

# ***Vermeidung von Lebensmittelabfall in Gastronomie, Beherbergung und Großküchen – Erweiterung weitere Betriebe***

## ***Endbericht***

**Marlies Hrad  
Reinhold Ottner  
Sandra Lebersorger  
Felicitas Schneider  
Gudrun Obersteiner**



**Februar 2016**



# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>KURZFASSUNG .....</b>	<b>1</b>
0.1	DEUTSCHE KURZFASSUNG .....	1
0.2	ENGLISH SUMMARY .....	2
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>3</b>
1.1	AUSGANGSSITUATION .....	3
1.2	ZIEL .....	3
<b>2</b>	<b>MATERIAL UND METHODE .....</b>	<b>4</b>
2.1	DEFINITIONEN .....	4
2.2	AUSWAHL DER BETRIEBE .....	4
2.3	SORTIERANALYSE.....	5
2.3.1	<i>Vorgehensweise</i> .....	5
2.3.2	<i>Auswertung</i> .....	9
2.4	ERHEBUNG DER AUSGEGEBENEN SPEISEN.....	9
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE DER SORTIERUNG .....</b>	<b>11</b>
3.1	MENGE AN LEBENSMITTELVERLUSTEN .....	11
3.1.1	<i>Analysierte Menge</i> .....	11
3.1.2	<i>Menge der Lebensmittelverluste pro Betrieb und Tag</i> .....	12
3.2	ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE .....	13
3.2.1	<i>Nach Bereich</i> .....	13
3.2.2	<i>Nach Produktgruppen</i> .....	15
3.3	ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE NACH PRODUKTGRUPPEN UND BEREICH .....	18
3.3.1	<i>Beherbergungsbetriebe</i> .....	18
3.3.2	<i>Gastronomiebetriebe</i> .....	20
3.3.3	<i>Großküchen</i> .....	22
3.4	BERECHNUNG VERLUSTQUOTE – VERHÄLTNIS VERMEIDBARE LEBENSMITTELVERLUSTE ZU AUSGEGEBENEN SPEISEN .....	24
<b>4</b>	<b>DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN .....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>LITERATUR.....</b>	<b>29</b>

---

## Abbildungsverzeichnis

ABB. 2.1: UNTERTEILUNG DER LEBENSMITTEL IN BEREICHE 1 BIS 5 SOWIE FRAKTIONEN A BIS I.....	8
ABB. 3.1: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE AUS BEHERBERGUNGSBETRIEBEN, NACH BEREICH, IN MASSE-% .....	13
ABB. 3.2: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE AUS GASTRONOMIEBETRIEBEN, NACH BEREICH, IN MASSE-% .....	14
ABB. 3.3: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE AUS GROßKÜCHEN, NACH BEREICH, IN MASSE-%	14
ABB. 3.4: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE NACH BEREICH, IN MASSE-% - VERGLEICH NACH BETRIEBSTYP.....	15
ABB. 3.5: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE AUS BEHERBERGUNGSBETRIEBEN, NACH PRODUKTGRUPPEN, IN MASSE-%.....	16
ABB. 3.6: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE AUS GASTRONOMIEBETRIEBEN, NACH PRODUKTGRUPPEN, IN MASSE-%.....	16
ABB. 3.7: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE AUS GROßKÜCHEN, NACH PRODUKTGRUPPEN, IN MASSE-% .....	17
ABB. 3.8: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE NACH PRODUKTGRUPPEN, IN MASSE-% - VERGLEICH NACH BETRIEBSTYP.....	17
ABB. 3.9: VERGLEICH DER ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) AUS BEHERBERGUNGSBETRIEBEN, IN MASSE-% .....	19
ABB. 3.10: ZUSAMMENSETZUNG ALLER SORTIERTEN VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) BEI BEHERBERGUNGSBETRIEBEN, NACH PRODUKTGRUPPEN (MASSE-%) .....	20
ABB. 3.11: VERGLEICH DER ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) AUS GASTRONOMIEBETRIEBEN, IN MASSE-% .....	21
ABB. 3.12: ZUSAMMENSETZUNG ALLER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) BEI GASTRONOMIEBETRIEBEN, NACH PRODUKTGRUPPEN (MASSE-%) .....	22
ABB. 3.13: VERGLEICH DER ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LM-VERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) AUS GROßKÜCHEN, NACH PRODUKTGRUPPEN (IN MASSE-%) .....	23
ABB. 3.14: ZUSAMMENSETZUNG ALLER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) BEI GROßKÜCHEN, NACH PRODUKTGRUPPEN (MASSE-%) .....	23
ABB. 3.15: VERHÄLTNIS DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELABFÄLLE (EXKL. GETRÄNKE) ZU AUSGEgebenEN SPEISEN DER EINZELNEN BETRIEBE .....	25
ABB. 3.16: VERHÄLTNIS DER LAGERVERLUSTE ZU AUSGEgebenEN SPEISEN DER EINZELNEN BETRIEBE .....	26
ABB. 3.17: VERHÄLTNIS DER NICHT AUSGEgebenEN ZU AUSGEgebenEN SPEISEN DER EINZELNEN BETRIEBE.....	26
ABB. 3.18: VERHÄLTNIS DER BUFFETRESTE ZU AUSGEgebenEN SPEISEN DER EINZELNEN BETRIEBE.....	27
ABB. 3.19: VERHÄLTNIS DER TELLERRESTE ZU AUSGEgebenEN SPEISEN DER EINZELNEN BETRIEBE.....	27

---

## Tabellenverzeichnis

TAB. 2.1: LISTE DER TESTBETRIEBE MIT CODIERUNG, BUNDESLAND UND TAG DER SORTIERUNG.....	5
TAB. 2.2: EINTEILUNG DER LEBENSMITTELABFÄLLE NACH ORT DES ENTSTEHENS IN BEREICHE; GN...GASTRONOMIENORMBEHÄLTER .....	6
TAB. 2.3: UNTERTEILUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELABFÄLLE NACH PRODUKTGRUPPEN.....	7
TAB. 3.1: ABSOLUTMENGEN DER LEBENSMITTELABFÄLLE NACH BETRIEBSTYP .....	11
TAB. 3.2: AUS MENGEN UND VOLUMINA ABGELEITETE SCHÜTTDICHTEN .....	11
TAB. 3.3: GESAMTMENGE AN LEBENSMITTELVERLUSTEN PRO BETRIEB UND TAG, NACH BETRIEBSTYPEN – STATISTISCHE KENNGRÖßEN .....	12
TAB. 3.4: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE NACH BEREICH, IN MASSE-%.....	13
TAB. 3.5: ZUSAMMENSETZUNG DER LEBENSMITTELVERLUSTE NACH PRODUKTGRUPPEN, IN MASSE-% .....	15
TAB. 3.6: VERMEIDBARE LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) PRO BETRIEB UND TAG – STATISTISCHE KENNGRÖßEN NACH BETRIEBSTYPEN .....	18
TAB. 3.7: ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) VON BEHERBERGUNGSBETRIEBEN, IN MASSE-% UND KG .....	19
TAB. 3.8: ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) VON GASTRONOMIEBETRIEBEN, IN MASSE-% UND KG .....	21
TAB. 3.9: ZUSAMMENSETZUNG DER VERMEIDBAREN LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) AUS GROßKÜCHEN, IN MASSE-%.....	22
TAB. 3.10: VERMEIDBARE LEBENSMITTELVERLUSTE (EXKL. GETRÄNKE) BEZOGEN AUF DEN LEBENSMITTELOUTPUT (IN KG)– STATISTISCHE KENNGRÖßEN NACH BETRIEBSTYPEN .....	24

