbares Ausmaß. Da sich durch den Prozess „Reinigen“ die Mengenströme ebenfalls kaum verändern, werden die beiden Maßnahmen zu einem Prozess unter der Bezeichnung „Sortierung“ zusammengefasst. Abbildung 44 zeigt die entgeltige Grundstruktur und enthält folglich die Auswahl der grundlegenden Prozesse.

Abbildung 44: Vereinfachter Entwurf 2: beschlossene Grundstruktur



Die Prozesse „Zwischenlagerung“ und „Entledigung, Transport“, gekennzeichnet in Abbildung xx mit einem weißen Rahmen, beinhalten ein Subsystem. Primär um in weiterer Folge die unterschiedlichen Kosten für die Zwischenlagerung je Abfallfraktion in das Modell zu integrieren, wird für jede Abfallfraktion ein eigener Subprozess angelegt. Der Prozess „Entledigung, Transport“ setzt sich aus den drei Subprozessen „Hausabfuhr“, „Sammelinsel u. sonstige Entledigung“ sowie „ASZ“ zusammen. Abbildung 45 fasst noch einmal die Subprozesse zusammen.

Abbildung 45: Prozesse der Subsysteme Zwischenlagerung und Transport



Damit ist die Auswahl der Maßnahmen und die Festlegung der Systemgrenze abgeschlossen. Es wird im Gegensatz zum Eingangsentwurf ein sehr vereinfachtes System dargestellt, jedoch ist aufgrund des Umfangs der gegenständlichen Diplomarbeit keine vertiefendere Analyse möglich. Um die angedachten Ideen nicht völlig außer Acht zu lassen, werden am Ende des Kapitels die ausgeklammerten Prozesse qualitativ diskutiert.

Auswahl der Materialströme

Die im Haushalt relevanten Abfallkategorien und gebräuchliche Nomenklatur aus rechtlicher und statistischer Perspektive wurden bereits im Kapitel 2.4.1 erläutert. Es werden die Abfallfraktionen Restmüll, Sperrmüll, Altstoffe, Biomüll, EAG und Problemstoffe in die Materialflussanalyse einbezogen. Das überwiegende Argument ist die Verfügbarkeit von Statistiken zu den genannten Abfallfraktionen. Zudem wird in der Regel in den österreichischen Gemeinden nach diesen Fraktionen getrennt gesammelt.

Um die Übersichtlichkeit im Materialflussdiagramm zu bewahren werden bestimmte Teilfraktionen zum Materialstrom „sonstige Abfälle“ zusammengefasst. Außerdem sind aufgrund der geringen anfallenden Mengen keine zusätzlichen Erkenntnisse ableitbar,

Abfallströme im STAN



Restmüll, Sperrmüll, Biomüll, Alt-, Altglas, Leichtfraktion, Problemstoffe & EAG, Sonstige Abfälle

Entwicklung der Transferkoeffizienten

Der Input des Systems setzt sich aus der Summe aller aus dem Haushalt gesammelten Abfälle zuzüglich den kompostierten Mengen auf dem eigenen Grundstück zusammen. Die anfallenden Mengen im Haushalt können dem Bundesabfallwirtschaftsplan 2010 entnommen werden. Angaben zu den kompostierten Mengen sind für das Bundesland Oberösterreich in differenzierter Form vorhanden.

Der Prozess Sortierung teilt den Input-Strom in die betrachteten Abfallfraktionen. Die Aufteilung ist ebenfalls Inhalt des BAWP 2010. Der Restmüll wird in eigene Unterströme untergliedert, da sich dieser im Allgemeinen zu bestimmten Anteilen aus den übrigen Abfallfraktionen zusammen setzt. Die jeweiligen Anteile werden dem Bericht „Kontrolle Restmengenziele 2007 für den Bundesabfallwirtschaftsplan“ entnommen.

Die Datengrundlage zur Aufsplittung der jeweiligen Mengen nach Abfuhrschiene sind logischerweise erhobene Zahlen zu gesammelte Abfallmengen je Abfallsammelschiene und wurden von der Abteilung Umweltschutz Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft des Landes Oberösterreich für das Jahr 2009 zur Verfügung gestellt.

4.4.4 Sonderfall Langzeitlagerung

Das stetige Wachstum der menschlichen Gesellschaft lässt gleichzeitig die Menge an Bauten, Infrastrukturen und dauerhaften Gütern, wie Möbeln, steigen. *„Das Materiallager nimmt zulasten des natürlichen Ökosystems immer mehr Fläche ein. Umgekehrt, stellt es einen Rohstoffvorrat dar, der bei angemessener Wiederverwertung unseren Bedarf an zusätzlichen natürlichen Ressourcen und unsere Einwirkung auf die Umwelt minimieren kann“* (KOHLENER, F. 2010: 1).

In der vorliegenden Arbeit stehen vor diesem Hintergrund die Produkte, die im Haushalt über lange Zeit gelagert werden und obwohl sie unmittelbar und zukünftig nicht gebraucht werden bzw. funktionsfähig sind, im Mittelpunkt. In diesem Abschnitt wird somit der Konnex zur Diskussion im Kapitel 3.1 Theorie zur Abfallentstehung im Haushalt hergestellt und die Frage, inwieweit die alte Spielkonsole am Dachboden bereits Abfall darstellt, taucht wieder auf.

Zur Abschätzung der Mengen, die im Haushalt über längere Zeit lagern, gibt es unterschiedliche Herangehensweisen. Der einfachste Weg ist der Vergleich der in Verkehr gesetzten Mengen am österreichischen Markt mit den erfassten Mengen. Z.B. wurden in den Jahren 2010 und 2011 ca. 21,0 bzw. 20,3 Tonnen Kühlgeräte an private Haushalte verkauft und ca. 12,9 bzw. 13 Tonnen erfasst. Die Betrachtung der Zahlen der zuvor liegenden Jahre zeigt ein annähernd gleiches Bild. Für das Jahr 2010 würden theoretisch ungefähr 60% der in Verkehr gesetzten Kühlgeräte wieder erfasst. Für Elektrogroßgeräte ergibt sich ein Anteil von ca. 27%, für Bildschirme 96% und für Gasentladungslampen 64% (EKA 2011: 47).

Da es sich im Fall der EAG und i.d.R. auch im Falle der „Langzeitmateriallager“ um langlebige Güter handelt, hinkt dieser Vergleich. Differenzierte Aussagen können durch die Einbeziehung der Lebensdauer der Produkte und damit mit der Abschätzung des Abfallpotentials getroffen werden. SALHOFER & GRASSINGER (1998) haben das Abfallpotential für den auf die Bezugsjahre 1994 bis 1996 folgenden Zeitraum berechnet. Grundlage sind die an die privaten Haushalte verkauften Mengen und Annahmen für die Lebensdauer, wie z.B. zwei Jahre Handy-Akku und vier Jahre Akkus für Videokameras. Schlussendlich ergibt sich ein Erfassungsgrad für Rundzellen von ca. 60%, für Knopfzellen 5% und für Akkus ca. 10%. Dieser Anteil berücksichtigt nicht die Batterien, die über andere Abfallfraktionen erfasst werden. Deshalb müssten im letzten Schritt die Ergebnisse von Restmüllanalysen miteinbezogen werden. Doch bereits SALHOFER & GRASSINGER beschreiben die Problematik der Datenlage, da v.a. das Trennverhalten in den unterschiedlichen Region stark variiert. Zusätzlich sind keine fraktionsbezogene Zahlen zu Fehlwürfen in anderen Abfallfraktionen, wie Metallverpackungen, zugänglich bzw. vorhanden.

Nicht nur SALHOFER & GRASSINGER (1998) sondern auch andere Wissenschaftler, wie in etwa KOHLER (2010) - Das Wachstum des Materiallagers der Gesellschaft oder DAXBECK et al. (2003) - Güterhaushalt Österreich, haben sich mit der Thematik auseinandergesetzt. Auch Befragungen weisen auf große Materiallager hin. So gaben 30% der Befragten an, dass sie ihr Handy nach dem Nutzungsende im Haushalt aufheben (bitkom.org 2011, online). In den meisten wissenschaftlichen Studien wurden nur einzelne, leicht abgrenzbare Güterflüsse betrachtet, doch alle kommen zu dem Schluss, dass den Materiallagern bzw. der Langzeitlagerung stärker in den Fokus von wissenschaftlichen Arbeiten rücken muss. Die Produkte und Materialien [v.a. im Hausbau] stellen eine relevante Ressource für die Zukunft dar und gleichzeitig sind es genau diese Mengen, die in absehbarer Zeit in das abfallwirtschaftliche System eingebracht werden.

4.5 VOLKSWIRTSCHAFTLICHE KOSTEN DER PRIVATEN HAUSHALTE

Das Berechnungsmodell soll die volkswirtschaftlichen Kosten für private Haushalte differenziert nach verschiedenen Rahmenbedingungen und Zahlen für die Gesamtheit aller österreichischen Haushalte liefern. Kostenbeeinflussende Faktoren sind unter anderen die Gestaltung der Sammelstruktur, die den Zeitaufwand der Entledigung bestimmt oder die Haushaltsgröße, die eine Auswirkung auf die anfallenden Abfallmengen und damit auch auf die Lagerungskosten hat.

4.5.1 Berechnungsmodell

Abbildung 46: Aufbau des Berechnungsmodells der vwl. Kosten



Aufgrund der regionalen Unterschiede in der Gebührengestaltung, der Gestaltung der Sammelsysteme, etc. werden die monetären Kosten für Haushalte getrennt für einen Haushalt je definiertem Haushaltstyp berechnet.

1. Haushaltstyp 1: Innerstädtische Wohnung in einem Mehrparteienhaus
2. Haushaltstyp 2: Ein- oder Mehrfamilienhaus am Stadtrand
3. Haushaltstyp 3: Einfamilienhaus in peripheren Regionen

Durch Multiplizieren der spezifischen jährlichen volkswirtschaftlichen Kosten eines Haushalts mit der Gesamtanzahl je Haushaltstyp in Österreich können die gesamtvolkswirtschaftlichen Kosten abgeschätzt werden. Als Überprüfung werden die Kosten eines durchschnittlichen Haushaltes mittel zusätzlichen Daten in Teilbereichen ermittelt. Abbildung xx veranschaulicht die Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten aller österreichischen Haushalte.

Die Kosten eines einzelnen Haushaltes setzen sich aus den monetarisierten Flächenverbrauch [Kapitel 4.5.2], Zeit- [Kapitel 4.5.3], Material- [Kapitel 4.5.4] und Fahrtaufwand [Kapitel 4.5.5] für die einzelnen Maßnahmen zusammen. Getrennt ausgewiesen werden die Abfallgebühren und Lizenzgebühren sowie Steueranteile, wie in etwa bei den Fahrtkosten. Die vier Unterkapitel setzen sich jeweils aus einer Beschreibung der Erhebungs- beziehungsweise Berechnungsmethoden der Aufwände nach Maßnahmen der privaten Haushalte zur Zielerreichung des Abfallwirtschaftsgesetzes 2002 und aus einer Begründung zur Wahl der Größen [Kostensätze] zur Monetarisierung der Aufwände zusammen.

Im Kapitel 4.1 „Maßnahmen der privaten Haushalte“ wurden bereits eine Systematik zur Zusammenfassung der einzelnen Maßnahmen entwickelt. Den sechs Maßnahmenbereiche wurden wiederum konkrete Maßnahmen zugewiesen. Abbildung 47 zeigt für welche Maßnahmen im Berechnungsmodell die jeweiligen Kosten erhoben werden. Teilweise wurden einzelne konkrete Maßnahmen zu einer Überkategorie zusammengefasst, da eine isolierte Betrachtung keine zusätzlichen Informationen liefert.

Abbildung 47: **Betrachtete Kosten ausgewählter Maßnahmen**



Die Maßnahmenbereiche fünf und sechs enthalten keine konkreten Maßnahmen, die private Haushalte umsetzen. Der Maßnahmenbereich „Abfallvermeidung“ ist kaum monetär erfassbar. Eine Erfassung der Mehrkosten beziehungsweise der Ersparnisse durch die Verwendung von Mehrwegprodukten ist im Rahmen dieser Forschungsarbeit z.B. nicht durchführbar.

Aufbau des EXCEL-Berechnungsmodells

Das Berechnungsmodell besteht aus einer Excel-Datei mit mehreren Arbeitsblättern. Das Arbeitsblatt „Datenblatt“ enthält die grundlegenden Daten der Statistik Austria, des Bundesabfallwirtschaftsplans, relevanter Berichte der Länder und lizenzierte Sammelsysteme.

Abbildung 48: **Excel-Berechnungsmodell**

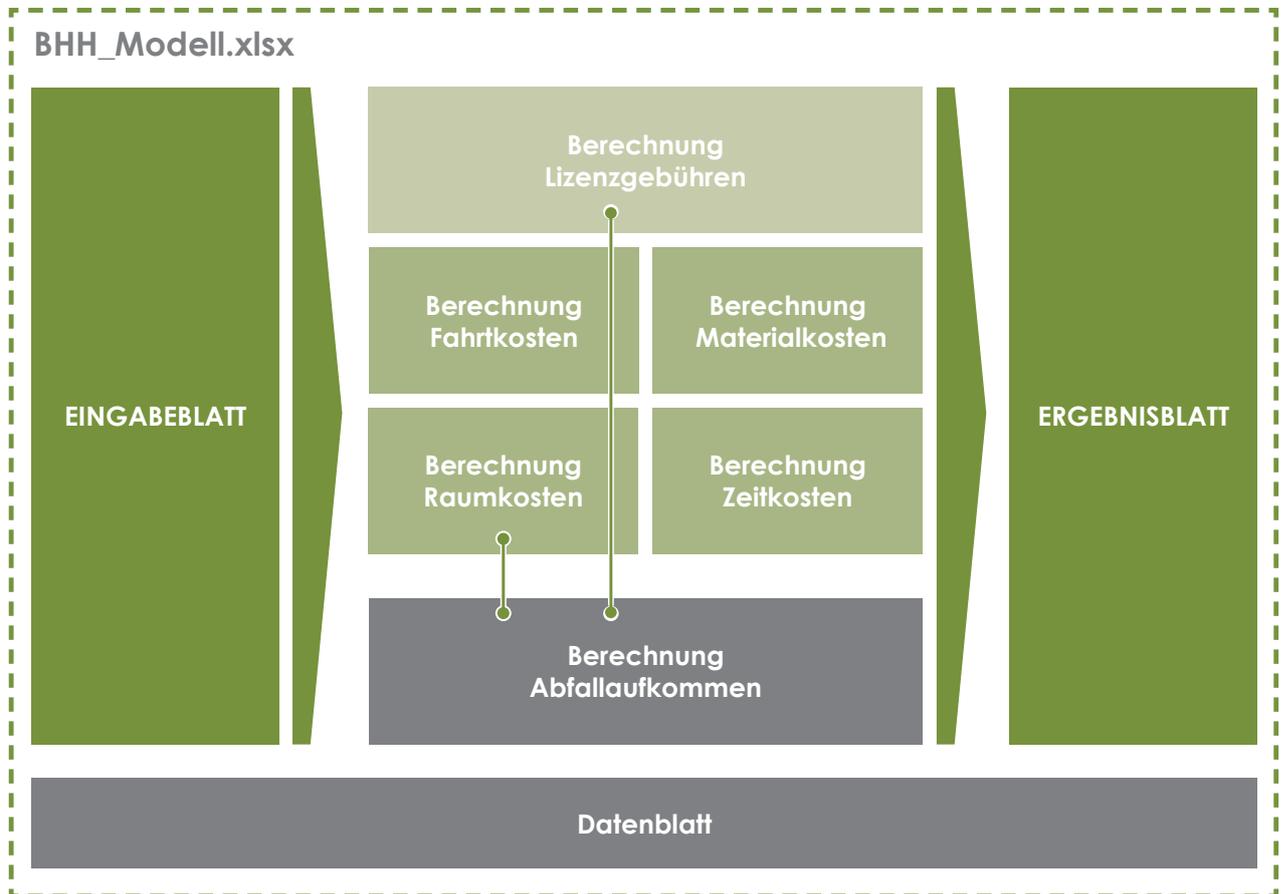
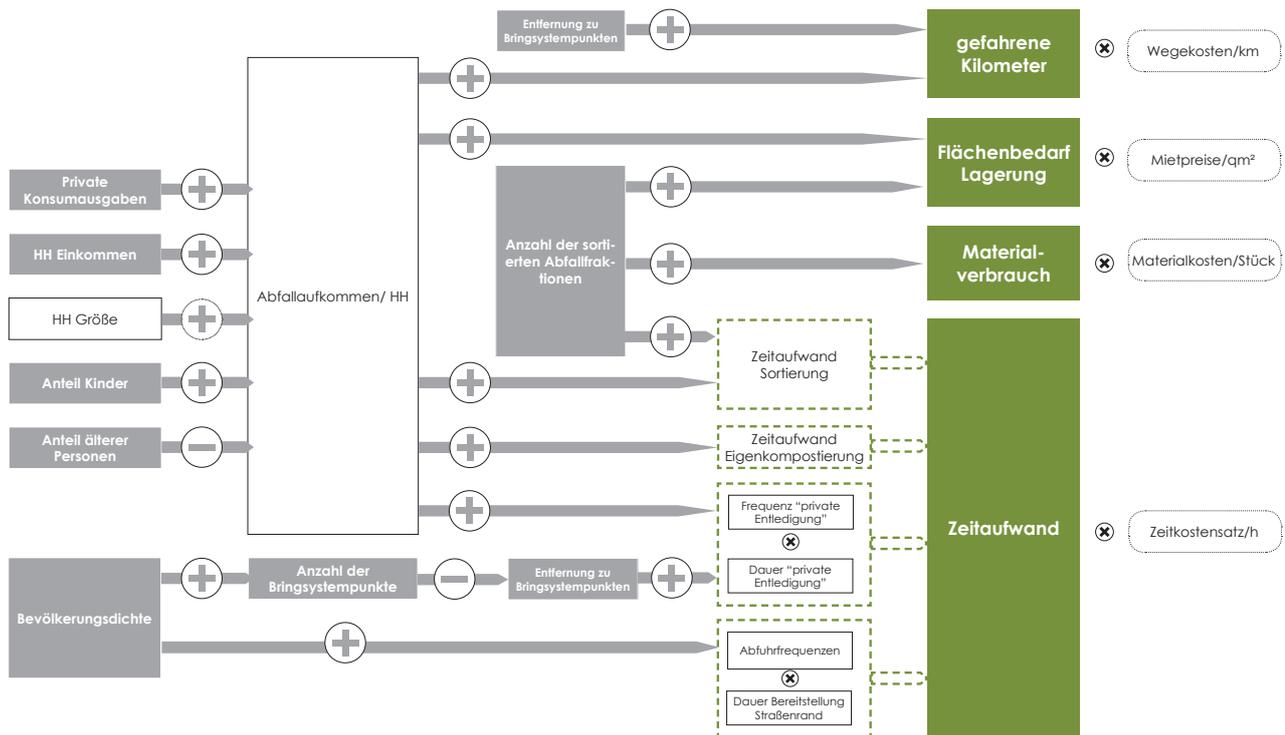


Abbildung 48 erklärt den Aufbau des EXCEL Berechnungsmodells. Wie bereits mehrmals angeführt ist eine zentrale Eingabemaske zur einfachen Änderung der getroffenen Annahmen von großer Bedeutung. Daher fasst das erste Blatt im EXCEL-File alle wichtigen Festlegungen zusammen. Das Pendant dazu ist das Ergebnisblatt an zweiter Stelle, das die berechneten volkswirtschaftlichen Kosten je Haushaltstyp in übersichtlicher Form darstellt. Gleichzeitig werden automatisch Diagramme zur Interpretation der Ergebnisse erstellt.

Im Rechengang zwischengeschaltet sind die einzelnen Berechnungsblätter „BR_Fahrtkosten“, „BR_Raumkosten“, „BR_Fahrtkosten“ und „BR_Zeitkosten“, sowie „BR_Lizenzkosten“. Im Rahmen der Berechnungen wird entweder auf Annahmen aus dem Eingabeblatt, auf vorhandene Daten im EXCEL-File „BHH_Datenblatt“ oder auf das Blatt mit der Nebenrechnung Abfallaufkommen je Haushalt „NR_Abfallaufkommen“ oder Entledigungshäufigkeit je Haushalt „NR_Frequenz“ zurückgegriffen.

Abbildung 49: Einflussfaktoren auf die volkswirtschaftlichen Kosten



Die im Berechnungsmodell einbezogenen Einflussgrößen auf den jeweiligen Aufwand sind in Abbildung 49 dargestellt. Der Einfluss und die Sinnhaftigkeit einer Berücksichtigung weiterer Faktoren wird im jeweiligen Unterkapitel diskutiert.

Ausblick auf die nächsten Kapitel

In den folgenden Unterkapitel werden die jeweiligen, für die Berechnung, zugrunde liegenden Daten und die entwickelte Systematik der Berechnungen erläutert. Gleichzeitig werden die im Berechnungsmodell getroffenen Annahmen vorgestellt. Wie bereits mehrmals erwähnt, ermöglicht das dynamische Excel-Modell eine einfache Änderung dieser Annahmen, wodurch diese keineswegs als unwiderruflich betrachtet werden dürfen. Vielmehr handelt es sich teilweise um subjektive Abschätzungen auf Basis gelesener Studien und Literatur, um in weiterer Folge eine Abschätzung und Diskussion der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte zu ermöglichen.

Die einzelnen Unterkapitel sind jeweils nach folgender Logik aufgebaut: Beginnend mit einer allgemeinen Vorstellung des Erhebungsgegenstands, wie z.B. die Zeitkosten, folgt eine Erklärung der Systematik, der Zahlengrundlagen und Annahmen zur Berechnung des „Aufwandes“, wie in etwa des Materialaufwands. Abschließend werden die Größen zur Monetarisierung des Aufwands beschrieben. Dazu zählen u.a. die angenommenen Quadratmeterpreise oder der angenommene Stundensatz.

Die Ausführung der Ergebnisse in Form der volkswirtschaftlichen Kosten erfolgt zusammenfassend im Kapitel „5. Ergebnisse und Diskussion“.

4.5.2 Zeitkosten

Dieses Kapitel beschreibt die entwickelte Systematik, wie die benötigte Zeit [Zeitaufwand] für die Durchführung von Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG 2002 erhoben und in weiterer Folge in die volkswirtschaftliche Berechnung integriert werden.

Abbildung 50: Zusammensetzung und Berechnung der ZEITKOSTEN



Abbildung 50 zeigt die konkreten Maßnahmen, die in das Rechenmodell einfließen. Erster Kostenpunkt ist der Zeitaufwand zur Informationssuche, der aufgrund der Datenlage vor allem qualitativ beschrieben wird. Die Maßnahmen „Trennen“ und „Reinigen“ im Rahmen der Abfallvorsammlung werden unter dem Begriff „Sortieren“ gemeinsam betrachtet.

ZEITAUFWAND DER PRIVATEN HAUSHALTE

Zeitaufwand für Reparatur

Die Reparatur als Maßnahme ist nach der definierten Maßnahmenkategorisierung Teil der „Vorbereitung zur Wiederverwendung“, zu der auch die Prüfung und die Reinigung zählen. In dieser Arbeit wird der Zeitaufwand für diese drei konkreten Maßnahmen gemeinsam betrachtet.

