

Fabian Scholz

Lebensmittelabfälle in Österreich

Eine Gesamterhebung der Lebensmittelabfälle in der österreichischen
Food Supply Chain

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Magister der Naturwissenschaften

Studium: Masterstudium Sozial- und Humanökologie

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Begutachter

Mag.Dr. Christian Lauk
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt
Institut für Soziale Ökologie

Klagenfurt, Februar 2017

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere an Eides statt, dass ich

- die eingereichte wissenschaftliche Arbeit selbstständig verfasst und andere als die angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe,
- die während des Arbeitsvorganges von dritter Seite erfahrene Unterstützung, einschließlich signifikanter Betreuungshinweise, vollständig offengelegt habe,
- die Inhalte, die ich aus Werken Dritter oder eigenen Werken wortwörtlich oder sinngemäß übernommen habe, in geeigneter Form gekennzeichnet und den Ursprung der Information durch möglichst exakte Quellenangaben (z.B. in Fußnoten) ersichtlich gemacht habe,
- die Arbeit bisher weder im Inland noch im Ausland einer Prüfungsbehörde vorgelegt habe und
- zur Plagiatskontrolle eine digitale Version der Arbeit eingereicht habe, die mit der gedruckten Version übereinstimmt.

Ich bin mir bewusst, dass eine tatsächenswidrige Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

(Unterschrift)

(Ort, Datum)

Danksagung

Ich möchte mich besonders bedanken bei:



Mein herzlicher Dank gilt meinem Betreuer Mag. Dr. Christian Lauk für seine sehr engagierte Betreuung meiner Masterarbeit.

Ich möchte mich auch bei allen StudienkollegInnen für die schöne Studienzeit bedanken.

Zusammenfassung

Aufgrund der weitreichenden ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen wird dem Thema der Lebensmittelabfälle zunehmend wissenschaftliche sowie gesellschaftliche Aufmerksamkeit geschenkt. Für Österreich liegt noch keine nationale Studie vor, die das Ausmaß und die Menge der Lebensmittelabfälle erhoben hat. Die vorliegende Arbeit schließt diese Lücke und bietet zum ersten Mal eine vollständige Analyse der österreichischen Food Supply Chain (Nahrungsmittelversorgungskette) und liefert einen Überblick über die gesamten vermeidbaren Lebensmittelabfälle in Österreich für das Wirtschaftsjahr 2013/14. Für die Untersuchung wurde dazu ein eigenes Biomassebilanzierungsmodell entwickelt. Als Datengrundlage zur Berechnung der Abfallmengen wurden zum einen die Daten der Versorgungsbilanzen herangezogen und zum anderen Lebensmittelabfalldaten aus der Literatur recherchiert. Dazu wurden 31 Lebensmittelabfallstudien intensiv studiert und schlussendlich konnten für 73 unterschiedliche Lebensmittelproduktkategorien Abfallmengen erhoben werden. Zusätzlich wurden drei Schätzungen entworfen, die eine Spannweite der Verlustmengen in Österreich angeben. Zum Teil zeigen sich große Spannweiten in den errechneten Lebensmittelabfallmengen in Österreich. Im Durchschnitt fielen 1455 Kilotonnen (kt) an vermeidbaren Lebensmittelabfällen in Österreich an. Die Haushalte erzeugten 44% aller vermeidbaren Abfälle und sind somit die Hauptursache für vergeudete Lebensmittel in Österreich. Durchschnittlich verursachte jeder/e ÖsterreicherIn 75 kg an vermeidbaren Lebensmittelabfällen im Haushalt. Die Landwirtschaftliche Produktion und Lagerung ist der zweitgrößte Produzent (291 kt) von Lebensmittelabfällen in Österreich, gefolgt vom Handel (260 kt) und der Gastronomie (193 kt). Dabei machen leicht verderbliche Lebensmittel wie Gemüse, Brot- und Backwaren und Obst den Großteil der Lebensmittelabfälle in Österreich aus. Aufgrund, der zum Teil großen Spannweite in den Ergebnissen zu Lebensmittelabfällen, ist weiterer Forschungsbedarf in Österreich zu verorten, um bessere Daten zu Lebensmittelabfällen in der Food Supply Chain zu erheben.

Abstract:

Food waste leaves behind substantial impact on the economy and the environment. Thus the question of the actual amount of food waste is increasing academic and societal attention. So far not a single study has been published quantifying the total amount of food waste in the Austrian food supply chain. The aim of this study is to close this research gap and to investigate the total magnitude of avoidable food waste for Austria. A biomass-balance-model is introduced in order to illustrate the structure of the Austrian food supply chain and to calculate results. The biomass-balance-model is operating with two different datasets: (1) "Versorgungsbilanzen" (Statistik Austria) and (2) food waste data from the literature. Therefore 31 publications from the field were studied to collect enough data to calculate food waste quantities for Austria. In addition, three different estimates have been developed to determine a range of avoidable food waste. Ultimately, food waste quantities have been estimated for 73 different food products. The results show that on average 1455 kilotons (kt) of avoidable food waste was generated in Austria. Households represent the main contributor of food waste, causing a share of 44% and 75 kg per capita. Agriculture (farming plus storage) is the second largest contributor of food waste, followed by the retail and the food service industry. It is shown that perishable foods such as vegetables, bakery products and fruits cause the majority of food waste. In addition the estimates indicate that further research efforts are needed to generate more accurate food waste data for Austria.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Konzeptioneller Rahmen	2
2.1	Gesellschaftlicher Metabolismus	2
2.2	Die Food Supply Chain	3
2.3	Definitionen	5
2.3.1	Lebensmittelabfälle	5
2.3.2	Verlustquote	7
3	Literaturüberblick zu quantitativen Lebensmittelabfallstudien	8
3.1	Primär- und Sekundärstudien	10
3.1.1	Darstellung der Literatur in Überblickstabellen	11
3.2	Österreichspezifische Literatur zu Lebensmittelabfällen	17
4	Daten und Methoden	18
4.1	Das Biomassebilanzierungsmodell	19
4.2	Datenquelle I: Versorgungsbilanzen	22
4.3	Datenquelle II: Aus der Literatur	23
4.3.1	Entwicklung der niedrigen, mittleren und hohen Schätzung	26
5	Ergebnisse	28
5.1	Gesamtlebensmittelabfallmenge in Österreich	28
5.1.1	Gesamtlebensmittelabfälle nach Stufen der Food Supply Chain	29
5.1.2	Gesamtlebensmittelabfälle nach Lebensmittelkategorien	30
5.1.3	Gesamtlebensmittelabfälle pro Kopf	32
5.2	Ergebnisse nach Stufen der Food Supply Chain	34
5.2.1	Lebensmittelabfälle im Haushalt	34
5.2.2	Lebensmittelabfälle in der Gastronomie	35
5.2.3	Lebensmittelabfälle im Handel	36
5.2.4	Lebensmittelabfälle in der Verarbeitung und in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung	38
6	Diskussion	40
6.1	Diskussion der Datengrundlage zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich	40
6.2	Die ökologische und ökonomische Bedeutung von Lebensmittelabfällen	43
7	Fazit	46
8	Literaturverzeichnis	a
9	Appendix	g

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Darstellung der in der Literatur identifizierten Untergliederungen der Lebensmittelabfälle nach Stufe der Food Supply Chain und deren Zuordnung zu den Kategorien der Vermeidbarkeit. In den grünen Boxen werden die unterschiedlichen Untergliederungen der Lebensmittelabfälle nach Stufen der Food Supply Chain, die aus der Literatur entnommen wurden, dargestellt. Diese werden zu den Kategorien, vermeidbare, teilweise vermeidbare und unvermeidbare Verluste zugeordnet. In Rot wird die quantifizierte Lebensmittelabfallmenge in Österreich dargestellt.....</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 2 Schematische Darstellung des Biomassebilanzierungsmodells. In Dunkelblau werden die unterschiedlichen Produktionsstufen der Food Supply Chain dargestellt und die blauen Pfeile symbolisieren den Stofffluss der Lebensmittel. In Rot wird die verwendete Datengrundlage der Lebensmittelabfalldaten beschrieben. Die roten Pfeile verdeutlichen die angefallenen Verluste. In Grün wird die Allozierung der Verluste der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung auf die unterschiedlichen Bilanzierungsposten der Inlandsverwendung angedeutet.</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 3 Nahrungsverbrauch in Österreich sowie niedrige, mittlere und hohe Schätzung für vermeidbare Lebensmittelabfälle absolut in Tonnen und relativ in Prozent des Nahrungsverbrauchs.</i>	<i>28</i>
<i>Abbildung 4 Lebensmittelabfälle in 1000 Tonnen in verschiedenen Stufen der Food Supply Chain. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannweite.</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 5 Anteil der unterschiedlichen Stufen der Food Supply Chain an der Gesamtlebensmittelabfallmenge in Österreich. Dargestellt ist das Ergebnis der mittleren Schätzung.</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 6 Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich nach Lebensmittelkategorien in 1000 Tonnen und in % des Nahrungsverbrauchs. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannweite.</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 7 Prozentuale Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle verschiedener Lebensmittelkategorien nach Stufen der Food Supply Chain (Landw. Prod., Verarbeitung, Handel, Gastronomie, Haushalt).</i>	<i>32</i>
<i>Abbildung 8 Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich nach Lebensmittelkategorien in kg/pers.. Angegeben ist die mittlere Schätzung.</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 9 Lebensmittelabfälle im Haushalt nach Lebensmittelkategorien in kg/pers.. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannweite.</i>	<i>35</i>
<i>Abbildung 10 Lebensmittelabfälle im Handel in 1000 Tonnen. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannweite. Es wird ebenfalls eine Schätzung der Lebensmittelspenden ausgewiesen.</i>	<i>36</i>
<i>Abbildung 11 Lebensmittelabfälle in 1000 Tonnen in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung sowie der Verarbeitung. Angegeben ist die mittlere Schätzung.</i>	<i>38</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1 Überblick über die Ursachen von Lebensmittelverlusten in den wichtigsten Stufen der Food Supply Chain. Abgeändert nach Lipinski et al. (2013).</i>	4
<i>Tabelle 2 Übersicht der recherchierten Primär- und Sekundärstudien. In den Klammern der Spalte Primärstudien, wird die Stufe der Food Supply Chain angegeben für die, die Abfalldaten empirisch erhoben wurden. In den Klammern der Spalte Sekundärstudien, wird die Region bzw. das Land angegeben für die, die Abfallmengen errechnet wurden.</i>	10
<i>Tabelle 3 Literaturübersicht zu Lebensmittelabfällen im Handel. Die angeführten Studien werden anhand der Kategorien Land, Methode, berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung sowie berücksichtigte Produktgruppen systematisiert. Der Aufbau der Tabelle wird im Kapitel 3.1.1 beschrieben.</i>	14
<i>Tabelle 4 Literaturübersicht zu Lebensmittelabfällen in der Gastronomie. Die angeführten Studien werden anhand der Kategorien Land, Methode sowie berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung systematisiert. Der Aufbau der Tabelle wird im Kapitel 3.1.1 beschrieben.</i>	15
<i>Tabelle 5 Literaturübersicht zu Lebensmittelabfällen im Haushalt. Die angeführten Studien werden anhand der Kategorien Land, Methode sowie berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung systematisiert. Der Aufbau der Tabelle wird im Kapitel 3.1.1 beschrieben.</i>	16
<i>Tabelle 6 Es werden sämtliche Bilanzierungsposten der Versorgungsbilanzen beschrieben. Der Aufbau der Versorgungsbilanzen ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Informationen wurden aus Statistik Austria (2014a) entnommen.</i>	20
<i>Tabelle 7 Übersicht über die Zuordnung der berücksichtigten Lebensmittelkategorien der Versorgungsbilanzen (VSB) zu Lebensmittelkategorien, für die Verlustfaktoren in der Literatur identifiziert wurden</i>	24
<i>Tabelle 8 Vergleich europäischer Lebensmittelabfalldaten im Haushalt verändert nach Jörissen et al. (2015).</i> ..	26
<i>Tabelle 9 Überblick der verwendeten Studien zur Ermittlung der Verlustquoten der unterschiedlichen Schätzungen (niedrig, mittel, hoch).</i>	27
<i>Tabelle 10 Überblick der ermittelten Verlustquoten nach Produktionsstufen und Schätzung (niedrig, mittel, hoch) basierend auf den Literaturangaben aus Tabelle 9.</i>	27
<i>Tabelle 11 Übersicht über Lebensmittelabfälle nach Stufen der österreichischen Food Supply Chain in kg/pers.</i> ..	33
<i>Tabelle 12 Lebensmittelabfälle im Haushalt nach Lebensmittelkategorien.</i>	34
<i>Tabelle 13 Lebensmittelabfälle in der Gastronomie nach Lebensmittelkategorien.</i>	36

Abkürzungsverzeichnis

FSC	Food Supply Chain
VS	Versorgungsbilanzen
kt	Kilotonnen
SG	Schlachtgewicht

1 Einleitung

Der wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Dimension der globalen landwirtschaftlichen Erzeugung von Lebensmitteln wurde in den vergangenen Jahren vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt. Die Diskussion rund um Lebensmittelabfälle nimmt hierbei eine prominente Position ein. Im Zuge der Nahrungsmittelpreiskrise von 2007-2008 richtete sich das wissenschaftliche sowie öffentliche Interesse auf die Ursachen, das Ausmaß sowie die wirtschaftliche und ökologische Bewertung von Lebensmittelabfällen. In Österreich wurden ebenfalls Unternehmungen gestartet, um die Mengen von Lebensmittelabfällen für unterschiedliche Bereiche der Food Supply Chain (Nahrungsmittelversorgungskette) zu untersuchen (Glanz, 2008; Lebersorger and Schneider, 2014a; Schneider and Lebersorger, 2009; Schneider and Scherhauser, 2009). Eine nationale Studie, welche einen Überblick über die gesamten Lebensmittelabfälle in Österreich gibt, wurde bis dato noch nicht publiziert. Nur zwei Studien (Gustavsson et al., 2011; Monier et al., 2010) geben grobe Schätzungen für die Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich an, beziehen sich hierbei jedoch nicht auf österreichspezifische Daten oder auf speziell in Österreich erstellte Lebensmittelabfallstudien. Die vorliegende Masterarbeit soll diese Datenlücke schließen und eine erste Schätzung zu den Gesamtlebensmittelabfällen in der österreichischen Food Supply Chain abgeben. Die Arbeit gliedert sich hierzu wie folgt: Zuerst wird der konzeptionelle Rahmen der Untersuchung vorgestellt. Der Aufbau der Food Supply Chain wird erklärt und grundlegende Überlegungen zur Definition von Lebensmittelabfällen werden diskutiert sowie wichtige Begriffe erläutert. Danach wird ein Überblick über den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Literatur zu Lebensmittelabfalldaten gegeben. Es wird ebenfalls erklärt welche Daten zur Ermittlung der österreichischen Abfallmengen recherchiert wurden. Das methodische Vorgehen zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich wird im darauffolgenden Kapitel thematisiert. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Beschreibung der Berechnungsweise der Lebensmittelabfälle gelegt. Die Resultate der errechneten Lebensmittelabfallmengen werden im fünften Kapitel präsentiert. Dazu werden zunächst die Gesamtlebensmittelabfallmengen in Österreich besprochen und danach wichtige Detailergebnisse der österreichischen Food Supply Chain dargelegt. In der Diskussion werden die vorliegenden Ergebnisse kontextualisiert und in der aktuellen Debatte rund um Lebensmittelabfälle verortet. Das Fazit fasst die wichtigsten Resultate noch einmal zusammen.

2 Konzeptioneller Rahmen

2.1 Gesellschaftlicher Metabolismus

Der konzeptionelle Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist im Forschungsfeld der Sozialen Ökologie zu verorten und orientiert sich am Konzept des gesellschaftlichen Metabolismus. Die Soziale Ökologie versteht sich als problemorientierte Wissenschaft, deren Anliegen es ist, Wissen und Grundlagen für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung zu erarbeiten. Aus diesem Anspruch ergibt sich ein interdisziplinärer Forschungsansatz, der sozio-ökonomische sowie naturwissenschaftliche Ansätze verbindet, um ein Verständnis der Gesellschaft-Natur Interaktion zu erhalten und um die daraus entstehenden Konsequenzen zu bewerten (Fischer-Kowalski et al., 2011). Das Konzept des gesellschaftlichen Metabolismus beschreibt das Verhältnis zwischen Natur und Gesellschaft durch materielle und energetische Austauschprozesse. Zur Aufrechterhaltung dieses Stoffwechsels greift der Mensch dauerhaft in naturale Systeme ein und es werden permanent neue gesellschaftliche Praktiken entwickelt, um den Austausch zwischen Natur und Gesellschaft zu steuern. Innerhalb dieses Wirkungskreises entstehen quantifizierbare Material- und Energieflüsse, mit Hilfe derer die Natur-Gesellschaft Interaktion als physisches Input-Output-System beschrieben werden kann. Auf der Outputseite werden ökologische Konsequenzen, verursacht durch gesellschaftliche Praktiken, als Umweltschäden, Abfälle und Emissionen sichtbar. Auf der Inputseite äußern sich diese durch Ressourcenknappheit. Durch die Beschreibung dieser Interaktion kann daher die Organisation der Austauschprozesse zwischen Gesellschaft und Natur auf nachhaltige Kriterien überprüft werden. Die Verzahnung und Abhängigkeit natürlicher und gesellschaftlicher Systeme rückt dadurch in den Vordergrund der wissenschaftlichen Analyse (Fischer-Kowalski and Haberl, 1997).

Der Mensch garantiert durch den Einsatz von Arbeit, Produktionsressourcen und landwirtschaftlicher Fläche die Bereitstellung von Nahrungsmitteln. Die Erzeugung, Lagerung, Weiterverarbeitung, Verteilung und der Konsum von Lebensmitteln ist dabei mit dem Anfall von Lebensmittelabfällen verbunden. Aus sozial-ökologischer Sicht sind diese aus zweierlei Hinsicht problematisch zu bewerten. Landwirtschaftlich nutzbare Fläche ist die wichtigste Grundlage um Lebensmittel herzustellen. Zusätzlich müssen Ressourcen in Form von Wasser, Dünger und Energie eingesetzt werden, um Nahrungsmittel zu produzieren. Eine Vergeudung von Lebensmitteln bedeutet daher sowohl eine Verschwendung an landwirtschaftlicher

Fläche als auch an biophysischen Produktionsressourcen, was sich auf der Inputseite durch Flächen- und Ressourcenknappheit bemerkbar macht. Zum anderen verursachen Lebensmittelverluste auf der Outputseite Emissionen und Abfälle, was zu einer zusätzlichen Umweltbelastung führt. Lebensmittelabfälle verursachen daher Umweltprobleme, die sowohl auf der Inputseite als auch auf der Outputseite sichtbar werden. Es stellt sich nun die Frage, wie das Ausmaß dieser Lebensmittelabfälle mengenmäßig zu bewerten ist. Daher wird in dieser Masterarbeit die Food Supply Chain, welche dem Zweck dient, Nahrungsmittel herzustellen, zu verteilen und zu konsumieren, anhand eines Biomassebilanzierungsmodells untersucht. Dabei werden ausschließlich vermeidbare Lebensmittelabfallmengen quantifiziert. Die Berechnung des Ausmaßes der Lebensmittelabfallmenge in Österreich erlaubt es eine erste sozial-ökologische Bewertung der Food Supply Chain aus biophysischer Perspektive durchzuführen. Dadurch wird ersichtlich wie effizient Nahrungsmittel in Österreich genutzt werden. Die errechneten Lebensmittelabfallmengen können zudem als Datengrundlage für weiterführende ökologische Bewertungen herangezogen werden.