---



## 0 KURZFASSUNG

### 0.1 Deutsche Kurzfassung

Im Rahmen des Forschungsprojektes der Gemeinschaftsinitiative „United Against Waste“ (UAW) wurde das Lebensmittelabfallaufkommen von 50 Betrieben aus den Bereichen Gastronomie, Beherbergung und Großküchen im Zeitraum von Juli 2014 – November 2015 erhoben. Insgesamt konnten 13 Beherbergungsbetriebe, 13 Gastronomiebetriebe, 23 Großküchen (davon 14 Betriebskantinen, eine Rehaklinik und 8 Krankenhäuser bzw. Pflegeheime) sowie ein Cateringbetrieb aus den Bundesländern NÖ, OÖ, Salzburg, Steiermark, Tirol und Wien für die Teilnahme an der Studie gewonnen werden. Die Erhebung fand jeweils an einem Tag statt und umfasste alle an diesem Tag anfallenden Lebensmittelabfälle. Das Lebensmittelabfallaufkommen wurde nach dem Ort der Entstehung in 5 Bereiche (Lagerverluste, Zubereitungsverluste, nicht ausgegebenen Speisen, Buffet- sowie Tellerreste) gegliedert. Alle als vermeidbar eingestuft Lebensmittelabfälle (das bedeutet exkl. Zubereitungsverluste) wurden in weiterer Folge in neun Produktgruppen (z.B. Fisch/Fleisch, Gemüse/Obst, Salat, Suppen, Stärke-/Sättigungsbeilagen, usw.) unterteilt. Diese Untergliederung ermöglichte eine bessere Informationsgrundlage für die Ableitung von Vermeidungsmaßnahmen bzw. die nachfolgende Berechnung der Umweltauswirkungen. Um unterschiedliche Betriebsarten miteinander vergleichen bzw. die Effizienz eines Betriebes bewerten zu können, wurde für jeden Betrieb erstmals die Berechnung einer Verlustquote (Effizienzgrad) als Benchmarking-Grundlage eingeführt. Die Verlustquote ist die Menge an vermeidbaren Lebensmittelabfällen in kg pro Erhebungstag bezogen auf die Gesamtmenge der ausgegebenen/verkauften Speisen in kg in diesem Zeitraum.

Für alle Betriebe wurde insgesamt ein Lebensmittelabfallaufkommen von 6.404 kg erhoben. Der Anteil der vermeidbaren Lebensmittelabfälle (ohne Getränke) in Relation zu den ausgegebenen Speisen (Verlustquote) bewegte sich in den Betrieben zwischen 3 – 46 %. Im Mittel wurden für Großküchen eine höhere Verlustquote (22 %) im Vergleich zu Beherbergungs- (19 %) und Gastronomiebetrieben (14 %) berechnet. In Großküchen ist der Anteil an Zubereitungsresten deutlich geringer, während der Anteil an nicht ausgegebenen Speisen bzw. Tellerresten am höchsten ist. Beherbergungsbetriebe fallen durch einen vergleichsweise geringeren Anteil an nicht ausgegebenen Speisen bzw. Tellerresten auf, bei einem hohen Anteil an Buffetresten. Gastronomiebetriebe weisen ebenfalls einen geringeren Anteil an Lebensmittelverlusten infolge nicht servierter Speisen auf. Im Gegensatz dazu ist der Anteil der Zubereitungs- bzw. Tellerreste vergleichsweise hoch. Bei den Großküchen wurde eine erhebliche Überproduktion vor allem bei Suppen und Stärkebeilagen registriert, die entweder gar nicht ausgegeben wurde oder von den Tellern retour kam. In der Gastronomie wurden große Mengen an Stärkebeilagen, Salat, bzw. Fleisch und Fisch auf den Tellerresten festgestellt. Im Beherbergungsbereich sind Getränkeketten sowie Abfälle von Obst und Gemüse bzw. von Stärkebeilagen und Suppen ein Thema.

## 0.2 English Summary

Within the framework of the research initiative “United Against Waste” (UAW), the food waste generation of 50 hospitality companies including gastronomies, hotels and canteen kitchens was assessed in the period from July 2014 to November 2015. In total, 13 hotels, 13 gastronomic businesses, 23 canteen kitchens (14 company canteens, one rehabilitation clinic, 8 hospitals and care centers) as well as one catering from the provinces Lower and Upper Austria, Salzburg, Styria, Tyrol and Vienna participated in the study. In each case the survey was carried out on a single day covering any food waste produced during that day. The generated food waste was divided into 5 distinct areas according to its origin, namely storage loss, loss during kitchen preparation, unissued meals, leftovers on the plate and from the buffet table. Food waste classified as being avoidable (this means without food loss during kitchen preparation) was further sorted into 9 product groups (e.g. fish/meat, vegetables/fruits, soup, starch side dishes, etc.). This distinction provided a better information basis for the identification of avoidance strategies and a calculation of the environmental impacts. In order to allow a comparison between the hospitality companies as well as an evaluation of the individual operating efficiencies, the calculation of the loss ratio (level of efficiency) was introduced as a benchmark for the first time. The loss ratio is the amount of avoidable food waste (in kg) in relation to the amount of meals served/sold (in kg) per survey day.

In total, 6,404 kg of food waste was analyzed in all companies. The ratio between the amount of avoidable food waste (without beverages) and the meals served ranged from 3 to 46 % in all companies. Canteen kitchens showed higher loss ratios (22 % on average) compared to hotels (19 % on average) and gastronomic businesses (14 % on average). The share of food loss during kitchen preparation was substantially low in canteen kitchens, while the share of unissued meals and leftovers on the plate showed the highest level. In the case of hotels, the proportion of unissued meals and leftovers on the plate was relatively low, whereas a rather high share of leftovers from the buffet table could be determined. Gastronomic businesses also revealed low levels of food loss caused by unissued meals. However, the share of food loss during kitchen preparation and food leftovers on the plate was comparatively high. In canteen kitchens food loss of unissued meals and leftovers on the plate consisted to a great extent of soups and starch side dishes. Large quantities of starch side dishes, salad as well as meat and fish remained on the plates in gastronomic businesses. Residues of beverages, fruit and vegetable waste as well as food loss from starch side dishes and soups are a particularly important issue in hotels.