Grundlage der Abschätzung ist die Zeitverwendungserhebung 2009 der Statistik Austria. In dieser Studie wurde die Frage gestellt, wie viel Zeit sie für Reparaturen im Haushalt aufwenden. Die Zusatzinformation der Siedlungsdichte des Wohnortes der Befragten ermöglicht eine Zuweisung der aggregierten Daten zu den drei Haushaltstypen. Die Werte der hohen Besiedlungsdichte [mind. 50 000 EW und mehr als 500 EW/km²] werden dem Haushaltstyp 1 zugewiesen, die der mittleren Besiedlungsdichte [mind. 50 000 EW und 100 - 500 EW/km²] dem Haushaltstyp 2 und die der niedrigen Besiedlungsdichte [alle übrigen] werden dem Haushaltstyp 3 zugeteilt.

Die Hochrechnung von einer Person auf den gesamten Haushalt(styp) erfolgt auf Basis der angenommenen Haushaltsgröße. Erwartungsgemäß verbringt der Haushalt in ländlichen Regionen mit 82 Stunden pro am meisten Zeit mit der Aktivität. Ein städtischer Haushalt investiert lediglich 45 Stunden pro Jahr.

Natürlich stellt sich die Frage, inwieweit die gesamte Zeit als Maßnahme zur Zielerreichung des

AWG betrachtet werden kann. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit fließt der gesamte Zeitaufwand als Opportunitätskosten in die Berechnung mit ein, da eine tiefgreifende Auseinandersetzung das Zeitbudget erschöpfen würde.

Der Mikrodatensatz der Zeitverwendungserhebung enthält noch eine Reihe weiterer Aktivitäten unter der Bezeichnung „Reparatur“. Wie bereits erläutert, können diese Daten aus Kostengründen nicht berücksichtigt werden.

Zeitaufwand für Information

Um die Abfallmengen im Haushalt zu reduzieren, also für die gezielte Abfallvermeidung sind in der Regel neue Verhaltensweisen notwendig. Dies kann u.a. eine Änderung des Einkaufsverhaltens sein. Entscheidet sich der Haushalt umfangreich auf Verpackungen zu verzichten, ergibt sich für ihn die Möglichkeit in Supermärkten, die sich auf verpackungsfreie Waren spezialisieren, einzukaufen. Um diesen zu finden sind u.a. Zeitkosten verbunden. Eine Recherche im Internet ist nötig, um einerseits den Ort und andererseits die notwendigen Mehrweggefäße zu finden. Wie im Kapitel 3.3 Pflichten der Haushalte erläutert, gibt es eine Reihe von Informationsmöglichkeiten im Internet für die privaten Haushalte. Jedoch entsteht leicht der subjektive Eindruck eines Überangebots, wodurch die schnelle Suche erschwert werden kann.

Da keine Daten für den tatsächlichen Zeitaufwand der privaten Haushalte um sich zu informieren vorhanden sind, wird im Rahmen der Erhebung auf eine Einbeziehung dieses Kostenpostens verzichtet.

Zeitaufwand für die Sortierung



Abbildung 51: Zeitaufwand Sortierung

Wie in der Abbildung 51 dargestellt werden die Arbeitsschritte Trennung und Reinigung unter dem Begriff Sortierung zusammengefasst. Eine getrennte Betrachtung ist nicht aufschlussreich beziehungsweise nicht durchführbar. Es handelt sich hier um Tätigkeiten, die in der Regel nur wenige Sekunden in Anspruch nehmen, z.B. die Abnahme des Joghurt Deckels. Zudem gibt es bisher keine spezifischen Erhebungen, welcher Zeitaufwand für Haushalte durch die Sortierung im Wohnraum entsteht.

Als einzige Vergleichsgröße bieten sich die Ergebnisse der Zeitverwendungserhebung der Statistik Austria an, die „verwandte“ Aktivitätskategorien beinhaltet. Diese bildet die Grundlage für die weitere Berechnung.

Dennoch soll die getrennte Betrachtung der Sortierung und der Reinigung nicht gänzlich außer Acht gelassen werden. Die Verpackung in das richtige Behältnis zu werfen beansprucht unter der Voraussetzung eines effizient organisierten Sammelsystems im Haushalt nur wenige Sekunden. In den meisten Fällen ist auch keine aufwändige Zerlegung notwendig. Wie bereits in Kapitel 4.1.3

„Abfallvorsammlung“ diskutiert, kann die gewissenhafte Reinigung von bestimmten Abfällen einen bedeutenden Aufwand darstellen. Zudem wird i.d.R. Wasser, insbesondere durch die Reinigung im Geschirrspüler, auch Reinigungsmittel verwendet. Wie bei allen betrachteten Maßnahmen ist das Ausmaß des Aufwandes stark von der gewissenhaften Ausführung der Reinigung abhängig. Im Selbsttest beansprucht u.a. die korrekte Reinigung einer Milchverpackung ca. 17 Sekunden, eine Trennung der Materialien ist nicht nötig und das Wegwerfen des Abfalls in das für die Zwischenlagerung vorgesehene Behältnis beansprucht kaum Zeit [im Selbstversuch ca. 5 Sekunden]. Wird ein Speicherkarte für eine Kamera gekauft, ist diese i.d.R. mit einer überdimensionierten Plastikverpackung umhüllt, in der sich zusätzlich verschiedene Papierstücke befinden. Um diesen Abfall korrekt zu entsorgen ist eine Trennung der Materialien notwendig. Der Selbstversuch zeigt, dass ca. 15 Sekunden benötigt werden [stark abhängig vom Verpackungsdesign] und demgegenüber keine Zeit für die Reinigung beansprucht wird.

Grundsätzlich überwiegt bei Nahrungsmittelverpackungen der Zeitaufwand für die Reinigung. Der Aufwand für das Trennen von Materialien ist immens von der Produkt- bzw. Verpackungs-gestaltung abhängig. Damit lässt sich vermutlich auch ein Zusammenhang zwischen Abfallfraktion und dem Verhältnis zwischen dem Aufwand für das Trennen und für das Reinigen herstellen. EAG bedürfen im Allgemeinen keiner Reinigung, bevor sie ins Sammelsystem eingebracht werden können. Im Gegensatz dazu werden Leichtverpackungen häufig für die Verpackung von Lebensmitteln verwendet, wodurch eine Reinigung notwendig werden kann. Da der Anteil der zu reinigenden Materialien in den unterschiedlichen Abfallfraktionen nicht eindeutig nachgewiesen werden kann und eine separate Betrachtung der Abfalltrennung- und -reinigung keine Auswirkungen auf die Erhebung der gesamten volkswirtschaftlichen Kosten hat, wird der gesamte Zeitaufwand unter dem Begriff „Sortierung“ erhoben.

Die Abschätzung des Zeitaufwands für die Sortierung stellt wohl den schwierigsten Teil des Berechnungsmodells dar. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass während der Küchenarbeiten, wie der Essenzubereitung, und im Rahmen der Tätigkeiten Aufräumen und Reinigung der Großteil des Abfalls fraktionsbedingt getrennt, gereinigt und den jeweiligen zwischengelagerten Fraktionen zugeteilt wird. Innerhalb der Zeitverwendungsstudie der Statistik Austria finden sich in der Aktivitätenkategorie „Haushaltsführung“ folgende Zeitaufwände, zu denen ein Bezug hergestellt werden kann:

Es ist davon auszugehen, dass ein bestimmter Anteil der Kategorie „Kochen, Essen zubereiten,“ für die Trennung von Abfällen, z.B. Trennung von Plastik und Papier der Wurstverpackung, verwendet wird.

- Geschirr waschen, Küchenarbeiten
- Aufräumen, Reinigen der Wohnung
- Sortieren, Suchen im Haushalt
- Kochen, Essen zubereiten

Mit durchschnittlich 787 Stunden pro Jahr bzw. ca. 2,2 Stunden pro Tag für einen Haushalt in dicht besiedeltem Gebiet ist die Summe der Tätigkeiten um ein Vielfaches zu hoch. Dennoch bietet die

Zeitverwendungserhebung eine Möglichkeit, die regionalen [Bevölkerungsdichte] Unterschiede aufzuzeigen. So verwendet ein durchschnittlicher Haushalt in Gebieten mit mittlerer Besiedlungsdichte 1020 Stunden pro Jahr und in Gebieten mit niedriger Besiedlungsdichte 1270 Stunden pro Jahr.

Zur Annäherung an den tatsächlichen täglichen bzw. jährlichen Zeitaufwand für die Sortierung [Trennen und Reinigen] kann ein Anteil der oben genannten Aktivitäten angenommen werden. Anzumerken ist, dass es sich hier um eine sehr grobe subjektive Einschätzung handelt. Folgende Anteile wurden im Modell festgelegt: „Geschirr waschen, Küchenarbeiten“ - 2%, „Kochen, Essen zubereiten“ - 1 %, „Aufräumen, Reinigen der Wohnung“ - 2% und Sortieren, Suchen im Haushalt - 5% . Das Ergebnis zeigt einen Zeitaufwand für HHTyp 1 von 14,0, für HHTyp 2 von 17,9 und HHTyp 21,7 Stunden pro Jahr. Dies würde bedeuten das ein Haushalt ca. 3 Minuten pro Tag für die Sortierung aufwendet.

Zeitaufwand für den Transport - Private Entledigung

Der Zeitaufwand für die private Entledigung hängt von der jeweiligen Sammelschiene ab. Abbildung xx in Kapitel xx zeigt die verschiedenen Entledigungsmöglichkeiten. Um die volkswirtschaftlichen Kosten der Haushalte für diesen Schritt abschätzen zu können, ist die Häufigkeit der Entledigung und die Dauer der Entledigung, die wiederum von der Entfernung zur Abgabemöglichkeit abhängt, entscheidend. Einen Sonderfall stellt der Sperrmüll dar. In bestimmten Gemeinden wird Sperrmüll auf Bestellung beziehungsweise nach vorgegebenem Datum mittels Hausabholung gesammelt.



Abbildung 52: Zeitaufwand Transport

Um den Zeitaufwand für die private Entledigung abzuschätzen, werden im folgenden Abschnitt zwei Herangehensweisen vorgestellt. Einerseits kann eine „notwendige Entledigungsfrequenz“ je Abfallfraktion anhand einer fixen Zwischenlagerungsfläche und den anfallenden Abfallmengen berechnet werden. Obwohl hiermit eine klare Zuteilung der volkswirtschaftlichen Kosten zu den einzelnen Abfallfraktionen möglich ist, besteht die Problematik der gemeinsamen Entledigung. Z. B. wird das Altglas gemeinsam mit den Leichtverpackungen und Metallverpackungen zu den Sammelinseln gebracht.

In der vorliegenden Arbeit wird daher der Berechnungsweg vereinfacht. Es werden Annahmen für die Entledigungshäufigkeit und Dauer der Entledigung je Sammelschiene und Haushaltstyp getroffen. Auch in diesem Punkt ist die einfache Änderungsmöglichkeit im Excelmodell hervorzuheben und auf die Sensibilitätsanalyse im Kapitel 4.5.7 hinzuweisen.

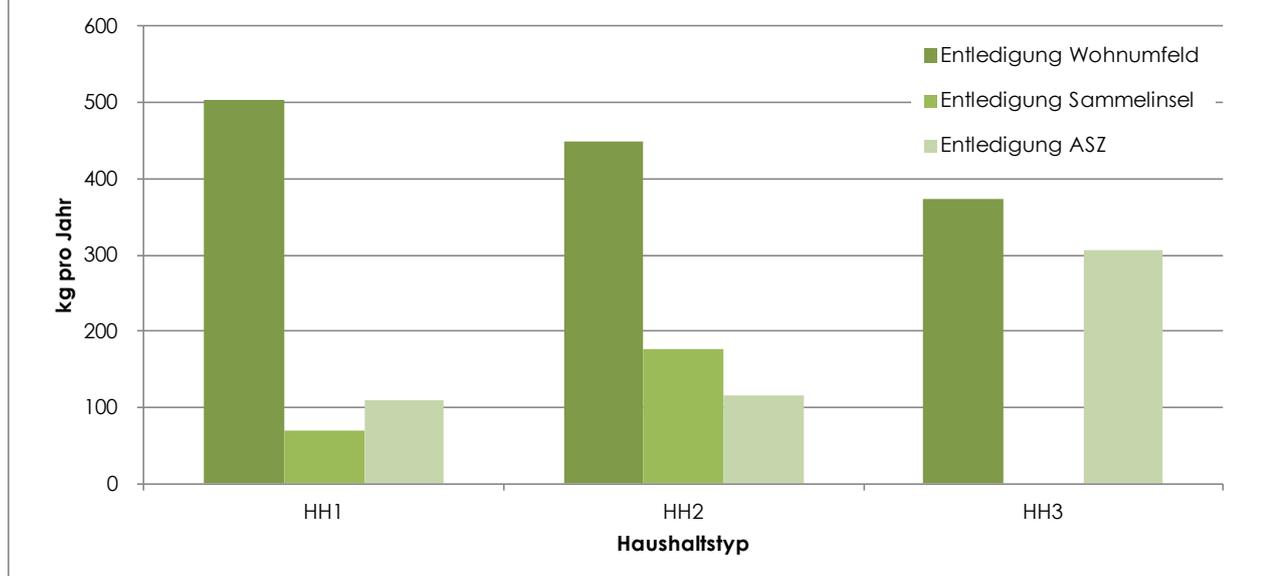
Tabelle 5: Annahmen Entledigung				
Haushaltstyp	Sammelschiene	Frequenz pro Monat	Dauer pro privater Entledigung	Zwischensumme [h/HH.a]
HH Typ 1	Entledigung Wohnumfeld	8	5	8,0
	Entledigung Sammelinsel	4	12	9,6
	Entledigung ASZ	0,2	25	0,8
HH Typ 2	Entledigung Wohnumfeld	9	3	5,4
	Entledigung Sammelinsel	5	15	15
	Entledigung ASZ	0,3	35	2,3
HH Typ 3	Entledigung Wohnumfeld	10	4	8
	Entledigung Sammelinsel	0	15	0,0
	Entledigung ASZ	0,8	45	7,5

Die Vielzahl an unterschiedlichen Sammelverfahren, wie in etwa die Straßen-Sperrmüll-Sammlung, wurde bereits im Kapitel 2.4.3 „Gestaltung der externen Sammelstruktur für Abfälle aus Haushalten“ vorgestellt und eine Klassifizierung [Abbildung xx] vorgenommen. Im Berechnungsmodell wird je Haushaltstyp je drei Entledigungswege betrachtet, bei denen der benötigte Zeitaufwand aufgrund der unterschiedlichen Distanzen im Vordergrund steht:

- **„Entledigung Wohnumfeld“:** Unter dieser Kategorie fällt jeder Weg zur Abgabe einer Abfallfraktion, die mittels Holsystem erfasst wird beziehungsweise am Grundstück entsorgt wird [z.B. Weg zur Restmülltonne oder Weg zum Komposthaufen im Garten]. Die Bereitstellung der Umleerbehälter am Straßenrand wird zum leichteren Verständnis der Berechnung im nächsten Abschnitt gesondert betrachtet.
- **„Entledigung Sammelinsel“:** Diese Kategorie deckt im eigentlichen Sinn die Entledigungswege zu dezentralen Sammelstellen eines Bringsystems ab. Dazu zählt grundsätzlich auch der Zeitaufwand für das Tragen des Sperrmülls zu dezentralen Sammelstellen. Dieser wird jedoch im nächsten Abschnitt „Bereitstellung am Straßenrand“ behandelt.
- **„Entledigung ASZ“:** Am meisten Zeit je Entledigung muss in dieser Kategorie aufgewendet werden. Altstoffsammelzentren, Gemeinschaftskompostierplätze oder Recyclinghöfe sind vom größten Anteil der Bevölkerung nicht zu Fuß erreichbar, da i.d.R. in den größeren Städten nur eine überschaubare Anzahl und in den restlichen Gemeinden durchschnittlich eine Einrichtung vorhanden ist.

Die Grundlage der Abschätzung der monatlichen Frequenz bieten die entsorgten Mengen für die drei Kategorien, die in diesem Fall auf den im Kapitel 4.2 „Entwicklung der Haushaltstypen“ angenommenen Sammelsysteme je Haushaltstyp. Wie Abbildung xx zeigt, wird umso mehr Abfall beim ASZ abgegeben, je ländlicher der Wohnbereich ist.

Abbildung 53: **Jährlich anfallende Mengen je Sammelschiene und Haushaltstyp [kg/HH.a]**



Der zweite Baustein für eine fundierte Abschätzung bieten Befragungen und Abschätzungen bisheriger Studien.

Die höchste Frequenz kann für die Entledigung des Restmülls mit zweimal wöchentlich [104 jährlich] angenommen werden. Leichtverpackungen und Papier werden i.d.R. wöchentlich in das Sammelsystem eingebracht (HÜBNER 2001: 66). Wie bereits beschrieben, wird im Berechnungsmodell ein einzelner Wert für die Entledigungshäufigkeit je Sammelschiene gesucht. Deshalb kann die von HÜBNER (2001: 66) angenommene Anzahl der Entledigungen des Restmülls von ca. 9 je Monat für einen durchschnittlichen Haushalt - HHTyp 2 - übernommen werden. Gleichzeitig wird die Annahme getroffen, dass die restlichen Abfallfraktion gemeinsam mit dem Restmüll zu den Umleerbehältern im **Wohnumfeld** transportiert werden. Für den HHTyp 1 wird in der Berechnung aufgrund der geringeren anfallenden Mengen eine Entledigungsfrequenz von 8 und für den HHTyp 3 werden 10 Entledigungen pro Monat herangezogen. Logischerweise hat jeder Haushalt Einfluss auf den jeweiligen Zeitaufwand, indem entweder größere Flächen für die Zwischenlagerung im Haushalt verwendet werden und damit der Müll seltener wegebracht werden muss oder zuvor abfallvermeidende Maßnahmen umgesetzt wurden. Besonders hier stellt sich auch die Frage, inwieweit eine Tätigkeit eine Belastung darstellt. Wird der Restmüll morgens am Weg zur Arbeit zum Umleerbehälter am Straßenrand mitgenommen, kann das Zurücklegen des Weges nicht als zusätzlicher Aufwand betrachtet werden. Im Berechnungsmodell wird vorerst dem Gedanken der „wahren Belastung“ nicht Rechnung getragen. Dennoch ist er Teil der abschließenden kritischen Diskussion der Erhebung.

Die Anzahl der Entledigungen bei den **Sammelinseln** wird für HHTyp 1 mit 4 pro Monat, für HHTyp 2 mit 5 pro Monat und HHTyp 3 mit keiner Entledigung festgelegt. Grundlage sind die angenommene Zuweisung der Abfallfraktionen zu den Sammelschienen. Während HHTyp 1 Altglas und Leichtfraktion zur Sammelinsel bringt, entledigt sich HHTyp 2 bei der Sammelinsel von Altpa-

pier und Altglas. Die geringfügig höhere Entledigungsfrequenz des HHTyp 2 beruht auf den größer anfallenden Mengen von Altpapier. Eine Anzahl von Entledigungen von 5 pro Monat bedeutet eine Entledigungshäufigkeit von 60 pro Jahr. Damit stimmt die Annahme mit der geschätzten wöchentlichen Entledigung von HÜBNER (2001: 66) überein.

In Hallein oder in St. Pölten besucht ein Haushalt durchschnittlich alle 6 Wochen ein ASZ, während hingegen ein durchschnittlicher Grazer Haushalt lediglich 2 bis 3 mal im Jahr zu einem ASZ fährt. In vergleichbaren größeren Städte in Österreich liegt die Anzahl pro Jahr im gleichen Bereich oder darunter (NEITSCH 2001: 39). Die Annahmen für das Berechnungsmodell wurden bereits in Abbildung xx zusammengefasst.

Insgesamt ergibt sich ein Zeitaufwand für HHTyp 1 von 18,4 Stunden pro Jahr für HHTyp 2 von 22,7 und für HHTyp 3 von 15,5. Als Kontrollgröße kann das Ergebnis der Zeitverwendungserhebung der Statistik Austria herangezogen werden. Der Zeitaufwand unter der Kategorie „Müllentsorgung“ beträgt im dicht besiedelten Gebieten je Haushalt ca. 11,5 Stunden pro Jahr, im Gebieten mit mittlerer Siedlungsdichte ca. 11,7 Stunden und in dicht besiedelten Gebieten ca. 14,1 Stunden (STATISTIK AUSTRIA GHASSEMI & KRONSTEINER-MANN 2009: 57). Innerhalb der Studie kann nicht davon ausgegangen werden, dass einmalige/seltene Fahrten zur Entsorgung von Sonderposten des Mülls enthalten sind. Gleichzeitig wird von einem durchschnittlichen Haushalt ausgegangen, der in der Regel nicht alle gewünschten Maßnahmen zur Zielerreichung des AWGs verfolgt. Schlussendlich stellt sich auch wieder die Frage, inwieweit der Mitnahme des Restmüllsacks am Arbeitsweg eine Belastung darstellt und daher innerhalb der Befragung als Tätigkeit angeführt wurde.

Zeitaufwand für die Bereitstellung am Straßenrand



Abbildung 54: Zeitaufwand Bereitstellung Straßenrand

Muss die Bereitstellung der Umleerbehälter am Straßenrand von den Haushalten gewährleistet werden, wird dieses Leistung als „Teilservice“ bezeichnet. Das Ausmaß des Zeitaufwand hängt von der Frequenz der Abfuhr und der benötigten Zeit zur Bereitstellung (Dauer). Eine Hausabholung mit Teilservice wird je nach Gebiet für die Abfallkategorien Restmüll, Biomüll, Altpapier und Leichtfraktion angeboten.

Um eine Abschätzung der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte zu ermöglichen, müssen eine Reihe von Annahmen für die Ausgestaltung des Sammelsystems bzw. den Servicegrad getroffen werden. Die Annahmen für die durchschnittliche Abfuhrfrequenz je Haushaltstyp und Fraktion bauen auf die Ergebnisse des Abfallspiegels 2009 und 2011, dessen wichtigsten Aussagen bereits im Kapitel „2.4.3 Gestaltung der externen Sammelstruktur für Abfälle aus Haushalten“ vorgestellt wurden. Der durchschnittliche Zeitaufwand zur Bereitstellung des Umleerbehälters wurde anhand der probeweisen Durchführung der Tätigkeit abgeschätzt. Hier zeigt sich die Komplexität des Forschungsgegenstandes. Je nach Gebäudegestaltung, Servicegrad und Eigenorganisation stellt die Bereitstellung der Umleerbehälter eine große bis

keine Belastung dar.

Im Berechnungsmodell wird angenommen, dass beim **Haushaltstyp 1** die Hausabholung zur Gänze als Vollservice durchgeführt wird und daher kein zusätzlicher Zeitaufwand entsteht. In der Regel wird Sperrmüll im städtischen Bereich zu vorgegebenen Zeiten am Straßenrand im direkten Wohnumfeld abgeholt. Daher wird angenommen, dass sich jeder Haushalt durchschnittlich einmal jährlich seinen Sperrmüll entledigt und dafür 30 Minuten aufwendet.