2.2 Die Food Supply Chain

Die Food Supply Chain (FSC) beschreibt den langen und komplexen Weg der Nahrungsmittel vom Produzenten bis zum Konsumenten. Vereinfacht betrachtet, steht zu Beginn der Food Supply Chain die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung. Danach werden Lebensmittel im Großhandel verteilt, industriell weiterverarbeitet oder sie gelangen direkt auf die lokalen Märkte, wo sie an die Konsumenten verkauft werden. Der endgültige Verbrauch (Verzehr) von Lebensmitteln findet schlussendlich in den Haushalten oder in gastronomischen Betrieben statt. In der Realität erweist sich der Aufbau der Food Supply Chain jedoch als wesentlich komplexer als zuvor erwähnt. Viele, vor allem konventionell hergestellte Lebensmittel, überwinden während ihres Lebenszyklus große geographische Distanzen und durchlaufen zahlreiche unterschiedliche Stufen in der Food Supply Chain bis sie beim Endkonsumenten ankommen. Es existieren jedoch auch alternative Lebensmittelversorgungswege, die versuchen, eine direkte Verbindung zwischen Produzenten und Konsumenten zu gewährleisten. Dadurch können viele Stufen der Food Supply Chain (Bsp.: Verarbeitung, Handel) übersprungen werden und gleichzeitig können dadurch Lebensmittelabfälle reduziert werden. Durch einen Blick auf die Food Supply Chain wird daher klar, dass Lebensmittel im Laufe ihres Lebenszyklus zahlreiche unterschiedliche Stufen in der Food Supply Chain

durchlaufen. In jeder dieser Stufen fallen Lebensmittelverluste an. Grundsätzlich werden in der Food Supply Chain fünf hauptverantwortliche Bereiche für Lebensmittelabfälle identifiziert (Lipinski et al., 2013; Lundqvist et al., 2008): Die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung, die Verarbeitung, der Handel, die Gastronomie sowie der Konsum im Haushalt. Die angefallenen Verluste variieren je nach Lebensmittel und Stufe der Food Supply Chain erheblich. Vor allem frische Lebensmittel, wie Gemüse und Obst, weisen höhere Lebensmittelverluste in der Food Supply Chain auf als länger haltbare Lebensmittel wie Reis oder Mehl (Kapitel 5). Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Ursachen von Lebensmittelabfällen in den wichtigsten Stufen der Food Supply Chain. Je nach Produktgruppe (pflanzliche oder tierische Produkte) und Stufe der Food Supply Chain unterscheiden sich die Ursachen sowie die Verluste. Beispielhaft werden für jede Stufe der Food Supply Chain, die wichtigsten Ursachen für Lebensmittelverluste zusammengefasst.

Tabelle 1 Überblick über die Ursachen von Lebensmittelverlusten in den wichtigsten Stufen der Food Supply Chain. Abgeändert nach Lipinski et al. (2013).

	Landwirtschaftliche Produktion	Lagerung	Verarbeitung	Handel	Konsum
Definition	Verluste, die im landwirtschaftlichen Betrieb anfallen	Verluste, die während der Lagerung anfallen	Verluste, die während der Weiterverarbeitung anfallen	Verluste, die im Handel anfallen	Verluste, die im Haushalt und in gastronomischen Betrieben anfallen
Ursachen der Verluste pflanzl. Prod.	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Ernteschäden • Verluste während des Ernteprozesses • Schädlingsbefall • Sonstige Verluste 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontamination • Schädlingsbefall • Pilzbefall • Qualitätsstandards • Lagerprobleme • Transport • Sonstige Verluste 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktionsverluste • Qualitätsstandards • Verpackungsschäden • Mechanische Schäden • Sonstige Verluste 	<ul style="list-style-type: none"> • Transportverluste • Kühlprobleme • Unverkaufte Produkte • Ablaufdatum • Verdorbene Produkte • Qualitätsstandards • Sonstige Verluste 	<ul style="list-style-type: none"> • Zubereitungsverluste • Transportverluste • Tellerreste • Lagerprobleme • Ablaufdatum • Sonstige Verluste
Ursachen der Verluste tierischer Prod.	<ul style="list-style-type: none"> • Mortalität • Krankheit • Qualitätsstandards • medizinische Standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Schäden • Transportverluste • Schlachtungsverluste • Kühl- und Lagerprobleme 			

Wirft man einen Blick auf die gesamte Food Supply Chain, wird die Tragweite und Problematik der Lebensmittelverluste sichtbar. Lebensmittelverluste beschränken sich nicht auf einige wenige Bereiche der Food Supply Chain, sondern fallen permanent in jeder Stufe der Food Supply Chain an. Um einen Überblick über die gesamten Lebensmittelverluste einer Region oder eines Landes zu bekommen, muss daher die gesamte Food Supply Chain in Betracht gezogen werden. Erst dadurch wird das Gesamtausmaß der Lebensmittelabfälle ersichtlich und klar in welchen Stufen der Food Supply Chain, die größten Mengen an

Lebensmittelabfällen anfallen. Zentraler Bedeutung bei der Quantifizierung von Lebensmittelverlusten kommt der Definition und Kategorisierung von Lebensmittelabfällen zu. Im folgenden Kapitel soll daher auf die Definition und die unterschiedliche Untergliederung von Lebensmittelabfällen in den einzelnen Stufen der Food Supply Chain näher eingegangen werden. Außerdem wird der Begriff der Verlustquote näher erklärt.

2.3 Definitionen

2.3.1 Lebensmittelabfälle

Allgemein können tierische und pflanzliche Produkte, die für den Nahrungsverzehr hergestellt wurden aber schlussendlich nicht der menschlichen Nahrungsaufnahme zugeführt werden, und als Abfälle im Müll landen, als Lebensmittelabfälle bezeichnet werden (Lipinski et al., 2013). Neben dieser allgemeinen Definition von Lebensmittelabfällen, können Lebensmittelabfälle weiter untergliedert werden. Am häufigsten werden Lebensmittelabfälle jedoch nach ihrer Vermeidbarkeit unterteilt. Dazu werden sie in vermeidbare, teilweise vermeidbare und unvermeidbare Lebensmittelabfälle unterschieden (Quested and Johnson, 2009):

- Vermeidbare Lebensmittelabfälle: Das sind jene Lebensmittelabfälle, die noch problemlos genießbar gewesen wären und aufgrund von falschem Verhalten (Bsp.: Lagerprobleme, Tellerreste, Transport) entsorgt wurden.
- Teilweise vermeidbare Lebensmittelabfälle: Darunter werden all jene Lebensmittelabfälle verstanden, die von manchen Personen gegessen werden und von manchen nicht (Bsp.: Apfelschale, Brotkruste). Diese Kategorie beinhaltet einen Mix aus vermeidbaren und unvermeidbaren Lebensmittelabfällen und wird durch individuelles und gesellschaftliches Verhalten bestimmt.
- Unvermeidbare Lebensmittelabfälle: Hierbei handelt es sich um Lebensmittelteile, die nicht für den Verzehr geeignet sind (Bsp.: Bananenschale, Knochen, Kaffeesatz). Unvermeidbare Lebensmittelabfälle fallen zumeist bei der Essenszubereitung oder Weiterverarbeitung von Lebensmitteln an.

Generell kann die Untergliederung der Lebensmittelabfälle nach ihrer Vermeidbarkeit für sämtliche Stufen der Food Supply Chain angewendet werden. Durchforstet man die wissenschaftliche Literatur zur Erhebung von Lebensmittelabfällen, wird jedoch ersichtlich,

dass für jede Stufe der Food Supply Chain unterschiedliche Untergliederungen der Lebensmittelabfälle existieren (Kapitel 3.1.1). Nur in den Studien zu Lebensmittelabfällen im Haushalt und in der Verarbeitung wird überwiegend auf die Kategorisierung von Lebensmittelabfällen nach ihrer Vermeidbarkeit zurückgegriffen. In den Studien zu Lebensmittelabfällen in der Gastronomie werden die Abfälle beispielsweise in Zubereitungs- und Lagerverluste, Tellerreste, nicht ausgegebene Speisen und Servierverluste unterschieden (Tabelle 4). In wieder anderen Studien wird der Begriff der Lebensmittelabfälle nicht weiter präzisiert und es ist nicht eindeutig möglich zu unterscheiden ob es sich um vermeidbare, unvermeidbare oder teilweise vermeidbare Abfälle handelt. Dies war vor allem bei den Daten zu Lebensmittelabfällen in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung der Fall (Kapitel 4.2). Die vorliegende Arbeit hat sich jedoch zum Ziel gesetzt ausschließlich vermeidbare Lebensmittelabfälle in Österreich zu quantifizieren. Dies hat vor allem zwei Gründe: Zum einen ist eine Unterscheidung der Lebensmittelabfälle in vermeidbare, teilweise vermeidbare und unvermeidbare Lebensmittelabfälle notwendig, um das Einsparungspotenzial von Lebensmittelabfällen besser abschätzen zu können. Denn nur vermeidbare und teilweise vermeidbare Lebensmittelabfälle können durch gezielte Maßnahmen, bei gleichbleibendem Nahrungsmittelverbrauch, reduziert werden. Zum anderen ist es für eine ökologische Bewertung der Lebensmittelabfälle sinnvoll zu wissen, ob die Lebensmittelabfallmengen vermeidbar, teilweise vermeidbar oder unvermeidbar gewesen wären. Eine Aufbereitung der Lebensmittelabfallmengen nach ihrer Vermeidbarkeit ist daher notwendig, um in weiterer Folge Lebensmittelabfälle ökologisch bewerten und eine genaue Analyse des Einsparungspotenzials durchführen zu können.

Um daher ausschließlich vermeidbare Lebensmittelabfälle quantifizieren zu können, mussten die unterschiedlichen Untergliederungen der Lebensmittelabfälle in den fünf Stufen der Food Supply Chain den Kategorien der Vermeidbarkeit zugewiesen werden. In Abbildung 1 wird die Zuordnung der unterschiedlichen Differenzierungen der Lebensmittelabfälle zu den Kategorien der Vermeidbarkeit dargestellt. In den Studien wo die Lebensmittelabfälle ebenfalls nach ihrer Vermeidbarkeit erhoben wurden, stellte die Zuordnung kein Problem dar (Verarbeitung und Haushalt). In der Gastronomie wurden die vier Kategorien Tellerreste, Zubereitungs- und Lagerverluste, nicht ausgegebene Speisen und Servierverluste den vermeidbaren Verlusten zugeordnet. Im Handel werden in den recherchierten Studien sämtliche Verluste berücksichtigt, die im Handel anfallen. Die Verluste werden jedoch in den

einzelnen Studien nicht weiter ausdifferenziert. Die Hauptgründe für Verluste im Handel sind zumeist verdorbene Produkte, Lagerprobleme, Kühlprobleme, nicht verkaufte Produkte oder auf das Ablaufdatum zurückzuführen. Es ist daher davon auszugehen, dass diese als vermeidbar klassifiziert werden können. In den Daten zu Lebensmittelverlusten in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung werden die Verluste nicht genauer präzisiert. Es wird daher davon ausgegangen, dass diese als vermeidbar eingestuft werden können.

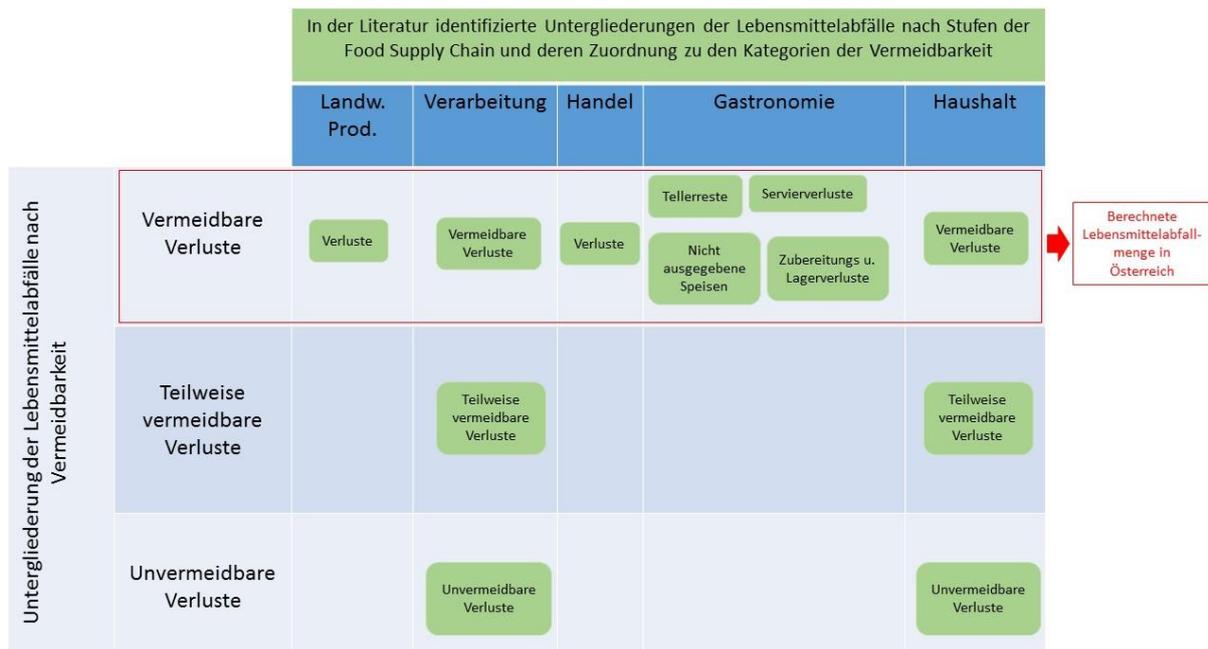


Abbildung 1 Darstellung der in der Literatur identifizierten Untergliederungen der Lebensmittelabfälle nach Stufe der Food Supply Chain und deren Zuordnung zu den Kategorien der Vermeidbarkeit. In den grünen Boxen werden die unterschiedlichen Untergliederungen der Lebensmittelabfälle nach Stufen der Food Supply Chain, die aus der Literatur entnommen wurden, dargestellt. Diese werden zu den Kategorien, vermeidbare, teilweise vermeidbare und unvermeidbare Verluste zugeordnet. In Rot wird die quantifizierte Lebensmittelabfallmenge in Österreich dargestellt.

2.3.2 Verlustquote

Die Menge der Lebensmittelverluste wird in der wissenschaftlichen Literatur unterschiedlich angegeben. Am häufigsten werden sie in Tonnen, kg pro Kopf oder in Verlustquoten oder Verlustfaktoren dargestellt. Unter einer Verlustquote wird eine Prozentzahl verstanden, die angibt, wieviel Prozent der Inputmenge an Lebensmitteln in der jeweiligen Stufe der Food Supply Chain verloren geht. Lautet die Verlustquote für Fleischwaren im Handel beispielsweise 4% so bedeutet dies, dass 4%, der im Handel umgesetzten Fleischwaren, als Verluste zu quantifizieren sind. Zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich waren vor allem Verlustfaktoren oder Verlustquoten von Bedeutung.

3 Literaturüberblick zu quantitativen Lebensmittelabfallstudien

In der wissenschaftlichen Literatur werden Lebensmittelabfälle aus vielen unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Viele Studien setzen sich mit der ökologischen oder ökonomischen Bedeutung von Lebensmittelabfällen auseinander. Wieder andere Studien setzen ihren Fokus auf Maßnahmen zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen oder auf die quantitative Erhebung von Lebensmittelabfallmengen. Um sich in der Vielzahl an Publikationen zu Recht zu finden und um geeignete Literatur zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich zu finden, wurde die Literaturrecherche anhand von zwei Punkten eingegrenzt:

- 1) Es wurden Studien recherchiert, die sich mit der Erhebung von Lebensmittelabfallmengen auseinandersetzen.

Die Darstellung der Verlustmengen unterscheidet sich in der wissenschaftlichen Literatur zur Erhebung von Lebensmittelabfallmengen. In vielen Fällen werden Lebensmittelabfälle in Tonnen, kg pro Kopf oder auch mittels Verlustquoten dargestellt. Zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich waren jedoch nur Verlustquoten von Bedeutung. Studien, die Lebensmittelabfälle lediglich in Tonnen oder kg pro Kopf berichten, konnten daher nicht verwendet werden. Die Literatur wurde daher spezifisch nach Verlustquoten für die unterschiedlichen Stufen der Food Supply Chain durchsucht.

- 2) Es wurden Studien recherchiert, die sich mit Lebensmittelabfällen in westlich-industrialisierten Ländern beschäftigten.

Auf globaler Ebene finden sich zahlreiche Studien, die sich mit der Erhebung und Bewertung von Lebensmittelabfällen beschäftigen. Hierbei unterscheiden sich die Ergebnisse zu Lebensmittelabfällen in westlich-industrialisierten Ländern grundlegend von jenen in Ländern des globalen Südens. Während in Ländern des globalen Südens die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung hauptverantwortlich für Lebensmittelabfälle in der Food Supply Chain ist und in den Haushalten vergleichsweise geringe Abfallmengen anfallen, sind in westlich-industrialisierten Ländern mehrheitlich die Haushalte die größten Verursacher von Lebensmittelverlusten und die landwirtschaftliche Erzeugung von Lebensmitteln spielt eine untergeordnete aber nicht zu vernachlässigende Rolle. Diese unterschiedlichen Ergebnisse

lassen darauf schließen, dass je nach Region und den sozio-ökonomischen Verhältnissen unterschiedliche Ausprägungen der Food Supply Chain existieren. Die Food Supply Chain westlicher Industrienationen ist in einen globalen Agrarmarkt eingebettet und weist eine gute infrastrukturelle Ausstattung und funktionierende Kühlkette auf. Fortgeschrittene Ernte- und Lagertechnologien sorgen für vergleichsweise geringe Verluste in der landwirtschaftlichen Erzeugung. Dafür weisen die Haushalte hohe Verluste auf. In den Industrienationen wird verhältnismäßig wenig Geld zur Nahrungsmittelbeschaffung ausgegeben. In Österreich werden durchschnittlich 11,8% des Haushaltseinkommens zur Lebensmittelbeschaffung eingesetzt (Statistik Austria, 2016). Im Vergleich dazu werden in Mexiko 49,7% des Haushaltseinkommens für Nahrungsmittel verwendet (Banerjee and Duflo, 2006). Die geringe ökonomische Bedeutung von Lebensmittelprodukten in den Industrienationen, schlägt sich auch im Umgang mit Lebensmitteln in den Haushalten nieder. Die Ursachen für die hohen Verluste werden dabei zu meist auf eine unachtsame Lagerung, schlechte Einkaufsplanung oder Zubereitungsverluste und Tellerreste zurückgeführt (Quested et al., 2012). Im Unterschied dazu gehen Haushalte in ärmeren Regionen der Welt effizienter mit Lebensmitteln um und sind für vergleichsweise geringe Lebensmittelabfälle verantwortlich. Zusätzlich ist in Ländern des globalen Südens die Food Supply Chain oft lokal organisiert und zeichnet sich durch eine mangelhafte Infrastruktur mit einem niedrigen Mechanisierungsgrad aus, wodurch vor allem Verluste in der Erzeugung und bei der Lagerung von Lebensmittel entstehen. Möchte man daher Daten und Publikationen zu Lebensmittelabfallmengen recherchieren, muss man die regionalen sozio-ökonomischen Ausprägungen der Food Supply Chain berücksichtigen. Aus diesem Grund wurden zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich nur österreichspezifische Literatur und Lebensmittelabfalldaten aus westlich-industrialisierten Ländern verwendet. Auch beim länderübergreifenden Vergleich von Lebensmittelabfalldaten muss auf den sozio-ökonomischen Hintergrund der Food Supply Chain geachtet werden. Einen raschen Einblick zu den globalen Unterschieden der Food Supply Chain bieten Gustavsson et al. (2011), Lipinski et al. (2013) und Parfitt et al. (2010). Der Artikel von Schneider (2013) gibt einen guten Überblick über den aktuellen Stand weltweiter Publikationen zu Lebensmittelabfällen.

In den folgenden Kapiteln wird nun ein Überblick über die recherchierte Literatur gegeben. Dazu wird die Literatur zunächst in zwei Kategorien unterteilt und der Unterschied zwischen Primär- und Sekundärstudien wird erklärt. Darauf folgend werden all jene Studien, die von

besonderem Interesse für die Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich waren, in Überblickstabellen zusammengefasst und beschrieben (Tabellen 3-5). Abschließend wird der aktuelle Stand der österreichspezifischen wissenschaftlichen Literatur zu Lebensmittelabfällen dargelegt.

3.1 Primär- und Sekundärstudien

Prinzipiell kann die Literatur zur quantitativen Erhebung von Lebensmittelabfallmengen in westlich-industrialisierten Ländern in Primär- und Sekundärstudien unterschieden werden. Studien, die im Feld empirisch Lebensmittelabfalldaten erheben, können als Primärstudien bezeichnet werden. Primärstudien sind daher empirische Untersuchungen, die durch bestimmte methodische Vorgehensweisen Lebensmittelabfallmengen in der Food Supply Chain ermitteln. Sekundärstudien hingegen bedienen sich bereits erhobener Daten aus Primärstudien. Sie tun dies um beispielsweise Daten aus Primärstudien zu vergleichen, Methodenkritik zu üben, Daten zusammenzuführen, um Schätzungen über die Lebensmittelabfälle für die gesamte Food Supply Chain eines Landes oder einer Region abzugeben oder diese ökologisch oder ökonomisch zu bewerten. Im Zuge der Literaturrecherche wurden mehr als 31 Studien gesichtet und in das erklärte Schema eingeordnet. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die selektierte Literatur.

Tabelle 2 Übersicht der recherchierten Primär- und Sekundärstudien. In den Klammern der Spalte Primärstudien, wird die Stufe der Food Supply Chain angegeben für die, die Abfalldaten empirisch erhoben wurden. In den Klammern der Spalte Sekundärstudien, wird die Region bzw. das Land angegeben für die, die Abfallmengen errechnet wurden.