# 1 EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangssituation

Laut Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BMLFUW, 2011) fielen in Österreich im Jahr 2009 insgesamt 97.500 t Küchen- und Speiseabfälle aus Betrieben der Gastronomie, Beherbergung, aus Cateringeinrichtungen sowie aus Großküchen von Schulen, Krankenhäusern, Heimen und ähnlichen Einrichtungen an. Aus dem grenzüberschreitenden Verkehr betrug das Aufkommen von Speiseabfällen zusätzlich rund 1.900 t. Es ergeben sich daher in Summe rd. 99.400 t an Küchen- und Speiseabfällen aus Einrichtungen zur Außer-Haus-Verpflegung, welche gemäß Abfallbilanzverordnung den zuständigen Behörden gemeldet werden. Daneben können Küchen- und Speiseabfälle in Österreich in kleineren Mengen jedoch auch über die kommunale „Biotonne“ entsorgt werden, wo sie nicht als „Küchen- und Speiseabfälle“ registriert werden. Nach einer Studie von Schneider et al. (2012) ist zu vermuten, dass das Küchen- und Speiseabfallaufkommen aus der Außer-Haus-Verpflegung zwischen 156.300 und 264.300 t pro Jahr in Österreich liegt. Das tatsächliche Aufkommen, die Zusammensetzung dieser Abfälle und damit auch das potentielle Vermeidungspotential von Lebensmittelabfällen sind jedoch weitgehend unbekannt.

Erkenntnisse aus der internationalen Literatur zeigen, dass in der Gastronomie, in Großküchen und im Catering in den verschiedenen Bereichen der Lebensmittelverarbeitung, -zubereitung und -ausgabe sowie bei den Retouren vom Kunden unterschiedlich große Abfallvermeidungspotentiale vorliegen. Neben der Möglichkeit der Reduktion von benötigten Ressourcen und entstandenen Emissionen schlägt sich die Reduktion von Lebensmittelabfällen auch im Betrieb selbst mit geringeren finanziellen Ausgaben in der Beschaffung und der Entsorgung zu Buche.

In einem Pilotprojekt hat das ABF-BOKU im Jahr 2014 in 29 österreichischen Küchenbetrieben die Quellen und Ursachen von Lebensmittelabfällen für die Initiative „United Against Waste“ (UAW) untersucht. Um eine stabiler Datenbasis zu erhalten bzw. bessere statistische Aussagen treffen zu können, wurden in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Oberösterreich weitere Erhebungen von Lebensmittelabfällen in der Gastronomie durchgeführt.

## 1.2 Ziel

Das vorliegende Projekt zielt auf eine Erweiterung der Datenbasis aus dem Pilotprojekt ab. Dabei stehen die

- die Erhebung des Lebensmittelabfallaufkommens für die österreichischen Betriebe aus dem Bereich Gastronomie, Beherbergung und Großküchen bzw.
- die Erhebung der Herkunft und der Zusammensetzung des Aufkommens nach Vermeidbarkeit und Produktgruppen,

im Fokus.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes sollen u.a. als Basis für ein Benchmarking dienen, um unterschiedliche Betriebstypen miteinander vergleichen zu können.

## 2 MATERIAL UND METHODE

### 2.1 Definitionen

Als „Beherbergungsbetrieb“ wurden in der vorliegenden Untersuchung jene Betriebe definiert, welche Übernachtungen anbieten und im Zuge des Aufenthaltes ihrer Gäste auch Mahlzeiten wie Frühstück, Mittagessen und Abendessen servieren. In diese Kategorie fallen vor allem Hotels.

Als „Gastronomiebetrieb“ wurden in der vorliegenden Studie jene Betriebe definiert, welche ihren Gästen Mahlzeiten wie Mittagessen und Abendessen anbieten. Zu dieser Kategorie wurden vor allem Restaurants gezählt.

Als „Großküche“ wurden Betriebe aus der Gemeinschaftsverpflegung definiert, welche regelmäßig Mahlzeiten für eine große Anzahl an Gästen zubereiten. In der vorliegenden Studie wurden Krankenhäuser, Pflegeanstalten, Rehabilitationskliniken sowie Betriebskantinen zur Kategorie der Großküchen gezählt.

Als „Catering“ wurden jene Betriebe definiert, die verzehrfertige Speisen und Getränke als Dienstleistung für einen bestimmten Personenkreis an einem beliebigen Ort professionell bereitstellen (z.B. Party- oder Eventcatering).

Als „Lebensmittelabfälle“ werden im vorliegenden Bericht alle Speisen und Getränke verstanden, welche im Zuge des Küchenbetriebes sowie der Konsumation anfallen. Einzig Leitungswasser wurde aufgrund des großen Aufwandes nicht als Getränk erfasst.

Alle am Erhebungstag an die Gäste bzw. Mitarbeiter ausgegebenen Speisen und Getränke wurden als „Lebensmitteloutput“ von den Betrieben mithilfe der Sortierteams erfasst und die Daten betreffend Anzahl und Masse zur Verfügung gestellt. Ausgenommen waren Getränke in Pflegeanstalten und Krankenhäusern, weil hier die Ausgabe dezentral in den Stationen erfolgt und somit nicht erhoben werden konnte (siehe Kapitel 2.4).

### 2.2 Auswahl der Betriebe

Insgesamt konnten für die Pilotphase 29 Testbetriebe für eine Teilnahme an der Studie gewonnen werden. Diese umfassten 10 Beherbergungsbetriebe, 8 Gastronomiebetriebe und 11 Großküchen. Die Auswahl erfolgte nach der freiwilligen Bereitschaft zur Teilnahme an der Studie und wurde durch die an UAW beteiligten Projektpartner initiiert. Im Jahr 2015 wurden in Kooperation mit der "Fachhochschule Oberösterreich – Campus Wels" 21 weitere Betrieben untersucht (12 Großküchen, 5 Gastronomiebetriebe, 3 Beherbergungsbetriebe und ein Cateringbetrieb).

Tab. 2.1 zeigt die Liste der Betriebe mit ihrer Zuordnung zu den vier Kategorien der Betriebstypen, der Codierung, des zugehörigen Bundeslandes sowie des Erhebungstages, an welchem die Sortierung durchgeführt wurde. Aufgrund des Ausfalls von bereits zugesagten Testbetrieben ist die verwendete Codierung nicht in jeder Kategorie fortlaufend.

Tab. 2.1: Liste der Testbetriebe mit Codierung, Bundesland und Tag der Sortierung