Es wird für den **Haushaltstyp 2**, ein privater Haushalt in einem Einfamilienhaus im suburbanen Bereich angenommen, dass die Sammelbehälter für Restmüll, Biomüll und Altfraktion am Straßenrand vom Haushalt bereitgestellt werden müssen. Pro Bereitstellung eines Umleerbehälters am Straßenrand werden im Berechnungsmodell 5 Minuten veranschlagt. Zusätzlich ist eine Abschätzung der durchschnittlichen Abfuhrfrequenzen [wöchentliche Abfuhr - Restmüll, wöchentliche Abfuhr - Biomüll, 4-wöchentliche Abfuhr - Leichtfraktion] zur Berechnung des gesamten Zeitaufwands für die Bereitstellung am Straßenrand notwendig. Auch beim Haushaltstyp 2 wird für Sperrmüll eine jährliche Abfuhrfrequenz und ein Zeitaufwand von 30 Minuten angenommen.

Haushaltstyp 3 muss lediglich den Restmüllumleerbehälter am Straßenrand bereitstellen. Aufgrund der peripheren Lage ist kein flächendeckendes Sammelsystem vorhanden und die restlichen Abfallfraktionen müssen zum ASZ gebracht werden. Für Restmüll wird angenommen, dass die Bereitstellung 5 Minuten beansprucht und alle 2 Wochen notwendig ist.

Zeitaufwand für Einzelkompostierung



Abbildung 55: Zeitaufwand Einzelkompostierung

Der Zeitaufwand für die Einzelkompostierung setzt sich grundsätzlich aus dem Zeitaufwand, an die nötigen Informationen zu gelangen, aus dem Zeitaufwand für das Umsetzen des Komposts und für das Aufbringen des Komposts im Garten zusammen.

Allgemein wird empfohlen den Kompost vier mal im Jahr umzusetzen und in der Regel kann er einmal im Jahr aufgebracht werden. Wird für die Dauer des Umsetzens jeweils eine Stunde und für das Aufbringen ebenfalls eine

Stunde als Zeitaufwand angenommen, ergibt sich ein gesamter Zeitaufwand von fünf Stunden, plus einer Stunde für Informationsbeschaffung.

ZEITKOSTENSATZ

Zeitkostensätze finden vor allem in der Verkehrsplanung ihre Anwendung. „Als Zeitkostensatz wird der ökonomische Wert der alternativen Verwendung einer Stunde Fahrzeit angesetzt.“ Der entstandene „Schaden“ (Zeit die nicht produktiv genutzt werden kann) kann monetär bewertet werden. Da Zeit keinen originären Wert besitzt, sind subjektive Momente bei der Ermittlung der Zeitkostensätze nicht ausgeschlossen (vgl. Schmuck, A., B. Breiter, und G. Oefner. Optimierung von Instandsetzungsstrategien und Einführung technologischer und wirtschaftlicher Trendmodelle in Wirtschaftlichkeitsrechnungen: graph. Darst. Bundesmin. f. Verkehr, Abt. Straßenbau, 1985). In diesem Zusammenhang wird oft der Begriff der Opportunitätskosten herangezogen. „Opportunitätskosten sind Kosten die entstehen, da durch Ausführung einer Aktivität auf andere Aktivitäten verzichtet werden muss.“

Zeitkostensätze basieren einerseits auf makroökonomischen Überlegungen - Zerlegung des BIP. Andererseits fußen sie auf der mikroökonomischen Überlegung, wie hoch die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung ist. Diese kann durch Befragungen erhoben werden.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über vielfach angewendete Zeitkostensätze. Auffallend sind die großen Unterschiede zwischen den alten und neuen Kostensätzen der Richtlinie und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS).

Tabelle 6: Vergleich von Zeitkostensätzen				
Haushaltstyp	Sammelschiene	US Dep. Transportation	neue Sätze RVS	alte Sätze RVS
Personenverkehr	geschäftlich	7 - 9,10 €/Pers.h	30,00 €/Pers.h	8,50 €/Pers.h
	privat (Einkaufsverkehr, etc.)		8,00 €/Pers.h	1,53 €/Pers.h

Eine ähnliche Grundlage für die Auswahl eines Kostensatzes bietet die Überlegung des Haushaltsführungsschadens. „Der Haushaltsführungsschaden ist der Schaden, der dadurch entsteht, dass jemand seinen Haushalt oder den der ganzen Familie nur noch teilweise oder gar nicht mehr führen, also die Hausarbeit nicht mehr erledigen kann. In der Regel wird dies auf einer Körperverletzung beruhen. Der Begriff taucht daher insbesondere im Schadensersatzrecht und dort vor allem bei Straßenverkehrsunfällen auf“ (Schön-Bühlmann et al. 2006: 41).

gewählter Zeitkostensatz



8 €

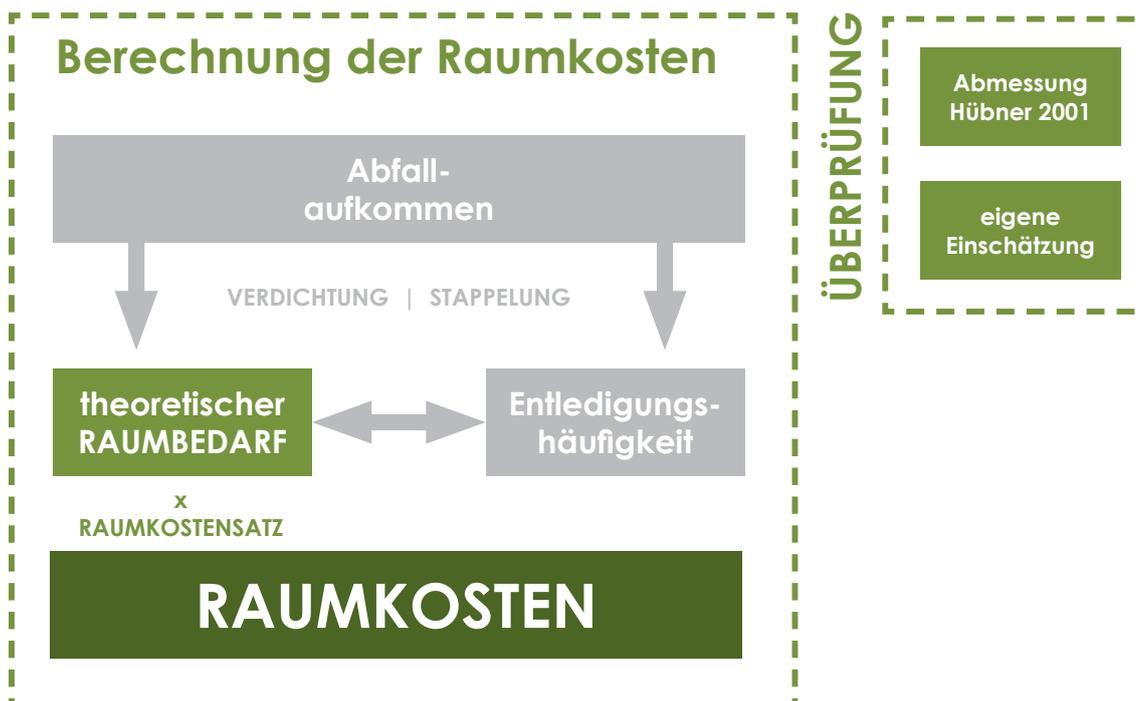
4.5.3 Raumkosten

Innerhalb der Logik der AbfallVORSammlung durch die Haushalte werden Abfälle im Wohnbereich oder im Wohnumfeld zwischengelagert. Wie bereits in der Diskussion der Theorie des Abfalls beschrieben, stellt sich speziell hier die Frage zum Zeitpunkt der Abfallentstehung beziehungsweise zur Abfalldefinition. Ist ein nicht mehr gebrauchter, jedoch funktionstüchtiger DVD-Player im Keller Abfall?

Auch wenn die AbfallVORSammlung in dieser Arbeit ab dem Zeitpunkt der Entledigungsabsicht definiert ist, kann diese nicht als eindeutige Systemgrenze herangezogen werden. Eine Entledigungsabsicht ist nicht in allen Fällen klar erkennbar, wird sogar von der jeweiligen Person nicht definitiv und eindeutig getroffen. Eine Sammlung von alten Zeitschriften am Dachboden kann für längere Zeit einen individuellen Wert für eine Person haben, gleichzeitig können die Zeitungen ihren Wert aufgrund von anderen Rahmenbedingungen (andere Interessen, Einstellungen oder einfach Platzmangel) innerhalb von kürzester Zeit verlieren. Die Betrachtung eines Haushaltes erhöht die Komplexität zusätzlich. Entscheidungen werden mehr oder weniger im Verbund getroffen. Gegenstände haben für jede einzelne Person einen individuellen Wert.

Um eine Abschätzung der Kosten der privaten Haushalte für die Zwischenlagerung zu ermöglichen, wird der theoretische Raumbedarf auf Basis des Abfallaufkommens berechnet. Diese Berechnungsmethode wurde bereits im Jahr 2001 von Hübner et al. durchgeführt und im Rahmen der Studie den tatsächlich in Haushaltsvermessungen ermittelten Werten gegenübergestellt. Die Materialmengen beziehungsweise Abfallmengen, die den Definitionsschwierigkeiten unterliegen, werden nicht ausgeklammert, sondern durch eine qualitative Beschreibung einer separaten Bewertung unterzogen, inwieweit eine Einbeziehung sinnvoll ist.

Abbildung 56: Systematik zur Berechnung der Raumkosten



RAUMVERBRAUCH

Die Grundlage zur Ermittlung des Raumbedarfs je privaten Haushalts stellt das Abfallaufkommen dar. Im ersten Schritt erfolgt die Umrechnung der jährlichen Abfallmengen je Haushalt nach Fraktion (Daten: BAWP 2009) von Masse in Volumen nach den in Abbildung xx gezeigten Faktoren. Auf eine Einbeziehung der unterschiedlichen Dichtephase, wie die Vorsammeldichte im Haushalt oder die Behälterdichte in den öffentlichen Sammelbehältern wird verzichtet (HÜBNER 2011: 274).

Unter Einbeziehung der Entledigungshäufigkeit (Frequenz der Übergabe/Transport des Abfalls im Haushalt an die Systemsammlung) wird der theoretische Raumbedarf je Fraktion ermittelt. Die vorhandenen Entledigungshäufigkeiten je Fraktion wurden von der AFIS Studie übernommen. Für die restlichen wurden eigene Annahmen getroffen, die in Abbildung xx dargestellt sind.

In der AFIS Studie (Hübner 2001) wurden nicht alle Fraktionen mit vorhandener Datenlage auf Bundesebene einbezogen (siehe Abb. xx). Diese sollten jedoch aufgrund des verhältnismäßig großen Platzbedarfs, z.B. Sperrmüll mit 0,8 qm² unter der Annahme der jährlichen Entledigung, nicht unberücksichtigt bleiben. Die Berechnung im Rahmen der AFIS Studie ergab einen gesamten theoretischen Raumbedarf von 0,33 m² und der aktualisierte Raumbedarf der gleichen Fraktionen auf Basis der durchschnittlichen Abfallmengen pro Haushalt im Jahr 2009 nach dem BAWP beträgt 0,5 m². Dem gegenüber steht der Raumbedarf von 2,21 m² je Haushalt und Jahr unter Einbeziehung aller im BAWP angeführten Abfallfraktionen.

Für die einzelnen Haushaltstypen wurden jeweils leicht veränderte Entledigungsfrequenzen angenommen. Plausibel erscheint, dass ein Haushalt in einer im Verhältnis zu einem Einfamilienhaus kleinen Wohnung, weniger beziehungsweise nicht über längere Zeit Abfall lagern wird. In etwa finden sich in einer Reihe von Häusern Zeitungsstapel im Wohnraum verteilt. Gleichzeitig werden in der Peripherie (HHTyp 3) mehr Abfallfraktionen über Altstoffsammelzentren erfasst, wodurch dieses öfter angefahren werden muss und in etwa Problemstoffe öfter mitgenommen werden.

Es ist hervorzuheben, dass die folgenden Entledigungshäufigkeiten teilweise nur Abschätzungen auf Grundlage eigener Erfahrungen und Beobachtungen sind.

Tabelle 7: Umrechnungstabelle

Teilfraktionen	Umrechnung in kg/m ³
Restmüll	130
Sperrmüll	100
Altpapier	150
Altglas	280
Leichtfraktion	30
Altholz	370
Alttextilien	200
Altmetalle - Haushaltsschrott	200
Altmetalle	50
Sonstige Altstoffe	100
Biogene Abfälle, getrennt gesammelt	80
Problemstoffe	100

Quelle: NÖ-AWB 2011: 21

Tabelle 8: Entledigungshäufigkeiten

Abfallfraktion	Entledigungshäufigkeit	Quelle	HH Typ 1	HH Typ 2	HH Typ 3
Restmüll	104	Hübner 2001	104	90	80
Sperrmüll	1	eigene Annahme	1	1	1
Altpapier	52	Hübner 2001	52	52	48
Altglas	26	Hübner 2001	26	26	20
Leichtfraktion	52	Hübner 2001	52	52	52
Altholz	1	eigene Annahme	1	1	2
Alttextilien	2	eigene Annahme	2	2	1
Haushaltsschrott (Sperrmüllsammlung)	1	eigene Annahme	1	1	2
Altmetalle	17	Hübner 2001	17	17	17
Sonstige Altstoffe	2	eigene Annahme	2	2	2
Biogene Abfälle, getrennt gesammelt	52	Hübner 2001	104	104	104
Problemstoffe	4	Hübner 2001	2	2	4
Elektro- und Elektronikgeräte	2	eigene Annahme	2	2	1

Theoretischer Raumbedarf

Haushaltstyp 1 hat mit den genannten Annahmen einen theoretischen Raumbedarf von 1,46 qm² pro Jahr, Haushaltstyp 2 benötigt 1,58 qm² und Haushaltstyp 3 braucht 1,69 qm². Die Differenz zu den zuvor genannten 2,21 qm² auf Basis der Zahlen den BAWP ergibt sich durch das Heranziehen des „tatsächlichen Abfallaufkommen“, ergo den Abzug des Geschäftsmülls [siehe Kapitel 4.3]. Die Schwankungen zwischen den Haushaltstypen beruhen auf den unterschiedlichen Abfallmengen und Entledigungsfrequenzen. HÜBNER (2001: 66) hebt hervor, dass der tatsächliche Raumbedarf größer sein muss, da die Form und Verdichtbarkeit stark vom jeweiligen Gut abhängig ist und die effiziente VORSammlung der einzelnen Fraktionen auch Platz zur Manipulation benötigt.

ANGENOMMENE M²-KOSTEN

Im letzten Schritt im Rahmen der Berechnung der Raumkosten, muss der Raumbedarf monetarisiert werden. Dazu wird ein „Raumkostensatz“ benötigt. Für eine erste Einordnung wird der durchschnittliche Wohnungsaufwand je Bundesland in Tabelle xx dargestellt. Dieser setzt sich aus der Miete und den Betriebskosten sowie Garagenplatzkosten zusammen. Ebenso ist die Mehrwertsteuer inkludiert.

Tabelle 9: Hauptwohnsitzwohnungen mit Abstellkosten (Hauptmiete): Durchschnittlicher Wohnungsaufwand

Bundesland (NUTS 2-Einheit)	2011	2012	2013
Burgenland	4,73	4,93	4,94
Kärnten	5,48	5,72	5,76
Niederösterreich	5,76	6,05	6,21
Oberösterreich	6,29	6,44	6,70
Salzburg	7,89	8,29	8,61
Steiermark	6,11	6,38	6,71
Tirol	7,02	7,24	7,54
Vorarlberg	7,62	7,84	8,07
Wien	6,63	6,83	6,99
Wohnungsaufwand Österreich	6,46	6,69	6,89

Quelle: Statistik Austria

Für Eigentumswohnungen werden ebenfalls Zahlen zum durchschnittlichen Aufwand pro qm² von der Statistik Austria veröffentlicht. Diese setzen sich bis auf die Miete, die mit der Rückzahlung ersetzt wird, aus den gleichen Kostenpunkten zusammen. Der österreichische Durchschnitt des Wohnungsaufwandes für Eigentumswohnungen war 3,45 im Jahr 2013 (STATISTIK AUSTRIA 2013: 1).

Im Berechnungsmodell werden folgende Annahmen getroffen:

gewählte „Mietkosten“		Haushaltstyp 1: 5 € Haushaltstyp 2: 6 € Haushaltstyp 3: 7 €
------------------------------	---	---

4.5.4 Fahrtkosten

Private Haushalte müssen je nach etablierten Sammelsystem in einer Region bestimmte Abfallfraktionen zu Altstoffsammelzentren transportieren. Diese Fahrten belasten die Haushalte nicht nur in Form von Opportunitätskosten für den Zeitaufwand, sondern auch mit den tatsächlichen Fahrtkosten, wie i.e. Treibstoffkosten oder Versicherungskosten. Im folgenden Abschnitt werden die Annahmen für die Frequenz und der gewählten Kilometerkosten vorgestellt.

Im Kapitel Zeitkosten wurden bereits die Erhebungen von NEITSCH (2001: 39) zur durchschnittlich jährlichen Anzahl der Fahrten eines privaten Haushaltes in österreichischen Städten diskutiert. Für die Berechnung der Fahrtkosten werden die angenommen Frequenzen von **2 Fahrten pro Jahr für Haushaltstyp 1, von 4 Fahrten für Haushaltstyp 2 und von 10 Fahrten für Haushaltstyp 3** hernagezogen.

Zusätzlich muss eine durchschnittliche Entfernung angenommen werden. In der vorliegenden Arbeit wird auf aufwändige räumliche Analysen der Distanzen aufgrund des geringen Anteils der Fahrtkosten an den gesamtwirtschaftlichen Kosten verzichtet. Dennoch beruhen die subjektiven Einschätzungen auf einer Auseinandersetzung mit der ASZ-Dichte und mit exemplarischen Entfernungen von einzelnen Siedlungen zu Sammelzentren.

gewählte Entfernungen		Haushaltstyp 1: 5 km (je Entledigung 10 km) Haushaltstyp 2: 10 km (je Entledigung 20 km) Haushaltstyp 3: 20 km (je Entledigung 40 km)
------------------------------	---	---

FAHRTKOSTEN JE KM

Im nächsten Schritt werden die Fahrtkosten je Kilometer erhoben. Daten bieten die österreichischen Autoclubs und zusätzlich sind einzelne wissenschaftliche Studien vorhanden. Trotzdem ist die Wahl eines Kilometersatzes komplex, da sich die Preise dynamisch entwickeln, die Ergebnisse der Erhebungen aufgrund von unterschiedlichen Voraussetzungen [unterschiedlicher Treibstoffverbrauch der Autos] stark differieren und die Gebühren und Steuern im Berechnungsmodell getrennt ausgewiesen werden müssen.

Abbildung xx zeigt die Zusammensetzung der Fahrtkosten je Kilometer. Die tatsächlichen Fahrtkosten und deren Komponenten werden in der Regel falsch eingeschätzt. Eine Studie im Auftrag des ÖAMTC hat für das Jahr 2005 43 % der Autokosten auf den Wertverlust zurückgeführt, 27 % auf die Fixkosten [Versicherung, etc.] und lediglich 11 % auf den Kauf von Kraftstoffen (ZEILINGER 2005).

Eine spezifischere Grundlage bietet die Überprüfung von 4.442 Automodellen auf ihre monatlichen Kosten und den Kosten pro Kilometer durch den ÖAMTC in Kooperation mit dem FORMAT. Die Berechnung beruht auf den Kosten eines Neuwagens, der über fünf Jahre 12.000 km pro Jahr gefahren wird (format.at 2012, online). Die Daten stehen in einem Excel-File frei zur Verfügung, womit die durchschnittlichen Anteile der einzelnen Kostenpunkte und die durchschnittlichen Kosten je Kilometer berechnet werden können (media.news.at 2012, online). Die berechneten Anteile sind in Abbildung xx dargestellt.

Die durchschnittlichen Kosten je Kilometer belaufen sich auf Basis der Daten auf rund 0,7 EUR. Demgegenüber steht der amtliche Kilometergeldsatz für PKWs von 0,42 EUR/km. An dieser Stelle können für die vorliegende Arbeit durchschnittliche Kosten von 0,6 EUR/km für das Referenzjahr 2009 angenommen werden.

Tabelle 10: Berechnung der Fahrtkosten je km

Abfallfraktion	Anteile	Kosten pro km
ANGENOMMENE FAHRTKOSTEN PRO KILOMETER		0,6
Wertverlust	56 %	0,337 €
NOVA, Mehrwertssteuer, etc. (Annahme: 30 %)	30 %	0,101 €
Versicherung	11 %	0,113 €
Motorbezogene Versicherungssteuer	7 %	0,045 €
Wartung	9 %	0,056 €
Mehrwertssteuer (20 %)	20 %	0,045 €
Kraftstoff brutto	11 %	0,070 €
Mineralölsteuer, Mehrwertssteuer	49 %	0,035 €
Nebenkosten	4 %	0,025 €
Fahrtkosten [Netto] pro km		0,375 €
Fahrtkosten Zusatzbelastung [Steuern, etc.]		0,225 €

Mit Hilfe von zusätzlichen Daten der Statistik Austria (2012) kann die Plausibilität der angenommenen Höhe geprüft werden. Es wurde für das Jahr 2012 ein Jahresdurchschnittspreis für einen Liter Diesel von 0,74 EUR (Netto) und für einen Liter Superbenzin von 0,68 EUR (Netto) erhoben. Der Bruttopreis [inkl. MWSt, Energieabgabe, etc.) betrug für einen Liter Diesel 1,41 EUR und für Superbenzin 1,45 EUR. Mit Hilfe des durchschnittlichen Kraftstoffver-

brauchs von 6 Liter auf 100 km (MEYER & WESSELY 2010) können die Kosten für Kraftstoff je Kilometer berechnet werden. Das Ergebnis von 0,08 EUR inklusive Steuern und 0,04 als Nettokosten, stimmt ungefähr mit den oben genannten Zahlen überein.

4.5.5 Materialkosten

Material wird von den privaten Haushalten in der Regel für die Lagerung von Abfällen im Haushalt, wie in etwa Mülleimer beziehungsweise zum Transport zur nächstgelegenen Entledigungsstelle, wie z.B. Müllsäcke, benötigt.

Materialkosten entstehen für die privaten Haushalte auch bei der Reparatur von Gegenständen. Entweder werden Ersatzteile oder Werkzeug benötigt. Eine subjektive Einschätzung dieser benötigten Materialien erscheint aufgrund der immensen Unterschiede je Haushalt nicht zielführend. Einen Ansatzpunkt liefert die Konsumerhebung der Statistik Austria. Der Mikrodatensatz enthält Angaben zu den Ausgaben für bestimmte Reparaturen, wie in etwa „Reparatur von Möbelstücken“. Diese enthalten logischerweise Kosten von Dienstleistungen und von Materialien. Da diese Daten kostenpflichtig sind, wird von einer vertiefenden Auseinandersetzung abgesehen.