Primärstudien	Sekundärstudien
Becker, 2001 (Haushalt)	Beretta et al., 2013 (Schweiz)
Betz et al., 2015 (Gastronomie)	Bräutigam et al., 2014 (Europa)
Buzby et al., 2009 (Handel)	Buzby and Hyman, 2012 (USA)
Dahlén and Lagerkvist, 2008 (Haushalt)	Gustavsson et al., 2011 (Global)
DEFRA, 2010 (Haushalt)	Hafner et al., 2012 (Deutschland)
EHI Retail Institute, 2011 (Handel)	Hall et al., 2009 (USA)
Engström and Carlsson-Kanyama, 2004 (Gastronomie)	Kantor et al., 1997 (USA)
Eriksson, 2012 (Handel)	Katajajuuri et al., 2014 (Finnland)
Eriksson et al., 2012 (Handel)	Lipinski et al., 2013 (Global)
Glanz, 2008 (Haushalt)	Lundqvist et al., 2008 (Global)
Gustavsson and Stage, 2011 (Handel)	Parfitt et al., 2010 (USA)
Jörissen et al., 2015 (Haushalt)	
Lebersorger and Schneider, 2014a, 2014a (Handel)	
Leibetseder, 2012 (landwirt. Prod.)	
Pekcan et al., 2005 (Haushalt)	
Quested and Johnson, 2009 (Haushalt)	
Selzer, 2010 (Haushalt)	
Silvennoinen et al., 2014, 2012 (Haushalt, Gastronomie)	
United Against Waste, 2015 (Gastronomie)	
Ventour, 2008 (Haushalt)	

3.1.1 Darstellung der Literatur in Überblickstabellen

Aus den 31 recherchierten Studien wurden 21 Publikationen in Überblickstabellen aufbereitet und 15 zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich herangezogen. In den Tabellen 3-5 wird die Literatur entlang der Kriterien Land, Methode, berücksichtigte Abfallmengen und Produktgruppen systematisiert. Für den Handel, die Gastronomie und den Haushalt existieren zahlreiche Lebensmittelabfallstudien. Für den Bereich der Verarbeitung von Lebensmitteln konnte nur eine Studie von Beretta et al. (2013) recherchiert werden, welche in den Überblickstabellen nicht weiter berücksichtigt wird.

Unter der Kategorie Land wird jenes Land genannt, in welchem die Lebensmittelabfälle untersucht wurden. Der überwiegende Teil der recherchierten Studien untersucht Lebensmittelabfälle in europäischen Staaten. Zwei Studien aus den USA wurden ebenfalls berücksichtigt, um die Datenlage zu Lebensmittelabfällen im Handel besser einschätzen zu können.

Unter Methode wird das methodische Vorgehen, um Lebensmittelabfälle zu erheben, beschrieben. Die methodische Herangehensweise unterscheidet sich grundlegend abhängig davon auf welcher Stufe der Food Supply Chain (Handel, Gastronomie, Haushalt) die Untersuchung durchgeführt wurde. Im Handel konnten grundsätzlich zwei unterschiedliche Vorgehensweisen identifiziert werden. Zum einen werden im Handel oft Einkaufs- und Verkaufslisten der Supermarktketten statistisch analysiert und ausgewertet. Dabei kommt es zu einer Umrechnung der ökonomischen Umsatzlisten in Gewichtsmengen der einzelnen Lebensmittelprodukte. Dies hat den Vorteil, dass zum einen sehr große Datenmengen verarbeitet werden können, jedoch den Nachteil, dass es bei einer ungenauen Umrechnung zu einer Verzerrung der tatsächlichen Lebensmittelgewichtsmengen kommen kann. Zum anderen existieren auch Studien die Vorort im Supermarkt Verlustmengen erheben. Sie bewerkstelligen dies mit Fragebögen, die an die MitarbeiterInnen in den Supermärkten verteilt werden und mit Wiegeprotokollen. Dies hat zum einen zum Vorteil, dass sehr genaue Daten erhoben werden können, zum anderen können aufgrund des großen Aufwandes immer nur einige wenige Filialen über einen relativ kurzen Zeitraum untersucht werden. Besonders hervorzuheben sind die Studien Eriksson (2012) und Lebersorger and Schneider (2014b), die unterschiedliche methodische Ansätze beschreiben, um Lebensmittelabfälle im Handel zu erheben. In den recherchierten Studien, die Lebensmittelabfallmengen in gastronomischen Betriebe erheben, wurden hauptsächlich Wiegeprotokolle verwendet. Trotz der prinzipiellen

gleichen methodischen Vorgehensweise unterscheiden sich die Studien im methodischen Aufbau, der Samplegröße und dem Untersuchungszeitraum erheblich. Auf Haushaltsebene ist die Methodenvielfalt besonders ausgeprägt. Am häufigsten kommen Fragebögen oder Wiege- und Einkaufsprotokolle zur Anwendung. Wieder andere Studien führen Haushaltsmüllanalysen durch. Es existieren auch Studien (Quested et al., 2012), die mehrere Methoden gleichzeitig zur Anwendung bringen, um die Unsicherheit der Ergebnisse zu Lebensmittelabfällen im Haushalt zu minimieren. Derzeit wird in der wissenschaftlichen Literatur am häufigsten auf den methodischen Zugang von Quested et al. (2012) referenziert, was daraufhin hindeutet, dass dieser als besonders robust eingestuft werden kann.

Unter berücksichtigte Abfallmengen werden die unterschiedlichen Kategorien von Lebensmittelabfällen verstanden, die in den einzelnen Studien erhoben wurden. Dabei unterscheiden sich die quantifizierten Lebensmittelabfallmengen je nach Stufe der Food Supply Chain. Auf Ebene des Handels werden in den Studien Angaben zu Lebensmittelverlusten, Spenden und Retouren gemacht. Spenden beziehen sich auf noch genießbare, nicht verkaufte Lebensmittel, die weitergegeben werden und somit nicht als Lebensmittelabfälle zu quantifizieren sind. Retouren sind Lebensmittel, die aufgrund eines Qualitätsmangels aussortiert und zum Produzenten zurückgeschickt werden, bevor sie überhaupt noch zum Verkauf im Supermarkt aufgenommen werden. Unter Lebensmittelabfälle werden all jene Verluste verstanden, die vom Supermarkt entsorgt werden und nicht als Spenden oder Retouren verbucht werden. Auf Ebene der Gastronomie werden Lebensmittelabfälle zumeist in Lagerverluste, Zubereitungsverluste, Servierverluste, Tellerreste und nicht ausgegebene Speisen unterschieden. Je nach gastronomischem Typus (Bsp.: Kantine, Restaurant, Großbuffet, Catering) unterscheiden sich die Abfallmengen in den unterschiedlichen Lebensmittelabfallkategorien. Die Publikation United Against Waste (2015) bietet dazu einen guten Vergleich. Im Haushalt werden Lebensmittelabfälle, wie bereits im Kapitel 2.3.1 besprochen, nach ihrer Vermeidbarkeit (vermeidbar, teilweise vermeidbar, unvermeidbar) unterschieden.

Für den Handel wurden zusätzlich Angaben zu den untersuchten Produktgruppen gemacht, da die untersuchten Lebensmittelkategorien in den unterschiedlichen Studien zum Teil stark variieren. Für die Gastronomie wurde darauf verzichtet, da kaum spezifische Verlustangaben zu einzelnen Lebensmittelkategorien in den Studien zu finden sind. Im Haushalt werden in fast allen Studien Lebensmittelverlustangaben zu den wichtigsten Lebensmittelkategorien Brot-

und Backwaren, Fleisch, Fisch, Milchprodukte, Gemüse, Obst, Öle, Reis und Erdäpfel gemacht. Abhängig von den unterschiedlichen Studien werden die Abfälle ebenfalls für zusätzliche Kategorien wie Süßspeisen, Soft Drinks oder Fertigprodukten ausgewiesen. Aus Platzgründen wurde auf eine Auflistung aller berücksichtigten Produktgruppen der unterschiedlichen Studien, auf Haushaltsebene, in den Überblickstabellen verzichtet.

Tabelle 3 Literaturübersicht zu Lebensmittelabfällen im Handel. Die angeführten Studien werden anhand der Kategorien Land, Methode, berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung sowie berücksichtigte Produktgruppen systematisiert. Der Aufbau der Tabelle wird im Kapitel 3.1.1 beschrieben.

Quelle	Land	Methode	Berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung			Berücksichtigte Produktgruppen
			Abfall	Spenden	Retouren	
EHI Retail Institute, 2011	Deutschland	statistische Analyse der Einkaufs- und Verkaufslisten	Ja	Ja ^[1]	Ja	Obst, Gemüse, Fleisch, Molkereiprodukte, Backwaren, Tiefkühlkost
Lebersorger and Schneider, 2014b	Österreich	statistische Analyse der Einkaufs- und Verkaufslisten	Ja	Ja	Ja	Obst, Gemüse, Fleisch, Molkereiprodukte, Backwaren, Getränke, Sonstiges
Eriksson, 2012	Schweden	Vorort-Erhebung im Supermarkt	Ja ^[2]	Nein	Ja ^[3]	Obst, Gemüse, Molkereiprodukte, Fleisch, Sonstiges
Gustavsson and Stage, 2011	Schweden	Vorort-Erhebung im Supermarkt	Ja	Nein	Nein	Obst, Gemüse
Buzby et al., 2009	USA	statistische Analyse der Einkaufs- und Verkaufslisten	Ja	Nein	Nein	Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch
Beretta et al., 2013	Schweiz	statistische Analyse der Einkaufs- und Verkaufslisten	Ja	Nein	Nein	Obst, Gemüse, Fleisch, Fisch, Backwaren, Eier, Zucker, Öle
Buzby and Hyman, 2012	USA	Datenkombination: ERS - LAFA - Daten ergänzt mit Buzby et al. (2009) ^[5]	Ja	Nein	Nein	Getreide, Obst, Gemüse, Fleisch, Milchprodukte, Eier

[1] Spenden werden in den Abfällen bereits berücksichtigt (Nicht verkaufte Menge – Spenden = Abfall) und nicht extra ausgewiesen.

[2] Verluste setzen sich aus Pre-store / Recorded Instore / Unrecorded Instore Waste zusammen.

[3] Wird hier als Pre-store Waste bezeichnet = jene Produkte, die an Lieferanten zurückgeschickt werden, bevor sie in die Lagerung bzw. den Verkauf gehen – Werte für alle Produktgruppen.

[4] Die Resultate zeigen, dass verpacktes Obst & Gemüse mehr Lebensmittelabfälle erzeugt als nach Stückzahl oder Gewicht verkauftes Obst & Gemüse.

[5] Das United States Department of Agriculture Economic Research Service (ERS) publiziert Loss Adjusted Food Availability (LAFA) Daten, um den pro Kopf Verzehr der amerikanischen Bevölkerung zu beziffern. Die Studie von Buzby and Hyman (2012) kombiniert daher Daten aus der Studie von Buzby et al. (2009) mit den mit den ERS-LAFA Daten.

Tabelle 4 Literaturübersicht zu Lebensmittelabfällen in der Gastronomie. Die angeführten Studien werden anhand der Kategorien Land, Methode sowie berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung systematisiert. Der Aufbau der Tabelle wird im Kapitel 3.1.1 beschrieben.

Quelle	Land	Methode	Berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung			
			Tellerreste	Servierverluste	Nicht ausgegebene Speisen	Zubereitungs – und Lagerverluste
Silvennoinen et al., 2012	Finnland	Wiegeprotokolle	Ja	Ja	Ja	Nein
Engström and Carlsson-Kanyama, 2004	Schweden	Wiegeprotokolle	Ja	Ja	Ja	Ja
Betz et al., 2015	Schweden	Wiegeprotokolle & MFA (Stoffstromanalyse)	Ja	Ja	Ja	Ja
Beretta et al., 2013	Schweiz	Sekundärstudien - Ergänzt nach eigenen Annahmen	Ja	K.A. ^[3]	K.A. ^[4]	Ja
United against Waste, 2016	Österreich	Wiegeprotokolle	Ja	Ja	Ja	Ja ^[5]

[1] Insgesamt 72 unterschiedliche Erhebungen in Krankenhäusern, Schulen, Fastfood-Restaurants, Restaurants, Kantinen, Kaffees, Tageszentren.

[2] Es werden die Gewichtsänderungen im Kochprozess berücksichtigt.

[3] & [4] K.A - keine Angabe: Es ist daher unklar ob diese Kategorie berücksichtigt wurde.

[5] Zubereitungsreste wurde erhoben aber als unvermeidbare Verluste eingestuft und nicht als Lebensmittelabfälle gezählt.

[6] Beherbergungsbetriebe, Großküchen, Gastronomie, Cafés, etc...

Tabelle 5 Literaturübersicht zu Lebensmittelabfällen im Haushalt. Die angeführten Studien werden anhand der Kategorien Land, Methode sowie berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung systematisiert. Der Aufbau der Tabelle wird im Kapitel 3.1.1 beschrieben.

Quelle	Land	Methode	Berücksichtigte Abfallmengen und Differenzierung		
			Vermeidbare	Teilweise vermeidbare	unvermeidbare
DEFRA, 2010	Großbritannien	Sekundärstudie: Datenkombination ^[1]	Ja	Nein	Nein
Silvennoinen et al., 2014	Finnland ^[2]	Wiegeprotokolle	Ja	Nein	Nein
Questaed and Johnson, 2009	Großbritannien	Methodentriangulation ^[3]	Ja	Ja	Ja
Becker, 2001	Schweden	Vergleich der Intake-Daten mit household food purchases	Ja	Nein	Ja
Pekcan et al., 2005	Türkei ^[4]	Qualitative Erhebung (Nicht genauer beschrieben)	Ja	K.A. ^[5]	K.A.
Selzer, 2010	Österreich	Fragebogenerhebung & Stoffstromanalyse	K.A. ^[6]	K.A.	K.A.
Glanz, 2008	Österreich ^[7]	Fragebogenerhebung	Nein ^[8]	Nein	Nein
Beretta et al., 2013	Schweiz ^[9]	Sekundärstudie: Datenkombination ^[10]	Ja	Ja	Ja
Buzby and Hyman, 2012	USA	ERS - LAFA – Daten ^[11]	Ja	K.A.	Nein

[1] Datenkombination USA aus household food purchases und den Daten von Ventour (2008).

[2] Studie wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt.

[3] Compositional analysis, Diary keeping, Subtraction method

[4] Studie wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt.

[5] K.A - Keine Angabe: nicht explizit ausgewiesen

[6] K.A - Keine Angabe: Abfälle werden in original verpackt / teilweise verpackt / Speisereste / Zubereitungsreste gegliedert.

[7] Studie wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt.

[8] Die Fragestellung der Studie wird auf verpackte und teilweise verbrauchte Lebensmittel gelegt. Die Kategorisierung der Abfälle nach avoidable/possibly avoidable /unavoidable trifft auf diese Studie nicht zu.

[9] Studie wurde in der Berechnung nicht berücksichtigt.

[10] Datenkombination aus DEFRA (2010) und Questaed and Johnson (2009).

[11] Das United States Department of Agriculture Economic Research Service (ERS) publiziert Loss Adjusted Food Availability (LAFA) Daten, um den pro Kopf Verzehr der amerikanischen Bevölkerung zu beziffern.

3.2 Österreichspezifische Literatur zu Lebensmittelabfällen

Die Literatur zu Lebensmittelabfällen in Österreich ist spärlich. Das Institut für Abfallwirtschaft an der Universität für Bodenkultur in Wien kann die höchste Publikationsdichte zur Thematik der Lebensmittelabfälle in Österreich vorweisen. Es existieren einige Publikationen, die sich dem Thema der Lebensmittelabfälle in Österreich unterschiedlich annähern. Eine Auseinandersetzung mit Lebensmittelabfällen auf Ebene der landwirtschaftlichen Produktion und Distribution liefert Leibetseder (2012). Eine Studie zu Lebensmittelabfällen im österreichischen Lebensmitteleinzelhandel wurde von Lebersorger and Schneider (2014a, 2014b) durchgeführt. Die Studie von Lebersorger and Schneider (2004) quantifiziert das Potenzial an möglichen Spenden und der Weitergabe von verwendbaren Abfällen im Lebensmitteleinzelhandel. Die Arbeit von Novoty (2011) setzt sich ebenfalls mit der Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch Weitergabe und Spende auseinander. Die Publikation von United Against Waste (2015) beschäftigt sich mit der Erhebung und dem Vermeidungspotenzial von Lebensmittelabfällen in der österreichischen Gastronomie. Auf Haushaltsebene existieren mehrere Studien, die sich mit unterschiedlichen methodischen Zugängen dem Thema der Lebensmittelabfälle in heimischen Haushalten widmen (Bernhofer, 2009; Glanz, 2008; Lebersorger and Schneider, 2011; Schneider and Lebersorger, 2009; Selzer, 2010). Die Studie von Zessner et al. (2011) setzt sich mit den ökologischen Konsequenzen der österreichischen Ernährungsmuster auseinander. Zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich konnten nur Studien verwendet werden die Verlustquoten in ihren Ergebnissen ausweisen. Aus diesem Grund wurden die Studien United Against Waste (2015), Lebersorger and Schneider (2014b) und die Studie von Selzer (2010) zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich berücksichtigt.

4 Daten und Methoden

Im Folgenden soll der methodische Zugang und die Datengrundlage, zur Errechnung der Lebensmittelabfälle in der österreichischen Food Supply Chain, erläutert werden. Zur Berechnung der Lebensmittelabfallmengen wurde auf bereits publizierte Daten zu Lebensmittelabfällen zurückgegriffen. Es wurden dazu keine eigenen empirischen Erhebungen durchgeführt. Vielmehr wurde eine eigene Vorgehensweise entwickelt, um die bereits publizierten Daten zu Lebensmittelabfällen zusammenzufassen, zu verarbeiten und Ergebnisse für Österreich zu errechnen. Die verwendeten Datenquellen lassen sich dazu in zwei Gruppen unterscheiden. Zum einen wurden die statistischen Erhebungen der Versorgungsbilanzen (VSB) verwendet (Kapitel 4.2). Die Versorgungsbilanzen dienen zur Darstellung von Aufkommen und Verwendung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse in Österreich. Sie sind daher unter anderem die wesentliche Datenquelle zu Produktion und Einsatz von Nahrungsmitteln in Österreich (Statistik Austria, 2014a). Zusätzlich geben die Versorgungsbilanzen Lebensmittelverluste für die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung an, jedoch werden Verluste, die in der Verarbeitung, im Handel, in der Gastronomie und in den Haushalten anfallen, nicht berücksichtigt (Wildling, 2015: persönliches Gespräch). Da in westlich-industrialisierten Ländern Lebensmittelabfälle vor allem in den der Landwirtschaft nachgeordneten Nahrungsmittelsektoren anfallen (Lipinski et al., 2013), mussten für diese Bereiche zusätzliche Lebensmittelabfalldaten recherchiert werden. Diese fehlenden Lebensmittelabfalldaten wurden aus der Literatur entnommen (Kapitel 3) und bilden die zweite Datenquelle. Die verwendete Literatur wurde dazu in Überblickstabellen dargestellt (Tabelle 3-5). Um die Daten zu verarbeiten und Ergebnisse zu errechnen, wurde ein Biomassebilanzierungsmodell entwickelt, welches die Grundlage zur Integration der zwei Datenquellen bildet (Abbildung 1).

Im Wesentlichen besteht die Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich daher aus drei Bausteinen: Zum Ersten aus den Daten der Versorgungsbilanzen und zum Zweiten aus den recherchierten Daten aus der wissenschaftlichen Literatur. Das eigens entwickelte Biomassebilanzierungsmodell bildet den dritten Baustein, der der Integration der unterschiedlichen Datenquellen und der Errechnung der Lebensmittelabfallmengen dient. Um die methodische Vorgehensweise besser zu verstehen, werden alle drei Bausteine der Lebensmittelabfallberechnung im Detail beschrieben. Dazu wird im darauffolgenden Kapitel

erläutert, wie das Biomassebilanzierungsmodell aufgebaut ist und es wird ein kurzer Überblick über die Berechnung der Lebensmittelabfälle gegeben. Danach wird die Datenquelle der Versorgungsbilanzen näher beschrieben. Hierbei wird ausgeführt, welche Lebensmittelproduktkategorien berücksichtigt wurden und wie die Lebensmittelverluste für die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung aus den Versorgungsbilanzen errechnet wurden. Darauffolgend werden die recherchierten Daten aus der Literatur thematisiert. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf den Umgang mit der zum Teil sehr unterschiedlichen Datenlage zu Lebensmittelabfällen in der wissenschaftlichen Literatur gelegt. Daraus hervorgehend werden die drei unterschiedlichen Schätzungen, zur Berechnung der Lebensmittelabfälle, vorgestellt.