Betriebs Code	Datum	Betriebstyp	Betriebs Code	Datum	Betriebstyp
BH-001	18.08.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-001	13.08.2014	Großküche
BH-002	28.08.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-002	20.08.2014	Großküche
BH-004	19.09.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-003	12.09.2014	Großküche
BH-005	30.08.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-004	06.08.2014	Großküche
BH-006	14.09.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-005	18.07.2014	Großküche
BH-007	15.07.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-006	01.10.2014	Großküche
BH-008	29.07.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-007	02.10.2014	Großküche
BH-009	23.07.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-008	10.09.2014	Großküche
BH-010	13.09.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-009	22.09.2014	Großküche
BH-011	29.09.2014	Beherbergungsbetrieb	GK-010	17.09.2014	Großküche
BH-012	09.06.2015	Beherbergungsbetrieb	GK-011	01.10.2014	Großküche
BH-014	07.07.2015	Beherbergungsbetrieb	GK-012	01.06.2015	Großküche
BH-015	16.06.2015	Beherbergungsbetrieb	GK-013	15.06.2015	Großküche
CA-001	15.05.2015	Cateringbetrieb	GK-014	17.06.2015	Großküche
GA-001	21.08.2014	Gastronomiebetrieb	GK-015	17.06.2015	Großküche
GA-002	30.07.2014	Gastronomiebetrieb	GK-017	15.05.2015	Großküche
GA-003	07.08.2014	Gastronomiebetrieb	GK-018	17.07.2015	Großküche
GA-004	25.07.2014	Gastronomiebetrieb	GK-019	25.06.2015	Großküche
GA-005	19.08.2014	Gastronomiebetrieb	GK-020	19.10.2015	Großküche
GA-006	25.09.2014	Gastronomiebetrieb	GK-021	18.10.2015	Großküche
GA-007	10.07.2014	Gastronomiebetrieb	GK-022	17.11.2015	Großküche
GA-008	27.08.2014	Gastronomiebetrieb	GK-023	25.11.2015	Großküche
GA-009	21.03.2015	Gastronomiebetrieb	GK-024	25.11.2015	Großküche
GA-010	22.04.2015	Gastronomiebetrieb			
GA-011	06.07.2015	Gastronomiebetrieb			
GA-012	30.06.2015	Gastronomiebetrieb			
GA-013	09.07.2015	Gastronomiebetrieb			

## 2.3 Sortieranalyse

### 2.3.1 Vorgehensweise

Ein Sortierteam bestand aus jeweils zwei Mitarbeitern, welche entweder bereits über entsprechende Erfahrung im Sortieren von Abfällen aufwiesen bzw. eine Einschulung bekamen.

Die Erhebung fand jeweils an einem Tag statt und umfasste alle an diesem Tag anfallenden Lebensmittelabfälle. Standort der Sortierung war die Küche, wobei jedoch v.a. Schüttreste, also Reste von Getränken, meist direkt in der Schank entsorgt und daher dort von den informierten Kellnern in einen entsprechenden Erhebungsbehälter geleert wurden. In einigen Betrieben wurden die Abfälle vom Abendessen erst wieder am nächsten Tag in der Früh in die Küche zurückgebracht und entsorgt. Diese Vorgangsweise betraf vor allem Krankenhäuser, welche die Teller vom Abendessen erst am nächsten Tag in der Früh von den Stationen retourniert bekommen. In diesen Fällen war das Sortierteam auch am Folgetag vor Ort, um die zeitversetzt zurückkommenden Lebensmittelabfälle zu erheben. Das Sortierteam versuchte sich in den jeweiligen Ablauf der Arbeitsprozesse in der Küche einzugliedern, um einerseits die Abläufe möglichst wenig zu behindern und andererseits die anfallenden Abfälle

sofort übernehmen und sortieren zu können. Die Sortierung erstreckte sich somit kontinuierlich vom Beginn der Vorbereitungen in der Küche bis zum Ende.

Alle an einem Tag anfallenden Lebensmittelabfälle (inkludiert Speisen und Getränke) wurden pro Betrieb erhoben. Eine Ausnahme stellten die Getränke in Pflegeanstalten und Krankenhäusern dar, weil diese dezentral in den Stationen ausgegeben werden und in die vorliegende Erhebung nicht einbezogen werden konnten. Es wurde darauf geachtet, dass am Erhebungstag ein durchschnittlicher Küchenbetrieb gewährleistet werden konnte, d.h. keine außergewöhnlichen Aktivitäten stattfanden. Es wurden alle Lebensmittel berücksichtigt, die sowohl in der Zubereitung als auch nach dem Verzehr erhoben werden konnten. D.h. Lebensmittel, die als Catering nach außen gingen und von denen keine Abfälle nach dem Verzehr erhoben werden konnten, wurden daher auch in der Zubereitung nicht berücksichtigt.

Tab. 2.2: Einteilung der Lebensmittelabfälle nach Ort des Entstehens in Bereiche; GN...Gastronomienormbehälter

Definition der Bereiche

Nr.	Name	Beschreibung	Vermeidbarkeit
1	Lagerverluste	Lebensmittel, die bei der Kontrolle gleich direkt aus dem Lager aussortiert und weggeworfen werden	vermeidbar
2	Zubereitungsverluste (Rüstabfälle)	Lebensmittel, die während der Zubereitung der Speisen entsorgt werden, z.B.: Produkte mit Schadstellen, übrig gebliebene Panade (nach dem Panieren), nicht vermeidbare Abfälle wie Schalen, Kerne, Knochen, Strunk, Eierschalen, Kaffeefilter, Fettränder, etc.	nicht vermeidbar
3	nicht ausgegebene Speisen	Lebensmittel, die nach Fertigstellung des Gerichtes entsorgt werden (Fehl- und Überproduktion in der Küche), heruntergefallene fertige Speisen, Topf- und Pfannenreste, Überschüsse, die direkt entsorgt werden, z.B. zu viel/falsch gekocht (verkochte Nudeln, verkohltes Fleisch, Reste im Topf nach der Befüllung der GN-Behälter), Lebensmittel, die in der Ausgabe waren und nicht verteilt wurden, Schöpfverluste (Reste in GN-Behältern), Produkte mit Mängeln (braune Stellen an Kartoffel), Schauteller, Rückstellproben, Lebensmittel, die vorgeschnitten, aber nicht ausgegeben wurden (z.B. Zitronenscheiben für Schnitzeldekoration)	(Großteils) vermeidbar
4	Buffetreste/Schüttreste	Lebensmittel, die am Buffet angeboten, aber nicht genommen wurden, z.B. Reste von Salatbar, Reste in GN-Behältern vom Buffet, nur teilweise aufgeessene Käseplatten, Deko von Buffetplatten	vermeidbar
5	Tellerreste/Schüttreste	Speisereste auf Tellern, die vom Kunden zurückkommen und Mitarbeiteressen	vermeidbar

Die anfallenden Lebensmittelabfälle wurden laufend während des normalen Küchenbetriebes getrennt voneinander gesammelt und unmittelbar händisch nach bestimmten Kriterien sortiert. Die Lebensmittelabfälle wurden nach dem Ort der Entstehung in fünf Bereiche unterschieden (Tab. 2.2). Die Lagerverluste beinhalten alle Lebensmittel, welche direkt aus dem Lager bei Kontrollen aussortiert und weggeworfen werden. Zubereitungs- oder Rüstabfälle treten bei der Zubereitung von Speisen auf und setzen sich hauptsächlich aus nicht vermeidbaren Abfällen wie Knochen, Schalen, Kerne, Strünken etc. zusammen. Der dritte Bereich der Lebensmittelabfälle umfasste die nicht ausgegebenen Speisen, welche die Fehl- und Überproduktion in den Küchen beinhaltete. Den vierten Bereich stellten vom Buffet zurückkommenden Lebensmittel dar, welche von den Kunden nicht gegessen wurden. Der letzte Bereich umfasste die Teller- bzw. Schüttreste, welche direkt mit dem Teller bzw. Glas des Kunden abserviert wurden. Bis auf die Zubereitungsabfälle wurde davon ausgegangen, dass die angefallenen Lebensmittelabfälle potentiell vermeidbar sind.