MATERIALAUFWAND

Grundsätzlich kann zwischen einmaligen Kosten für langlebigere Güter und laufende Kosten für kurzlebige Güter unterschieden werden. Erhebungen zu Verbrauchszahlen von Müllsäcken oder zu der Anzahl der Mülleimer in einer Wohnung sind nicht vorhanden.

Während bei den einmaligen Ausgaben nur subjektive Schätzungen auf Basis von Beobachtungen und Gesprächen möglich sind gibt es zur Erhebung des Verbrauchs von Müllsäcken mehrerer Herangehensweisen zur Berechnung des theoretischen Verbrauchs.

Laufende Kosten

In der Regel werden Müllsäcke für Abfallfraktionen verwendet, die aufgrund der hohen anfallenden Massen oft zur nächsten Entledigungsstelle gebracht werden müssen. Gleichzeitig ist die Verwendung abhängig von der Beschaffenheit des Abfalls sowie der Abgabemöglichkeit.

Im Berechnungsmodell der volkswirtschaftlichen Kosten wurde angenommen, dass die Haushalte aller Haushaltstypen Müllsäcke für die Abfallfraktionen Restmüll und Biomüll verwenden. Leichtfraktion wird nicht berücksichtigt, da in der Regel der „gelbe Sack“ kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Für Papierabfälle verwendet nach eigener Beobachtung bzw. Gesprächen der Großteil der Haushalte ein wiederverwendbares Behältnis, das in die einmaligen Kosten einfließt. Die restlichen Abfallfraktionen bedürfen in der Regel aufgrund ihrer Beschaffenheit und Größe kein [„Wegwerf-“] Transportbehältnis, wie in etwa Glasflaschen oder Sperrmüll.

Abfallfraktionen, für die Müllsäcke verwendet werden



Restmüll, Biomüll

Wie in Abbildung xx dargestellt kann die Entledigungshäufigkeit dem Materialverbrauch gleichgesetzt werden. Die Annahmen zur Frequenz können dem Kapitel 4.5.3 Raumkosten entnommen

werden. Neben der Entledigungshäufigkeit als Berechnungsgrundlage steht die Verwendungsdauer. Darunter wird in der vorliegenden Arbeit die Anzahl, wie oft der Müllsack verwendet wird, verstanden. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass der Müllsack bei jeder Entledigung mit entsorgt wird. Im Rahmen der Sensitivitätsanalyse kann mit Hilfe dieses Parameters das hohe Einsparungspotential aufgezeigt werden.



Abbildung 57: Verbrauch Müllsäcke

Einmalige Kosten

Neben den regelmäßigen Kauf von Müllsäcken werden von den privaten Haushalten langlebige Behältnisse für die Zwischenlagerung von Abfall in der Wohnung bzw. am Grundstück erworben. In der Berechnung werden Abfalleimer für Restmüll und Biomüll, sowie Papierkörbe berücksichtigt. Auch hier werden die unterschiedlichen Bedürfnisse und Handlungsoptionen der Haushalte augenscheinlich, welche vom vorhandenen Sammelsystem und den Wohnverhältnissen abhängig sind.

STÜCKKOSTEN

Im nächsten Schritt müssen dem jeweiligen Materialverbrauch die entsprechenden Stückkosten zugeordnet werden. Einfach gestaltet sich die Erhebung der Kosten je Müllsack. Es wird der aktuelle Preis in einem Supermarkt in Wien angenommen [Stand 12.06.2014]. Zu beachten ist das fassbare Volumen, von dem der Preis pro Stück abhängt. In der Regel wird Restmüll und Biomüll in einem Behältnis gesammelt, das im Küchenmodul integriert beziehungsweise eingepasst ist. Das Volumen des entsprechenden Müllsacks beträgt damit 9 Liter.

Wird ein größeres Volumen verwendet, sind die Stückkosten höher, jedoch minimiert sich der Verbrauch. Daher können die Auswirkungen der Annahme des kleinen Müllsacks als gering betrachtet werden.

Die Abgaben (Mehrwertssteuer) werden im Modell extra ausgegeben.

Stückkosten („laufend“)		„einfacher Müllsack“ - 0,05 €
		„Biomüllsack“ - 0,20 €

Um die „einmaligen“ Stückkosten integrieren zu können, wird die Verwendungsdauer benötigt. Als Preis für das einzelne Behältnis wird der Durchschnitt von mehreren Modellen, die bei Amazon.de (1.07.2014) angeboten werden, definiert. Dieser wird auf die 10 Jahre der Verwendungsdauer umgelegt.

Stückkosten („einmalig“)		Mülleimer, Papierkorb - 15 € Verwendungsdauer - 10 Jahre
--------------------------	---	---

4.5.6 Abfallgebühren

Das Ziel des Berechnungsmodells der volkswirtschaftlichen Kosten der Haushalte ist die Abschätzung der Belastungen der Haushalte. Da die Müllgebühren und Lizenzgebühren nicht in die volkswirtschaftliche Rechnung miteinbezogen werden dürfen, werden sie getrennt ausgewiesen.

Die Gebühren, die bei privaten Haushalten für die Entsorgung ihrer Abfälle anfallen, setzen sich grundsätzlich in Österreich aus den kommunalen Restmüllgebühren bzw. Entsorgungsbeiträgen anlässlich der Übergabe von Abfällen und in manchen Gemeinden zusätzlich aus einer separaten kommunalen Bioabfall-Gebühr zusammen.

Gebühren hängen grundsätzlich mit den Kosten der Entsorgung zusammen. Wird von den Haushalten weniger sortiert und weniger Abfallvermeidung betrieben, steigen die Gebühren (JAMELSKE & KIPPENBERG 2009: 99). Dies ist grundsätzlich in den gesetzlichen Regelungen auf Landesebene vorgegeben: Die Gebühren müssen sich an der bei der Erfüllung der abfallwirtschaftlichen Aufgaben erwachsenden Kosten orientieren. In bestimmten Landesgesetzen findet sich jedoch die Ausnahme, dass zusätzliche Abgaben, die das abfallwirtschaftliche Jahreserfordernis übersteigen, im Rahmen der Abfallgebühr erlaubt sind (HUTTERER et al. 2006: 83).

Bei der Gestaltung der **Restmüllgebühr** wird in der Regel versucht die oben genannten Vorgaben mittels mengenabhängiger Festlegung der Höhe zu erfüllen, wie in etwa in 75% der oberösterreichischen Gemeinden bzw. bei rund 84% der Einwohner in Oberösterreich im Jahr 2004 (ECONUM 2006: 58). Eine Befragung der steirischen Abfallverbände ermittelte, dass 77% der befragten steirischen Gemeinden nach Gefäßgröße verrechnen (Beigl & Lebersorger 2010: 16).

Um die Restmüllgebühren im Berechnungsmodell sinnvoll integrieren zu können, ist die Kenntnis von regionalen Unterschieden notwendig. Vorweg können die je Gemeinde ungleichen Belastungen der privaten Haushalte durch Restmüllgebühren hervorgehoben werden. So schwankten die Belastungen je Haushalt in den oberösterreichischen Gemeinden im Jahr 2004 zwischen 42 EUR bis 178 EUR pro Jahr (ECONUM 2006: 61). Eine Erhebung der Kammer für Arbeiter und Angestellte für die Steiermark auf Basis eines 3-Personenhaushaltes ermittelte eine Bandbreite von ca. 70 bis 319 EUR pro Haushalt und Jahr. Eine Reihe von weiteren Studien zeigen das selbe Bild (vgl. Abfallspiegel 2011, etc.).

Die Unterschiede korrelieren laut der Studie „Fortentwicklung der kommunalen Abfallwirtschaft bis 2015 in Oberösterreich“, bei der insgesamt 431 Gemeinden befragt wurden, nicht mit der Bevölkerungsdichte bzw. sind keine plausible räumliche Unterschiede erkennbar (ECONUM 2006: 63). Dennoch konnten einzelne Studien Zusammenhänge aufzeigen. Der „Österreichische Abfallspiegel 2011“ enthält eine Analyse der Abfallgebühren und des Servicegrads unter folgender Clusterbildung: 1. Gemeinden bis zu einer Größe von 2000 Einwohner, 2. Gemeinden größer 2000 Einwohner und Abfallwirtschaftsverbände. Zudem wurden zwei Haushaltstypen definiert: 1. Zwei-Pers.-HH in Wohnung ohne Garten, 2. Vier-Pers.-HH. in EFH mit Garten. Für das Maß der Serviceleistung wurden die angebotenen Servicebereiche und deren Relevanz herangezogen. Die Datengrundlage

bilden freiwillig ausgefüllte Fragebögen von ca. 400 Gemeinden aus 7 Bundesländern. Das Ergebnis zeigt wieder die deutlichen Schwankungen zwischen den Gemeinden. Jedoch liegt das mittlere Servicelevel in Cluster 1 bei 109 [2-Pers.HH] bzw. 109,5 [4-Pers.HH] und in Cluster 2 bei 138 [2-Pers.HH] bzw. 137,5]. Der Median der Abfallgebühren im Cluster 1 liegt bei 127 EUR [2-Pers.HH] bzw. 195 EUR [4-Pers.HH] und in Cluster 2 bei 163 EUR [2-Pers.HH] bzw. 209 EUR [4-Pers.HH] (INFA 2010: 25f). Damit zeigt sich, dass in kleinen Gemeinden, unter 2000 Einwohnern, das Serviceangebot geringer ist. Die logische Erklärung sind die fehlenden Kapazitäten bzw. Finanzmittel der kleinen Gemeinden und die Unwirtschaftlichkeit der Durchführung bestimmter Maßnahmen aufgrund der geringen Nutzer. Es stellt sich dennoch die Frage, inwieweit der Servicegrad zwischen Gemeinden über 2000 Einwohner mit unterschiedlichen Bevölkerungszahlen variiert.

Da die Ergebnisse der Studie gleichzeitig unterschiedliche Abfallgebühren zwischen den Clustern feststellt ist die zuvor gestellte Frage essentiell. Ein plausibler Begründung für die unterschiedlichen Gebühren ist die Herstellung eines Zusammenhang zwischen angebotener Leistung und der Höhe der Abfallgebühr sein. So zahlt ein 2-Pers.HH in Cluster 1 um 54 EUR pro Jahr weniger als ein 2-Pers. HH in Cluster 2. Weiters lässt sich von den Ergebnissen des Abfallspiegels 2011 ablesen, dass die Höhe der Abfallgebühr von der Anzahl der Personen im Haushalt abhängt. Z.B. zahlt ein 2-Pers. HH im Cluster 246 EUR pro Jahr weniger ein 4-Pers.HH. Dieser Unterschied beruht wahrscheinlich auf den unterschiedlich anfallenden Mengen.

Um die Höhe der Abfallgebühr zu ermitteln, können einerseits die Mittelwerte von vorhandenen Studien herangezogen werden und andererseits kann durch die Umlegung der Gesamteinnahmen aller österreichischen Gemeinden auf die Haushalte ein durchschnittlicher Wert berechnet werden. Die Zahlen können aus der integrierten NAMEA (National Accounting Matrix including Environmental Accounts) und den erhobenen Bevölkerungszahlen der Statistik Austria entnommen werden. Die Berechnung zeigt eine stetige Steigerung der durchschnittlichen Abfallgebühren von 146 EUR pro HH/a im Jahr 2005 auf 176 EUR pro HH/a im Jahr 2011. Erhebungen in den Jahren 1993 und 2006 der Kammer für Arbeiter und Angestellte für Steiermark zeigen in dem 13-jährigen Zeitraum eine Steigerung von 84 EUR pro HH/a auf 115 EUR pro HH/a. Die Steigerungsrate liegt damit mit 37% weit hinter der Steigerungsrate zwischen 2005 und 2011. Laut HUTTERER et al. (2006: 86) können die Steigerungsraten u.a. auf den Ausbau der Biomüllsammlung, die Auswirkungen steigender ALSAG-Beiträge und gesetzlich bedingter steigender Standards in der Beseitigung zurückgeführt werden. Das Forschungsziel der vorliegenden Arbeit ist die Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte, womit die Ermittlung der Gebühren nur eine Feststellung der zusätzlichen Belastungen darstellt. Von einer vertiefenden Betrachtung der Gründe der Steigerungsraten der Abfallgebühren wird daher abgesehen.

Wie im letzten Abschnitt erkennbar, weisen die Ergebnisse von abgeschlossenen Studien große Abweichungen auf, deren Ursachen nur teilweise bekannt sind. Einzig die Berücksichtigung des Zusammenhang zwischen Haushaltsgröße und Abfallgebühren im Berechnungsmodell erscheint durchführbar. Dennoch wird die Höhe der durchschnittlichen Abfallgebühr für das Jahr 2009 [Bezugsjahr Berechnungsmodell] benötigt. Dazu werden, nach kurzer Diskussion der Bioabfallgebühren, in Abbildung xx alle relevanten Studienergebnisse zusammengefasst.

Die **Bioabfallgebühr** wird in 40% der oberösterreichischen Gemeinden und in 99 % der steirischen Gemeinden separat erhoben. Je nach Studie, ergibt sich ein anderes Bild, inwieweit eine separate Biomüll-Gebühr eine zusätzliche Belastung darstellt folglich in welchem Maß die Restmüllgebühr in diesem Fall geringer ausfällt. Der Landes-Abfallwirtschaftsplan der Steiermark aus dem Jahr 2005 gibt eine Bandbreite von 17-90 EUR/a für einen angeschlossenen Haushalt an..

Der absolute Ausnahmefall ist die Erhebung von **separaten Sperrmüllgebühren**. Lediglich von 6% der oberösterreichischen Bevölkerung wurden diese im Jahr 2004 erhoben (ECONUM 2006: 60).

Tabelle 11: Zusammenfassung der Studienergebnisse			
	NAMEA	ÖBERÖSTERREICH	STEIERMARK
2006	157 €	99 € (exkl. Biomüll-Gebühren)	115 € (exkl. Biomüll-Gebühren)
		112 € (inkl. Biomüll-Gebühren)	
2007	162 €		142 € (inkl. Biomüll-Gebühren)

Die durchschnittliche Gebührenhöhe von 142 EUR im Jahr 2007 in der Steiermark beruht auf dem Ergebnis von 57,70 EUR/EW.a des Steirischen Abfallspiegels 2008. Multipliziert mit der durchschnittlichen Haushaltsgröße von 2,44 im Bezugsjahr 2007 der Steiermark. Ebenfalls von Relevanz ist die berechnete Gebühr auf Grundlage der NAMEA für das Jahr 2009 von 169 EUR.

Die Auswertung vorhandener Erhebungen hat gezeigt, dass eine komplexe Integration der Abfallgebühren in das Berechnungsmodell nicht zielführend ist. Weder die stetige Abhängigkeit von der Siedlungsdichte, noch von den anfallenden Mengen ist flächendeckend gegeben. Aus diesen Gründen wird im Berechnungsmodell ein einheitlicher Durchschnittswert pro Jahr für alle drei Haushaltstypen als Restmüllgebühr angenommen. Der Mittelwert der Zahlen aus dem Jahr 2006 157 EUR [NAMEA], 99 EUR [Oberösterreich] und 115 EUR [Steiermark] beträgt 124. Dieser Wert bietet eine gute Grundlage zur Abschätzung der Belastung der Haushalte. Wie bereits mehrmals erwähnt, ist die Änderung dieser Eingangswerte kurzerhand möglich.

angenommene Restmüllgebühren
124 €

Für die separate Inanspruchnahme der Biotonne wird eine Biomüllgebühr von 30 EUR/HH.a angenommen. Zu beachten sind die großen Unterschiede in der Gebührengestaltung in den österreichischen Gemeinden. Im Berechnungsmodell wird angenommen, dass Haushaltstyp 1 und Haushaltstyp 2 eine Biotonne beziehen und in einer Gemeinde mit separater Biomüllgebühren-Erhebung wohnen. Auf Haushaltstyp 3, der seine biogenen Abfälle ausschließlich mittels Einzelkompostierung entsorgt, kommen keine zusätzlichen Belastung in Form einer Gebühr zu.

angenommene Biomüllgebühren
30 €

4.5.7 Lizenzgebühren

Wie bereits mehrmals erwähnt, sind Inverkehrsetzer von Verpackungen sowie Produzenten von Elektroaltgeräten und Batterien dazu verpflichtet, die Sammlung und Verwertung der Abfälle zu organisieren. Im Rahmen von genehmigten Sammel- und Verwertungsverfahren übergibt die Wirtschaft ihre vorgeschriebenen Aufgaben, indem sie Lizenzgebühren bezahlt. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese zusätzlichen Kosten der privaten Unternehmen als Fixkostenpunkt in die jeweilige Kalkulation einfließen. Im Endeffekt werden die Kosten auf die Kunden umgewälzt (KAUFMANN 2009: 18).

Verpackungslizenzen

Verpackungslizenzen werden je Kilogramm vergeben beziehungsweise abgerechnet. Das ARA-Sammelsystem stellt die Gebührenbeträge seit der Einführung der Verpackungsverordnung frei im Internet zur Verfügung. Tabelle xx gibt vergleicht die Jahre 2009 und 2014 und zeigt damit die stetige Verringerung der Höhe der Lizenzgebühren in den letzten Jahren.

Tabelle 12: Lizenzgebühren ARA-System				
Verpackungsmaterial	Verechnungseinheit	von 01.01.2009	ab 01.01.2014	Veränderung
Verkaufsverpackungen aus Papier, Karton, Pappe, Wellpappe	€ / kg	0,105	0,09	-14%
Einweg-Glasverpackungen	€ / kg	0,071	0,071	0%
Holz	€ / kg	0,018	0,007	-61%
Ferrometalle klein < 3 l	€ / kg	0,2	0,22	10%
Ferrometalle groß ≥ 3 l	€ / kg	0,1	0,085	-15%
Aluminium	€ / kg	0,4	0,36	-10%
Textilien	€ / kg	0,265	0,2	-25%
Kunststoffe klein	€ / kg	0,61	0,53	-13%
EPS (z.B. Styropor) > 0,1 kg	€ / kg	0,2	0,19	-5%
Materialverbünde (ohne Getränkeverbundkartons)	€ / kg	0,67	0,58	-13%
Packstoffe auf biologischer Basis	€ / kg	0,58	0,45	-22%

Um nun die Belastung der Haushalte abzuschätzen, wird von einer hundertprozentigen Überwälzung der Lizenzgebühren von den Unternehmen auf den Produktpreis ausgegangen. Der Berechnungsweg baut sich wie in Abbildung xx dargestellt auf. Die ARA-Lizenzgebühren werden mit den im Haushalt anfallenden Verpackungsmengen multizipliert. Die tatsächlichen Abfallmengen basieren auf den Erhebungen des durchschnittlichen Abfallaufkommen je österreichischen Haushalt im Rahmen der Erstellung des BAWP 2009 und wurden wie in Kapitel xx beschrieben ermittelt. Die Datensätze des oberösterreichischen Abfallwirtschaftsberichts ermöglichen die Berechnung der Verpackungsanteile in den verschiedenen Fraktionen. Diese werden auf das tatsächliche Abfallaufkommen der jeweiligen Haushaltstypen



Abbildung 58: Lizenzgebühren als zus. Belastung

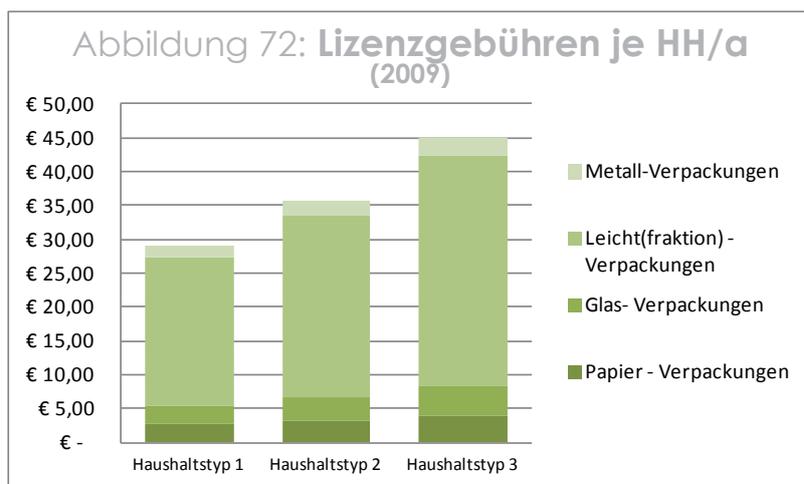
Diese werden auf das tatsächliche Abfallaufkommen der jeweiligen Haushaltstypen

umgelegt. Für eine detailliertere Betrachtung werden die Ergebnisse einer Restmüllanalyse, in diesem Fall die Erhebung im Bundesland Steiermark im Jahr 2008, herangezogen. Zu 2,3 % setzt sich der gesammelte Restmüll aus Papierverpackungen, zu 8,9 % aus Leichtverpackungen, aus 3,4 % aus Glasverpackungen und aus 1,8% aus Metallverpackungen zusammen. Die zusätzlichen Verpackungsmengen werden mit den zuvor berechneten getrennt gesammelten Verpackungsabfällen summiert und im letzten Schritt den unterschiedlichen Lizenzkosten [je nach Material] zugeordnet und multipliziert (siehe Abb. xx).

Tabelle 13: Verpackungsanteil & Zuordnung der Lizenzgebühren des ARA-Systems

Abfallfraktion	Verpackungsanteil	von 01.01.2009	ab 01.01.2009
Altpapier	22,7 %	Verkaufsverpackungen aus Papier, Karton, Pappe, Wellpappe	0,105 €
Altglas	100 %	Einweg-Glasverpackungen	0,071 €
Leichtfraktion	91,9 %	Kunststoffe klein	0,61 €
Altmetalle	100 %	Ferrometalle klein < 3 l	0,2 €

Das Ergebnis auf Grundlage der Lizenzgebühren des ARA-Systems aus dem Jahr 2009 wird in Abbildung 62 dargestellt. Die unterschiedlichen Belastungen je Haushaltstyp sind einzig auf die unterschiedlichen Abfallmengen zurückzuführen. Das Berechnungsmodell berücksichtigt die unterschiedliche Haushaltsgößen [siehe Kapitel 4.3 Berechnung des Abfallaufkommens.]. Dies bedeutet gleichzeitig, dass Haushalte durch ihr Kaufverhalten, wie u.a. der Kauf von Mehrwegflaschen, die individuellen Kosten beeinflussen kann. Darüber hinaus fehlen in dieser Berechnung weitere Einflussfaktoren, wie z.B. die Konsumausgaben des Haushaltes.



Da diese Arbeit das Ziel einer Abschätzung der volkswirtschaftlichen Kosten aller Maßnahmen verfolgt, reicht der Detaillierungsgrad.