4.1 Das Biomassebilanzierungsmodell

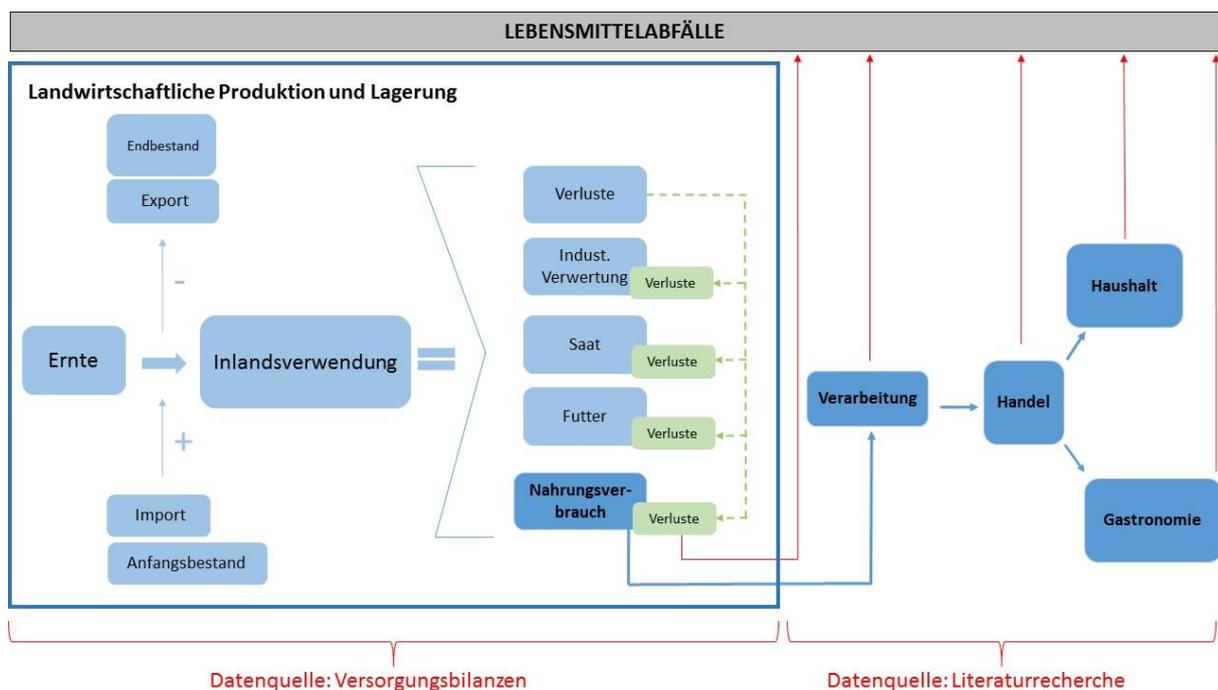


Abbildung 2 Schematische Darstellung des Biomassebilanzierungsmodells. In Dunkelblau werden die unterschiedlichen Produktionsstufen der Food Supply Chain dargestellt und die blauen Pfeile symbolisieren den Stofffluss der Lebensmittel. In Rot wird die verwendete Datengrundlage der Lebensmittelabfalldaten beschrieben. Die roten Pfeile verdeutlichen die angefallenen Verluste. In Grün wird die Allokation der Verluste der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung auf die unterschiedlichen Bilanzierungsposten der Inlandsverwendung angedeutet.

Abbildung 2 verdeutlicht den Aufbau des Biomassebilanzierungsmodells und wie die zwei unterschiedlichen Datenquellen im Modell integriert werden. In der dazugehörigen Tabelle 6 werden wichtige Begriffe der Versorgungsbilanzen erklärt. Die österreichische Food Supply Chain wird anhand der fünf Stufen landwirtschaftliche Produktion und Lagerung, Verarbeitung, Handel, Gastronomie und Haushalt dargestellt.

Tabelle 6 Es werden sämtliche Bilanzierungsposten der Versorgungsbilanzen beschrieben. Der Aufbau der Versorgungsbilanzen ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Informationen wurden aus Statistik Austria (2014a) entnommen.

Versorgungsbilanzen (VSB)		
	Ernte:	Pflanzliche Produkte = im Inland geerntete Mengen, tierische Produkte = im Inland erzeugte Menge von Fleisch in Schlachtgewicht (SG).
	Anfangsbestand:	Gelagerte Produktmengen, die am ersten Tag des Bezugszeitraumes bestehen. Diese können aus inländischer Erzeugung oder aus Importen stammen.
	Endbestand:	Gelagerte Produktmengen, die am letzten Tag des Bezugszeitraumes bestehen, diese können aus inländischer Erzeugung oder aus Importen stammen.
	Importe:	Alle Importe der Produktgruppe, bei tierischen Produkten in Schlachtgewicht (SG).
	Exporte	Alle Exporte der Produktgruppe, bei tierischen Produkten in Schlachtgewicht (SG).
Inlandsverwendung		Die dem Inland zur Verfügung stehende Produktmenge (Inlandsverwendung = Erzeugnis + Import + Anfangsbestand – Export – Endbestand). Die Inlandsverwendung wird kann auch als Summer der Bilanzierungsposten Saatgut, Verluste, Futter, industrielle Verwertung und Nahrungsverbrauch dargestellt werden.
	Saatgut	Produktmenge, die im darauffolgenden Produktionszyklus als Saat Verwendung findet
	Verluste	Verluste, die im landwirtschaftlichen Betrieb und am Markt anfallen. Dazu zählen Lagerung, Transport, Weiterverarbeitung, Verpackung und Sortierung. Die Berechnung der Verluste erfolgt unterschiedlich je nach Produktgruppe und beruht auf Expertenschätzungen sowie statistischen Berechnungen. Verluste die im Einzelhandel, der Weiterverarbeitung von Lebensmitteln, in der Gastronomie und im Haushalt anfallen, werden nicht berücksichtigt.
	Futter	Produktmenge, die direkt verfüttert wird oder an die Futtermittelindustrie geliefert wird.
	Industrielle Verwertung	Produktmengen, die von der Industrie verwendet werden (Bsp.: Biosprit). Produktmengen, die von der Lebensmittelindustrie in Anspruch genommen werden, sind im Bilanzposten Nahrungsverbrauch abgebildet.
	Nahrungsverbrauch	Nahrungsmittelmengen, die im Inland zur Verfügung stehen. Es handelt sich sowohl um Mengen, die im ursprünglichen sowie im weiterverarbeiteten Zustand (Importe) in Österreich verwendet werden. Direkt vom Erzeuger verbrauchte Mengen werden ebenfalls berücksichtigt.

In der wissenschaftlichen Literatur werden jene fünf Bereiche als hauptverantwortlich für den Anfall von Lebensmittelabfall identifiziert (Gustavsson et al., 2011; Lipinski et al., 2013). Das Modell wird mit den Daten der Versorgungsbilanzen gespeist. Der in den Versorgungsbilanzen der Statistik Austria ausgewiesene Nahrungsverbrauch ist der Startpunkt, um die Lebensmittelabfälle in der Verarbeitung, im Handel, in der Gastronomie und in den Haushalten zu berechnen. Der Nahrungsverbrauch bestimmt jene Menge an pflanzlichen und tierischen landwirtschaftlich erzeugten Gütern, die in Österreich produziert wurden (inkl. Importe und Exporte) und als Nahrungsmittel verwendet werden. Er gibt daher den Anteil der landwirtschaftlichen Erzeugnisse an, die in Österreich als Lebensmittel weiterverarbeitet, gehandelt und konsumiert werden. Mit Ausnahme der Getreidewaren, wurden alle ausgewiesenen Mengen des Nahrungsverbrauchs der Statistik Austria so in das Biomassebilanzierungsmodell integriert wie von der Statistik Austria berichtet (Kapitel 4.2.). Um eine Verlustmenge zu erhalten, die der Produktion und Lagerung von Nahrungsmitteln in Österreich angerechnet werden kann, wird der ausgewiesene Bilanzierungsposten Verluste der Versorgungsbilanzen auf die unterschiedlichen Bilanzierungsposten der Inlandsverwendung aufgeteilt (grüne Pfeile). Daraus resultiert eine Lebensmittelverlustmenge, die ausschließlich der Produktion und Lagerung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen, die für den österreichischen Nahrungsverbrauch verwendet werden, angerechnet werden kann. Dies ist insofern von Bedeutung, da nicht alle landwirtschaftlich erzeugten Produkte als Nahrung verwendet werden. Nach Berücksichtigung dieser Verlustmengen (roter Pfeil) fließt die restliche Menge an Lebensmitteln (blauer Pfeil) weiter in die Verarbeitung. Es werden in der Verarbeitung wieder die angefallenen Lebensmittelabfälle abgezogen und die übrig gebliebenen Lebensmittel gelangen danach in den Handel. Im Handel fallen wieder Verluste an, die abgezogen werden. Um die Abfälle in der Gastronomie und im Haushalt berechnen zu können, wird davon ausgegangen, dass rund 20% aller Lebensmittel in gastronomischen Betrieben verzehrt werden und 80% der Lebensmittel direkt in den Haushalten konsumiert werden (Engström and Carlsson-Kanyama, 2004). Summiert man alle Lebensmittelabfälle aus den einzelnen Stufen der Food Supply Chain, erhält man die gesamten Lebensmittelabfälle der Food Supply Chain. In der Darstellung der Ergebnisse (Kapitel 5) wird häufig auf die Gesamtlebensmittelabfallmenge in Österreich Bezug genommen. Die Gesamtlebensmittelabfallmenge bezieht sich, wie zuvor beschrieben, auf die gesamten Lebensmittelabfälle der Food Supply Chain und ist in Abbildung 2 (graue

Box) abgebildet. Die Gesamtlebensmittelabfälle werden in Kapitel 5 anhand der drei Schätzungen (niedrig, mittel, hoch) dargestellt (Kapitel 4.3.1). In der Präsentation der Ergebnisse werden die Lebensmittelverluste ebenfalls relativ in Prozentzahlen zum Nahrungsverbrauch angegeben. Diese Prozentzahl gibt immer das Verhältnis zwischen der errechneten Gesamtlebensmittelabfallmenge der Food Supply Chain und dem im oberen Abschnitt beschriebenen Nahrungsverbrauch an.

4.2 Datenquelle I: Versorgungsbilanzen

Die Versorgungsbilanzen bilden eine wichtige Datenquelle, um die jährliche Menge an Lebensmittelabfällen in der österreichischen Food Supply Chain zu ermitteln. Sie dienen zur Darstellung von Aufkommen und Verwendung der landwirtschaftlichen Produktion (inkl. Importe und Exporte) in Österreich und liefern Daten für den der Landwirtschaft nachgeordneten Nahrungsmittelsektor in Österreich (Statistik Austria, 2014a). Die Versorgungsbilanzen geben daher Aufschluss über die jährlich zur Verfügung stehende Menge an Lebensmitteln in Österreich und werden jedes Jahr neu publiziert. In den, als Datengrundlage verwendeten Versorgungsbilanzen¹, werden Daten zu 76 Lebensmittelkategorien ausgewiesen.

Für die Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich wurden von den 76 Lebensmittelkategorien insgesamt 73 berücksichtigt (Tabelle 7) und der Datensatz für das Wirtschaftsjahr 2013/14² wurde verwendet. Getränke und Flüssigkeiten, mit Ausnahme von Konsummilch, wurden in der Rechnung exkludiert, da hierzu keine robusten Verlustquoten in der wissenschaftlichen Literatur vorliegen. Fast alle Lebensmittelkategorien wurden so wie von den Versorgungsbilanzen berichtet in das Biomassebilanzierungsmodell integriert. Nur die berichteten Getreidemengen wurden zum Großteil in Brot- und Backwaren umgerechnet, da Getreide hauptsächlich in weiterverarbeiteter Form als Brot- oder Backwaren konsumiert wird. Auch in der wissenschaftlichen Literatur werden in der Verarbeitung, dem Handel, der Gastronomie und im Haushalt hauptsächlich Verlustquoten für Brot- und Backwaren angegeben, weshalb die Getreidemengen in Brot- und Backwaren übersetzt werden mussten. Dazu wurde die für den Ernährungsverbrauch zur Verfügung stehende Menge an

¹ Es wurden die Versorgungsbilanzen 2013/14 für Milchprodukte, Getreide, Ölsaaten, pflanzliche Öle, Obst, Gemüse, Kartoffel und Kartoffelstärke, Hülsenfrüchte, Reis, Fleisch nach Arten, Eier und Fisch verwendet.

² Das Wirtschaftsjahr für tierische Produkte bezieht sich auf den Erhebungszeitraum von 1ten Jänner bis zum 31ten Dezember und für pflanzliche Produkte von 1ten Juli bis 30ten Juni. Trotz der unterschiedlichen Erhebungszeiträume von tierischen und pflanzlichen Produkten in den Versorgungsbilanzen, beziehen sich die errechneten Lebensmittelabfälle auf einen Zeitraum von 365 Tage (1 Jahr).

Getreidemehl in Österreich mittels des Faktors 1,538 in Brot- und Backwaren umgerechnet. Dieser Faktor wurde aus der Studie Schneider and Scherhauser (2009) berechnet. Demnach resultieren im Weiterverarbeitungsprozess aus einer Einheit Mehl durch Beifügen von Wasser und weiteren Zutaten durchschnittlich 1,538 Einheiten Brot- und Backwaren. Insgesamt wurden 89% des Getreidemehls in Brot- und Backwaren umgerechnet und die restlichen 11% als Mehl im Biomassebilanzierungsmodell beibehalten. In der Darstellung der Ergebnisse werden die Verluste der Brot- und Backwaren in Getreidemehläquivalenten ausgewiesen.

Die Versorgungsbilanzen (VSB) weisen Verluste für die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung in Österreich aus. Der ausgewiesene Posten Verluste der VSB umfasst, jedoch sämtliche Verluste, die während der Produktion und Lagerung anfallen, unabhängig davon, wofür die landwirtschaftliche Produktion (Bsp.: Futter, Saat, industrielle Verarbeitung, Nahrungsverbrauch) später verwendet wird. Da jedoch nur Verluste für die Produktion und Lagerung von Nahrungsmitteln von Interesse waren, musste der Bilanzierungsposten Verluste auf die einzelnen Bilanzierungsposten der Inlandsverwendung aufgeteilt werden (Abbildung 2). Dazu wurde der, in den Versorgungsbilanzen ausgewiesene Posten Verluste, entsprechend der Masseanteile der einzelnen Bilanzierungsposten an der Inlandsverwendung alloziert. Es ist zu berücksichtigen, dass die Versorgungsbilanzen nur Verluste für pflanzliche Lebensmittel angeben. Die genauen Gründe und Ursachen der Verluste werden nicht genauer präzisiert. Es wird daher davon ausgegangen, dass die ausgewiesenen Verluste für pflanzliche Lebensmittel als vermeidbar klassifiziert werden können. Für tierische Produkte (Milchprodukte, Fisch, Eier und Fleisch) werden von der Statistik Austria keine Verluste angegeben. Daher werden auch keine Verluste von tierischen Produkten in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung in der Berechnung der österreichischen Lebensmittelabfälle berücksichtigt. Die Versorgungsbilanzen starten ihre Berichterstattung der tierischen Erzeugnisse in Schlachtgewicht (SG) in Tonnen. Die landwirtschaftliche Produktion von Tieren (Mast, Aufzucht), wo auch Verluste anfallen können, wird von der Statistik Austria vernachlässigt. Schlachtabfälle werden in der Regel industriell weiterverarbeitet und werden daher in der Berechnung nicht als vermeidbare Verluste klassifiziert.

4.3 Datenquelle II: Aus der Literatur

Um Lebensmittelabfälle für die Bereiche Verarbeitung, Handel, Gastronomie und Haushalt errechnen zu können, wurden Lebensmittelabfalldaten aus der wissenschaftlichen Literatur

recherchiert. Dazu musste zu den 73 berücksichtigten Lebensmittelkategorien der VSB jeweils ein passender Verlustfaktor aus der Literatur ermittelt werden. Dabei ergab sich das Problem, dass nicht zu allen 73 berücksichtigten Lebensmittelkategorien ein passender Verlustfaktor gefunden werden konnte. Um dieser Problemstellung adäquat begegnen zu können wurde bei der Zuordnung der recherchierten Verlustfaktoren zu den Lebensmittelkategorien der Versorgungsbilanzen nach folgender Vorgehensweise vorgegangen: Wo immer es möglich war, wurde auf Verlustfaktoren, die sich auf die detaillierteste Lebensmittelproduktebene (Bsp.: Karotte, Zitrone) beziehen, zurückgegriffen. Konnte kein passender Verlustfaktor auf der Detailebene aus der Literatur recherchiert werden, wurde ein passender übergeordneter Verlustfaktor zur Anwendung gebracht. So konnte beispielsweise kein Verlustfaktor für die Lebensmittelproduktkategorie Ananas (Detailebene) recherchiert werden. Aus diesem Grund wurden die Lebensmittelverluste für Ananas mit dem passenden übergeordneten Verlustfaktor Obst gerechnet. Konnte überhaupt kein passender Verlustfaktor recherchiert werden, wurde eine Annahme getroffen und ein Verlustfaktor für ein ähnliches Produkt verwendet. Dies war jedoch nur bei Hülsenfrüchten und Ölsaaten der Fall, für die der Verlustfaktor Reis verwendet wurde. Tabelle 7 gibt einen Überblick über die berücksichtigten Lebensmittelkategorien der VSB und den dazugehörigen Lebensmittelkategorien für die Verlustfaktoren recherchiert werden konnten.

Tabelle 7 Übersicht über die Zuordnung der berücksichtigten Lebensmittelkategorien der Versorgungsbilanzen (VSB) zu Lebensmittelkategorien, für die Verlustfaktoren in der Literatur identifiziert wurden

Berücksichtigte Lebensmittelkategorien aus den VSB	zugeordneter Verlustfaktor
Brot- und Backwaren ^[1]	Brot- und Backwaren
Weichweizen, Hartweizen, Roggen, Gerste, Hafer, Körnermais, Triticale, Menggetreide, anderes Getreide	Getreide
Reis, Hülsenfrüchte, Raps und Rübsen, Sonnenblumenkerne, Sojabohnen, sonstige Ölsaaten	Reis
Pflanzliche Öle	Pflanzliche Öle
Erdäpfel, Erdäpfelstärke	Erdäpfel
Champignons und Pilze, Erbsen, Gurken (Cornichons), Gurken (Salat), Karfiol, Karotten, Möhren, Kohl und Chinakohl, Kraut weiß u. rot, Melonen, Paprika und Pfefferoni, Paradeiser, Rote Rüben, Salat (Häupel-, Eissalat), Salat (Sonstige), Sellerie, Spargel, Spinat, Zwiebeln, Zucchini, Haus- und Kleingärtenanbau,	Gemüse ^[3]
Äpfel, Birnen, Marillen, Kirschen und Weichseln, Pfirsiche und Nektarinen, Zwetschken und Pflaumen, Erdbeeren, sonstige Beeren, Tafeltrauben, Bananen, Ananas, sonstige Obstarten, Orangen, Mandarinen, Zitronen, Grapefruits sonstige Zitrusfrüchte 17	Obst ^[4]
Rind und Kalb, Schaf und Ziege, Pferd, Innereien, Sonstiges, Geflügel, Schwein	Fleisch ^[5]
Eier	Eier
Fisch	Fisch
Konsummilch	Milch
Obers und Rahm, Kondensmilch, Milchpulver nicht entrahmt, Milchpulver entrahmt, Butter, Käse, Schmelzkäse	Milchprodukte
Nicht berücksichtigte Lebensmittelkategorien der VSB	
Trockenobst, Schalenobst, Bruteier	

[1] Die Lebensmittelkategorie Brot- und Backwaren wird nicht in den VSB verwendet. Die Menge der Brot- und Backwaren wurde aus den Getreidemehlmengen errechnet (Kapitel 4.2).

[3], [4], [5] Falls keine Verlustquote auf der Detailebene vorhanden war, wurde die nächste Aggregationsebene als Verlustquote herangezogen.