Die als vermeidbar eingestuftem Lebensmittelabfälle, also die Bereiche 1, 3, 4 und 5, wurden in weiterer Folge in neun Fraktionen unterteilt, um eine bessere Informationsgrundlage für die Ableitung von Vermeidungsmaßnahmen einerseits und die Berechnung von Umweltauswirkungen andererseits zu erhalten. Tab. 2.3 zeigt die getroffene Einteilung, welche sich an internationaler Literatur orientierte, aber auch die praktischen Rahmenbedingungen, wie Zeit- und Platzbedarf, berücksichtigte. Die Einteilung beinhaltet daher sowohl echte Produktgruppen (wie z.B. Fleisch/Fisch) als auch gemischte Fraktionsbezeichnungen, wie „Suppe“ oder „Salat“, bei welchen nicht eindeutig hervorgeht, um welche Lebensmittelarten es sich handelt. Abb. 2.1 zeigt eine Übersicht der verwendeten Bereiche und Fraktionen.

Speisen, die aus mehreren Zutaten bestanden, wurden nach Maßgabe der verfügbaren Zeit den jeweiligen Fraktionen zugeordnet, also z.B. ein Schnitzel mit Erdäpfeln anteilig den Fraktionen „a-Fisch / Fleisch“ und „e-Stärkebeilage“. Bei gemischten Speisen, wo eine Aufteilung nicht möglich war, erfolgte eine Zuteilung in die Fraktion „i-sonstiges“. In einigen Betrieben war es jedoch möglich die gemischten, nicht trennbaren Speisen separat in eigene Behälter zu sammeln. In diesen Fällen wurden die Speisereste (z.B. nicht ausgegebene Speisen, Tellerreste) bei der Auswertung auf Basis der vom Betrieb zur Verfügung gestellten Rezepte rechnerisch auf die verschiedenen Fraktionen aufgeteilt.

Tab. 2.3: Unterteilung der vermeidbaren Lebensmittelabfälle nach Produktgruppen

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung/Beispiele
a	Fisch / Fleisch	einzelne Fleisch-/Fischstücke, Gerichte, die hauptsächlich aus Fleisch bestehen, z.B. Gulasch, Sauce Bolognese; Wurst und Blut
b	Gemüse & Obst	einzelne erkennbares Gemüse/Obst, Gerichte, die hauptsächlich aus Gemüse/Obst bestehen / Obstsalat mit Wasser und Obstsalatwasser / Pilze / Schwammerl
c	Salat	Dekorationssalatblätter, übrig gebliebener Salat vom Buffet exklusive Marinade! inklusive Dressing
d	Suppen	Suppe samt Inhalt wie Knöderln, Frittaten, Gemüse, Nudeln etc., trockene Suppeneinlagen vom Buffet oder als nicht ausgegebene Speise aber zu den jeweiligen produktbezogenen Gruppen.
e	Stärke-/Sättigungsbeilage	Reis, Nudeln, Brot, Erdäpfel, Knödel, Pommes, Wedges, Erdäpfelpüree, Getreidekörner, Couscous, Polenta, leere Waffeltassen
f	Süßspeisen	Torten, süße Aufläufe, Mousse, Eis, Marmelade etc. Preiselbeeren, Honig, Waffeltassen mit Marmelade
g	Getränke	alle Getränke außer Milch und Milchgetränke sowie Leitungswasser und Kakao
h	Milchprodukte	Milch, Milchgetränke, Joghurt, Käse, Butter, Fruchtjoghurt etc. KEIN Kakao
i	Sonstiges	Eier, Saucen, Mischgerichte, die nicht trennbar sind, z.B. Pizza, Aufstriche, Taziki, Tofu

Die Lebensmittelabfälle aus der Zubereitung wurden nicht weiter unterteilt. Sie wurden als nicht vermeidbar eingestuft, wobei angemerkt werden muss, dass in der Praxis auch hier noch Vermeidungspotential auftritt. So können z.B. Schalen, Stängel und Blätter von Gemüse, die im Allgemeinen als nicht genießbar eingestuft werden, durchaus für die Zubereitung von Saucen sowie als Dekoration verwendet werden.

Eine Unschärfe in der Abschätzung des Vermeidungspotentials ergibt sich auch in der Annahme, dass alle Buffetreste bzw. Tellerreste als vermeidbar eingestuft wurden. Einige Speisen und Getränke werden mit nicht genießbaren Anteilen, wie z.B. Knochen oder Teebeutel angerichtet bzw. serviert (etwa Kotelett, Backhendl, Ripperl). Es wurde daher bei der Auswahl der Erhebungstage darauf geachtet, dass keine Aktionstage wie Ripperlessen etc. stattfanden. Es kann daher davon ausge-

gangen werden, dass die nicht vermeidbaren Anteile in den Buffet- und Tellerresten als vernachlässigbar eingestuft werden können. Bei zwei Betrieben sind jedoch am Erhebungstag relevante Mengen an Knochen angefallen (aufgrund Backhendl-Bestellung einer großen Reisegruppe bzw. hoher Verzehr von Spareribs). In diesen Fällen wurden die Knochenanteile über die Outputmenge (Menge an ausgegebenen Speisen – siehe Kapitel 2.4) bestimmt (z.B. Prozentsatz Knochenanteil an der Spareribs-Portion ohne Beilagen) und von den Tellerresten (Fisch/Fleisch-Fraktion) abgezogen. Die Knochenanteile wurden in weiterer Folge den Zubereitungsresten zugeordnet und von der Outputmenge abgezogen. Bei der Sortierung wurden die Knochenreste auf den Tellerretouren (mit und ohne Fleischanteile) der Produktgruppe Fisch/Fleisch Kategorie 5 (Tellerreste) zugeordnet.