Zur **Überprüfung** der Einschätzung der auf die privaten Haushalte übergewälzten Kosten,

werden die Lizenzeinnahmen laut ARA Leistungsberichte herangezogen. Diese geben die Gesamtzahl für das Jahre 2009 mit 161,2 Millionen Euro, 2010 mit 179,8 Millionen Euro und 2011 mit 158,8 Millionen Euro aus. Nach Multiplikation der in Abbildung xx dargestellten zusätzlichen Kosten je Haushaltstyp mit der jeweiligen Anzahl privater Haushalte ergibt sich eine Gesamtsumme von 128 Millionen Euro für alle privaten Haushalte in Österreich. Der ARA Leistungsbericht enthält zusätzlich die Angabe, dass ca. 62 % von den gesammelten Verpackungen aus den Haushalten stammen. Daraus leiten sich Lizenzeinnahmen für Verpackungen aus Haushalten von ca. 100 Millionen Euro ab. Die Diskrepanz von 28 Millionen Euro lässt sich auf

EAG-Lizenzen

Zur Abschätzung der anfallenden Lizenzgebühren je privatem Haushalt für Elektroaltgeräte wird die selbe Herangehensweise angewendet. Ausgangsbasis sind auf der einen Seite die bereits berechneten „tatsächlich anfallenden Elektroaltgeräte-Abfallmengen“ je Haushaltstyp [Haushaltstyp 1: 14 kg, HHT 2: 15 kg und HHT 3: 16 kg] sowie auf der anderen Seite die Tarife der ERA aus dem Jahr 2009.

Die Tarifübersicht zwischen „Großgeräte“, „Kühl-, Gefrier- und Klimageräte“, „Bildschirmgeräte“, „Elektrogeräte“ und „Gasentladungslampen“ unterscheidet, müssen in einem weiteren Schritt die spezifischen Mengen erörtert werden. Dazu werden die Anteile der Subgruppen für das Jahr 2009 mit Hilfe der Zahlen des Tätigkeitsberichts 2010 der Elektroaltgeräte Koordinationsstelle berechnet.

Da eine weitere Unterscheidung zwischen Kühl-, Gefrier- und Klimageräten unter und über 45 kg, Bildschirmgeräte unter und über 35 kg sowie Elektrokleingeräte unter und über 8 kg in den Tarifbestimmungen der ERA vorgenommen wird, muss eine neue Systematik zur Abschätzung der anfallenden Lizenzgebühren gefunden werden. Eine direkte Zuweisung der einzelnen Lizenztarife zu berechneten Abfallmengen ist wegen der fehlenden Datengrundlage der unterschiedlichen Gewichtsklassen nicht möglich.

Tabelle 14: Anteil der „Subkategorien“ & Zuordnung Lizenzgebühren des ERA-Systems

Abfallfraktion	Anteil an der Gesamtsammelmenge	von 01.01.2009	
			ab 01.01.2009
EAG-Großgeräte	25 %		0,017 €
EAG-Kleingeräte	28 %	Durchschnittswert: < 8 kg (0,05 €) und > 8kg (0,04 €)	0,071 €
EAG-Kühlschränke	20 %	Durchschnittswert: < 45 kg (0,255 €) und > 45 kg (0,255 €)	0,255 €
EAG-Gasentladungslampen	26 %	Durchschnittswert: <35 kg (0,165 €) und > 35 kg (0,24 €)	0,203 €
EAG-Gasentladungslampen	1 %		0,850 €

Daher wird das arithmetische Mittel der Tarife gebildet und den jeweilig berechneten Mengen zugeordnet. Abbildung xx fasst die Annahmen bzw. die Datengrundlagen der Berechnung zusammen.

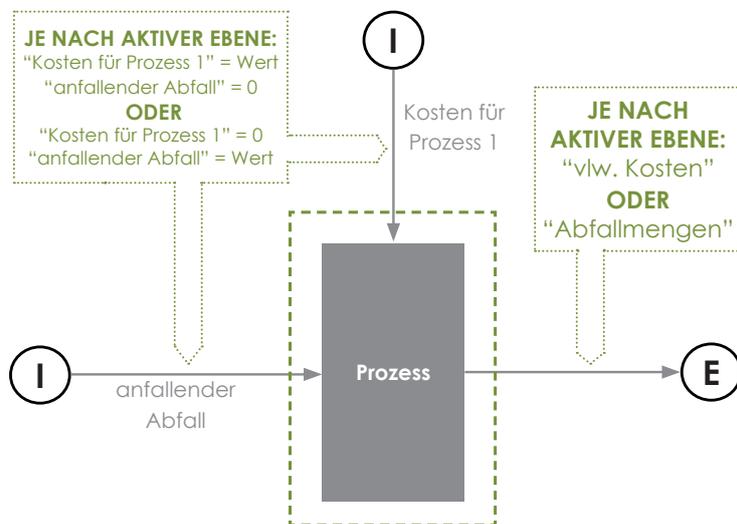
4.6 INTEGRATION DER KOSTEN IN DIE MFA

Die erhobenen volkswirtschaftlichen Kosten sollen den Abfallströmen in den Haushalten gegenübergestellt werden. Grundsätzlich ist die Software nicht für die Integration von ökonomischen Größen konzipiert. Dennoch wurden bereits mehrere Modelle für ökonomische Optimierungsaufgaben mittels MFA entwickelt (MÜLLER 2013).

In der Software STAN stehen zwei verschiedenen Varianten zur Integration der Kosten zur Verfügung. Entweder werden die Kosten als zusätzliche Materialflüsse eingefügt oder die im STAN vorhandene Energieebene wird zur Kostenebene umfunktioniert.

Die Komplexität des Systems, wie z.B. die hohe Anzahl an „Abfallflüssen“, spricht gegen die erste Variante. Das Ziel, eine übersichtliche, nachvollziehbare Darstellung zu entwickeln, kann durch die zusätzlichen Material(Kosten)-ströme nicht erreicht werden. Der große Vorteil der zweiten Variante liegt in der Möglichkeit zwischen der Material- und Kostenebene einfach und schnell im STAN wechseln zu können. In weiterer Folge ist logischerweise die Bilanzierung von Energieflüssen auf der Energieebene nicht mehr möglich. Da diese Betrachtung in der vorliegenden Arbeit nicht beabsichtigt ist und die Vorteile einer übersichtlichen Darstellungsweise überwiegen, wird die zweite Variante herangezogen.

Abbildung 59: Schema für die Integration der volkswirtschaftlichen Kosten im STAN



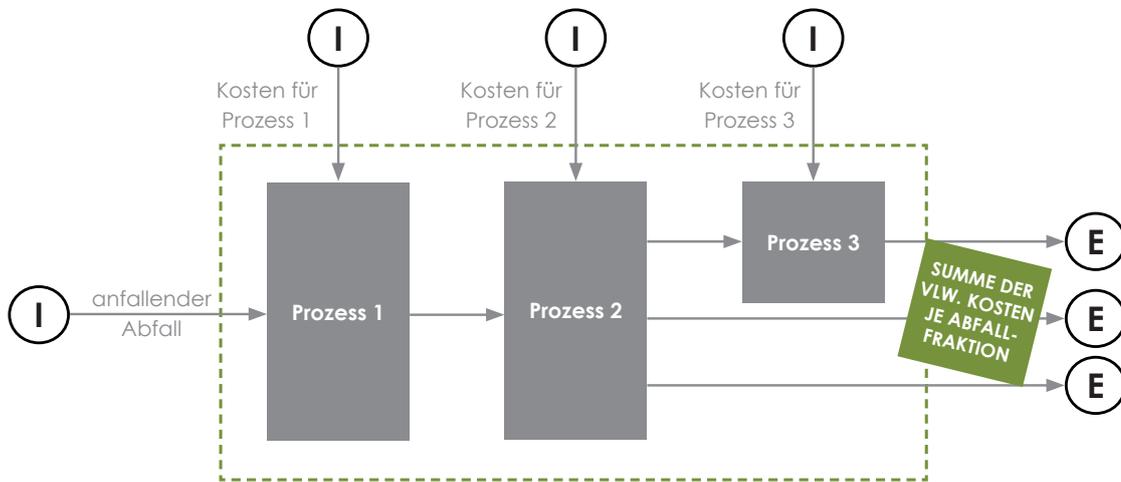
Der Aufbau des STAN-Modells sieht somit als ersten Schritt die Definition der Energieebene als Kostenebene vor. Damit muss die Geldeinheit mit einer Energie beschreibenden Einheit gleichgesetzt werden. Abbildung xx veranschaulicht noch einmal die Logik der zweiten Variante anhand eines einzelnen Prozesses in der MFA. Für die Darstellung der volkswirtschaftlichen Kosten wird ein zusätzlicher Importstrom gezeichnet, der zur Verbesserung der Übersichtlichkeit vertikal ausgerichtet ist.

Das Ziel muss sein, jeder betrachteten Abfallfraktion die in den einzelnen Maßnahmen anfallenden volkswirtschaftlichen Kosten zuzuweisen. Je nach Erhebungssystematik [siehe vorangegangene Kapitel] ist eine konkrete Zuordnung möglich, wie in etwa bei den Raumkosten oder eine Zuteilung ist nicht in der Berechnung enthalten bzw. kaum möglich, wie z.B. bei den Zeitkosten für die Sortierung. Darüber hinaus können u.a. die volkswirtschaftlichen Kosten für die Entledigung bei Sammelinseln den über diese Sammelschiene erfassten Abfallfraktionen anteilmäßig zugeteilt werden.

Abbildung 60 zeigt, dass die Exportströme auf der Kostenebene die Summe der volkswirtschaftlichen Kosten für die in der MFA betrachteten Maßnahmen (Prozesse) je Abfallfraktion darstellen

sollen. Wie bereits in früheren Kapiteln beschrieben, werden die Abfallfraktionen Restmüll, Sperrmüll, Biomüll, Alt-, Altglas, Leichtfraktion, Problemstoffe & EAG & Sperrmüll und Sonstige Abfälle in der MFA berücksichtigt.

Abbildung 60: Gestaltungskriterium für das „kombinierte STAN“ Modell



Zuweisung der berechneten Kosten zu den Abfallfraktionen

Im folgenden Abschnitt wird die Systematik der Zuteilung der berechneten Kosten zu den Abfallfraktionen beschrieben. Für die erste Maßnahme „Sortierung“ wurde für den jeweiligen Haushaltstyp ein gesamter Zeitaufwand berechnet, womit keine Zuteilung zu einer Abfallfraktion vorhanden ist. Der einfachste aber auch transparenteste Weg, der auch in der vorliegenden Arbeit verfolgt wird, ist die gleichmäßige Verteilung der volkswirtschaftlichen Kosten für die Maßnahmen auf die einzelnen Abfallfraktionen. Nachdem unter der Maßnahme Sortierung die Trennung und Reinigung zusammengefasst wurden, wird in der Realität je Produkt bzw. Abfallfraktion unterschiedlich viel Zeit beansprucht. Dies kann im Modell jedoch nicht berücksichtigt werden.

Die Raumkosten wurden anhand des theoretischen Raumverbrauchs je Abfallfraktion berechnet und die Materialkosten wurden ebenfalls je Abfallfraktion abgeschätzt. Dadurch ist eine exakte Zuweisung möglich ist.

Unter dem Maßnahmenbereich Entledigung wurde der Zeitaufwand je Haushaltstyp und Abfallfraktion für die Bereitstellung der Umleerbehälter am Straßenrand berechnet. Der Zeitaufwand für die „private Entledigung“ setzt sich aus der beanspruchten Zeit je Sammelschiene [Entledigung Wohnumfeld, Sammelsinsel und ASZ] und den Fahrtkosten zum ASZ zusammen. Auf Basis der Annahmen, welche Abfallfraktion über welche Sammelschiene je Haushaltstyp erfasst wird [siehe Kapitel 4.2], können die volkswirtschaftlichen Kosten anteilmäßig den Abfallfraktionen zugewiesen werden. Die Maßnahme Reparatur lässt keine eindeutige Zuordnung zu und wird daher im Modell nicht miteinbezogen.

Die Kosten der Maßnahme Einzelkompostierung sind klarerweise der Abfallfraktion „biogene Abfälle“ zuzuschreiben.

5 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Im abschließenden Kapitel werden zuerst die Ergebnisse des Berechnungsmodells auf Basis der im Kapitel 4.5 beschriebenen Annahmen zusammengefasst dargestellt. Darauf folgt eine Sensitivitätsanalyse des Modells. Abschließend wird versucht, eine zusammenfassende kritische Auseinandersetzung zu entwickeln. Nicht nur die wichtigsten Erkenntnisse sollen aufgezeigt werden, sondern es wird auch auf mögliche Verbesserungen und Erweiterungen des Modells bzw. der Erhebungsmethode hingewiesen.

Im folgenden Abschnitt wird im Grunde die Forschungsfrage „Welche volkswirtschaftlichen Kosten entstehen für die Haushalte durch die Umsetzung der Maßnahmen?“ beantwortet. Auf einen durchschnittlichen österreichischen privaten Haushalt kamen im Jahr 2009 circa 981 EUR als Belastung aus volkswirtschaftlicher Sicht zu. Für Haushalte in peripheren Regionen [HHTyp 3] fielen, v.a. durch die höheren Abfallmengen aufgrund der Haushaltsgröße und den größeren Entfernungen, insgesamt höhere Kosten an. Kombiniert mit der hohen Anzahl der Haushalte des Typs 3 sind 46 % der volkswirtschaftlichen Kosten aller österreichischen Haushalte dem Haushaltstyp 3 zuzuweisen.

	 vwl. Kosten des Haushaltstyps 1	 vwl. Kosten des Haushaltstyps 2	 vwl. Kosten des Haushaltstyps 3
Anzahl der Haushalte	1.295.373	899.565	1.403.321
volkswirtschaftliche Kosten des jeweiligen Haushaltstyps	716 €/a	925 €/a	1.261 €/a
volkswirtschaftliche Kosten der Gesamtheit des jeweiligen Haushaltstyps	927.000.000 €/a	832.000.000 €/a	1.769.000.000 €/a
volkswirtschaftliche Kosten eines durchschnittlichen österreichischen Haushalts	981 €		
volkswirtschaftliche Kosten der österreichischen Haushalte	3.528.000.000 €/a		

Werden die Ergebnisse auf Einwohner bezogen, ergibt sich ein anderes Bild. Für Personen, die im Haushaltstyp 1 leben, entstehen 377 EUR/a volkswirtschaftliche Kosten und für Haushaltstyp 2 402 EUR/a. Demgegenüber haben Einwohner des Haushaltstyps 3 mit 467 EUR/a die höchste Belastung. Die Ursachen sind vorrangig die großen Mengen an anfallenden Abfällen pro Kopf in privaten Haushalten mit einer geringen Haushaltsgröße. Im folgenden Abschnitt werden durch die Veranschaulichung detaillierter Ergebnisse weitere Gründe für die Unterschiede zwischen den angenommenen Haushaltstypen eruiert.

volkswirtschaftliche Kosten je Einwohner	377 €/Pers./a	402 €/Pers./a	467 €/Pers./a
durchschnittliche Kosten je Einwohner	418 €/Pers./a		

Abbildung xx zeigt die Anteile der Material-, Fahrt-, Zeit- und Raumkosten je Haushaltstyp. Bei allen liegt der Anteil der Zeitkosten über 75 %. Während der Anteil und der absolute Wert der Raumkosten von Haushaltstyp 1 zur Typ 3 sinkt, steigt der Anteil und der absolute Wert der Fahrt-

kosten. Die unterschiedlichen Raumkosten basieren vorwiegend auf den ungleich angenommenen Quadratmeterpreisen. Werden große Flächen in der Wohnung in der Stadt für die Zwischenlage-

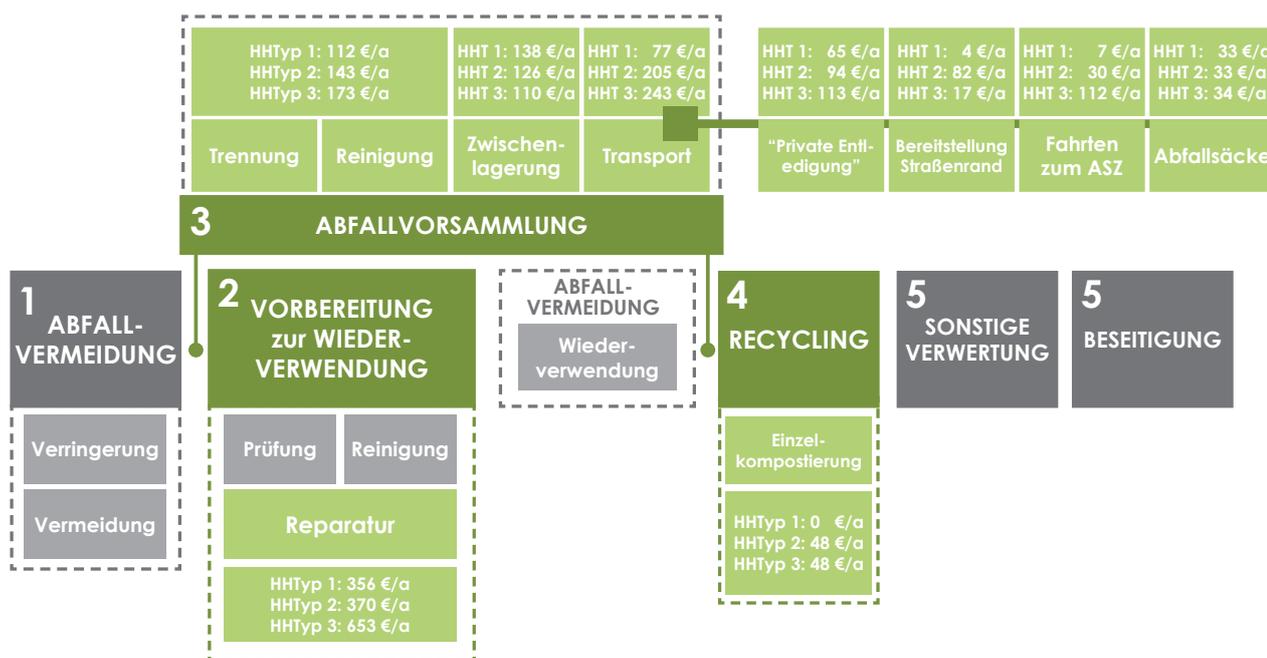
rung benötigt, ist dies aufgrund der durchschnittlich geringeren zur Verfügung stehenden Wohnfläche und der hohen Mietkosten eine höhere Belastung. Die hohen Fahrtkosten für Haushaltstyp 3 ergeben sich aus dem vorhandenen Sammelsystem, bei dem mehr Abfallfraktionen über die Sammelschiene ASZ erfasst werden. Zudem müssen längere Distanzen zurückgelegt werden.

Materialkosten spielen kaum eine Rolle, weil lediglich die Kosten für Müllsäcke und Mülleimer im Haushalt berücksichtigt werden. Hier fehlen Ausgaben für Materialien zur Reparatur.

Aus Sicht der Raumplanung ist zusammenfassend der große Unterschied des absoluten Zeitaufwands zwischen den Haushaltstypen festzuhalten. Aufgrund der geringen Siedlungsdichte sind flächendeckende Entsorgungsstrukturen wirtschaftlich nicht

sinnvoll. Das Sammelsystem baut stärker auf die „Mitarbeit“ der Haushalte, wie u.a. die Fahrten zum Altstoffsammelzentrum. Auch das „Teilservice“, ergo die Bereitstellung am Straßenrand, stellt akkumuliert auf das gesamte Jahr einen großen Aufwand dar.

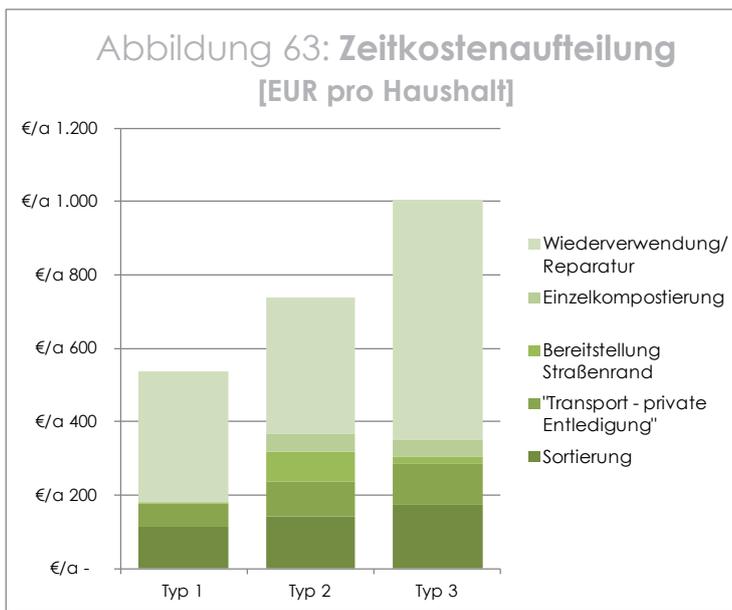
Abbildung 62: Volkswirtschaftliche Kosten je Maßnahme und Haushalt



Chronologische Abfolge

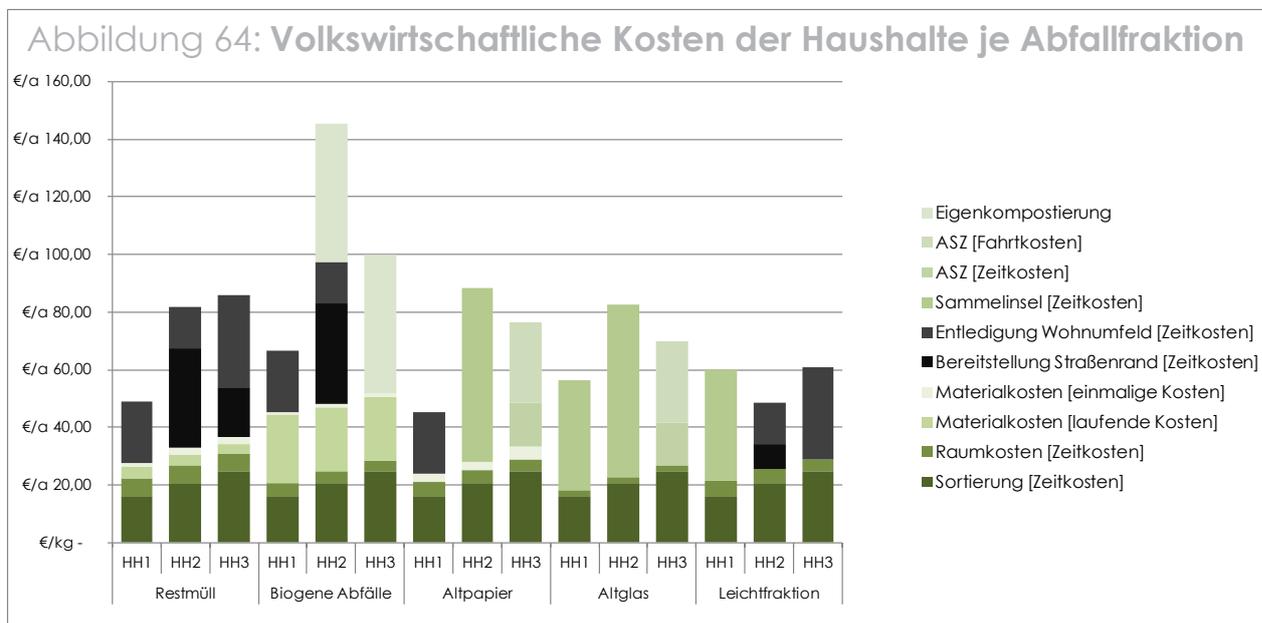
Abbildung xx weist die berechneten volkswirtschaftlichen Kosten nach der in der vorliegenden Arbeit entwickelten Systematik den einzelnen Maßnahmen zu. Grau hinterlegt sind Maßnahmen

(-bereiche), deren Kosten entweder nicht erhoben werden konnten oder die private Haushalte nicht umsetzen. Der Überblick demonstriert die hohe Bedeutung der Kosten für Reparaturen im Haushalt. Diese setzen sich ausschließlich aus Zeitkosten, die wiederum anhand der Zeitverwendungserhebung der Statistik Austria berechnet wurden, zusammen. Wie bereits ausgeführt, ist der Anteil der Zeitkosten bei jedem Haushaltstyp über 75 %. Abbildung xx lässt den hohen Anteil der Reparaturkosten von 66 % bei HHTyp 1, von 50 % bei HHTyp 2 und von 65 % bei HHTyp an den gesamten Zeitkosten erkennen. Auch kommen auf einen Haushalt in peripheren Regionen höhere Belastungen zu bzw. verwendet dieser mehr Zeit für Reparaturen im Haushalt. Trotz der verhältnismäßig hohen Werte kann in der Realität von zusätzlichem Zeitaufwand und Materialaufwand ausgegangen werden. Wie in Kapitel 4.5.2 erläutert, konnte der Mikrodatsatz der Zeitverwendungserhebung nicht berücksichtigt werden. Dieser enthält zusätzliche Kostenposten, wie i.e. „Reparatur von Schuhen“. Inwieweit durch die Reparatur Kosten gepart werden, da kein neues Produkt angeschafft werden muss, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht weiter eruiert werden.