Diese produktspezifischen Verlustfaktoren wurden für jede Stufe der Food Supply Chain (Verarbeitung, Handel, Gastronomie und Haushalt) aus der Literatur erhoben. Für fast alle Lebensmittelprodukte und Stufen der Food Supply Chain konnten mehrere Verlustfaktoren recherchiert werden. Nur für die Verarbeitung konnte nur eine Studie von Beretta et al. (2013) ausfindig gemacht werden. Sie gibt Verlustfaktoren für Getreide- und Fleischwaren in der industriellen Verarbeitung an. Es werden daher nur Lebensmittelverluste für Getreide- und Fleischwaren auf Ebene der Verarbeitung errechnet. Für den Handel konnten mehrere Studien recherchiert werden (Tabelle 3). In der Berechnung werden alle Verluste berücksichtigt, die innerhalb der Lebensmittelgeschäfte in Österreich anfallen. Retouren aufgrund von Qualitätsmängeln werden in der Berechnung der Lebensmittelabfälle nicht berücksichtigt. Eine Schätzung der Spenden wird nur in der detaillierten Beschreibung der Ergebnisse zu Lebensmittelabfällen im Handel (Kapitel 5.2.3) errechnet. Das dort ausgewiesene Spendenvolumen wird nicht in der Berechnung der Gesamtabfallmengen für Österreich berücksichtigt. Der Publikation Lebersorger and Schneider (2014b) zur Folge werden im österreichischen Handel durchschnittlich 8% der Lebensmittelabfälle gespendet und an karitative Einrichtungen weitergegeben. Die Publikationsdichte zu Lebensmittelabfällen in der Gastronomie und im Haushalt ist ebenfalls hoch. Die errechneten Lebensmittelabfälle in der Gastronomie beziehen sich auf Verluste, die im gesamten gastronomischen Betrieb anfallen (Abbildung 1). In den Haushalten wurden ebenfalls sämtliche Verluste erhoben, die in den Haushalten anfallen. Es ist zu berücksichtigen, dass vor allem im Haushalt große Mengen an unvermeidbaren Lebensmittelabfällen anfallen (Knochen, Schalen), die in dieser Rechnung nicht quantifiziert werden. Zusätzlich wird in der Beschreibung der Ergebnisse im Haushalt (Kapitel 5.2.1) eine Schätzung der teilweise vermeidbaren Verluste angegeben. Diese Schätzung fließt, wie das errechnete Spendenvolumen im Handel, nicht in die Berechnung der Gesamtlebensmittelverluste in Österreich ein. Bei der Auswertung der Literatur zu Lebensmittelabfällen wurde, die zum Teil sehr unterschiedliche Datenlage zu Lebensmittelabfällen klar ersichtlich. Wie mit den unterschiedlichen Lebensmittelabfalldaten bei der Berechnung der österreichischen Lebensmittelabfallmenge umgegangen wurde, wird im folgenden Kapitel erläutert.

4.3.1 Entwicklung der niedrigen, mittleren und hohen Schätzung

Die aus der Literatur erhobenen Verlustdaten weisen zum Teil große Unterschiede auf. Mögliche Erklärungen dafür können zum einen in länderspezifischen Besonderheiten der Food Supply Chain liegen oder auch in der nicht standardisierten methodischen Vorgehensweise, um Lebensmittelabfälle zu erheben. Abhängig von der untersuchten Region, der Berechnungsmethode, den Systemgrenzen, der Größe des Samples und dem Forschungsdesign sind in der Literatur unterschiedliche Angaben zu Lebensmittelabfällen zu finden. In Tabelle 8 wird beispielhaft die große Spannweite der Ergebnisse für Lebensmittelabfälle auf Haushaltsebene verdeutlicht. Eine eindeutige Festlegung auf einen Wert ist aufgrund der unterschiedlichen Verlustwerte in der Literatur nicht möglich. Aus diesem Grund wurde der Entschluss gefasst, die Ergebnisse anhand von drei Schätzungen (niedrig, mittel, hoch) abzubilden. Jeder Schätzung liegen unterschiedliche Verlustfaktoren aus der Literatur zugrunde. Dabei wurden folgende Annahmen getroffen: Die niedrige Schätzung wurde mit den jeweils niedrigsten, in der Literatur identifizierten Verlustfaktoren, berechnet. Die obere Schätzung wurde mit den jeweils höchsten Verlustquoten, aus den recherchierten Werten zu Lebensmittelabfällen, berechnet. Für die Berechnung der mittleren Schätzung wurde ein Mittelwert aus allen recherchierten Verlustfaktoren gezogen. In Tabelle 9 wird angegeben, aus welchen Publikationen die Lebensmittelabfalldaten zur Ermittlung der unterschiedlichen Schätzungen, herangezogen wurden. In der darauffolgenden Tabelle 10 sind die errechneten Verlustquoten, basierend auf den verwendeten Literaturquellen (Tabelle 9) ausgewiesen.

Tabelle 8 Vergleich europäischer Lebensmittelabfalldaten im Haushalt verändert nach Jörissen et al. (2015).

Lebensmittelabfälle (Gramm/Woche/Person)	Land	Quelle
153 gr	Österreich	Selzer (2010)
442 gr	Finnland	Koivupuro et al. (2012)
548 gr	Schweden	Williams et al. (2012)
199 gr	Großbritannien	Langley et al. (2010)
1346 gr	Großbritannien	Ventour (2008)
1500 gr	Großbritannien	Cofresco (2011)

Tabelle 9 Überblick der verwendeten Studien zur Ermittlung der Verlustquoten der unterschiedlichen Schätzungen (niedrig, mittel, hoch).

	Verarbeitung	Handel			Gastronomie			Haushalt		
		Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch
Brot- und Backwaren	[1]	[2]	[1], [2], [6], [7]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[14]	[6], [12], [13], [14]	[12]
Getreide	[1]	[1]	[1], [6]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[15]	[6], [12], [13], [14], [15]	[13]
Reis	-	[1]	[1]	[1]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[14]	[6], [12], [13], [14]	[13]
Hülsenfrüchte	-	[1]	[1]	[1]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[14]	[6], [12], [13], [14]	[13]
Ölsaaten	-	[1]	[1]	[1]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[14]	[6], [12], [13], [14]	[13]
Pflanzliche Öle	-	[1]	[1], [6]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[13]	[6], [13], [14]	[6]
Erdäpfel	-	[3]	[1], [3], [6]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[1]	[14]	[6], [12], [13], [14]	[12]
Gemüse	-	[4]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[1]	[14]	[6], [12], [13], [14], [15]	[12]
Obst	-	[4]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[1]	[14]	[6], [12], [13], [14], [15]	[15]
Fleisch	[1]	[3]	[1], [2], [3], [5], [6], [7]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[15]	[6], [12], [13], [14], [15]	[6]
Eier	-	[3]	[1], [3], [6]	[6]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[1]	[14]	[6], [12], [13], [14], [15]	[15]
Fisch	-	[3]	[1], [2], [3], [5], [6], [7]	[5]	[9]	[1], [8], [9], [10], [11]	[1]	[15]	[6], [12], [13], [14], [15]	[6]
Kuhmilchprd.	-	[3]	[1], [2], [3], [6], [7]	[6]	[1]	[1], [8], [9], [10], [11]	[11]	[14]	[6], [12], [13], [14]	[6]

[1] Beretta et al. (2013) [2] Lebersorger and Schneider (2014b) [3] Eriksson (2012) [4] Gustavsson ad Stage (2011) [5] Buzby et al. (2009) [6] Buzby and Hyman (2012) [7] EHI (2011) [8] Engström and Carlsson-Kanyama (2004) [9] Betz et al. (2015) [10] Silvennoinen et al. (2014) [11] United Against Waste (2015) [12] DEFRA (2010) [13] Quedsted and Johnson (2009) [14] Selzer (2010) [15] Becker (2001)

Tabelle 10 Überblick der ermittelten Verlustquoten nach Produktionsstufen und Schätzung (niedrig, mittel, hoch) basierend auf den Literaturangaben aus Tabelle 9.

	Verarb.	Handel			Gastronomie			Haushalt		
		Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch	Niedrig	Mittel	Hoch
Brot- und Backwaren	3 %	3 %	6 %	12 %	9 %	19 %	27 %	10 %	23 %	32 %
Getreide	3 %	0,3 %	6 %	12 %	9 %	19 %	27 %	5 %	21 %	32 %
Reis	-	0,3 %	0,3 %	0,3 %	9 %	19 %	27 %	5 %	21 %	32 %
Hülsenfrüchte	-	0,3 %	0,3 %	0,3 %	9 %	19 %	27 %	5 %	21 %	32 %
Ölsaaten	-	0,3 %	0,3 %	0,3 %	9 %	19 %	27 %	5 %	19 %	29 %
Pflanzliche Öle	-	1 %	11 %	21 %	9 %	19 %	27 %	4 %	10 %	14 %
Erdäpfel	-	2 %	4 %	6 %	9 %	21 %	31 %	5 %	17 %	24 %
Gemüse	-	2 %	6 %	10 %	9 %	21 %	34 %	8 %	19 %	24 %
Obst	-	3 %	6 %	9 %	9 %	22 %	44 %	8 %	18 %	25 %
Fleisch	5 %	1 %	3 %	5 %	9 %	19 %	27 %	5 %	14 %	34 %
Eier	-	0,4 %	4 %	9 %	9 %	21 %	36 %	4 %	12 %	23 %
Fisch	-	1 %	4 %	9 %	9 %	20 %	27 %	5 %	11 %	25 %
Kuhmilchprd.	-	0,3 %	3 %	11 %	5 %	17 %	27 %	4 %	9 %	17 %

5 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse der Lebensmittelabfallmengen der gesamten österreichischen Food Supply Chain beschrieben. Dazu werden die Resultate für alle drei Schätzungen präsentiert, wobei der Schwerpunkt auf der Darstellung der Ergebnisse der mittleren Schätzung liegt. Die Präsentation der Ergebnisse gliedert sich hierzu in unterschiedliche Abschnitte. Zuerst wird ein Überblick über die gesamten vermeidbaren Lebensmittelabfälle der österreichischen Food Supply Chain gegeben. Dabei wird gezeigt welche Stufen der Food Supply Chain hauptverantwortlich für den Anfall von Lebensmittelabfällen in Österreich sind und die Zusammensetzung der Abfälle wird diskutiert. Ein Teil der Ergebnisse wird dabei in pro Kopf Mengen umgerechnet und ausgewiesen. Danach werden die Lebensmittelabfallmengen für jede Stufe der Food Supply Chain im Detail beschrieben und erläutert. Die Ergebnisse werden in der Regel in Kilotonnen (kt) und gerundet ausgewiesen.

5.1 Gesamtlebensmittelabfallmenge in Österreich

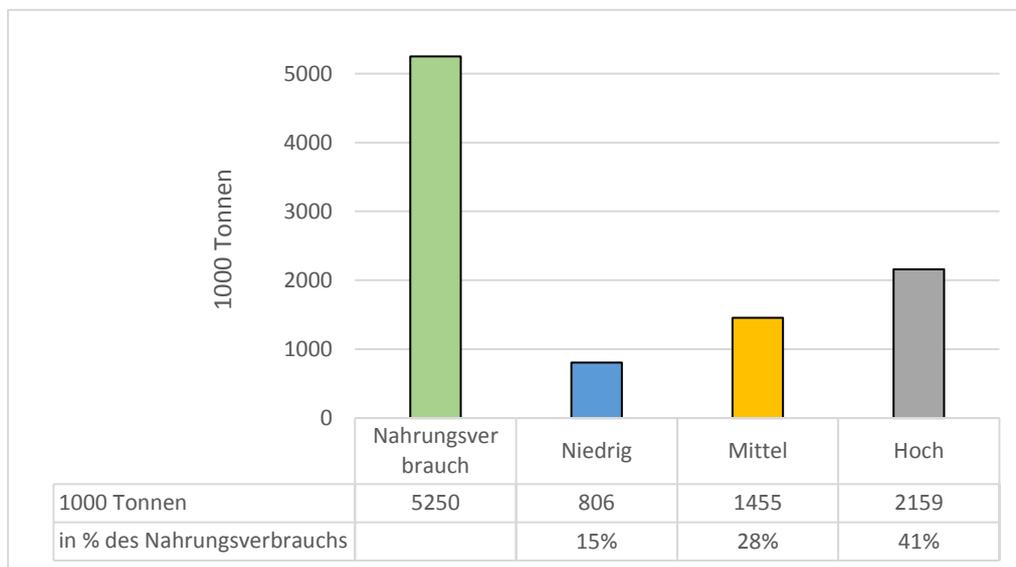


Abbildung 3 Nahrungsverbrauch in Österreich sowie niedrige, mittlere und hohe Schätzung für vermeidbare Lebensmittelabfälle absolut in Tonnen und relativ in Prozent des Nahrungsverbrauchs.

In Abbildung 3 werden die gesamten Lebensmittelabfälle, laut der drei verschiedenen Schätzungen, dem Nahrungsverbrauch gegenübergestellt. Der mittlerer Schätzung zur Folge, fielen in Österreich für das Wirtschaftsjahr 2013/14 durchschnittlich 1455 kt an vermeidbaren Lebensmittelabfällen an. Dies bedeutet, dass im Schnitt 28% des Nahrungsverbrauchs frühzeitig verloren gehen und nicht als Nahrung verwendet werden. Es landet daher mehr als

ein Viertel des Nahrungsverbrauchs in Österreich jährlich als vermeidbare Abfälle im Müll. Die niedrige und hohe Schätzung gibt das untere- und obere Ende der Spannweite der Lebensmittelabfallmenge in Österreich an. So fielen in Österreich mindestens 806 kt und höchstens 2159 kt an vermeidbaren Lebensmittelverlusten an. Dies entspricht mindestens 15% und höchstens 41% des Nahrungsverbrauchs.

5.1.1 Gesamtlebensmittelabfälle nach Stufen der Food Supply Chain

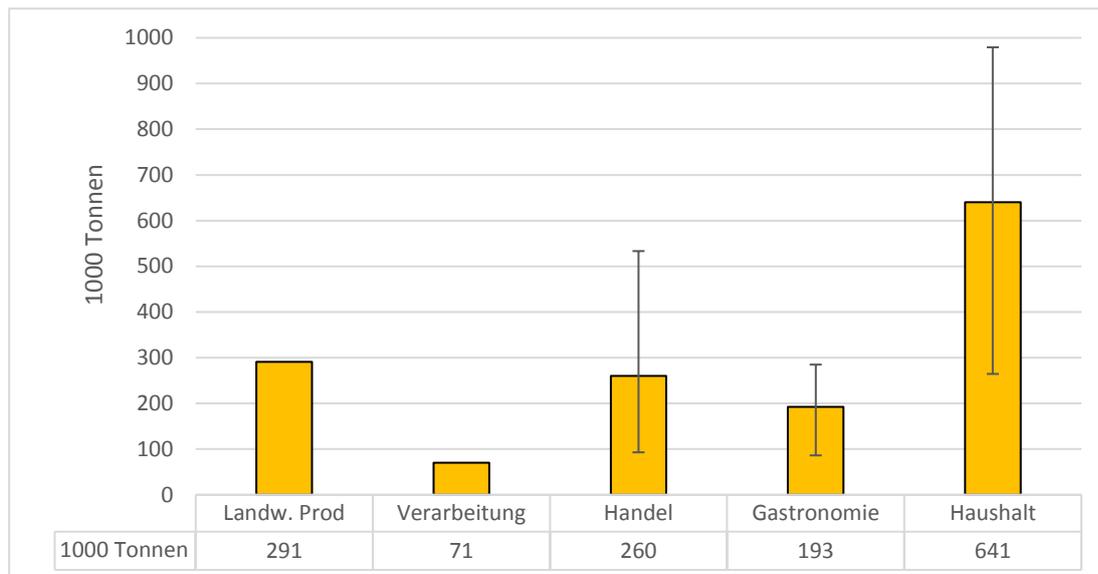


Abbildung 4 Lebensmittelabfälle in 1000 Tonnen in verschiedenen Stufen der Food Supply Chain. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannweite.

In Abbildung 4 wird die Verteilung der Lebensmittelabfallmengen auf die einzelnen Stufen der österreichischen Food Supply Chain dargestellt. Die einzelnen Stufen der Food Supply Chain verursachen in unterschiedlichem Ausmaß Lebensmittelabfälle. Die österreichischen Haushalte verursachten im Wirtschaftsjahr 2013/14 641 kt an vermeidbaren Lebensmittelverlusten und sind somit hauptverantwortlich für die vermeidbaren Abfälle in Österreich. In der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung fallen 291 kt an Verlusten an. Damit verursacht die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung die zweitgrößte Menge an Abfällen. Danach folgen der Handel mit 260 kt, die Gastronomie mit 193 kt und die Verarbeitung mit 71 kt an Lebensmittelabfällen. Die Fehlerbalken in Abbildung 4 markieren das obere- und untere Ende der errechneten Spannweite. Alle Angaben zur niedrigen und hohen Schätzung sind im Appendix in Tabelle a zu finden. In der Gastronomie ist die errechnete Spannweite am geringsten, was darauf schließen lässt, dass die Datenlage zu Lebensmittelabfällen in der Gastronomie robust ist. Im Handel und im Haushalt sind die Spannweiten größer, was die relativ unterschiedliche Datenlage zu Lebensmittelabfällen in

der wissenschaftlichen Literatur widerspiegelt. Für die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung sowie die Verarbeitung wird keine Spannbreite angegeben, da für diese Bereiche zu wenige Verlustfaktoren recherchiert werden konnten, um drei unterschiedliche Schätzungen zu erstellen.

In Abbildung 5 wird gezeigt, wie sich die Gesamtlebensmittelabfälle auf die Stufen der Food Supply Chain prozentuell aufteilen. 44% aller vermeidbaren Lebensmittelabfälle fallen in den österreichischen Haushalten an. Gemeinsam mit den gastronomischen Betrieben sind sie für 57% aller Lebensmittelabfälle in Österreich verantwortlich. Die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung ist für 20% und der Handel für 18% aller Lebensmittelabfälle in Österreich verantwortlich. Die Verarbeitung von Lebensmitteln verursacht lediglich 5% der Lebensmittelabfälle.

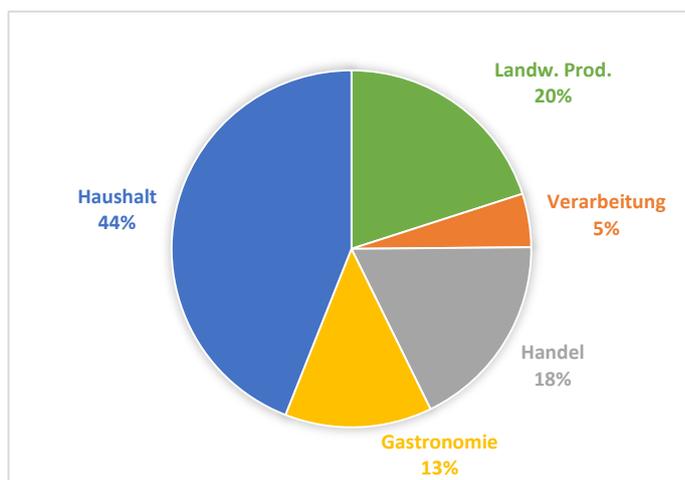


Abbildung 5 Anteil der unterschiedlichen Stufen der Food Supply Chain an der Gesamtlebensmittelabfallmenge in Österreich. Dargestellt ist das Ergebnis der mittleren Schätzung.

5.1.2 Gesamtlebensmittelabfälle nach Lebensmittelkategorien

In Abbildung 6 wird die Zusammensetzung der Lebensmittelverluste nach Lebensmittelkategorien in Österreich abgebildet. Es werden sowohl die absoluten Verlustmengen als auch die Verlustmengen in Prozent des Nahrungsverbrauchs angegeben. Frische und schnell verderbliche Lebensmittel verursachen am meisten Lebensmittelabfälle in Österreich. Am häufigsten fallen Lebensmittelabfälle bei Gemüseerzeugnissen, sowie Brot- und Backwaren an. Danach folgen die Lebensmittelkategorien Obst, Fleisch- und Kuhmilchprodukte. Im Wirtschaftsjahr 2013/14 fielen in Österreich 406 kt an Gemüseabfällen an. Dies bedeutet, dass 42% des Gemüses frühzeitig in der Food Supply Chain verloren ging und nicht verzehrt wurde. Laut Berechnung müssen daher in Österreich für jedes konsumierte

Kilogramm Gemüse 1,7 kg Gemüse produziert werden. Die Gemüseabfälle machen 28% der Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich aus. Die Lebensmittelabfälle der Getreide- und Backwaren sind mit 326 kt die zweitgrößte Menge an Lebensmittelabfällen. Sie machen bis zu 22% der Gesamtlebensmittelabfälle aus. Im Schnitt gehen 33% aller Getreide- und Backwaren in der Food Supply Chain verloren und werden nicht konsumiert. Die Obstabfälle machen mit 212 kt die drittgrößte Gruppe der Lebensmittelabfälle aus. Danach folgen die Fleischabfälle mit 177 kt und die Kuhmilchprodukte mit 134 kt. Die genauen Werte der unterschiedlichen Schätzungen, die in Abbildung 6 dargestellt sind, finden sich im Appendix in Tabelle b.