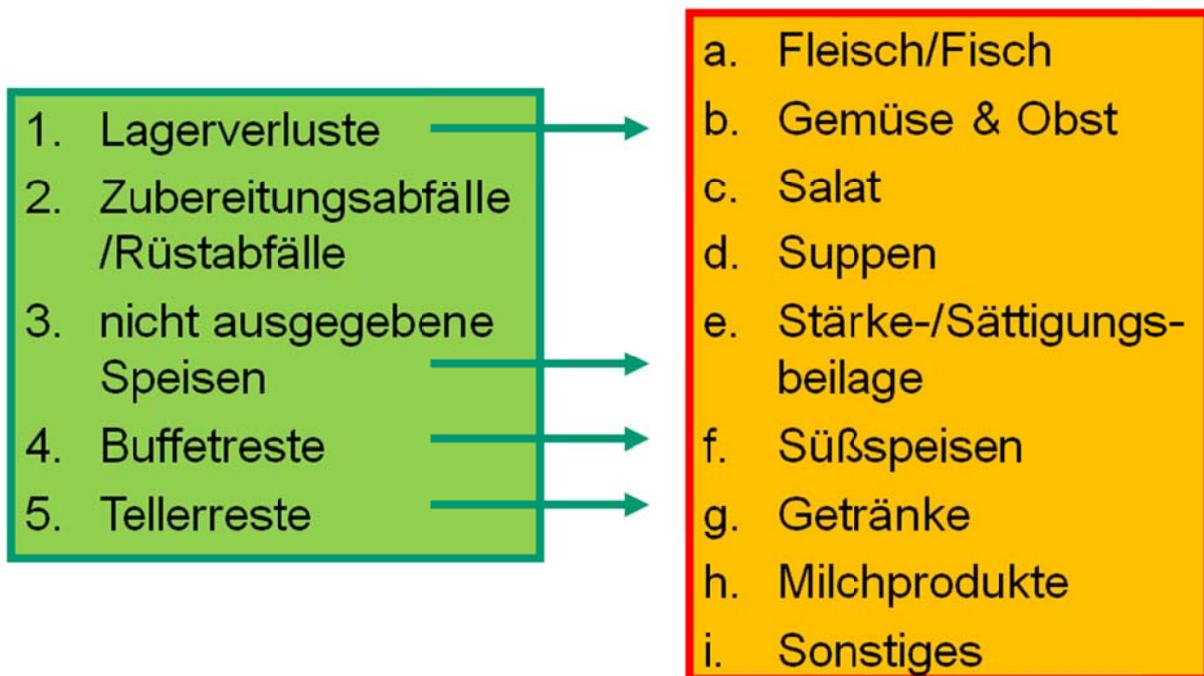


Abb. 2.1: Unterteilung der Lebensmittel in Bereiche 1 bis 5 sowie Fraktionen a bis i

Die Lebensmittelabfälle wurden entweder direkt in den Behältern, in welchen sie angefallen sind (z.B. Kochtöpfe, Gastronomienormbehälter), einzeln verwogen oder in mitgebrachten 10 l Kübeln gesammelt und nach Bedarf zwischengewogen. Die Behälter waren jeweils mit Bereich und Fraktion gekennzeichnet. Alle Lebensmittelabfälle wurden vor Ort gewogen und in ein elektronisches Protokoll auf Basis MS Excel aufgenommen. Neben der Bestimmung der Masse wurde im Pilotprojekt jeweils auch das Volumen der Lebensmittelabfälle geschätzt, um zusätzlich auch Richtwerte für die Schüttdichte zu erhalten. Nachdem die Abschätzung des Volumens eine hohe Fehlerquelle darstellt, wurde die Schüttdichte in der zweiten Projektphase nicht mehr berücksichtigt.

Zum zusätzlichen Informationsgewinn wurden auch Fotos von den Lebensmittelabfällen angefertigt, wobei jeweils darauf geachtet wurde, dass die Beschriftung des Bereiches und der Fraktion sichtbar waren.

### 2.3.2 Auswertung

Die Speicherung, Verarbeitung und Auswertung der Daten aus der Sortierung erfolgte ausschließlich anonymisiert. Zuerst wurden alle Daten auf Plausibilität geprüft, Fehler, sofern möglich, korrigiert und die Qualität jedes Datensatzes bewertet.

Da in einigen Betrieben vereinzelt Lebensmittelabfälle aus mehreren Bereichen vermischt bereitgestellt worden waren, und diese nicht mehr den jeweiligen Bereichen zugeordnet werden konnten, wurde dafür in der Auswertung die Kategorie „nicht zuordenbar“ geschaffen.

Für jeden Betrieb wurde ein Datenblatt angelegt, das die Rohdaten der Sortierung beinhaltet, sowie eine Darstellung der Ergebnisse in Masse-%

Die Ergebnisse werden getrennt nach den drei Betriebstypen (Beherbergungsbetriebe, Gastronomie und Großküchen) dargestellt. Nachdem bisher nur ein Cateringbetrieb untersucht wurde, werden die Ergebnisse dieses Betriebstyps in weiterer Folge nicht explizit beschrieben. Die Lebensmittelverluste beziehen sich jeweils auf einen Erhebungstag (s. auch Kap. 3.1.1). Für die Berechnung der Zusammensetzung (Kapitel 3.2 und 3.3) wurden die Absolutmengen der Teilfraktionen über den jeweiligen Betriebstyp aufsummiert und durch die Summe aller Teilfraktionen dividiert. Diese Vorgehensweise berücksichtigt jeden Betrieb in Relation zu seinem Aufkommen, d.h. Betriebe mit höheren Lebensmittelverlusten gehen stärker ein.

## 2.4 Erhebung der ausgegebenen Speisen

Um die anfallenden Lebensmittelabfälle im Betrieb in einen zwischen den Betrieben vergleichbaren Indikator umrechnen zu können, wurden zusätzliche Informationen über die am Erhebungstag ausgegebenen Lebensmittel erhoben. Bei der Entwicklung des Erhebungsdesigns in der Pilotphase wurden verschiedene Vorschläge mit den im Konsortium vertretenen Experten diskutiert. Letztendlich einigte man sich auf eine Möglichkeit, welche mit relativ wenig Aufwand von den Betrieben zur Verfügung gestellt und dennoch für einen Vergleich zwischen Betrieben unterschiedlicher Art und Größe herangezogen werden konnte. Dazu wurde die Anzahl der am Erhebungstag ausgegebenen Speisen (und teilweise auch Getränke) sowie deren mittlere Portionsgröße in Masse angegeben. Die Anzahl der ausgegebenen Speisen und Getränke konnte von den Betrieben aufgrund des elektronischen Boniersystems ermittelt werden. Die mittlere Portionsgröße wurde anhand einiger Stichproben pro Speise von den Betrieben (vor allem in der Pilotphase) selbst ermittelt. Den Betrieben wurde vom ABF-BOKU ein Exceldokument zur Verfügung gestellt, in welches die ausgegebenen Speisen und Getränke mit Anzahl pro Speise/Getränk und Masse eingetragen werden konnten. Die meisten Betriebe konnten diese Informationen in der vorgesehenen Form bereitstellen. Bei einigen Betrieben wurden lediglich Kopien des Kassasystems übermittelt, die vom ABF-BOKU in die Listen übertragen wurden. Vor allem die Angabe der durchschnittlichen Masse der Speisen konnte von einigen Betrieben nicht bereitgestellt werden. So mussten bei der Auswertung einige Annahmen zur Masse getroffen werden. Es wurde in diesem Fall ein durchschnittlicher Wert von vergleichbaren Speisen anderer Betriebe herangezogen oder bei abgepackten

Lebensmitteln (z.B. Butterportion, Haselnusscreme) im Internet nach Durchschnittswerten recherchiert.

Betrieb BH-007 stellte lediglich die Anzahl der verpflegten Personen für Frühstück, Mittag- und Abendessen zur Verfügung. Nachdem der Betrieb zum gleichen Unternehmen wie BH-009 gehört und die Vorgehensweisen als sehr ähnlich angenommen werden können, wurde mit dem dort erhobenen Lebensmitteloutput pro Person auf die ausgegebenen Mengen bei BH-007 umgerechnet. Auch Betrieb BH-011 konnte keine Angaben zu den ausgegebenen Lebensmittelmengen zur Verfügung stellen. Es wurde lediglich die verpflegte Personenanzahl pro Mahlzeit übermittelt. Aus den Daten der ähnlich strukturierten Betriebe BH-009 und BH-004 wurde die Masse über die Personenanzahl abgeschätzt. Die Betriebe GA-005 und GK-019 haben trotz mehrfacher Aufforderung keine Daten betreffend der Menge an ausgegebenen Speisen übermittelt, sodass eine Berechnung der Verlustquote für diese beiden Betriebe nicht möglich war.