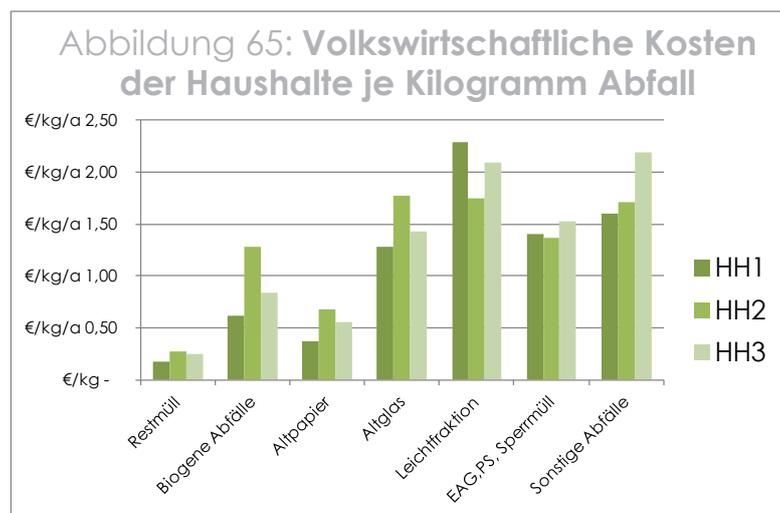
1, von 50 % bei HHTyp 2 und von 65 % bei HHTyp an den gesamten Zeitkosten erkennen. Auch kommen auf einen Haushalt in peripheren Regionen höhere Belastungen zu bzw. verwendet dieser mehr Zeit für Reparaturen im Haushalt. Trotz der verhältnismäßig hohen Werte kann in der Realität von zusätzlichem Zeitaufwand und Materialaufwand ausgegangen werden. Wie in Kapitel 4.5.2 erläutert, konnte der Mikrodatsatz der Zeitverwendungserhebung nicht berücksichtigt werden. Dieser enthält zusätzliche Kostenposten, wie i.e. „Reparatur von Schuhen“. Inwieweit durch die Reparatur Kosten gepart werden, da kein neues Produkt angeschafft werden muss, konnte in der vorliegenden Arbeit nicht weiter eruiert werden.

In der folgenden Abbildung werden die jährlichen volkswirtschaftlichen Kosten eines Haushaltes bezogen auf die einzelnen Abfallfraktionen dargestellt. Die Systematik der Zuteilung wurde bereits in Kapitel 4.6 beschrieben [beachte Zeitaufwand für Reparatur ist nicht enthalten].



Für Haushaltstyp 2 entstehen jährlich für Maßnahmen betreffend biogene Abfälle mit Abstand die höchsten Kosten. Die Hauptursache ist die Annahme, dass ein Haushalt in einem Einfamilienhaus am Stadtrand zusätzlich zu der Inanspruchnahme der Hausabholung des Biomülls eine Einzelkompostierung im Garten durchführt. Grundsätzlich ergibt sich ein sehr heterogenes Bild der jeweiligen Anteile der Kostenposten, wie die „Entledigung im Wohnumfeld“. Während die Zeitkosten für die Sortierung, die Raumkosten und die Materialkosten relativ konstant bleiben bzw. eine gleichmäßige Tendenz zeigen, variieren die Zeitkosten stark. Abhängig sind diese v.a. vom angenommenen Sammelsystem. Je nach Sammelschiene sind längere Wege notwendig oder im Sonderfall ASZ kommen zusätzlich Fahrtkosten hinzu.

Weitere bedeutende Aussagen können durch die Berechnung der volkswirtschaftlichen Kosten pro entsorgtem Kilogramm einer Abfallfraktion in einem Haushalt getroffen werden.

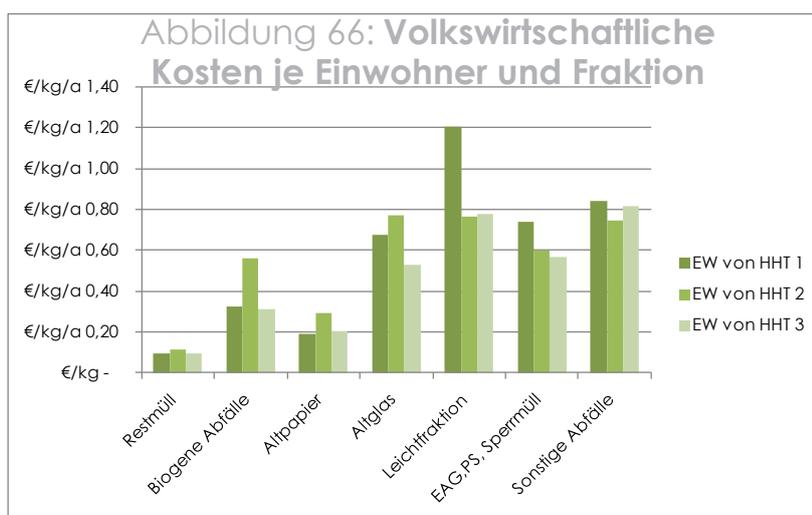


entsorgtem Kilogramm einer Abfallfraktion in einem Haushalt getroffen werden. Nach den im Modell getroffenen Annahmen ist die Entsorgung von Leichtfraktionen je Kilogramm mit den höchsten volkswirtschaftlichen Kosten verbunden. Durch den Vergleich der Abbildungen xx und xx kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Ursache die verhältnismäßig geringen Mengen an anfallenden Leichtfraktionen in den Haushalten sind. Im Gegensatz dazu fallen in einem Haushalt hohe Mengen an Restmüll an und gleichzeitig ist ein flächendeckendes Sammelsystem mit kurzen Wegen vorhanden.

Werden die volkswirtschaftlichen Kosten der einzelnen Haushalte je Abfallfraktion auf die Bewohner umgelegt, folglich durch die angenommene Haushaltsgröße dividiert, wird grundsätzlich der Aufwand des Haushaltstyps 3 und im geringeren Ausmaß des Haushaltstyps 2 abgeschwächt. Auffallend sind die verhältnismäßig hohen Kosten für die Abfallkategorie Leichtfraktion im Haushaltstyp 1. Der bereits hohe Wert auf Haushaltsebene, der v.a. auf das ungünstige Verhältnis von erhobenen Kosten und entsorgten Mengen zurückzuführen ist, wird durch die niedrige Haushaltsgröße verstärkt.

Werden die volkswirtschaftlichen Kosten der einzelnen Haushalte je Abfallfraktion auf die Bewohner umgelegt, folglich durch die angenommene Haushaltsgröße dividiert, wird grundsätzlich der Aufwand des Haushaltstyps 3 und im geringeren Ausmaß des Haushaltstyps 2 abgeschwächt. Auffallend sind die verhältnismäßig hohen Kosten für die Abfallkategorie Leichtfraktion im Haushaltstyp 1. Der bereits hohe Wert auf Haushaltsebene, der v.a. auf das ungünstige Verhältnis von erhobenen Kosten und entsorgten Mengen zurückzuführen ist, wird durch die niedrige Haushaltsgröße verstärkt.

Werden die volkswirtschaftlichen Kosten der einzelnen Haushalte je Abfallfraktion auf die Bewohner umgelegt, folglich durch die angenommene Haushaltsgröße dividiert, wird grundsätzlich der Aufwand des Haushaltstyps 3 und im geringeren Ausmaß des Haushaltstyps 2 abgeschwächt. Auffallend sind die verhältnismäßig hohen Kosten für die Abfallkategorie Leichtfraktion im Haushaltstyp 1. Der bereits hohe Wert auf Haushaltsebene, der v.a. auf das ungünstige Verhältnis von erhobenen Kosten und entsorgten Mengen zurückzuführen ist, wird durch die niedrige Haushaltsgröße verstärkt.



Neben den volkswirtschaftlichen Kosten werden im Excelmodell die zusätzlichen Belastungen, wie Steuern und Gebühren erhoben. Zu den 981 EUR für einen durchschnittlichen österreichischen Haushalt kommen weitere 221 EUR Belastungen in Form von Gebühren und Steuern hinzu. Hochgerechnet auf die Gesamtheit der Haushalte ergibt sich ein Betrag von 795.000.000 EUR/a.

	zusätzliche Belastungen des Haushaltstyps 1	zusätzliche Belastungen des Haushaltstyps 2	zusätzliche Belastungen des Haushaltstyps 3
Anzahl der Haushalte	1.295.373	899.565	1.403.321
zusätzliche Belastungen des jeweiligen Haushaltstyps	201 €/a	218 €/a	241 €/a
zusätzliche Belastungen der Gesamtheit des jeweiligen Haushaltstyps	261.000.000 €/a	196.000.000 €/a	338.000.000 €/a
zusätzliche Belastungen eines durchschnittlichen österreichischen Haushalts	221 €		
zusätzliche Belastungen der österreichischen Haushalte	795.000.000 €/a		

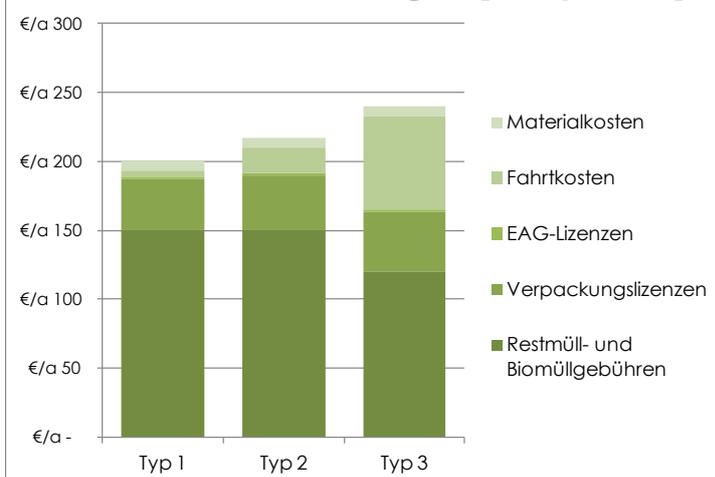
Bei den zusätzlichen Belastungen ergibt sich ein ähnliches Bild, wie bei den volkswirtschaftlichen Kosten. Je peripherer der Haushalt liegt, desto höher sind die gesamten zusätzlichen Belastungen. Insgesamt sind die Unterschiede geringer ausgeprägt. Wie in Abbildung xx erkennbar, nimmt die Restmüll- und Biomüllgebühr die Hauptlast ein. Im Berechnungsmodell wurde die Annahme getroffen, dass Haushalte des Typs 3 ihre biogenen Abfälle mittels Einzelkompostierung entsorgen

und damit keine Biomüllgebühr zu entrichten haben. Der Grund für die höheren Belastungen liegt im erhöhten Abfallaufkommen und den damit verbundenen EAG- und Verpackungslizenzen sowie in den häufigen Fahrten zum ASZ und den größeren Distanzen. Der Steueranteil der Materialkosten hat einerseits kaum Auswirkungen auf die Gesamtbelastung und ist andererseits bei allen Haushaltstypen annähernd gleich hoch.

Durch Umlegung der zusätzlichen Belastungen von einem Haushalt auf eine Person kehrt sich die Reihenfolge um.

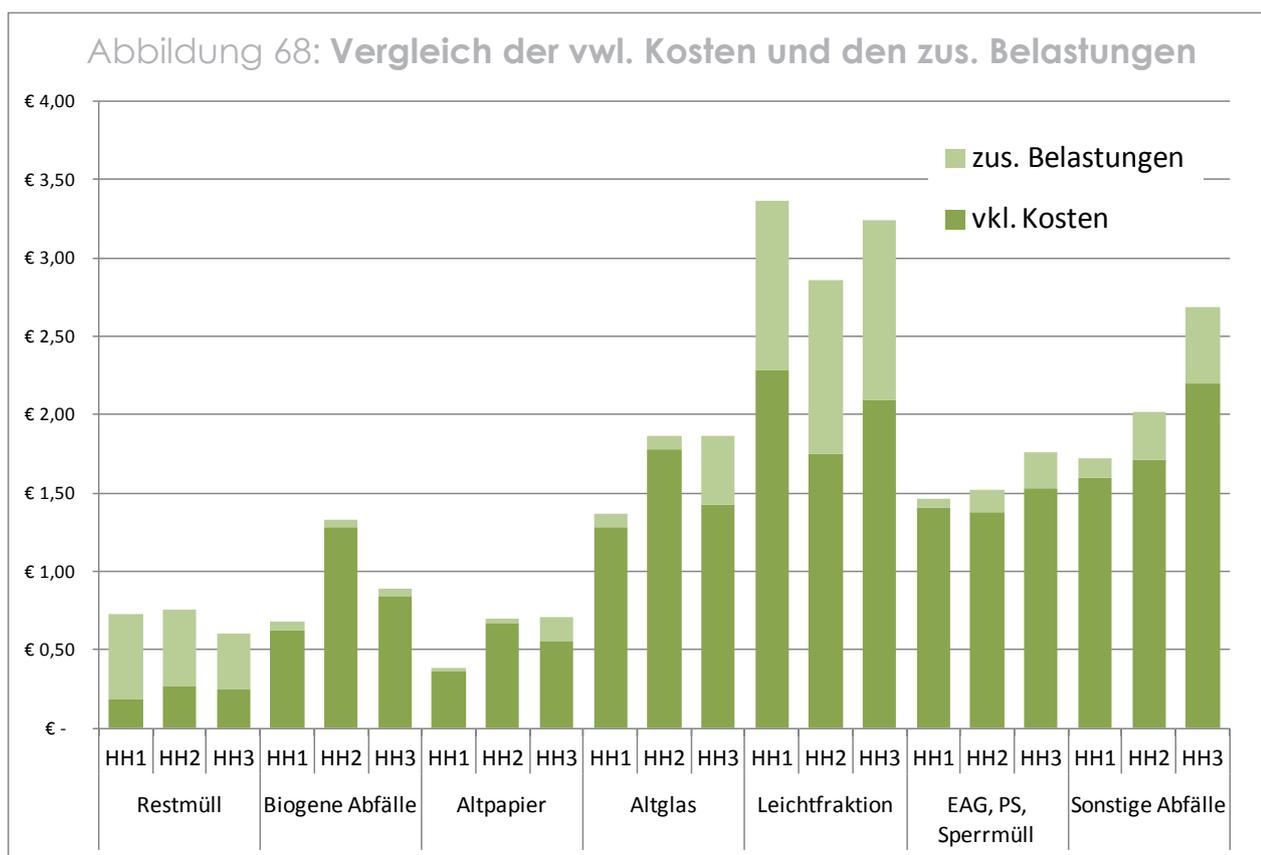
Nicht mehr Haushaltstyp 1, sondern Haushalts 3 hat pro Person die geringste Belastung von 89 EUR/a. Eine Person im Haushaltstyp 2 hat jährlich 95 EUR und Haushaltstyp 1 106 EUR zu entrichten. An dieser Stelle sind die als starr angenommen Abfallgebühren kritisch zu hinterfragen. Natürlich gibt es i.d.R. mengenabhängige Bemessungsgrundlagen, womit der Unterschied von 79 EUR/a für eine Person im Haushaltstyp 1 und 44 EUR/a für eine Person im Haushaltstyp 3 nicht zu begründen ist. Wie in vorangegangenen Kapitel ngenauer beleuchtet, wurde aufgrund von fehlenden Daten , der Komplexität der Integration und der geringen Relevanz für die Forschungsfrage

Abbildung 67: Zusammensetzung der zusätzlichen Belastungen [EUR pro HH]



auf eine vertiefende Auseinandersetzung verzichtet.

Im direkten Vergleich der volkswirtschaftlichen Kosten mit den zusätzlichen Belastungen der privaten Haushalte wird ersichtlich, dass die Gebühren und Steuern im Rahmen der Entsorgung des Restmülls die berechneten volkswirtschaftlichen Kosten übersteigen. Ursache sind die relativ hohen Abfallgebühren, die seit dem Jahr 2009 [Bezugsjahr der Berechnung] weiterhin gestiegen sind. Auch die zusätzlichen Belastungen durch die Umsetzung von Maßnahmen für die Leichtfraktionen fallen relativ hoch aus. Vorweg sind die Verpackungslizenzen zu erwähnen, da der Erhebung von einer Umlegung der Lizenzgebühren auf den Endverbraucher ausgegangen wird. Im Gegensatz zu den EAG-Lizenzen nehmen die Verpackungslizenzen eine gewichtige Rolle ein.

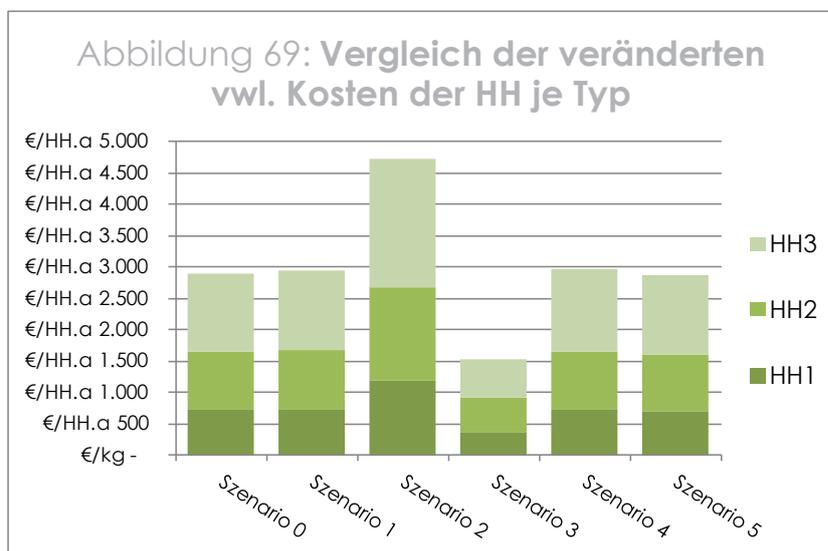


5.6.1 Sensitivitätsanalyse

Durch den Aufbau eines EXCEL-Berechnungsmodells kann in einem letzten Schritt die Sensitivität des Modells überprüft werden. Die Sensitivitätsanalyse wurde ursprünglich innerhalb der Wirtschaftswissenschaften entwickelt und kann die Reaktion von Kennzahlen ergo die Ergebnisse eines Berechnungsmodells auf die Änderung von Eingangsparametern bewerten.

Abbildung 69 zeigt die unterschiedlichen Ergebnisse auf Basis von veränderten Annahmen. Szenario 0 basiert auf den Annahmen, die in der vorliegenden Arbeit getroffen und begründet wurden. Im folgenden Abschnitt werden die veränderten Eingangsparameter der einzelnen Szenarien geschildert und die Auswirkungen charakterisiert.

In Abbildung xx ist ersichtlich, dass sich das Verhältnis zwischen den jährlichen volkswirtschaftlichen Kosten eines Haushalts der drei Haushaltstypen durch Änderung der Eingangsfaktoren nur geringfügig ändert. Damit ergibt sich in der Hochrechnung auf die Gesamtanzahl der Haushalte je Typ einzig in Szenario 4 eine unterschiedliche Zusammenstellung, da neue Annahmen für die Anzahl der Haushalte je Typ angenommen wurden.



geringfügig ändert. Damit ergibt sich in der Hochrechnung auf die Gesamtanzahl der Haushalte je Typ einzig in Szenario 4 eine unterschiedliche Zusammenstellung, da neue Annahmen für die Anzahl der Haushalte je Typ angenommen wurden.

Für das **Szenario 1** wurden die Anteile des tatsächlichen Abfallaufkommens [siehe Kapitel 4.3] um 10 % je Abfallfraktion und Haushaltstyp höher angenommen.

Als Auswirkung steigen die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten um 1 %. Nur in diesem Szenario ändern sich die zusätzlichen Belastungen und zwar um 5 EUR pro Jahr. Durch das erhöhte Abfallaufkommen fallen zusätzliche Lizenzgebühren an.

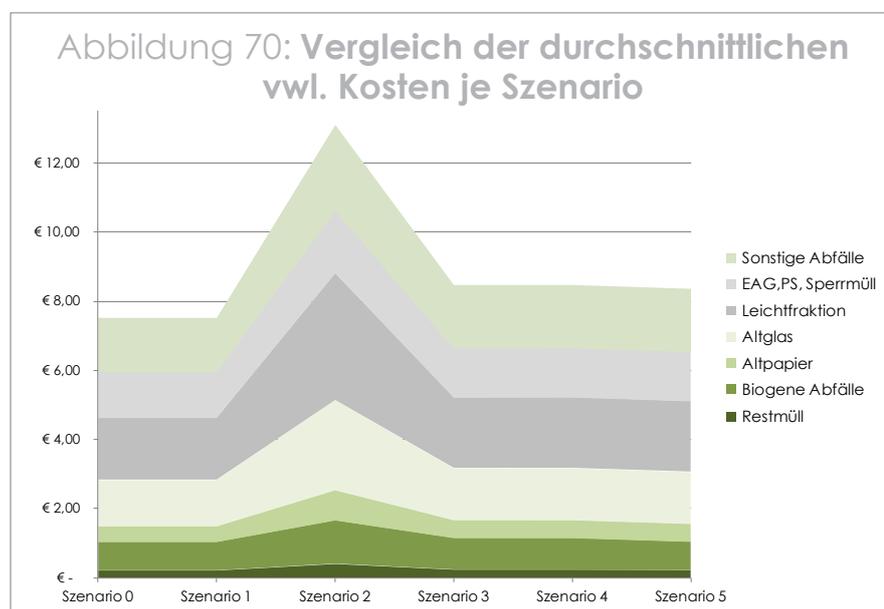
Szenario 2 beruht auf einem veränderten Zeitkostensatz auf 15 %. Die jährlichen Kosten eines durchschnittlichen Haushaltes steigen somit um 63 %. Die immense Erhöhung lässt sich auf den bereits beschriebenen großen Anteil an Zeitkosten zurückführen. Damit nimmt der Zeitkostensatz eine bedeutende Rolle im Modell ein.