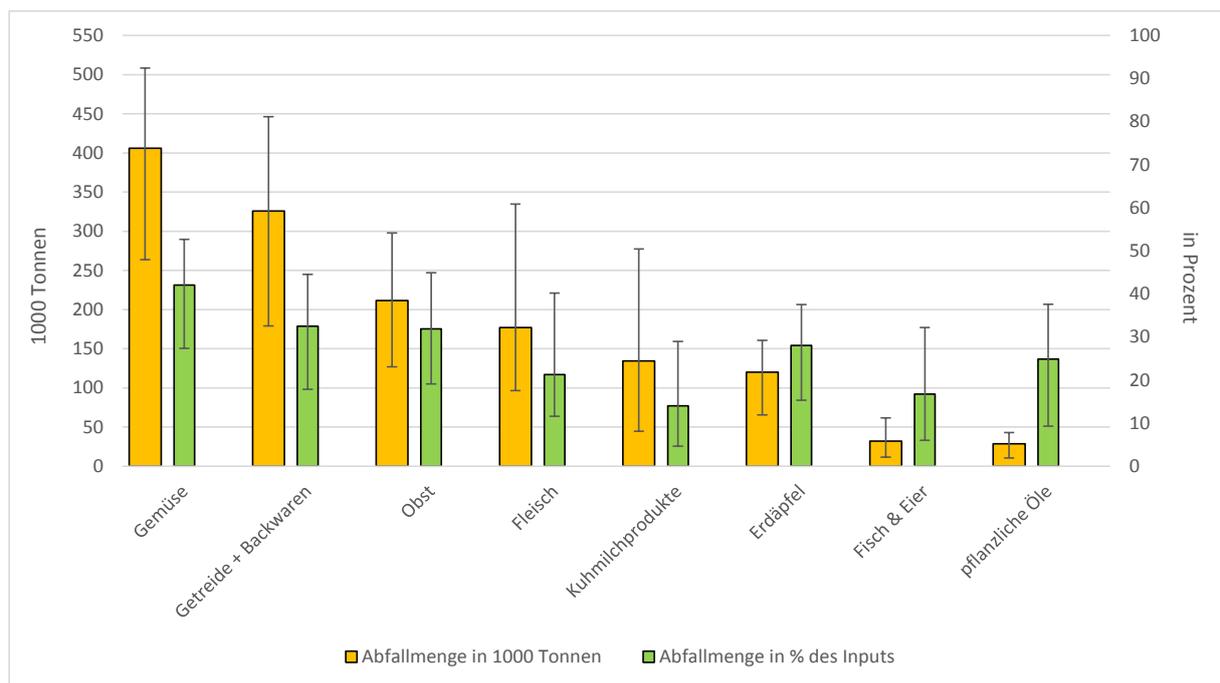


Abbildung 6 Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich nach Lebensmittelkategorien in 1000 Tonnen und in % des Nahrungsverbrauchs. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannbreite.

In Abbildung 7 wird die prozentuale Aufteilung der Lebensmittelabfallmengen der einzelnen Lebensmittelkategorien auf die Stufen der Food Supply Chain gezeigt. Sie veranschaulicht, dass sich die Abfallmengen entlang der Food Supply Chain unterschiedlich zusammensetzen. Die Haushalte tragen in fast allen Lebensmittelkategorien den größten Anteil zur Lebensmittelabfallproduktion bei. Eine Ausnahme bilden die Gemüseprodukte und pflanzlichen Öle. Die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung ist für rund 42% der Gemüseabfälle in Österreich verantwortlich. Ein Großteil der Gemüseabfälle entsteht daher direkt bei der Erzeugung und Lagerung von Gemüse. Bei den pflanzlichen Ölen verursacht, laut Berechnung, der Handel die meisten Abfälle. Die hohen Verluste der pflanzlichen Öle im Handel sind jedoch mit Vorbehalt zu interpretieren. Zur Berechnung der Verluste im Handel

wurde, unter anderem die Studie von Buzby and Hyman (2012) verwendet, die eine Verlustquote von 21% für pflanzliche Öle im Handel erhoben hat. Dieser Wert erscheint, aufgrund der sonst sehr niedrigen Verlustquoten für pflanzliche Öle in der österreichischen Food Supply Chain (Tabelle 9), als unrealistisch. Ein großer Effekt auf die Berechnung der Gesamtlebensmittelabfallmenge ist durch den ungewöhnlich hohen Wert jedoch nicht zu erwarten, da die pflanzlichen Öle lediglich, je nach Schätzung, zwischen 0,2 und 1,2% der Gesamtlebensmittelverluste in Österreich ausmachen. Besonders hervorzuheben ist ebenfalls, dass 50% der Verluste der Getreide- und Backwaren in den Haushalten anfällt. Trotz der medial vermittelten Berge von Brotabfällen in den Supermärkten ist der Handel nur für 20% der Verluste der Brot- und Backwaren verantwortlich. Die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung von Getreide ist nur zu einem geringen Teil für die Verluste verantwortlich. Dies kann vor allem auf die modernen Ernte- und Lagerungsvorgänge von Getreide in Österreich zurückgeführt werden. Die Verarbeitung von Fleischprodukten ist ebenfalls herauszustreichen und leistet einen nicht zu vernachlässigenden Beitrag der Lebensmittelabfälle für Fleischprodukte.

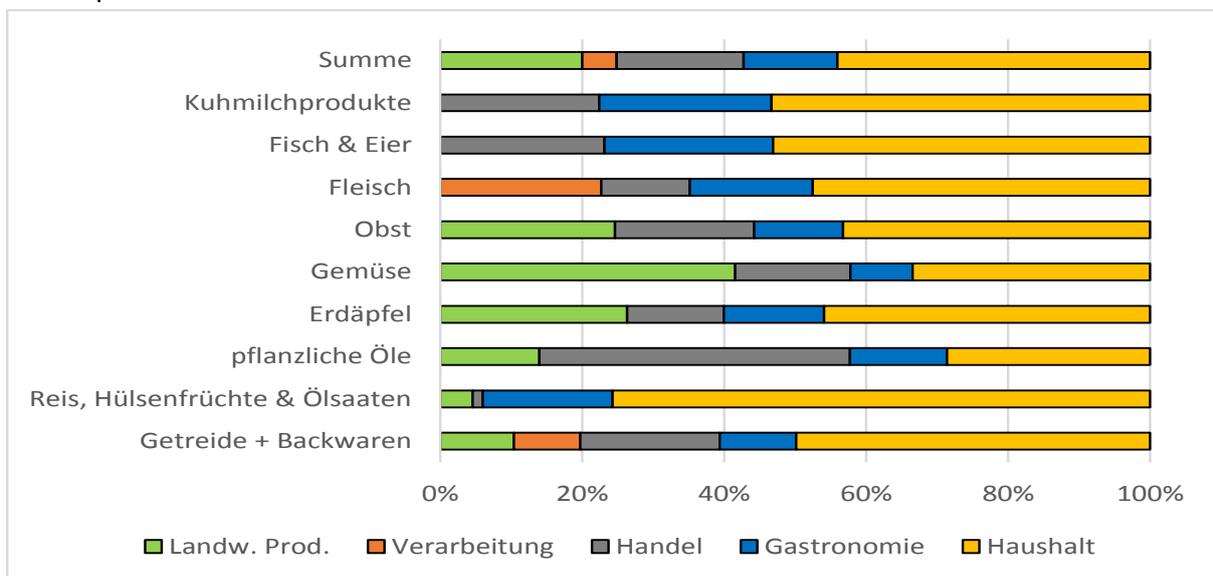


Abbildung 7 Prozentuale Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle verschiedener Lebensmittelkategorien nach Stufen der Food Supply Chain (Landw. Prod., Verarbeitung, Handel, Gastronomie, Haushalt).

5.1.3 Gesamtlebensmittelabfälle pro Kopf

In Tabelle 11 wird eine Übersicht der Lebensmittelabfälle nach Stufen der Food Supply Chain in Österreich in kg/pers. gegeben. Rechnet man die Gesamtlebensmittelabfälle der österreichischen Food Supply Chain auf einen pro Kopf³ Wert um, so fallen auf jede/n

³ Jahresdurchschnittsbevölkerung 2014: 8.543.932 Mio. Statistik Austria

ÖsterreicherIn durchschnittlich 170 kg an vermeidbaren Lebensmittelabfällen. Alleine im Haushalt verursacht jede/r ÖsterreicherIn im Schnitt 75 kg vermeidbare Lebensmittelabfälle. In der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung fallen pro Kopf 34 kg, im Handel 30 kg und in der Gastronomie 23 kg an Lebensmittelabfällen an. Die Weiterverarbeitung von Lebensmitteln verursacht hingegen nur 8 kg/pers..

Tabelle 11 Übersicht über Lebensmittelabfälle nach Stufen der österreichischen Food Supply Chain in kg/pers..

	Landw. Prod.	Verarbeitung	Handel		Gastronomie		Haushalt		Summe	
kg/pers.	Mittel	Mittel	Mittel	Spannbreite	Mittel	Spannbreite	Mittel	Spannbreite	Mittel	Spannbreite
	34	8	30	11 - 62	23	10 - 33	75	31 - 115	170	96 - 254

In Abbildung 8 werden die Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich nach Lebensmittelkategorien in kg/pers. dargestellt. Ausgewiesen ist die mittlere Schätzung der Ergebnisse. Gemüse verursacht mit 48 kg/pers. die meisten Lebensmittelabfälle in der österreichischen Food Supply Chain. Danach folgen die Brot- und Backwaren mit 38 kg/pers. und die Obstwaren mit 25 kg/pers.. Reis, Hülsenfrüchte und Ölsaaten verursachen gemeinsam nur 2 kg/pers. an Verlusten in der österreichischen Food Supply Chain.

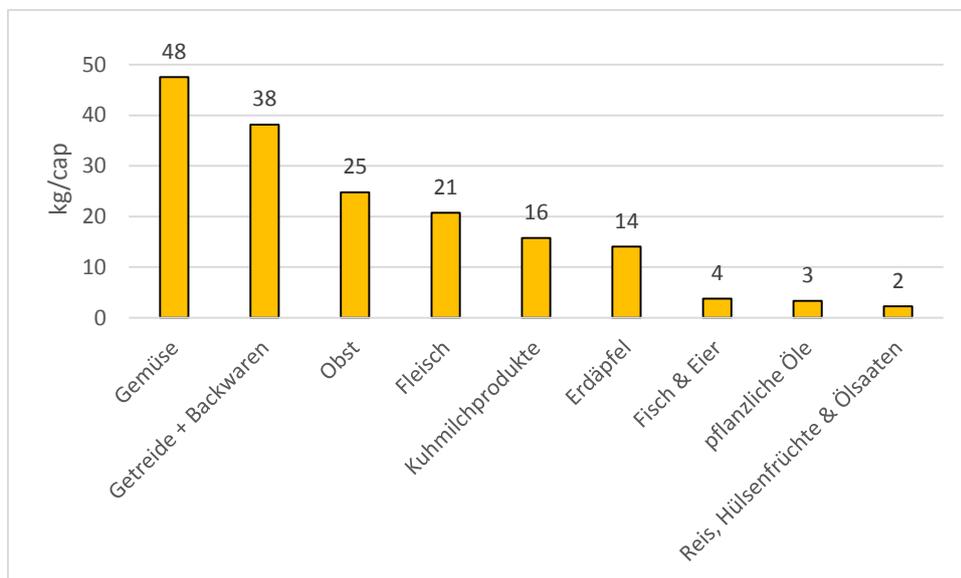


Abbildung 8 Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich nach Lebensmittelkategorien in kg/pers.. Angegeben ist die mittlere Schätzung.

5.2 Ergebnisse nach Stufen der Food Supply Chain

5.2.1 Lebensmittelabfälle im Haushalt

In Tabelle 12 werden die Abfallmengen für unterschiedliche Lebensmittelkategorien in den österreichischen Haushalten angegeben. Insgesamt sind, im Wirtschaftsjahr 2013/14, 641 kt an vermeidbaren Lebensmittelabfällen in den österreichischen Haushalten angefallen. Die österreichischen Haushalte verursachten damit 44% der Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich. Sie sind somit die größten Lebensmittelabfallproduzenten in der österreichischen Food Supply Chain. Jeder/e ÖsterreicherIn verursachte alleine im Haushalt 75 kg an vermeidbaren Lebensmittelabfällen. Eine Schätzung der teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfälle ergibt eine zusätzliche Menge von 58 kt. Am häufigsten wurden leicht verderbliche Lebensmittel wie Gemüse oder Brot- und Backwaren in den Haushalten entsorgt.

Tabelle 12 Lebensmittelabfälle im Haushalt nach Lebensmittelkategorien.

	Mittel		Spannbreite
	In 1000 (t)	% - der Abfallmenge	In 1000 (t)
Getreide + Backwaren	162	25	70 – 219
Gemüse	136	21	61 – 167
Obst	92	14	41 – 123
Fleisch	84	13	31 – 208
Kuhmilchprodukte	72	11	31 -120
Erdäpfel	55	9	17 -77
Fisch & Eier	17	3	7 – 33
Reis, Hülsenfrüchte & Ölsaaten	15	2	4 – 23
Pflanzliche Öle	8	1	4 – 10
Summe	641	100	265 – 979

Dabei verursachten die Getreide- und Backwaren den größten Anteil der Lebensmittelabfälle. Sie sind für ein Viertel aller Lebensmittelabfälle auf Haushaltsebene verantwortlich. Gemeinsam mit den Gemüseabfällen machen sie fast die Hälfte aller Lebensmittelabfälle in den österreichischen Haushalten aus. Gemüseabfälle sind für 21% aller Lebensmittelabfälle in den österreichischen Haushalten verantwortlich. Danach folgen die Obstabfälle mit 14% und die Fleischabfälle mit 13% der Lebensmittelabfälle. Es fallen beim Obst deutlich weniger vermeidbare Lebensmittelabfälle an als beim Gemüse. Dies ist vor allem dadurch zu erklären, da in Österreich deutlich weniger Obst als Gemüse konsumiert wird. Die Ergebnisse im Haushalt wurden ebenfalls in pro Kopf Werte umgerechnet (Abbildung 9). Laut Berechnung wurden 19 kg/pers. an Brot- und Backwaren in den Haushalten weggeworfen. Danach folgen

die Lebensmittelkategorien Gemüse mit durchschnittlich 16 kg/pers. und Obst mit 11 kg/pers.. Die Spannweite der errechneten vermeidbaren Lebensmittelabfälle für Fleischwaren ist besonders groß. Im Schnitt vergeudet jeder/e ÖsterreicherIn 10 kg an Fleischwaren im Haushalt. Das obere Ende der Spannweite ergibt einen Wert von 24 kg/pers. und das untere Ende der Spannweite von 4 kg/pers. (Appendix Tabelle c). Die große Spannweite verdeutlicht die unsichere Datenlage zu vermeidbaren Fleischabfällen auf Haushaltsebene.

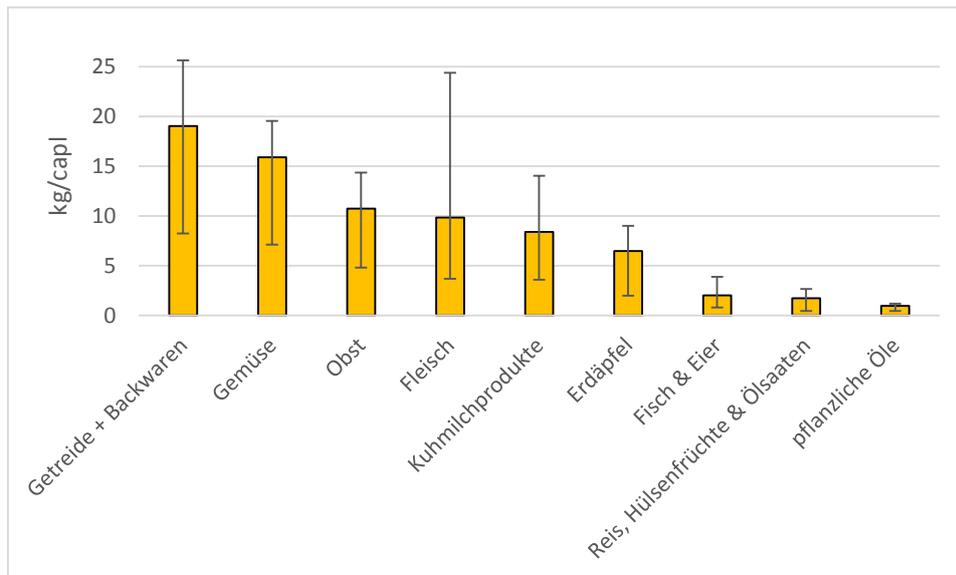


Abbildung 9 Lebensmittelabfälle im Haushalt nach Lebensmittelkategorien in kg/pers.. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannweite.

5.2.2 Lebensmittelabfälle in der Gastronomie

Österreichs gastronomische Betriebe verursachten im Wirtschaftsjahr 2013/14 193 kt Tonnen an Lebensmittelabfällen. Dies entspricht einer Menge von 23 kg/pers. bzw. 13% der Gesamtlebensmittelabfälle in Österreich. In absoluten Mengen fallen in den gastronomischen Betrieben in Österreich vor allem Gemüse sowie Brot- und Backwaren als Lebensmittelabfälle an (Tabelle 13). Der Anteil der Kuhmilchprodukte an den Lebensmittelabfällen ist vergleichsweise hoch. Während die Kuhmilchprodukte in den Haushalten nur 11% und im Handel nur 12% der Gesamtlebensmittelabfälle ausmachen, sind Kuhmilchprodukte für 17% der Lebensmittelabfälle in der Gastronomie verantwortlich. Es ist zu berücksichtigen, dass in Österreich alleine im Jahr 2014 46,7 Millionen Nächtigungen auf AusländerInnen entfielen (Statistik Austria, 2014b), welche sich zum größten Teil in gastronomischen Betrieben verpflegten und damit mitverantwortlich für die Lebensmittelabfälle in der Gastronomie sind. Der Einfluss des Tourismus auf die Lebensmittelabfallmengen in der österreichischen Gastronomie konnte jedoch nicht ermittelt werden.

Tabelle 13 Lebensmittelabfälle in der Gastronomie nach Lebensmittelkategorien.

	Mittel		Spannbreite
	In 1000 (t)	% - der Abfallmenge	In 1000 (t)
Gemüse	36	19	16 – 54
Getreide + Backwaren	35	18	17 – 46
Kuhmilchprodukte	33	17	11 – 46
Fleisch	31	16	14 – 49
Obst	26	14	12 – 44
Erdäpfel	17	9	8 – 24
Fisch & Eier	8	4	3 – 11
Pflanzliche Öle	4	2	2 – 5
Reis, Hülsenfrüchte & Ölsaaten	3	2	2 – 5
Summe	193	100	86 – 285

5.2.3 Lebensmittelabfälle im Handel

In Abbildung 10 werden die Lebensmittelverluste für den Handel dargestellt. Für den Handel wurden 260 kt an Lebensmittelabfällen für das Wirtschaftsjahr 2013/14 errechnet. Dies entspricht einer Menge von 30 kg/pers. und 18% der Gesamtlebensmittelabfälle. Der Handel ist neben den Haushalten und der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung der drittgrößte Lebensmittelabfallproduzent in Österreich. Frische und schnell verderbliche

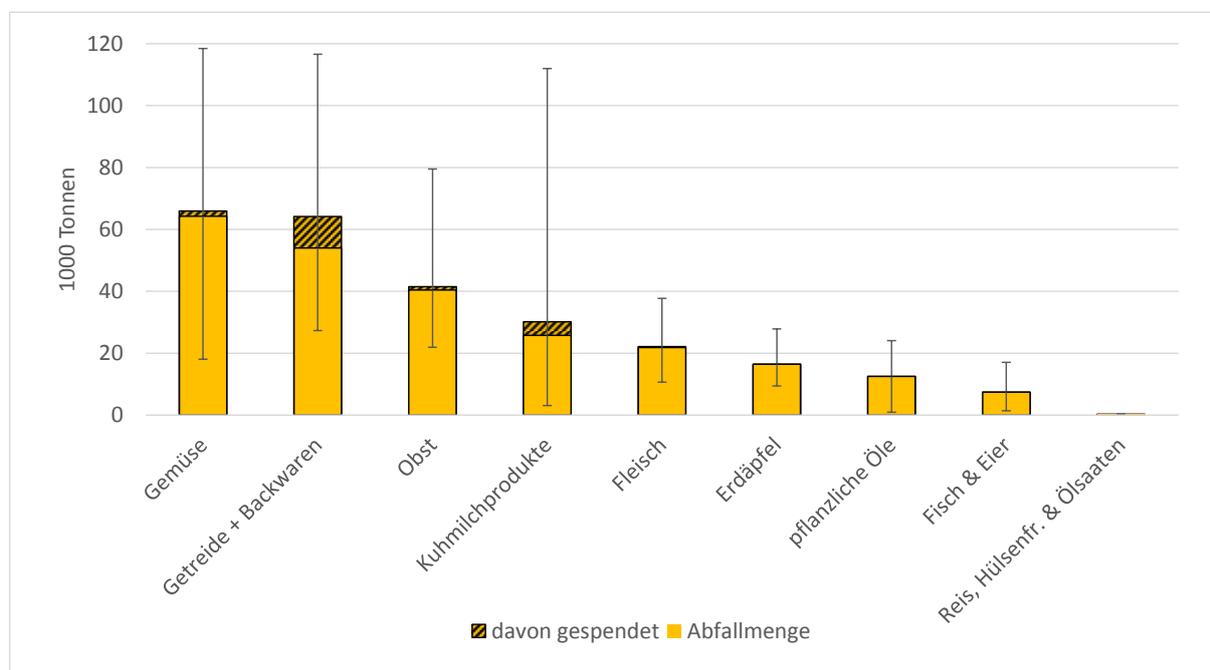


Abbildung 10 Lebensmittelabfälle im Handel in 1000 Tonnen. Angegeben ist die mittlere Schätzung. Die Fehlerbalken markieren das obere- und untere Ende der Spannbreite. Es wird ebenfalls eine Schätzung der Lebensmittelspenden ausgewiesen.