In der zweiten Projektphase konnte das Sortierteam vor Ort, soweit möglich, die Masse der ausgegebenen Speisen selbst erheben (z.B. durch Verwiegen der GN-Behälter) bzw. auch die mittleren Portionsmassen ermitteln.

### 3 ERGEBNISSE DER SORTIERUNG

#### 3.1 Menge an Lebensmittelverlusten

##### 3.1.1 Analyisierte Menge

Tab. 3.1 gibt einen Überblick über die Gesamtmengen, die im Zuge der Sortieranalysen erhoben wurden. Von jedem Betrieb wurden die gesamten Lebensmittelabfälle, die am Analysetag angefallen sind, erfasst. Zusätzlich wurden beim Beherbergungsbetrieb BH-009 Lebensmittelverluste aus dem Frühstück des Folgetages miterhoben. Diese Daten sind in Tab. 3.1 ebenfalls inkludiert. Getränke wurden nicht bei allen Betrieben erfasst. Die vermeidbare Menge beinhaltet Lebensmittelabfälle aus den Bereichen Lager, nicht ausgegebene Speisen, Buffet- und Schüttreste sowie Tellerreste und Retouren vom Kunden, die im Zuge der Erhebungen nach Produktgruppen sortiert worden sind. Die unvermeidbare Menge beinhaltet den nicht sortierten Anteil und umfasst

- Zubereitungsreste, für die keine Sortierung nach Produktgruppen vorgesehen war,
- Abfälle, die aus Zeit- oder organisatorischen Gründen nicht sortiert werden konnten,
- sowie Abfälle, die von den Betrieben vermischt bereitgestellt worden sind und daher nicht eindeutig einem Bereich zugeordnet werden konnten.

Es ist jedoch anzumerken, dass diese Gruppen ebenfalls ein Vermeidungspotenzial aufweisen könnte.

Tab. 3.1: Absolutmengen der Lebensmittelabfälle nach Betriebstyp

	Anzahl Betriebe	sortierte Menge (kg)	nicht sortierte Menge (kg)	Zubereitungsreste (kg)	Σ LM- Abfälle
Beherbergung	13	826,4	266,2	517,2	1609,8
Gastronomie	13	388,8	0,6	369,5	758,9
Großküchen	23	3003,3	515,6	501,9	4020,8
Catering	1	11,1	0,0	3,7	14,8
Summe	50	4229,6	782,4	1392,3	6404,3

Tab. 3.2: aus Mengen und Volumina abgeleitete Schüttdichten

	Schüttdichten (kg/l)		
	vermeidbare Menge	unvermeidbare Menge	Σ LM-Abfälle
Beherbergung	0,720	0,653	0,687
Gastronomie	0,742	0,407	0,550
Großküchen	0,755	0,573	0,700
Summe	0,746	0,562	0,673

nur Daten des Pilotprojekts enthalten (29 Betriebe)

Tab. 3.2 zeigt die Schüttdichten der Lebensmittelabfälle aus der Pilotphase. Die Schüttdichte errechnet sich als Quotient der Masse und des Volumens. Im Unterschied zur Masse, die eindeutig bestimmbar ist, hängen Volumen und Schüttdichten sowohl von der Abfallzusammensetzung als auch vom jeweiligen Schüttzustand ab, und lassen sich daher nicht exakt, eindeutig und direkt messen (vgl. Scharff, 1991; Lebersorger, 2009; Part, 2010). In der Literatur angeführte Werte

für Schüttdichten von Küchen- und Kantinenabfällen bzw. Speiseresten und Sautrank weisen eine sehr große Spannweite auf. Eine Übersicht von Part (2010) zeigt, dass diese zwischen  $400 \text{ kg/m}^3$  und  $1000 \text{ kg/m}^3$  liegen. Aus Tab. 3.2 ist ersichtlich, dass die in der Pilotstudie erhobenen Schüttdichten der Lebensmittelverluste alle etwa in derselben Größenordnung liegen, und sich ungefähr in der Mitte des durch Literaturwerte abgesteckten Bereichs bewegen. Wie bereits erwähnt wurde aufgrund der hohen Fehlerquelle bei der Abschätzung des Volumens die Schüttdichte der Lebensmittelabfälle in der zweiten Projektphase nicht mehr berücksichtigt.

### 3.1.2 Menge der Lebensmittelverluste pro Betrieb und Tag

Für 49 der 50 Betriebe ist die analysierte Menge ident mit der Gesamtmenge an Lebensmittelverlusten, die pro Tag anfällt. Für den Betrieb mit abweichenden Erhebungszeiträumen (2 Erhebungstage), BH-009 (s. Kap. 3.1.1), wurde das Ergebnis auf den Zeitraum von einem Tag umgerechnet und daher das Frühstück des Folgetages nicht inkludiert.

Tab. 3.3 zeigt für die drei Betriebstypen (exkl. Catering) die mittlere Menge des gesamten Lebensmittelverlustes pro Tag. Aus den statistischen Kenngrößen (v.a. Konfidenzintervall und Variationskoeffizient) ist ersichtlich, dass die Einzelwerte der Betriebe sehr stark streuen – bedingt durch die äußerst geringe Stichprobengröße, den kurzen Erhebungszeitraum und vermutlich auch die Heterogenität der Betriebe. Das Konfidenzintervall gibt jenen Bereich an, in dem zu 95% der wahre Mittelwert in der Grundgesamtheit liegt. Für Beherbergungsbetriebe z.B. liegt dieser Bereich zwischen  $53,6 \text{ kg}$  und  $194,1 \text{ kg}$  pro Betrieb und Tag ( $123,8 \pm 70,3$ ). Der Variationskoeffizient gibt die Standardabweichung als Prozentsatz des Mittelwertes an und ermöglicht einen Vergleich unterschiedlicher Streuungen. Die sehr großen Konfidenzintervalle und hohen Variationskoeffizienten weisen auf eine geringe Ergebnisgenauigkeit hin. Vergleicht man die einzelnen Betriebstypen, so zeigen sich deutliche Unterschiede. Die geringste Streuung und damit verbunden die höchste Ergebnisgenauigkeit ergibt sich für Großküchen, und am extremsten streuen die Verlustmengen aus Beherbergungsbetrieben.