Szenario 3 bezieht den Maßnahmenbereich Vorbereitung zur Wiederverwendug mit der Maßnahme Reparatur nicht mit ein. Abbildung 69 zeigt den großen Anteil der Reparatur an den Gesamtkosten. Die jährlichen Kosten je Abfallfraktion in Abbildung 70 enthalten in allen Szenarien, aufgrund der schwierigen Zuordnung, keine Reparaturkosten.

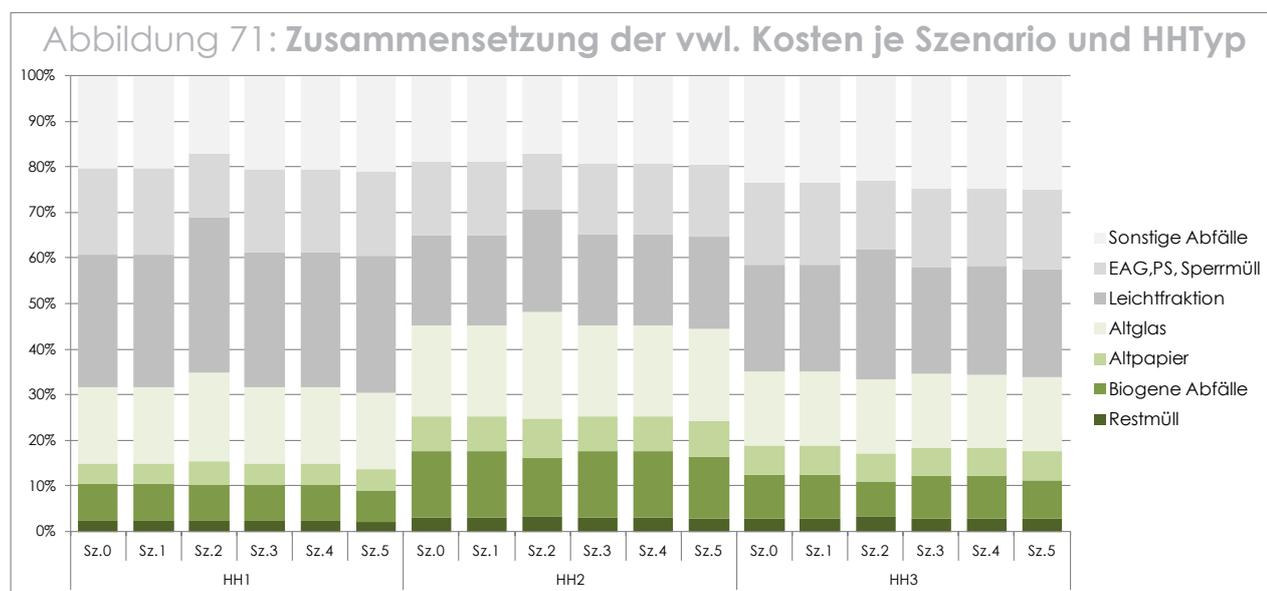
Szenario 4 basiert auf veränderten Anteilen des jeweiligen Haushaltstyps an der Gesamtzahl und auf leicht veränderten Annahmen der Haushaltsgrößen der HHTypen. Die neuen Anteile wurden für Typ 1 mit 46 % statt 36 %, für Typ 2 mit 20 % statt 25 % und für Typ 3 mit 34 % statt 39 % fest-

gelegt. Zur Adaptierung der zur Kontrolle berechneten Einwohnerzahl wurde die Haushaltsgröße für Typ 3 von 2,7 auf 2,9 erhöht. Die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten verringerten sich lediglich um 2%. Als Schlussfolgerung kann ein geringer Einfluss der Aufteilung der Haushaltstypen auf die Gesamtkosten festgestellt werden, womit der Verzicht auf eine komplexe Klassifizierung angemessen war.

Szenario 5 versucht die Auswirkungen der Wiederverwendung von Abfallsäcken, wie in Kapitel 4.5.5 bereits erläutert, darzustellen. Im Grundmodell wird angenommen, dass jeder Müllsack bei jeder Entledigung mitentsorgt wird. Diese Festlegung wurde auf eine Nutzungsdauer von 3 mal für Restmüllsäcke und eine Nutzungsdauer von 2 mal für Biomüllsäcke geändert. Auch wenn diese Umstellung in der Praxis vermutlich nicht zu realisieren ist [Gestank, Risse, etc.], ist die potentiell im Berechnungsmodell ermittelte Einsparung für die Gesamtheit der österreichischen Haushalte von ca. 50 Millionen EUR jährlich bemerkenswert.



Wie in Abbildung 70 und 71 erkennbar, tragen die jährlichen volkswirtschaftlichen Kosten je Abfallfraktion und Haushalt in jedem Szenario mit den annähernd gleichen Anteilen zur Gesamtsumme bei. Erwartungsgemäß sind die Kosten je kg einer Abfallfraktion im zweiten Szenario am höchsten. In Szenario 3 bis 5 sind minimal erhöhte Kosten ablesbar.



5.6.2 Verbesserungsvorschläge Modell

Abbildung xx gibt noch einmal einen Überblick welche Maßnahmen in den jeweiligen Modellen berücksichtigt wurden. Wie auch in den Ergebnissen augenscheinlich nimmt die Vorbereitung zur Wiederverwendung den größten Teil der volkswirtschaftlichen Kosten. Es ist zu vermuten, dass Maßnahmen zur Abfallvermeidung einen ähnlichen Stellenwert einnehmen, dennoch konnten innerhalb des Modells kaum Zahlen erhoben werden. Zu berücksichtigen ist dabei, dass abfallvermeidende Maßnahmen auch bestimmte im Modell berücksichtigte Aufwände reduziert, z.B. verringert sich der Raumbedarf. Eine Berücksichtigung im Modell ist nur insoweit möglich, dass niedrigere Abfall-

Tabelle 15: Berücksichtigte Maßnahmen

AUFGABE	MFA	Kostenmodell
VORBEREITUNG ZUR WIEDERVERWENDUNG		
Prüfung		
Reparatur		tw.
ABFALLVORSAMMLUNG		
Trennen	x	x
Reinigung	↑	↑
Zwischenlagerung	x	x
Transport	x	x
EXTRA AUSGEWIESENE KOSTEN		
Abfallgebühren		x

mengen als Grundlage angenommen werden. Direktere Auswirkungen durch abfallvermeidende Maßnahmen, wie in etwa niedrigere Preise aufgrund von geringeren Verpackungsmaterial, konnten in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt werden.

Kritisch ist die hohe Abhängigkeit des Berechnungsmodells von den Zeitkosten und den Abfallaufkommen zu betrachten. Einerseits ist ein Zeitkostensatz für die Freizeit ein heftig diskutierter Gegenstand und andererseits sind immense Schwankungen der Abfallmengen zwischen den einzelnen Haushalten festzustellen. Eine Verfeinerung des Modells mit neuen empirischen Erhebungen wäre wünschenswert.

Bei der Entwicklung des STAN-Modells haben sich die vielen Abfallströme in Kombination mit den drei Haushaltstypen problematisch für die Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit herausgestellt. Erst durch die gemeinsame Darstellung mehrerer Abfallströme konnte eine Lösung gefunden werden.

Gerade in der Veranschaulichung der Abfallströme im Materialflussdiagramm wäre eine Integration von Wertstoffpotentialen sinnvoll. Das angelegte Systembild lässt eine Entwicklung von Szenarien, in denen potentielle Wertstoffe im Restmüll doch richtig getrennt werden einfach zu. Aufgrund der eingeschränkten Datenlage wurde auf eine weitere Vertiefung verzichtet.

In Materialflussanalysen werden i.d.R. Unsicherheiten einbezogen. Die Software STAN ermöglicht durch die Funktions des Rechnens mit Datenunsicherheiten die Auswirkungen von Datenunsicherheiten darzustellen. STAN führt mit Hilfe von mathematisch-statistischen Werkzeugen eine Fehlerfortpflanzungsrechnung, einen Datenausgleich und die Identifikation grober Fehler durch (MÜLLER 2013: 11 ff). Die mehrmals kritisierte Datenlage in Kombination mit der hohen Anzahl an eigenen Annahmen lässt eine Abschätzung der Unsicherheit im vorliegenden Modell als zwecklos erscheinen.

5.6.3 Conclusio

Schon zu Beginn der Arbeit waren eindeutige Hürden bei der Lösung des Forschungsgegenstands vorauszusehen. Einerseits fehlten eine allgemein anerkannte Strukturierung der Maßnahmenbereiche der privaten Haushalte, welche grundlegende Voraussetzung für eine systematische und umfassende Erhebung der volkswirtschaftlichen Kosten ist. Andererseits war die Erhebung der einzelnen Aufwände [Zeitaufwand, Materialaufwand, etc.] von einer allgemein mäßigen Informationslage geprägt.

Umso bedeutender war eine umfangreiche theoretische Auseinandersetzung mit den rechtlichen und in natura existierenden Rahmenbedingungen der Abfallvermeidung,-sammlung,-behandlung und -entsorgung durch private Haushalte. Erst durch ein ausgeprägtes Wissen konnten die wichtigsten Einflussfaktoren auf die volkswirtschaftlichen Kosten und die zusätzlichen Belastungen identifiziert werden.

Das Fehlen von statistischen Erhebungen führte zur Notwendigkeit eine Vielzahl an Annahmen zu treffen. Aufgrund des subjektiven Charakters vieler Annahmen, wurde ein nachvollziebares, transparentes und analytisches Berechnungsmodell in der Software EXCEL erstellt. Ein ereinfachte Eingabemaske ermöglicht somit die schnelle Änderung der Eingangsparameter. Die Vorteile wurden in der Sensitivitätsanalyse offensichtlich.

Eine weitere Problematik stellt die Schwierigkeit der Quantifizierung und der damit verbundenen Monetarisierung dar. Als Antwort wurde das Konzept der Opportunitätskosten umfangreich angewendet, welches jedoch gleichzeitig die Frage der Ausprägung der Monetarisierungsgrößen [Stundensatz] aufwirft. Wie die Sensitivitätsanalyse zeigt, haben geringfügige Änderungen immense Auswirkungen.

Diese beschriebenen Schwierigkeiten führen dazu, dass die Ergebnisse keineswegs als unwiderlegbare Tatsachen angesehen werden können. Vielmehr steht das Verstehen des Systems Haushalt, eingebettet in der österreichischen (Abfall)Wirtschaft, im Mittelpunkt.

Abschließend werden Schlussfolgerungen anhand der eingangs gestellten Forschungsfragen gezogen

- Welche Maßnahmen setzten private Haushalte zur Zielerreichung des AWG?
- Welche vwl. Kosten entstehen für die Haushalte durch die Umsetzung der Maßnahmen?
- Inwieweit ist die Effizienz des Systems Abfallwirtschaft vom Verhalten von pHH abhängig?

Das Resümee zur ersten Frage lautet, dass eine grundlegende systematische Strukturierung der Tätigkeiten zum Verständnis der Rolle der Haushalte als abfallwirtschaftlicher Akteur notwendig ist. Die Abfallhierarchie des AWG 2002 bietet die optimale Grundlage und wurde in der vorliegenden Arbeit lediglich um den Begriff der Abfallvorsammlung ergänzt. Während in den Bereichen der

Vorbereitung zur Wiederverwendung [Reparatur, Prüfung, Reinigung], in der Abfallvorsammlung [Trennung, Reinigung, Zwischenlagerung, Transport] und dem Recycling [Einzelkompostierung] sehr wohl die einzelnen konkreten Maßnahmen bekannt sind, ist eine Aufzählung und Bewertung der abfallvermeidenden Maßnahmen kaum möglich. Unterstützt von Aussagen in der Fachliteratur kann die Berechnung von Auswirkungen von abfallvermeidenden Maßnahmen [Produktverzicht, Verpackungsverzicht, etc.] als ausufernde Aufgabe betrachtet werden.

Zur zweiten Forschungsfrage ist anzumerken, dass aus volkswirtschaftlicher Sicht sehr wohl eine hohe Belastung durch Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG 2002 für die privaten Haushalte entsteht. Gleichzeitig lässt sich aus durchgeführten Befragungen und aus wissenschaftlichen Grundlagenarbeiten ableiten, dass der Großteil der Maßnahmen nicht als wahre Belastung wahrgenommen wird. Als Ursache lässt sich u.a. die positive Einstellung gegenüber einer, in den Augen des Betroffenen, sinnvollen Tätigkeit vermuten. Auch der soziale Aspekt der regelmäßigen Treffen an den Abgabestellen, wie z.B. im ASZ und die kombinierte Ausführung der Aktivität mit anderen dürfen nicht außer Acht gelassen werden. Ein zusätzliches Argument für die Beachtung dieses Aspekts ist der hohe Stellenwert der Zeitkosten im Berechnungsmodell. Die Auseinandersetzung mit den allgemeinen Rahmenbedingungen bestätigte auch, dass Abfall noch nicht in der Bevölkerung als Gut angesehen wird bzw. die wirtschaftliche Bedeutung unterschätzt wird.

Für die Zukunft ist zu hinterfragen, inwieweit die Maßnahmen von der Bevölkerung als sinnvoll betrachtet werden. Die Sinnhaftigkeit hängt dabei stark vom Erkennen des wirtschaftlichen Wertes des Abfalls ab. Unabhängig von diesem vermuteten Zusammenhang sind in den letzten Jahren Tendenzen ersichtlich, dass von gewissen Bevölkerungsgruppen bzw. dass unter bestimmten räumlichen und gesellschaftlichen Voraussetzungen weniger umweltbewusst gehandelt wird.

Die letzte Forschungsfrage kann nur eingeschränkt beantwortet werden und wurde als Ausgangspunkt für eine Vorausschau gestellt. Inwieweit sich Kosten durch die Änderung des Sammelsystems zwischen der Abfallwirtschaft im weiteren Sinn und im engeren Sinn verschieben, kann erst anhand von weiteren Ergebnissen des Forschungsprojekts „Benchmarking österreichische Abfallwirtschaft“ beantwortet werden.

Zur Abschätzung der Auswirkung von Systemänderungen auf die volkswirtschaftlichen Kosten der privaten Haushalte konnte die vorliegende Arbeit in Form des EXCEL und STAN-Modells ein einfaches Werkzeug erarbeiten.

6 QUELLENVERZEICHNIS

6.1 LITERATURVERZEICHNIS

Abl, C. (2006): Vorwort in: Klampf-Pernold, H.; Geldmann, H. (2006): Quantensprünge in der Abfallwirtschaft - Entwicklung eines innovationsorientierten Phasenmodells der europäischen Abfallwirtschaft. Aachen: Shaker Verlag, S.I

admin.ch (2011, online): Basler Übereinkommen über die Kontrolle der grenzüberschreitenden Verbringung gefährlicher Abfälle und ihrer Entsorgung - abgeschlossen in Basel am 2. März 1989. Basel

AGR „Austria Glas Recycling“ (2013, online): Im Glascontainer blüht die Zukunft - Umwelterklärung| Nachhaltigkeitsbericht 2013. Wien: http://www.agr.at/fileadmin/redakteur/redakteur_alt/dokumente__EMAS/AustriaGlasRecyclingNH-Bericht2013.pdf (zuletzt besucht am 04.08.2014), S.28

ara.at² (2007, online): ARA-Umfrage zur getrennten Sammlung von Verpackungen ÖSTERREICHER SIND „WELTMEISTER“ IN DER MÜLLTRENNUNG – AUCH ZU DEN FEIERTAGEN. <http://www.ara.at/d/presse/archiv/detail/article/ara-umfrage-zur-getrennten-sammlung-von-verpackungen-oesterreicher-sind-weltmeister-in-der-m.html>, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

ara.at (2014, online): Was die AWG-Novelle 2013 und die neue Verpackungsverordnung für Gemeinden, Städte und Abfallverbände bringen. <http://www.ara.at/d/partner/awg-novelle-2013/faq-gebietskoerperschaften.html>, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

arge.at (2014, online): Unsere Vision. http://www.arge.at/www_index.php, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

argeabfallverband.at (2014, online): ARGE Österreichische Abfallverbände. <http://www.argeabfallverband.at/>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

asa.group.com (2014, online): Eigentümerstruktur. <http://www.asa-group.com/de/Osterreich/Unternehmen/Eigentumerstruktur.asa>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Baccini, P.; Bader, H.P. (1996): Regionaler Stoffhaushalt - Erfassung, Bewertung und Steuerung. Heidelberg: Verlag Spektrum

basel.int (2014, online): History of the negotiations of the Basel Convention. <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/History/Overview/tabid/3405/Default.aspx>, (zuletzt besucht am 5.08.2014)

Beigl, P.; Lebersorger, S. (2010, online): Kommunale Abfallmengenprognose für die Steiermark - KAPS-2020. Graz: http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11328747_4335176/da0191e7/Endbericht_Abfallmengenprognose_Stmk_2020.pdf (zuletzt besucht am 25.05.2014)

Bernhofer, V. (2009): Monetäre Bewertung von Lebensmittelabfällen im Restmüll aus Konsumentensicht im Untersuchungsgebiet Salzburg. Wien: Diplomarbeit BOKU

Bidlingmaier, W. (2010): Abfallvermeidung. IN: Kranert, M.; Cord-Landwehr, K. (2010): Einführung in die Abfallwirtschaft. Stuttgart: Vieweg + Teubner, S. 73, 86

Bilitewski B.; Apitz B. (1998): Abfallgebühren – Eine Schraube ohne Ende? Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, Sonderdruck aus Jahrgang 50, Heft 3/4, pp. 88-92, Springer-Verlag

bitkom.org(2011,online):83MillionenAlt-Handys.http://www.bitkom.org/de/presse/70864_70811.aspx, (zuletzt besucht am 5.08.2014)

Blaas, W. (2010): Einführung in die Volkswirtschaft. Wien: Unterlagen zur Vorlesung an der Technischen Universität Wien, S. 152

BMU Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2013, online): Abfallvermeidungsprogramm des Bundes unter Beteiligung der Länder. 1. Auflage. Bonn: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/abfallvermeidung_2013_bf.pdf, (zuletzt besucht am 29.05.2014)

BMFSFJ Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2001): Gerechtigkeit für Familien - Zur Begründung und Weiterentwicklung des Familienlasten- und Familienleistungsausgleichs. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer, S. 12

BMLFUW (2011¹, online) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011. Band 1, Wien: http://www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/umwelt/abfall-ressourcen/bundes-abfallwirtschaftsplan/bawp2011/BAWP_2011_Teil_1_13.pdf (zuletzt besucht am 21.05.2014)

BMLFUW (2011², online) Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011. Band 2, Wien: http://www.bmlfuw.gv.at/dms/lmat/umwelt/abfall-ressourcen/bundes-abfallwirtschaftsplan/bawp2011/BAWP_2011_Teil_2_2012-07-25-1-/BAWP_2011_Teil_2_2012.07.25%5B1%5D.pdf (zuletzt besucht am 21.05.2014)

Brunner, P.H.; Rechberger, H. (2004): Material Flow Analysis. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC

Brunner et al. (1997, online) : Zukünftige Anforderungen an die Abfallwirtschaft in der Steiermark für den Übergang zu einer nachhaltigen Abfallwirtschaft (AWS Steiermark). <http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/beitrag/10169935/5274032/> (zuletzt besucht am 04.08.2014)

Brunner, P.; Huber, R.; Eder, M. (2001, online): Entwicklung von Abfallströmen in Österreich. IN: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär Nr. 5/2001, 45 - 57. http://www.fwu.at/assets/userFiles/Wissenschaft_Umwelt/5_2002/2002_05_abfall.pdf (zuletzt besucht am 04.08.2014)

Buchholz P. (2000): Bestimmungsfaktoren des Abfallverhaltens von Konsumenten. Europäische Hochschulschriften Reihe 5, Bd. 2519. Frankfurt am Main: Verlag Lang

Cencic, O.; Rechberger, H (2012): STAN - Hilfetexte. Wien: Technische Universität Wien, Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft

Cur. Rpl. (2012). Curriculum für das Masterstudium Raumplanung und Raumordnung. Wien: Technische Universität Wien

Daxbeck H.; Reisenberger M.; Kempel E. (2003): Güterhaushalt Österreich. „Abfallwirtschaft als Teil des Ressourcenmanagements - welches sind die wichtigsten Güter- und Abfallflüsse?“. Projekt ABASG II - Güter. - Hrsg.: Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Förderung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung , Wien.

destatis.de (2014, online): Äquivalenzeinkommen. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/MigrationIntegration/Migrationshintergrund/Begriffserlaeuterungen/Aequivalenzeinkommen.html>, (zuletzt besucht am 29.05.2014)

dieabfallwirtschaft.at (2014, online): Der Fachverband Abfall- und Wasserwirtschaft. https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/sparte_iuc/Abfall--und-Abwasserwirtschaft/Wir-ueberuns/Der_Fachverband_Abfall-_und_Abwasserwirtschaft1.html, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Domenig, M.; Glas, N.; Krammer, H.,J. (2001, online): Entwicklung von Abfallströmen in Österreich. IN: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär Nr. 5/2001, 50 - 58. http://www.fwu.at/assets/userFiles/Wissenschaft_Umwelt/5_2002/2002_05_abfall.pdf, (zuletzt besucht am 04.08.2014)

ec.europa.eu (2014, online): Correspondence table - Degree of Urbanisation (DEGURBA) - Local Administrative Units. http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/miscellaneous/index.cfm?TargetUrl=DSP_DEGURBA, (zuletzt besucht am 28.05.2014)

ec.europa.eu² (2014, online): The new degree of urbanisation. http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/documents/DEGURBA/DEGURBA_Methodology_DG_REGIO.zip, (zuletzt besucht am 28.05.2014)

EKA (2009): Elektroaltgeräte Koordinationsstelle Austria GmbH - Tätigkeitsbericht 2009. Wien: Gutenberg, S. 52

EKA (2010): Elektroaltgeräte Koordinationsstelle Austria GmbH - Tätigkeitsbericht 2010. Wien: Gutenberg,

EKA (2011): Elektroaltgeräte Koordinationsstelle Austria GmbH - Tätigkeitsbericht 2011. Wien: Gutenberg, S. 47

europa.eu¹ (2014, online): Zusammenfassung der EU-Gesetzgebung. Abfallrichtlinie.http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/ev0010_de.htm, (zuletzt besucht am

06.05.2014)

europa.eu² (2014, online): Zusammenfassung der EU-Gesetzgebung. Verpackungen und -Verpackungsabfälle. http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l21207_de.htm, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

europa.eu³ (2014, online): http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l21210_de.htm, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

Fischbach, R.; Wollenberg, K. (2007): Volkswirtschaftslehre: Einführung und Grundlagen mit Lösungen. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag

FHA & TB Hauer (2013, online): Wirksamkeit bestehender alternativer Sammelsysteme für Kleinst-EAG - Gutachten im Auftrag der Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH. Wien: https://www.wko.at/Content.Node/Interessenvertretung/Umwelt-und-Energie/-Positionen-/%5B8138%5D_Beilage_Gutachten_Sammlung_von_Kleinstgeraeten.pdf, S.3

format.at (2012, online): Geldschlucker Automobil - So viel kostet Ihr Auto wirklich. <http://www.format.at/articles/1215/526/324719/geldschlucker-automobil-so-ihr-auto#>, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

Förstner, U. (2012): Umweltschutztechnik. 8. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, S.390

Frühwirth, W.; Stark, W.; Pilz, H.; Schweighofer, J. (2005): Vermeidung und Verwertung von getrennt gesammelten Abfällen und hausmüllähnlichen Abfällen aus Gewerbe und Industrie in Österreich. Wien: Endbericht zur Studie im Auftrag des BMLFUW

gesetze-im-internet (2014, online): Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV). <http://www.gesetze-im-internet.de/avv/BJNR337910001.html>

Gregson, N.; Metcalfe, A.; Crewe, L. (2007): Moving Things Along: The Conduits and Practices of Divestment in Consumption, Transactions of the Institute of British Geographers, 32(2), 187-200.