Waren werden im Handel am häufigsten im Müll entsorgt. Lang haltbare Lebensmittel und Lebensmittel, die im Kühlregal gelagert werden, weisen im Handel geringere Verlustmengen

auf. Im österreichischen Handel wurden 66 kt an Gemüsewaren und 64 kt an Brot- Backwaren nicht verkauft und weggeworfen. Gemeinsam machen sie mengenmäßig rund die Hälfte aller Lebensmittelabfälle im Handel aus. Danach folgen die Lebensmittelkategorien Obst, Kuhmilchprodukte und Fleisch. Spenden verringern die Lebensmittelverluste im Handel, da die genießbaren Abfälle weitergegeben werden. In Abbildung 10 wird ebenfalls die Schätzung der gespendeten Lebensmittelabfälle im Handel dargestellt. Angesichts des großen Abfallvolumens in den Handelsketten ist das Spendenvolumen jedoch gering und hat daher wenig Einfluss auf die Gesamtabfallmengen im österreichischen Handel. Mengenmäßig werden am häufigsten Brot- Backwaren und Kuhmilchprodukte gespendet (Appendix Tabelle d). Die Datenlage zu Retouren, aufgrund von Qualitätsmängel im Handel, ist lückenhaft. Lebensmittel, die aussortiert werden und zum Produzenten zurückgeschickt werden, bevor sie überhaupt noch zum Verkauf im Handel landen, konnten daher aufgrund der schlechten Datenlage nicht geschätzt werden. Eine Berücksichtigung der Retouren würde die Menge der Lebensmittelverluste im Handel weiter steigern. Die große Spannweite der Lebensmittelabfallmengen im Handel tritt in Abbildung 10 ebenfalls deutlich hervor. Die Ergebnisse im Handel weisen die größte Unsicherheit in der Berechnung der Lebensmittelabfälle der österreichischen FSC auf. Vor allem das errechnete obere Ende der Spannweite weicht deutlich vom Mittelwert ab. Sie ist bei Kuhmilchprodukten, pflanzlichen Ölen, Brot- und Backwaren und bei Gemüsewaren besonders stark ausgeprägt. Die Ergebnisse der Fleischabfälle weisen hingegen vergleichsweise geringe Schwankungsbreiten auf, was auf eine robuste Datenlage der Fleischabfälle im Handel hindeutet. Zur Berechnung der hohen Schätzung wurde hauptsächlich eine amerikanische Studie (Buzby and Hyman, 2012) herangezogen. Diese Studie weist im Vergleich zu europäischen Lebensmittelabfallstudien in vielen Lebensmittelkategorien markant höhere Verlustquoten auf. Die unterschiedliche Datenlage im Handel, lässt daher auf starke Unterschiede zwischen den Lebensmittelabfallmengen im europäischen und amerikanischen Handel schließen oder auf ungenaue methodische Vorgehensweisen, die einen Vergleich der Daten erschweren. Es ist

dazu weiterer Forschungsbedarf notwendig, um die unklare Datenlage zu Lebensmittelabfällen im Handel besser interpretieren zu können.

5.2.4 Lebensmittelabfälle in der Verarbeitung und in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung

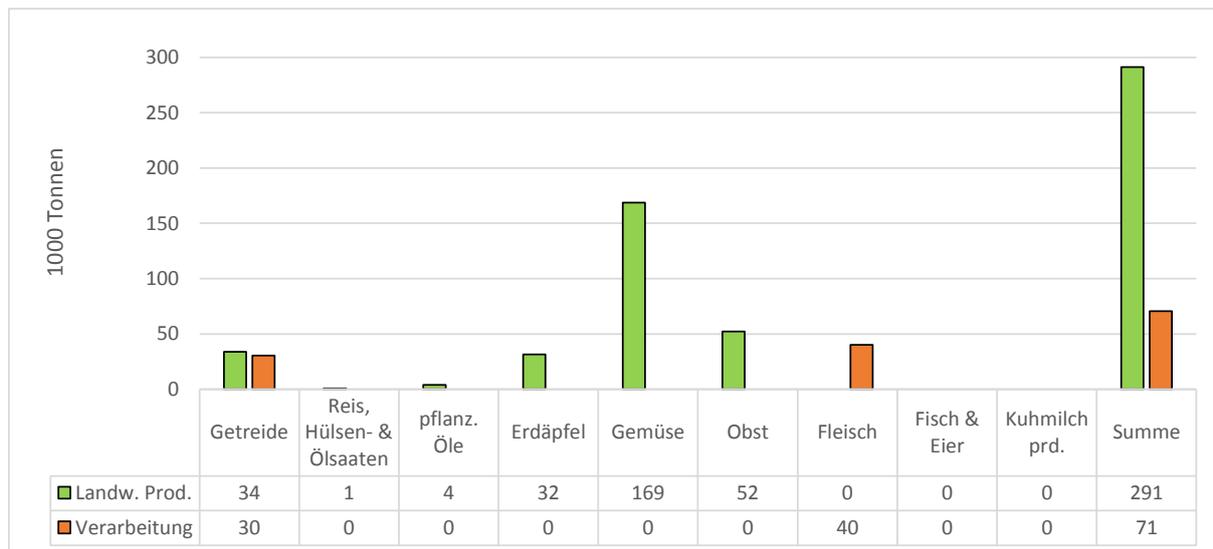


Abbildung 11 Lebensmittelabfälle in 1000 Tonnen in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung sowie der Verarbeitung. Angegeben ist die mittlere Schätzung.

In Abbildung 11 sind die Lebensmittelverluste für die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung und die Verarbeitung abgebildet. Insgesamt fielen in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung rund 291 kt und in der Weiterverarbeitung von Lebensmitteln 71 kt an Lebensmittelabfällen an. Dies entspricht einer Menge von 34 kg/pers. bzw. von 10 kg/pers.. Die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung ist mit 20% der verursachten Gesamtlebensmittelabfälle der zweitgrößte Lebensmittelabfallproduzent in der österreichischen Food Supply Chain. Die großen Verluste in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung sind vor allem auf die hohen Verlustmengen bei der Gemüseproduktion zurückzuführen. Die Gemüseabfälle machen mit 169 kt rund 57% der Lebensmittelabfälle in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung aus. Im Gegensatz dazu fallen nur 34 kt an Abfällen bei der Produktion und Lagerung von Getreide an, obwohl das Produktionsvolumen von Getreide, um ein Vielfaches höher ist. Die Verluste bei Obstprodukten sind ebenfalls deutlich geringer als bei Gemüseerzeugnissen. Einerseits weist Obst geringere Verlustraten in der Produktion und Lagerung auf als Gemüse, andererseits wird in Österreich weniger Obst als Gemüse angebaut und ein Teil des Obstes wird importiert, was die geringen inländischen Verluste erklärt. Von der Statistik Austria werden keine Verluste für

die Lebensmittelkategorien Fisch, Fleisch, Eier und Kuhmilchprodukte ausgewiesen, weshalb keine Verluste für diese Lebensmittelkategorien errechnet werden konnten. Für die Verarbeitung konnten Verluste für die Lebensmittelkategorien der Fleisch- und Getreidewaren errechnet werden. So fielen 71 kt an Verlusten in der Weiterverarbeitung von Lebensmitteln an. In der Weiterverarbeitung von Lebensmitteln gehen daher am wenigsten Lebensmittel in der österreichischen Food Supply Chain verloren. Sie betragen 5% der Gesamtverluste. Es ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Lebensmittel einen Weiterverarbeitungsprozess durchlaufen. Beispielsweise werden Gemüse- und Obstprodukte nur zu einem Teil zu Fertigprodukten, Konserven oder Tiefkühlprodukten weiterverarbeitet. Nichtsdestotrotz ist es aufgrund der aktuellen Datenlage schwierig, gesicherte und zuverlässige Aussagen über das Gesamtausmaß der Lebensmittelabfälle in der weiterverarbeitenden Lebensmittelindustrie zu tätigen. Weitere Forschungsarbeiten und Kooperationen mit lebensmittelweiterverarbeitenden Betrieben sind notwendig, um hierzu bessere Daten erheben zu können. Die hier vorgestellten Resultate können als eine erste Schätzung der Lebensmittelverluste in der Verarbeitung gewertet werden.

6 Diskussion

Die vorliegende Untersuchung bietet zum ersten Mal eine vollständige Analyse der österreichischen Food Supply Chain. Dazu wurde eine intensive Literaturrecherche durchgeführt, ein Biomassebilanzierungsmodell entwickelt und drei unterschiedliche Schätzungen entworfen, die eine Spannweite der Lebensmittelabfallmengen in Österreich angeben. Die Literaturrecherche, die methodische Vorgehensweise und die Ergebnisse der Berechnung wurden dazu bereits im Detail besprochen. In der abschließenden Diskussion soll der Fokus noch einmal auf zwei wesentliche Punkte gerichtet werden, um die vorliegenden Ergebnisse im aktuellen Diskurs rund um Lebensmittelabfälle verorten zu können. Dazu wird zunächst die Datengrundlage der vorliegenden Berechnung thematisiert. Dabei wird auf Stärken und Schwächen der recherchierten Lebensmittelabfalldaten verwiesen, besonders große Spannbreiten in den Ergebnissen werden erörtert und wichtige Erkenntnisse herausgestrichen. Im zweiten Teil der Diskussion wird die ökologische sowie ökonomische Bedeutung von Lebensmittelabfällen dargelegt. Dabei wird ebenso das Einsparungspotenzial der Lebensmittelabfälle in Österreich besprochen. Im abschließenden Fazit werden die wichtigsten Ergebnisse der Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich noch einmal zusammengefasst.

6.1 Diskussion der Datengrundlage zur Berechnung der Lebensmittelabfälle in Österreich

Die Datenlage zu Lebensmittelabfällen ist unterschiedlich zu bewerten. Dies liegt vor allem daran, da die Stufen der Food Supply Chain in unterschiedlichem Ausmaß erforscht sind. Manche Bereiche der Food Supply Chain sind bereits häufig wissenschaftlich untersucht worden und es existieren für diese Bereiche viele Daten zu Lebensmittelverlusten. Für wieder andere Bereiche der Food Supply Chain liegen keine oder nur sehr vereinzelt publizierte Lebensmittelabfalldaten vor. Die Anzahl der publizierten Studien zu Lebensmittelabfällen variiert daher sehr stark, abhängig von der untersuchten Stufe der Food Supply Chain.

Vor allem in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung, sowie der industriellen Verarbeitung von Lebensmitteln, sind Datenlücken zu verorten. Österreichweit wurde noch keine empirische Gesamterhebung durchgeführt, welche die Verluste in der österreichischen landwirtschaftlichen Produktion abschätzt. Nur die Versorgungsbilanzen der Statistik Austria

liefern anhand von Expertenschätzungen Daten zu Lebensmittelverlusten in der landwirtschaftlichen Produktion und Lagerung in Österreich. Methodisch sind Verluste in landwirtschaftlichen Betrieben schwierig zu erheben. Erntezeitpunkt, Know-How, Witterung, Extremwetterereignisse, Qualitätsstandards, Preisschwankungen oder saisonale Veränderungen in der Nachfrage sind nur einige Einflussfaktoren, die sich erheblich auf die Verlustraten in landwirtschaftlichen Betrieben auswirken (Kader, 2005; Smil, 2004). Für die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung ist daher weiterer Forschungsbedarf zu identifizieren, um die Datenlage zu Lebensmittelabfällen zu verbessern. Dabei sollte der Fokus ebenfalls auf Lebensmittelverluste von tierischen Produkten gelegt werden, da hierzu keine validen Daten existieren. Für die industrielle Weiterverarbeitung von Lebensmitteln ist die Datenlage unzureichend. Es konnte nur eine Studie von Beretta et al. (2013) ausgeforscht werden, die sich mit den Lebensmittelabfällen von Brot- und Backwaren sowie von Fleischwaren in der Weiterverarbeitung auseinandersetzt. Aufgrund des steigenden Konsums von frischen Lebensmitteln und convenience-foods (Lundqvist et al., 2008), wird es stetig wichtiger Lebensmittelabfallmengen in der weiterverarbeitenden Lebensmittelindustrie zu erforschen. Dazu ist es auch notwendig Daten zu weiteren Lebensmittelproduktgruppen zu erheben. Dies ist vor allem wichtig, um das Einsparungspotenzial von Lebensmittelabfällen für die gesamte Food Supply Chain besser einschätzen zu können.

Im Handel, der Gastronomie und im Haushalt ist nicht die geringe Quantität der Lebensmittelabfallstudien problematisch zu betrachten, sondern es sind vielmehr die zahlreichen und unterschiedlichen Ergebnisse der wissenschaftlichen Publikationen kritisch zu hinterfragen. Generell können zwei Gründe für die uneinheitliche Datenlage zu Lebensmittelabfällen in der wissenschaftlichen Literatur ausgemacht werden. Zum einen können länderspezifische Besonderheiten der Food Supply Chain oder auch regionale Unterschiede im Ernährungsverhalten dafür verantwortlich gemacht werden. Zum anderen können auch unterschiedliche methodische Vorgehensweisen und das Forschungsdesign erheblichen Einfluss auf die ermittelten Lebensmittelabfalldaten ausüben (Bräutigam et al., 2014). Demnach sind abhängig von der Erhebungsmethode, der Samplegröße und der Definition der Lebensmittelverluste in der Literatur unterschiedliche Angaben zu Lebensmittelabfällen zu finden. Besonders deutlich kommt dies bei den recherchierten Verlustquoten für den Handel und der daraus errechneten Spannbreite der Abfallmenge zur Geltung (Kapitel 5.2.3). Dabei wird deutlich, dass vor allem die recherchierten amerikanischen

Studien erkennbar höhere Lebensmittelverluste im Handel angeben als europäische Studien. Die unterschiedliche Datenlage, lässt daher auf starke Unterschiede zwischen den Lebensmittelabfallmengen im europäischen und amerikanischen Handel schließen, kann jedoch auch in unterschiedlichen methodischen Vorgehensweisen begründet sein. Weiterer Forschungsbedarf ist notwendig, um hierzu bessere Aussagen tätigen zu können. Die ermittelte Spannbreite der Haushaltsabfälle ist ebenfalls stark ausgeprägt. Zur Berechnung der Abfälle im Haushalt konnten nur Studien recherchiert werden, die sich in ihren methodischen Zugängen unterscheiden. So kamen qualitative Methoden wie Wiegeprotokolle und Fragebogenerhebungen aber auch quantitative Ansätze, wie die Verwendung von Datenbanken (ERS-LAFA-Daten) in den einzelnen Studien zum Einsatz, um die Lebensmittelabfallmengen im Haushalt zu bestimmen (Tabelle 5). Auch auf Haushaltsebene können daher länderspezifische Unterschiede oder auch verschiedene Forschungsmethoden für die unterschiedliche Datenlage verantwortlich sein. Nur in der Gastronomie ist die Spannbreite der Ergebnisse geringer, was auf eine robustere Datenlage in der wissenschaftlichen Literatur hindeutet.

Angesichts der Vielzahl unterschiedlicher Studien zu Lebensmittelabfällen, ist der hier vorgestellte Zugang, die Lebensmittelabfallmengen anhand von Spannweiten und einem Durchschnittswert abzubilden, eine vielversprechende Vorgehensweise, um einen Überblick über die Verlustmengen zu erhalten. Die vorgelegte Untersuchung präsentiert daher einen methodischen Ansatz, um aus der Fülle von Daten robuste Ergebnisse zu Lebensmittelabfällen zu errechnen und die errechnete Spannbreite zeigt zum ersten Mal das obere- und untere Ende der Lebensmittelabfallmenge am Beispiel von Österreich. Die Spannbreite spiegelt dabei den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Datenlage zu Lebensmittelabfällen in westlich-industrialisierten Länder wider. Sie verdeutlicht vor allem die Notwendigkeit das methodische Vorgehen, um Lebensmittelabfälle zu erheben, zu vereinheitlichen. Dies ist relevant um Klarheit darüber zu schaffen ob länderspezifische Besonderheiten oder verschiedene methodische Vorgehensweisen für die unterschiedlichen Lebensmittelabfallwerte in der wissenschaftlichen Literatur verantwortlich sind. Dabei ist es ebenfalls wichtig eine international einheitliche Definition und Differenzierung von Lebensmittelabfällen durchzusetzen. Die vom Forschungsprogramm WRAP forcierte Untergliederung der Lebensmittelabfälle nach ihrer Vermeidbarkeit bietet dazu gute erste Ansatzpunkte. Denn nur eine Kategorisierung der Lebensmittelabfälle nach ihrer Vermeidbarkeit ermöglicht es sichere

Aussagen über das mögliche Einsparungspotenzial von Lebensmittelabfällen tätigen zu können (Kapitel 2.3). Die WRAP Publikationen zeigen ebenfalls wie methodisch langfristige Forschungsprojekte zu Lebensmittelabfällen aufgebaut werden können und präsentieren erste Ansätze, um eine methodisch einheitliche Vorgehensweise zur Erhebung von Lebensmittelabfällen zu entwickeln.