Hemmer, D.; Höferl, A., Hollos, B. (2003): Privatisierung und Liberalisierung öffentlicher Dienstleistungen in der EU-15: Abfallwirtschaft. Wien: ÖGPP

Hodecek, P.; Schäfer, E. (1989): Umweltbericht Abfall. Wien

Hornberger, M., Janz, D. (2004): Empfehlung zur Dokumentation und zum Nachweis der Erfüllung der WEEE-Quoten. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung.

Hübner, R. (2001): Güter im Haushalt: Gut getrennt oder Gut genutzt? Redistributionslogistik und neue Chancen im Bereich Facility Management. Frankfurt am Main: Peter Lang

Hutterer, H.; Frühwirth, W.; Stark, W. (2009): Organisatorische Aspekte der österreichischen Abfallwirtschaft - Endbericht. Wien: Endbericht zur Studie im Auftrag des BMLFUW, S. 36-37, S.

45-49, S. 51, S. 59, S. 83

industriemagazin.at (2013, online): Abfallwirtschaft - AVE-Verkauf ist abgeschlossen. <http://www.industriemagazin.at/a/abfallwirtschaft-ave-verkauf-ist-abgeschlossen>

INFA Institut für Abfall, Abwasser und Infrastruktur-Management GmbH (2011, online): Österreichischer Abfallspiegel 2011 - Leistungsvergleich für die kommunale Abfallwirtschaft. St. Pölten: http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11480958_46548/00685d60/Mustergemeinde_neu.pdf (zuletzt besucht am 04.08.2014)

Jamelske, E.; Kipperberg, G. (2006): A Contingent Valuation Study and Benefit-Cost Analysis of the Switch to Automated Collection of Solid Waste With Single Stream Recycling in Madison. Wisconsin: S. 99

Kaufmann, A. (2009, online): Einfluss der gesetzlich vorgeschriebenen Rücknahmeverpflichtung durch Elektrogeräte-Hersteller auf den Produktpreis - Am Beispiel ausgewählter Elektrogerätegruppen. http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11251375_46548/5a1d3499/217a-13_gesamt_internet.pdf (zuletzt besucht am 04.08.2014)

Kern, M., Siepenkothen, J. und Krähling, H. (2011): Auswirkungen der Wertstofftonne auf Mengen und Qualitäten von Abfallströmen. Vortrag beim 23. Kasseler Abfall- und Bioenergieforum 2011.

Klampf-Pernold, H.; Geldmann, H. (2006): Quantensprünge in der Abfallwirtschaft - Entwicklung eines innovationsorientierten Phasenmodells der europäischen Abfallwirtschaft. Aachen: Shaker Verlag

Kohler, F. (2010, online): Materialflusskonten - Das Wachstum des Materiallagers der Gesellschaft. Neuchâtel: <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/02/22/publ.Document.129732.pdf> (zuletzt besucht am 04.08.2014)

Kotler, P.; Bliemel, F.W. (1992): Marketing-Management: Analyse, Planung, Umsetzung und Steuerung. 7. Aufl., Stuttgart

Kranert, M. (2004): Geschäftsmüll: Abfallwirtschaftliche Bedeutung, Menge, Zusammensetzung und Einflussgrößen. Rhombos-Verlag

Kranert, M.; Cord-Landwehr, K. (2010): Einführung in die Abfallwirtschaft. 4. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag

Kranert, M; Hafner, G.; Barabosz, J.; Schuller, H.; Leverenz, D.; Köbling, A.; Schneider, F.; Lebersorger, S.; Scherhauser, S. (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. Stuttgart: BLE

kunststoffhoertzu.at (2014, online): Der ÖKK. <http://www.kunststoffhoertzu.at/uber-uns/der-okk/>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

land-oberoesterreich.gv (2014, online): Abfallentsorgung. Linz: Amt der Oö. Landesregierung,

Direktion Präsidium, Abteilung Presse, http://www.land-oberoesterreich.gv.at/cps/rde/xchg/ooe/hs.xsl/13001_DEU_HTML.htm, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

Laner, D.; Brunner, P. (2008): Studie KRIGEZ - Kriterien zur Trennung von Siedlungsabfall aus Industrie und Gewerbe als Voraussetzung zur Zuordnung zu Behandlungsverfahren. Wien

lebensministerium.at (2014, online): Abfallverzeichnisverordnung. <http://www.lebensministerium.at/umwelt/abfall-ressourcen/abfall-altlastenrecht/awg-verordnungen/abfallverzeichnisvo.html>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Lebersorger, S. (2004): Abfallaufkommen aus Mehrfamilienhäusern - Analyse der Einflussfaktoren unter besonderer Berücksichtigung der Lebensumstände und Lebensgewohnheiten privater Haushalte. Wien: Dissertation BOKU

Lechner, P. (2010, online): Abfallwirtschaft und Abfallentsorgung - Gesetzgebung, Abfallbegriff, Abfallarten, Mengen. Wien: Vorlesung an der BOKU Wien. http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/data/H03000/H81000/H81300/IKS_Files/Lehre/813100/1_813.100_10_einf%C3%BChrungMHH.pdf (zuletzt besucht am 04.08.2014)

Maier, A. (2005): ThermoTea: Weltweit modernste Anlage zur Produktion von Alternativbrennstoffen. IN: Himmel, W. (Hrsg.): 50 Jahre Abfallwirtschaft in der Steiermark, Graz

media.news.at (2012, online): http://media.news.at/special/format/OEAMTC_FORMAT_Autokosten.xls, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Meier, W.; Bader, H.P.; Henseler, G.; Krebs, P.; Reichert, P.; Scheidegger, R. (1997): Regionale Stoffbewirtschaftung im Spannungsfeld von Nachhaltigkeit und Gesellschaft. Dübendorf: EAWAG Jahresbericht 1997, S. 22ff

Meyer, S. (1999): Alltagsproblem Müll - Vom Loswerden der Dinge. Graz: Dissertation

Meyer, I.; Wessely, S. (2010): Determinanten und Energieeffizienz der österreichischen Pkw-Flotte. IN: WIFO Monatsberichte 4/2010

Moser, F. (1996): Kreislaufwirtschaft und nachhaltige Entwicklung. In: Brauer H (Hrsg): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik. Band 2: Produktions- und produktintegrierter Umweltschutz. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, S. 1059ff

Müller, M. (2013): Entwicklung einer Methode zur ökonomischen und ökologischen Optimierung von Produktionsprozessen mittels Materialflussanalyse (MFA). Wien: Dissertation Technische Universität Wien

Neitsch, M. (2001): Städtische Altstoffsammelzentren im internationalen Vergleich - Dokumentation und „Footprints“. Graz: AEVG, S. 37

Neitsch (2008): Wiederverwendung von Elektroaltgeräten, Präsentation im Rahmen der Bundeskoordinierungsgruppe für Abfallwirtschaftliche Öffentlichkeitsarbeit, Wien, November 2008

OGPP (2008): Privatisierung und Liberalisierung kommunaler Dienstleistungen in der EU. Wien: Österreichische Gesellschaft für Politikberatung und Politikentwicklung, S. 22 ff

Ökobüro (2007, online): Umweltstrafrecht - Umweltrechtsservice für Bürgerinitiativen und NGOs. Wien, S. 2

parlament.gv.at (2008, online): 1005 der Beilagen XXIV. GP - Regierungsvorlage - Vorblatt und Erläuterungen. http://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXIV/I/I_01005/fname_200564.pdf, S.10

Peters, S.; Stelling, J.N. (2005): Betriebswirtschaftslehre: Einführung. Oldenbourgs Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Oldenbourg Verlag

Piorkowsky M.-B. (1997): Haushaltsökonomie. In: Kutsch T.; Piorkowsky M.-B.; Schätzke M.: Einführung in die Haushaltswissenschaft, Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer

Pomberger, R. (2009, online): Ökonomische und ökologische Erfordernisse in der innerbetrieblichen Abfallsammlung. http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11136551_30415957/6b1c88c7/POR_Vortrag%20WK%C3%96%2025.06..pdf, S. 6

Quantum (1998): Gebührenveränderung bei Wegfall von hausabfallähnlichen Gewerbemengen (= Hausabfälle aus Betrieben) aus der kommunalen Müllentsorgung im Land Salzburg. Quantum Institut für betriebswirtschaftliche Beratung, Klagenfurt.

Quicker, P; Fojtik, F; Faulstich, M. (2006): Verfahren zur Quantifizierung von Geschäftsmüll. In: Müll und Abfall 10/2006

redlham.ooe.gv.at (2013, online): Redlhamer Wirtschaftstalk. www.redlham.ooe.gv.at/system/web/GetDocument.ashx?fileid=395018

Ringhofer, J. (2000): Fortschreibung des NÖ Abfallwirtschaftskonzeptes, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten.

Rogall, H. (2000): Bausteine einer zukunftsfähigen Umwelt- und Wirtschaftspolitik - Eine praxisorientierte Einführung in die Neue Umweltökonomie und Ökologische Ökonomie. Berlin: Duncker & Humblot, S. 68

Salhofer, S., Gabriel, R., Rauscher, B. (1996): Modellierung des regionalen Abfallaufkommens aus Betrieben am Beispiel Wiens. Bericht zur Projektphase I der Studie im Auftrag der Magistratsabteilung 22 der Stadt Wien.

Saubermacher Dienstleistungs AG (2011, online): Nachhaltigkeitsbericht 2011. http://denkstatt.at/files/saubermacher_nb11.pdf, S.5

saubermacher.at (2014, online): Beteiligungen. <http://www.saubermacher.at/de/beteiligungen/>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Schärf, W. (2006): Moderne Sortiertechnik statt Abfalltrennung im Haushalt. In: ARGE Abfallver-

meidung: Fehlwürfe tolerierbar oder zumutbar?. Tagungsdokumentation nach Stand der Expertenmeinungen. Graz

Schneider, F. (2008): Lebensmittel im Abfall - mehr als eine technische Herausforderung. Online-Fachzeitschrift des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Spitzbart, M. (2009, online): Leitfaden für die Wiederverwendung von Elektroaltgeräten in Österreich - Ergebnis der ReUse-Plattform, initiiert durch das Lebensministerium. http://www.kerp.at/uploads/media/KERP_-_ReuseLeitfaden.pdf, (zuletzt besucht am 04.08.2014)

standard.at (2005, online): Saubermacher kauft 50-Prozent-Anteil von BA-CA zurück. <http://derstandard.at/2108470>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Statistik Austria (2011, online): Verbrauchsausgaben. Hauptergebnisse der Konsumerhebung. Wien: http://www.statistik.at/web_de/wcmsprod/groups/gd/documents/stddok/071662.pdf#pagemode=bookmarks (zuletzt besucht am 29.05.2014)

Stiglitz, J.; Walsh, C. E. (2010): Mikroökonomie: Band 1 zur Volkswirtschaftslehre, Band 1, Oldenbourg: Oldenbourg Verlag

Thompson, M. (1979): Rubbsih theory: the creation and destruction of value. Oxford: Oxford University Press

Thompson, M. (1981): Die Theorie des Abfalls: über die Schaffung und Vernichtung von Werten. Stuttgart: Klett-Cotta

ufh.at (2014, online): Historie. http://www.ufh.at/index.php?i_ca_id=18

umweltbundesamt.at (2014, online): <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/abfall/behandlung/recycling/eag/>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

UNCED (1992, online): Agenda 21. Rio de Janeiro. http://www.un.org/depts/german/conf/agenda21/agenda_21.pdf (zuletzt besucht am 04.08.2014)

vaboe.at (2014, online): Verband Abfallberatung Österreich. <http://vaboe.at/>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

voeb.at (2014, online): Der Verband Österreichischer Entsorgungsunternehmen (VÖEB). <http://www.voeb.at/index.php?id=16>, (zuletzt besucht am 18.05.2014)

Vogel, E.; Steiner, M.; Quickert, A. (2009, online): Siebgestützte Restmüllanalysen im Land Steiermark - erstellt im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung Fachabteilung 19D und der ARA AG. Innsbruck: http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/11195802_46548/d526899e/Endbericht%20Steiermark%202008.pdf

Vogel, G. (2010, online): Handbuch zum Aufbruch zu einem neuen Lebensstil in Niederösterreich - Teil 2 : Abfallvermeidender und abfallverringender Konsumstil. Studie im Auftrag des Amtes der N.Ö. Landesregierung, 2. Auflage. Wien

Wieczorek, M., Blaurock, M., Gallenkemper, B., Gellenbeck, K., Breer, J. (2002): Rahmenstrukturen der Überlassung von haushaltsabfallähnlichen Gewerbeabfällen – Teil 1: Mengenabschätzung zu haushaltsabfallähnlichen Gewerbeabfällen. Müll & Abfall 8, 2002.

wirtschaftsblatt.at (2014, online): Saubermacher kauft Entsorger Rumpold. <http://wirtschaftsblatt.at/archiv/unternehmen/810435/print.do>

wko.at^a (2014, online): AWG-Novelle Verpackung veröffentlicht - Der Zeitplan für den Systemwettbewerb ist nun bekannt. https://www.wko.at/Content.Node/branchen/sbg/sparte_iuc/Abfall-und-Abwasserwirtschaft/AWG-Novelle_Verpackung_veroeffentlicht.html, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

wko.at^b (2014, online): AWG-Novelle Verpackung kundgemacht - Neuausrichtung und Wettbewerb bei Systemen für Haushaltsverpackungen. https://www.wko.at/Content.Node/Service/Umwelt-und-Energie/Abfall/Verpackungsverordnung/ooe/AWG-Novelle_Verpackung_kundgemacht.html, (zuletzt besucht am 06.05.2014)

Zeilinger, K. (2005): Die wahren Autokosten. IN: Autotouring - Das ÖAMTC Magazin 3 (2005)

6.2 RECHTSQUELLEN

AWG - Abfallwirtschaftsgesetz (idF 2.7.2014): Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft, BGBl. I Nr. 102/2002

EAG-VO - Elektroaltgeräteverordnung (idF 2.7.2014): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Abfallvermeidung, Sammlung und Behandlung von elektrischen und elektronischen Altgeräten, BGBl. II Nr. 121/2005

VerpackVO (idF 5.8.2014): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen und bestimmten Warenresten und die Einrichtung von Sammel- und Verwertungssystemen, BGBl. Nr. 648/1996

Abfallverzeichnisverordnung (idF 5.8.2014): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über ein Abfallverzeichnis, BGBl. II Nr. 570/2003

Festsetzungsverordnung gefährliche Abfälle (idF 2.9.2014): Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festsetzung von gefährlichen Abfällen und Problemstoffen, BGBl. II Nr. 227/1997

Kompostverordnung (idF 5.8.2014): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Qualitätsanforderungen an Komposte aus Abfällen, BGBl. II Nr. 292/2001

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Finden sich unter den Abbildungen keine Quellenangaben, dann stammen die Datengrundlagen aus dem EXCEL Berechnungsmodell oder es handelt sich um eigene Darstellungen ohne Datengrundlagen.

Abbildung 1: Abgrenzung Abfallwirtschaft	15
Abbildung 2: AbfallVORSammlung nach Hübner 2001	16
Abbildung 3: Entwicklungsphasen der Abfallwirtschaft	21
Abbildung 4: Abfallwirtschaft = Kreislaufwirtschaft	23
Abbildung 5: Abfallhierarchie nach AWG 2002	30
Abbildung 6: Kompetenzaufteilung in der österreichischen Abfallwirtschaft	34
Abbildung 7: Organigramm ARGE Abfallverband	36
Abbildung 8: Neuaufstellung ARA AG	38
Abbildung 9: Organigramm ARA AG	39
Abbildung 10: Organigramm UFH	40
Abbildung 11: Standorte Saubermacher	42
Abbildung 12: Unterscheidung zwischen Abfall und Altstoff	46
Abbildung 13: Überblick bedeutenste Sammelschienen	50
Abbildung 14: Klassifizierung von Sammelverfahren	54
Abbildung 15: Finanzierungsquellen für die Entsorgung von Abfällen aus Haushalten und ähnlichen Einrichtungen	55
Abbildung 16: Rubbish Theory (Thompson)	57
Abbildung 17: Technische Entscheidungskriterien - Entscheidungsbaum	58
Abbildung 18: Systematik der Abfallentstehung und des abfallrelevanten Verhaltens	59
Abbildung 19: Hitliste nach Waren- und Stoffgruppen	62
Abbildung 20: Kategorisierung von Lebensmittelabfällen	62
Abbildung 21: Einflussfaktoren auf das Abfallaufkommen und die Zusammensetzung	63
Abbildung 22: Einflussfaktoren auf das Kommunale Abfallaufkommen	64
Abbildung 23: Einflussfaktoren auf das Abfallaufkommen pro Person	65
Abbildung 24: Datenlage zum kommunalen Abfallaufkommen	66
Abbildung 25: Kommunales Abfallaufkommen [kg/Person/Jahr]	67
Abbildung 27: Anteil der Abfallfraktionen nach Bundesländer (2009)	68
Abbildung 26: Anteil der Abfallfraktionen (2009)	68
Abbildung 28: Restmüllzusammensetzung in Masse-%	69
Abbildung 29: Modellentwicklung und Modellstruktur	74
Abbildung 30: Maßnahmenbereiche	75
Abbildung 31: Unterscheidung Abfallvermeidung und -verringerung	76
Abbildung 32: Maßnahmenbereiche der privaten Haushalte	79
Abbildung 33: AbfallVORSammlung nach Hübner 2001	80
Abbildung 34: ARA Leitfaden zum richtigen Restentleeren	81
Abbildung 35: Konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung des AWG	83

Abbildung 36: Einteilung in Haushaltstypen	84
Abbildung 37: Kriterien der Typisierung	85
Abbildung 38: Einflussverhalten der Haushaltsgröße auf Abfallmengen	87
Abbildung 39: Datenproblematik	89
Abbildung 40: iterativer Erstellungsprozess MFA	91
Abbildung 41: Systematik der MFA nach ÖNORM S 2096-2	93
Abbildung 42: Entwurfsprozess Materialflusssystem	95
Abbildung 43: Vereinfachter Entwurf Materialflusssystem	96
Abbildung 44: Vereinfachter Entwurf 2: beschlossene Grundstruktur	97
Abbildung 45: Prozesse der Subsysteme Zwischenlagerung und Transport	97
Abbildung 46: Aufbau des Berechnungsmodells der vwl. Kosten	100
Abbildung 47: Betrachtete Kosten ausgewählter Maßnahmen	101
Abbildung 48: Excel-Berechnungsmodell	102
Abbildung 49: Einflussfaktoren auf die volkswirtschaftlichen Kosten	103
Abbildung 50: Zusammensetzung und Berechnung der ZEITKOSTEN	104
Abbildung 51: Zeitaufwand Sortierung	105
Abbildung 52: Zeitaufwand Transport	107
Abbildung 53: Jährlich anfallende Mengen je Sammelschiene und Haushaltstyp [kg/HH.a]	109
Abbildung 54: Zeitaufwand Bereitstellung Straßenrand	110
Abbildung 55: Zeitaufwand Einzelkompostierung	111
Abbildung 56: Systematik zur Berechnung der Raumkosten	113
Abbildung 57: Verbrauch Müllsäcke	119
Abbildung 58: Lizenzgebühren als zus. Belastung	123
Abbildung 72: Lizenzgebühren je HH/a (2009)	124
Abbildung 59: Schema für die Integration der volkswirtschaftlichen Kosten im STAN	126
Abbildung 60: Gestaltungskriterium für das „kombinierte STAN“ Modell	127
Abbildung 62: Volkswirtschaftliche Kosten je Maßnahme und Haushalt	129
Abbildung 61: Kostenaufteilung je Haushaltstyp [EUR pro Haushalt]	129
Abbildung 64: Volkswirtschaftliche Kosten der Haushalte je Abfallfraktion	130
Abbildung 63: Zeitkostenaufteilung [EUR pro Haushalt]	130
Abbildung 65: Volkswirtschaftliche Kosten der Haushalte je Kilogramm Abfall	131
Abbildung 66: Volkswirtschaftliche Kosten je Einwohner und Fraktion	131
Abbildung 67: Zusammensetzung der zusätzlichen Belastungen [EUR pro HH]	132
Abbildung 68: Vergleich der vwl. Kosten und den zus. Belastungen	133
Abbildung 69: Vergleich der veränderten vwl. Kosten der HH je Typ	134
Abbildung 70: Vergleich der durchschnittlichen vwl. Kosten je Szenario	135
Abbildung 71: Zusammensetzung der vwl. Kosten je Szenario und HHTyp	135

8 TABELLENVERZEICHNIS

Finden sich unter den Tabellen keine Quellenangaben, dann stammen die Datengrundlagen aus dem EXCEL Berechnungsmodell oder es handelt sich um eigene Darstellungen ohne Datengrundlagen.

Tabelle 1: Aufgabenbereiche der Abfallwirtschaftsverbände	37
Tabelle 2: Verantwortlichkeiten je Abfallfraktion	49
Tabelle 3: Einsparungspotential Abfall	78
Tabelle 4: Geschätztes tatsächliches Abfallaufkommen je HH	90
Tabelle 5: Annahmen Entledigung.....	108
Tabelle 6: Vergleich von Zeitkostensätzen.....	112
Tabelle 7: Umrechnungstabelle.....	114
Tabelle 8: Entledigungshäufigkeiten.....	115
Tabelle 9: Hauptwohnsitzwohnungen mit Abstellkosten (Hauptmiete):	
Durchschnittlicher Wohnungsaufwand pro m ²	115
Tabelle 10: Berechnung der Fahrtkosten je km	117
Tabelle 11: Zusammenfassung der Studienergebnisse.....	122
Tabelle 12: Lizenzgebühren ARA-System.....	123
Tabelle 13: Verpackungsanteil & Zuordnung der Lizenzgebühren des ARA-Systems	124
Tabelle 14: Anteil der „Subkategorien“ & Zuordnung Lizenzgebühren des ERA-Systems.....	125
Tabelle 15: Berücksichtigte Maßnahmen	136