6.2 Die ökologische und ökonomische Bedeutung von Lebensmittelabfällen

Die hier vorgenommene Untersuchung beschreibt das aktuelle Aufkommen der Lebensmittelabfälle in der österreichischen Food Supply Chain. Die bloße Quantifizierung der Abfallmengen ist jedoch nicht ausreichend, um die Auswirkungen eines verschwenderischen Umgangs mit Lebensmittel auf die Umwelt zu bewerten. Dazu müssen die Lebensmittelverluste anhand von Umweltindikatoren (Weber-Blaschke et al., 2002) interpretiert und bewertet werden. Die Diskussion über die Auswirkungen und Folgen von Lebensmittelabfällen wird in der wissenschaftlichen Debatte sehr breit geführt, beinhaltet jedoch vor allem ökonomische sowie ökologische Komponenten. Jeder Lebensmittelverlust stellt demnach unter anderem eine Verschwendung an ökonomischem Wert, landwirtschaftlicher Fläche und Produktionsressourcen wie Wasser, Dünger und Energie dar und verursacht zusätzliche CO₂-Emissionen (Baroni et al., 2006; Fusion, 2015; Hall et al., 2009; Lipinski et al., 2013; Lundqvist et al., 2008; Zessner et al., 2011). Lebensmittelabfälle werden daher vor allem mit negativen ökonomischen und ökologischen Konsequenzen assoziiert. Ökonomisch betrachtet bedeuten Lebensmittelabfälle einen monetären Verlust in der Food Supply Chain. Demnach werden in England die ökonomischen Schäden durch Lebensmittelverluste für einen vierköpfigen Haushalt auf 680 Pfund (810 Euro) geschätzt (Lipinski et al., 2013) und in Deutschland für einen Haushalt von vier Personen auf 935 Euro. Insgesamt wird der ökonomische Schaden durch Lebensmittelabfälle in deutschen Haushalten zwischen 16,6 und 21,6 Billionen Euro beziffert (Hafner et al., 2012). In Österreich werden alleine in der Gastronomiebranche die monetären Einbußen durch Lebensmittelabfälle auf 320 Millionen Euro jährlich geschätzt, was einem Einsparungspotenzial von durchschnittlich 8000 Euro pro gastronomischen Betrieb in Österreich entspricht (United Against Waste, 2015). Ökologisch betrachtet sind Lebensmittelabfälle eine zusätzliche Umweltbelastung. Die Landwirtschaft verbraucht weltweit die größten Mengen an Wasser, und ist gleichzeitig für

22% der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich (Lundqvist et al., 2008). In Amerika wird geschätzt, dass ein Viertel des Wasserverbrauchs in der Landwirtschaft aufgrund von Lebensmittelabfällen verloren geht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das verwendete Wasser zum Großteil von den Pflanzen aufgenommen wird und daher in weiterer Folge dem Wasserkreislauf nicht mehr direkt zur Verfügung steht. Des Weiteren wurde berechnet, dass Lebensmittelabfälle für 4% des Primärenergieverbrauchs⁴ verantwortlich sind (Hall et al., 2009). Die ökologische sowie ökonomische Bewertung von Lebensmittelabfällen verdeutlicht die weitreichenden Konsequenzen eines unreflektierten und verschwenderischen Umgangs mit Lebensmitteln. Angesichts der starken ökologischen sowie ökonomischen Belastungen rückt die Diskussion rund um das Einsparungspotenzial und die Vermeidung von Lebensmittelabfällen immer mehr in den Vordergrund der wissenschaftlichen Debatte. In Österreich ist das Einsparungspotenzial von Lebensmittelabfällen bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass alleine in den Haushalten 641 kt an vermeidbaren Lebensmittelabfällen anfallen, die eingespart werden können. In England konnten durch gezielte Maßnahmen seit Beginn des WRAP-Forschungsprogramms 21% der vermeidbaren Lebensmittelabfälle im Haushalt und 10% der Lebensmittelabfälle im Handel reduziert werden (WRAP, 2016). Umgerechnet auf die österreichischen Lebensmittelabfallmengen bedeutet dies eine Reduktion der Lebensmittelabfälle im Haushalt um 134 kt und im Handel um 26 kt. Insgesamt würde dies einer Verringerung der Gesamtlebensmittelabfallmenge in Österreich um ca. 11% entsprechen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Lebensmittelproduktgruppen unterschiedliche ökologische Folgeschäden mit sich bringen (Baroni et al., 2006). Beispielsweise verursacht die Produktion von Fleischwaren viel größere ökologische Belastungen als der Anbau von pflanzlichen Lebensmitteln. Eine Reduktion der tierischen Lebensmittelabfälle wirkt sich daher häufig besser auf die Umwelt aus, als die mengenmäßig gleiche Verringerung von pflanzlichen Lebensmittelverlusten. Die Frage nach einer ökologisch möglichst sinnvollen Verminderung der Lebensmittelabfälle in Österreich kann daher erst durch eine ökologische Bewertung der Lebensmittelabfälle beantwortet werden. In Anbetracht der großen ökologischen sowie ökonomischen Relevanz von Lebensmittelabfällen ist in Österreich dazu weiterer Handlungs- sowie Forschungsbedarf zu identifizieren. Die dargelegte Analyse bietet hierzu erstmals ein zusammenhängendes Bild der Abfallmengen der österreichischen Food

⁴ Primärenergie gewonnen aus Erdöl

Supply Chain und eröffnet wichtige Erkenntnisse darüber, welche Lebensmittelprodukte an welcher Stelle der Food Supply Chain am häufigsten anfallen. Die aufbereiteten Ergebnisse können daher als Datengrundlage verwendet werden, um die ökologischen und ökonomischen Belastungen von Lebensmittelverlusten in Österreich zu bewerten sowie Einsparungspotenziale zu verorten

7 Fazit

Ein großer Teil der Studien zu Lebensmittelabfällen befasst sich mit einem bestimmten Ausschnitt der Food Supply Chain, um Lebensmittelverluste zu quantifizieren. Es existieren nur wenige Studien, die versuchen, Lebensmittelabfallmengen für die gesamte Food Supply Chain eines Landes oder einer Region zu errechnen (Beretta et al., 2013; Bräutigam et al., 2014; Gustavsson et al., 2011; Hafner et al., 2012; Hall et al., 2009). Zum einen ist es wichtig, einzelne Ausschnitte der Food Supply Chain herauszugreifen und zu analysieren, um das methodische Vorgehen weiterzuentwickeln und möglichst genaue Daten zu erheben. Zum anderen werden diese Teilergebnisse in der wissenschaftlichen Literatur selten in Beziehung zur gesamten Food Supply Chain oder anderen Stufen der Food Supply Chain gesetzt, wodurch es kaum möglich ist, einen Überblick über das Gesamtausmaß der Lebensmittelabfälle zu erhalten. Die vorliegende Arbeit hat diese Lücke geschlossen und die unterschiedlichen wissenschaftlichen Teilanalysen der Food Supply Chain zusammengeführt, um Ergebnisse für Österreich zu berechnen. Insgesamt wurden dazu 31 Studien intensiv durchgearbeitet. Schlussendlich konnten für 73 unterschiedliche Lebensmittelprodukte Abfallmengen in der österreichischen Food Supply Chain errechnet werden. Zusätzlich wurde der aktuelle Datenstand zu Lebensmittelabfällen in der wissenschaftlichen Literatur analysiert, kritisch reflektiert und auf Stärken und Schwächen untersucht. Eine weitere Stärke der Arbeit besteht darin, die errechneten Lebensmittelabfallmengen in Österreich in Spannbreiten auszuweisen. Dies ist notwendig, um der zum Teil sehr unterschiedlichen Datenlage zu Lebensmittelabfällen adäquat begegnen zu können. Das obere- und untere Ende der Spannweite wird durch die niedrige und hohe Schätzung der Berechnung abgedeckt. Die mittlere Schätzung liefert einen Durchschnittswert und gleichzeitig die robustesten Daten zu Lebensmittelabfällen in Österreich. Die Ergebnisse zeigen, dass in Österreich im Wirtschaftsjahr 2013/14 durchschnittlich 1455 kt an Lebensmittelabfällen anfielen, was einer Menge von 170 kg/pers. entspricht. Dies bedeutet, dass 28% aller Lebensmittel in Österreich in der Food Supply Chain frühzeitig verloren gehen und nicht dem Verzehr zugeführt werden. Die österreichischen Haushalte sind dabei die Hauptproduzenten von Lebensmittelabfällen. Sie verursachten 641 kt an Lebensmittelabfällen, was bedeutet, dass jeder/e ÖsterreicherIn für rund 75 kg an vermeidbaren Lebensmittelabfällen pro Jahr im Haushalt verantwortlich ist. Gemeinsam mit den gastronomischen Betrieben verursachten die Haushalte rund 57% aller anfallenden

Lebensmittelabfälle in Österreich. In fast allen Lebensmittelkategorien tragen die Haushalte den größten Anteil zur Lebensmittelverschwendung bei. Nur beim Gemüse ist die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung für die meisten Lebensmittelabfälle in der österreichischen Food Supply Chain verantwortlich. Gleichzeitig ist die landwirtschaftliche Produktion und Lagerung mengenmäßig der zweitgrößte Verursacher von Lebensmittelverlusten in Österreich. Danach folgen der Handel und die Gastronomie. Die Analyse der Lebensmittelabfälle in Österreich zeigt, dass ein großes Einsparungspotenzial an Lebensmittelabfällen in der österreichischen Food Supply Chain vorhanden ist. Es ist jedoch dringender Forschungsbedarf in Österreich notwendig, um geeignete Vermeidungsstrategien in Österreich zu implementieren.

8 Literaturverzeichnis

- Banerjee, A.V., Duflo, E., 2006. *The Economic Lives of the Poor*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- Baroni, L., Cenci, L., Tettamanti, M., Berati, M., 2006. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *Eur. J. Clin. Nutr.* 61, 279–286. doi:10.1038/sj.ejcn.1602522
- Becker, W., 2001. Comparability of household and individual food consumption data--evidence from Sweden. *Public Health Nutr.* 4, 1177–1182.
- Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., Hellweg, S., 2013. Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Manag., Special Thematic Issue: Urban Mining Urban Mining* 33, 764–773. doi:10.1016/j.wasman.2012.11.007
- Bernhofer, V., 2009. Monetäre Bewertung von Lebensmittelabfällen im Restmüll aus Konsumentensicht im Untersuchungsgebiet in Salzburg. Diplomarbeit, Boku-Wien, Wien.
- Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., Müller, C., 2015. Food waste in the Swiss food service industry – Magnitude and potential for reduction. *Waste Manag.* 35, 218–226. doi:10.1016/j.wasman.2014.09.015
- Bräutigam, K.-R., Jörissen, J., Prierer, C., 2014. The extent of food waste generation across EU-27: different calculation methods and the reliability of their results. *Waste Manag. Res. J. Int. Solid Wastes Public Clean. Assoc. ISWA* 32, 683–694. doi:10.1177/0734242X14545374
- Buzby, J., Wells, H., Axtman, B., Mickey, J., 2009. *Supermarket Loss Estimates for Fresh Fruit, Vegetables, Meat, Poultry, and Seafood and Their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data (Economic Information Bulletin No. 58313)*. United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
- Buzby, J.C., Hyman, J., 2012. Total and per capita value of food loss in the United States. *Food Policy* 37, 561–570. doi:10.1016/j.foodpol.2012.06.002
- Cofresco, 2011. *Cofresco Frischhalteprodukte Europa. Save Food Studie. Das Wegwerfen von Lebensmitteln—Einstellungen und Verhaltensmuster. Quantitative Studie in Deutschen Privathaushalten.*

- Dahlén, L., Lagerkvist, A., 2008. Methods for household waste composition studies. *Waste Manag.* 28, 1100–1112. doi:10.1016/j.wasman.2007.08.014
- DEFRA, 2010. Household Food and Drink Waste linked to Food and Drink Purchases. Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra), York.
- EHI Retail Institute, 2011. Nahrungsmittelverluste im Lebensmitteleinzelhandel. Köln.
- Engström, R., Carlsson-Kanyama, A., 2004. Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food Policy* 29, 203–213. doi:10.1016/j.foodpol.2004.03.004
- Eriksson, M., 2012. Retail food wastage. URL: <http://pub.epsilon.slu.se/9264/> (accessed 1.23.16)
- Eriksson, M., Strid, I., Hansson, P.-A., 2012. Food losses in six Swedish retail stores: Wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resour. Conserv. Recycl.* 68, 14–20. doi:10.1016/j.resconrec.2012.08.001
- Fischer-Kowalski, M., Haberl, H., 1997. Gesellschaftlicher Stoffwechsel und Kolonisierung von Natur : ein Versuch in Sozialer Ökologie. Fakultas, Amsterdam.
- Fischer-Kowalski, M., Mayer, A., Schaffartzik, A., 2011. Zur sozialmetabolischen Transformation von Gesellschaft und Soziologie, In: *Handbuch Umweltsoziologie*. Matthias Groß (Hrsg.) Springer VS, Wiesbaden.
- Fusion, 2015. Fusions Food Waste Data Set for EU-28. New Estimates and Environmental Impact. Fusions - Reducing Food Waste Soc. Innov. EU-Proj.
- Glanz, R., 2008. Causes of food waste generation in households - an empirical analysis. Diplomarbeit, Boku-Wien, Wien.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., 2011. Global Food Losses and Food Waste - Extent, Causes and Prevention. Rome.
- Gustavsson, J., Stage, J., 2011. Retail waste of horticultural products in Sweden. *Resour. Conserv. Recycl.* 55, 554–556. doi:10.1016/j.resconrec.2011.01.007
- Hafner, G., Schneider, F., Lebersorger, S., Scherhauser, S., Schuller, H., Levernz, D., Barabosz, J., 2012. Determination of discarded food and proposals for a minimization of food wastage in Germany. University Stuttgart. Institute for Sanitary Engineering, Water Quality and Solid Waste Management (ISWA)

- Hall, K.D., Guo, J., Dore, M., Chow, C.C., 2009. The Progressive Increase of Food Waste in America and Its Environmental Impact. *PLoS ONE* 4, e7940. doi:10.1371/journal.pone.0007940
- Jörissen, J., Priefer, C., Bräutigam, K.-R., 2015. Food Waste Generation at Household Level: Results of a Survey among Employees of Two European Research Centers in Italy and Germany. *Sustainability* 7, 2695–2715. doi:10.3390/su7032695
- Kader, A., 2005. Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce. *Acta Hort.* 682, 2169–2176.
- Kantor, L.S., Lipton, K., Manchester, A., Oliveira, V., 1997. Estimating and addressing America's food losses. *FoodReview USA*.
- Katajajuuri, J.-M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Heikkilä, L., Reinikainen, A., 2014. Food waste in the Finnish food chain. *J. Clean. Prod., Towards eco-efficient agriculture and food systems: Selected papers from the Life Cycle Assessment (LCA) Food Conference, 2012, in Saint Malo, France* 73, 322–329. doi:10.1016/j.jclepro.2013.12.057
- Koivupuro, H.-K., Hartikainen, H., Silvennoinen, K., Katajajuuri, J.-M., Heikintalo, N., 2012. Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *Int. J. Consum. Stud., International journal of consumer studies. - Oxford [u.a.] : Blackwell Science, ISSN 1470-6423, ZDB-ID 20451891. - Bd. 36.2012, 2, S. 183-191* 36.
- Langley, J., Yoxall, A., Heppell, G., Rodriguez, E.M., Bradbury, S., Lewis, R., Luxmoore, J., Hodzic, A., Rowson, J., 2010. Food for Thought? — A UK pilot study testing a methodology for compositional domestic food waste analysis. *Waste Manag. Res.* 28, 220–227. doi:10.1177/0734242X08095348
- Lebersorger, S., Schneider, F., 2014a. Food loss rates at the food retail, influencing factors and reasons as a basis for waste prevention measures. *Waste Manag.* 34, 1911–1919. doi:10.1016/j.wasman.2014.06.013
- Lebersorger, S., Schneider, F., 2014b. *Aufkommen an Lebensmittelverderb im Österreichischen Lebensmittelhandel*. BOKU. Wien.
- Lebersorger, S., Schneider, F., 2011. Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Manag.* 31, 1924–1933. doi:10.1016/j.wasman.2011.05.023

- Leibetseder, M., 2012. Lebensmittelabfälle in der landwirtschaftlichen Produktion – Abschätzung des Verlusts von Obst und Gemüse in der Landwirtschaft und während des Transportes zum Händler. Diplomarbeit, Boku-Wien, Wien.
- Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Waite, R., Searchinger, T., 2013. Reducing food loss and waste. Work. Pap. Install. 2 Creat. Sustain. Food Future Wash. DC World Resour. Inst.
- Lundqvist, J., Fraiture, C. de, Molden, D., 2008. Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. SIWI Policy Brief.
- Monier, V., Mundgak, S., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G., Montoux, H., 2010. PREPARATORY STUDY ON FOOD WASTE ACROSS EU 27. Bio Intelligence Service, Paris.
- Novoty, C., 2011. Auswirkungen der Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch sozialen Wertstofftransfer. Diplomarbeit. Boku-Wien. Wien.
- Parfitt, J., Barthel, M., Macnaughton, S., 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 365, 3065–3081. doi:10.1098/rstb.2010.0126
- Pekcan, G., Köksal, E., Kücükerdönmez, Ö., Özel, H., 2005. Household Food Wastage in Turkey. Statistics, Ankara, Turkey.
- Quested, T., Ingle, R., Parry, A., 2012. Household Food and Drink Waste in the United Kingdom 2012. WRAP.
- Quested, T., Johnson, H., 2009. Household Food and Drink Waste in the UK. WRAP
- Schneider, F., 2013. Review of food waste prevention on an international level. *Proc. Inst. Civ. Eng. - Waste Resour. Manag.* 166, 187–203. doi:10.1680/warm.13.00016
- Schneider, F., Lebersorger, S., 2009. Untersuchung der Lebensmittel im Restmüll in einer Oberösterreichischen Region. Land OÖ/Abteilung Umweltschutz, Linz.
- Schneider, F., Scherhauser, S., 2009. Aufkommen und Verwertung ehemaliger Lebensmittel - am Beispiel von Brot und Gebäck. Institut für Abfallwirtschaft, Wien.
- Schneider, F., Wassermann, G., 2004. SoWie Sozialer Wertstofftransfer im Einzelhandel. Boku-Wien, Wien.

- Selzer, M.M., 2010. Die Entsorgung von Lebensmitteln in Haushalten: Ursachen - Flüsse - Zusammenhänge. Diplomarbeit, Boku-Wien, Wien.
- Silvennoinen, K., Katajajuuri, J.-M., Hartikainen, H., Heikkilä, L., Reinikainen, A., 2014. Food waste volume and composition in Finnish households. *Br. Food J.* 116, 1058–1068. doi:10.1108/BFJ-12-2012-0311
- Silvennoinen, K., Katajajuuri, J.-M., Hartikainen, H., Jalkanen, L., Koivupuro, H.K., Reinikainen, A., 2012. Food Waste Volume and Composition in the Finnish Supply Chain: Special Focus on Food Service Sector.
- Smil, V., 2004. Improving Efficiency and Reducing Waste in Our Food System. *Environ. Sci.* 1, 17–26. doi:10.1076/evms.1.1.17.23766
- Statistik Austria, 2016. Konsumerhebung 2014/15. Wien.
- Statistik Austria, 2014a. Standard-Dokumentation, Metainformation (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zu den Versorgungsbilanzen für den tierischen und pflanzlichen Sektor. Wien.
- Statistik Austria, 2014b. Nächtigungen und Ankünfte. Wien.
- United Against Waste, 2015. Vermeidung von Lebensmittelabfall in Gastronomie, Beherbergung und Großküchen. Endbericht. Wien.
- Ventour, L., 2008. The Food We Waste. WRAP.
- Weber-Blaschke, G., Frieß, H., Peichl, L., Faulstich, M., 2002. Aktuelle Entwicklungen bei Umweltindikatorenssystemen. *Umweltwissenschaften Schadst.-Forsch.* 14, 187–193. doi:10.1065/uwsf2002.04.022
- Wildling, E., 08/2015. Gespräch über den Aufbau und die Bedeutung der Versorgungsbilanzen. Statistik Austria Wien.
- Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M., Gustafsson, A., 2012. Reasons for household food waste with special attention to packaging. *J. Clean. Prod.* 24, 141–148. doi:10.1016/j.jclepro.2011.11.044
- WRAP, 2016. Estimates of Food Surpluses and Waste arising in the UK.

Zessner, M., Helmich, K., Thaler, S., Weigl, M., Wagner, K.H., Haider, T., Mayer, M.M., Heigl, S., 2011. Ernährung und Flächennutzung in Österreich. Österr. Wasser- Abfallwirtsch. 63, 95–104. doi:10.1007/s00506-011-0293-7

9 Appendix

Tabelle Lebensmittelabfälle nach Produktionsstufen und Schätzungen 2013/14.

	Untere Schätzung		Mittlere Schätzung		Obere Schätzung	
	1000 Tonnen	In % der Abfallmenge	1000 Tonnen	In % der Abfallmenge	1000 Tonnen	In % der Abfallmenge
Land. Prod.	291	36	291	20	291	13
Verarbeitung	71	9	71	5	71	3
Handel	93	12	261	18	533	25
Gastronomie	86	11	192	13	285	13
Haushalt	264	33	641	44	979	45
Summe	806	100	1455	100	2159	100

Tabelle b Gesamtlebensmittelabfälle nach Lebensmittelkategorien und Schätzungen 2013/14.

	Mittlere Schätzung			Spannbreite	
	In 1000 (t)	In % - Input	In % der Abfallmenge	In 1000 (t)	In % - Input
Gemüse	406	42	28	264 – 509	27 – 53
Getreide + Backwaren	326	33	22	179 – 446	18 – 45
Obst	212	32	15	127 – 298	19 – 45
Fleisch	177	21	12	96 – 335	12 – 40
Kuhmilchprodukte	134	14	9	45 – 278	5 – 29
Erdäpfel	120	28	8	66 – 161	15 – 38
Fisch & Eier	32	17	2	11 – 62	6 – 32
pflanzliche Öle	28	25	2	11 – 43	9 – 38
Reis, Hülsenfrüchte & Ölsaaten	19	21	1	7 – 29	7 – 31
Summe	1445	-	100	806 -2159	-

Table c Lebensmittelabfälle im Haushalt nach Lebensmittelkategorien und Schätzungen 2013/14.

	Niedrige Schätzung	Mittlere Schätzung	Obere Schätzung
	Kg/pers.	Kg/pers.	Kg/pers.
Summe	31	75	115
Getreide + Backwaren	8	19	26
Gemüse	7	16	20
Obst	5	11	14
Fleisch	4	10	24
Kuhmilchprodukte	4	8	14
Erdäpfel	2	6	9
Fisch & Eier	1	2	4
Reis, Hülsenfrüchte & Ölsaaten	0	2	3
pflanzliche Öle	0	1	1

Table d Lebensmittelabfälle im Handel nach Lebensmittelkategorien und Schätzungen 2013/14.

	Mittlere Schätzung			Spannbreite
	Abfallmenge			
	In 1000 (t)	Davon gespendet	% - der Abfallmenge	In 1000 (t)
Gemüse	66	2	25	18 – 118
Getreide + Backwaren	64	10	25	27 – 117
Obst	42	1	16	22 – 79
Kuhmilchprodukte	30	4	12	3 – 112
Fleisch	22	0	8	11 – 38
Erdäpfel	16	0	6	9 – 28
pflanzliche Öle	12	0	5	1 – 24
Fisch & Eier	7	0	3	1 – 17
Reis, Hülsenfrüchte & Ölsaaten	0	0	0	0
Summe	260	17	100	93 - 533