Tab. 3.3: Gesamtmenge an Lebensmittelverlusten pro Betrieb und Tag, nach Betriebstypen – statistische Kenngrößen

	Beherbergung	Gastronomie	Großküchen
n (Anzahl Betriebe)	13	13	23
arithmet. Mittelwert (kg/Betrieb/d)	123,8	58,4	174,8
95%-Konfidenzintervall (kg/Betrieb/d)	70,3	32,1	60,0
rel. Konfidenzintervall (in % vom Mittelwert)	57%	55%	34%
Median (kg/Betrieb/d)	64,9	42,7	97,9
Minimum (kg/Betrieb/d)	14,8	2,6	28,8
Maximum (kg/Betrieb/d)	488,3	186,3	469,9
Standardabweichung (kg/Betrieb/d)	129,3	59,1	146,8
Variationskoeffizient (%)	104%	101%	84%

## 3.2 Zusammensetzung der Lebensmittelverluste

### 3.2.1 Nach Bereich

Tab. 3.4 zeigt die Zusammensetzung der Lebensmittelverluste nach Bereichen, d.h. nach Ort des Anfalls. 100% ist jeweils die Gesamtmenge an Lebensmittelverlusten des jeweiligen Betriebstyps. In Abb. 3.1 bis Abb. 3.3 sind die Ergebnisse für jeden Betriebstyp separat abgebildet. Lagerverluste spielen keine große Rolle. Zu beachten ist, dass die nicht eindeutig zuordenbaren Verluste unbekannte Anteile an Lebensmittelabfällen aus mehreren Bereichen beinhalten, sodass die dargestellten Anteile der einzelnen Bereiche in Wirklichkeit höher sein können.

Tab. 3.4: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste nach Bereich, in Masse-%

	1- Lager	2- Zubereitung	3- nicht serviert	4- Buffetreste	5- Tellerreste	nicht zuordenbar	Summe
Beherbergung	2,4%	32,1%	10,4%	20,2%	20,1%	14,8%	100%
Gastronomie	1,8%	48,7%	9,9%	6,3%	33,2%	0,1%	100%
Großküchen	0,5%	12,5%	24,0%	5,5%	49,8%	7,7%	100%
Catering	0,0%	24,9%	10,6%	55,0%	9,5%	0,0%	100%
Summe	1,1%	21,7%	18,9%	9,4%	40,3%	8,6%	100%

In Beherbergungsbetrieben (s. Abb. 3.1) stammt der höchste Anteil der Lebensmittelverluste aus der Zubereitung (32,1%). Diese werden Großteils als unvermeidbar angesehen. Bei den vermeidbaren Verlusten nehmen Buffet- bzw. Tellerreste (jeweils rund 20%) einen höheren Anteil als nicht servierte Speisen (10,4%) ein. Zu beachten ist der relativ hohe Anteil an nicht zuordenbaren Verlusten der potentiell vermeidbar aber auch nicht vermeidbar sein kann.

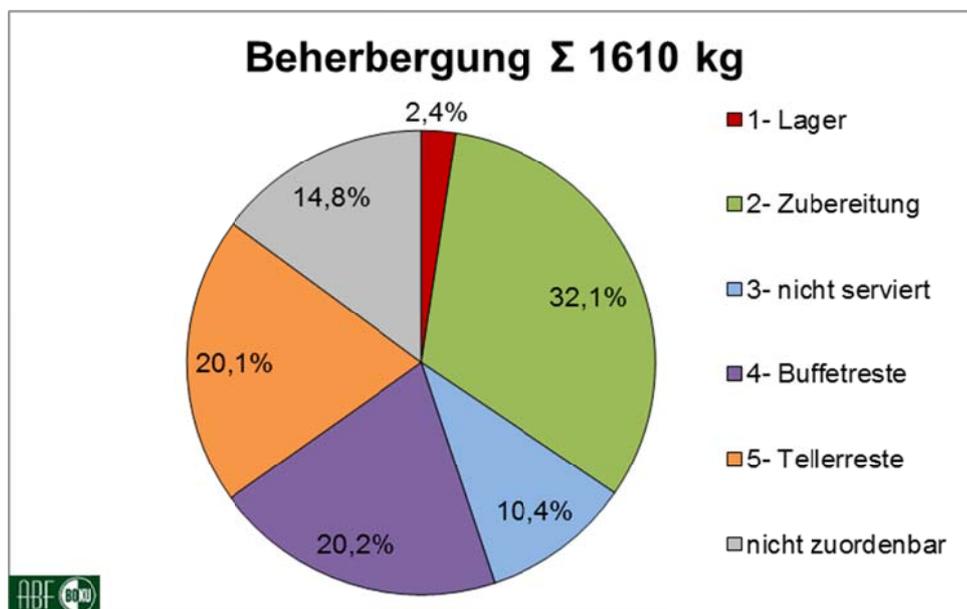


Abb. 3.1: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste aus Beherbergungsbetrieben, nach Bereich, in Masse-%

Auch bei Gastronomiebetrieben (s. Abb. 3.2) nehmen die nicht vermeidbaren Zubereitungsreste (48,7%) den Hauptanteil der Lebensmittelverluste ein, gefolgt von Tellerresten (33,2%). Nicht servierte Speisen (9,9%) und Buffetreste (6,3%) machen zusammen nur einen kleinen Anteil aus.

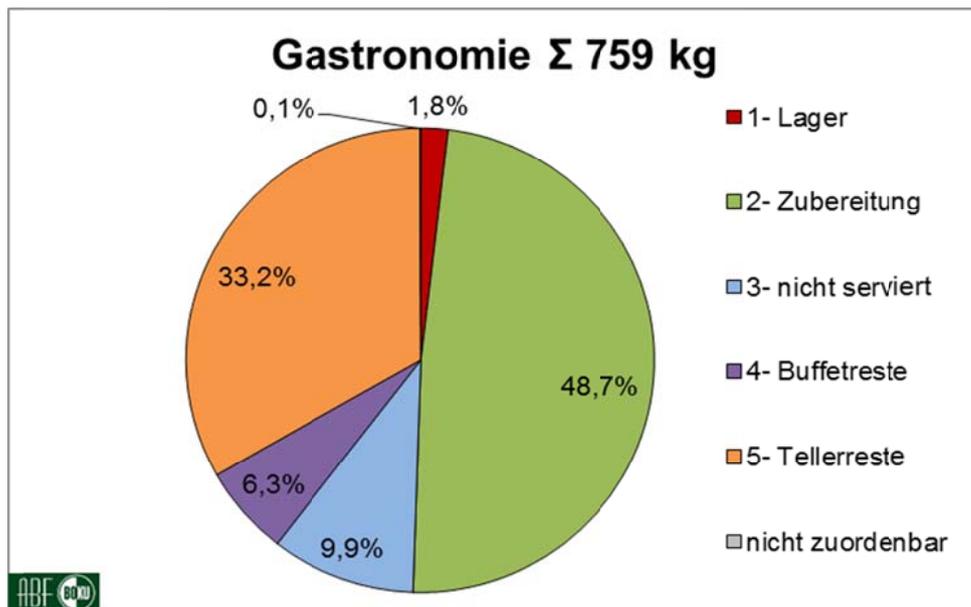


Abb. 3.2: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste aus Gastronomiebetrieben, nach Bereich, in Masse-%

In Großküchen (s. Abb. 3.3) überwiegen Tellerreste, die fast die Hälfte der Lebensmittelverluste ausmachen. Auch der Anteil nicht servierter Speisen (24%) ist vergleichsweise hoch, während Zubereitungsreste (12,5%) im Vergleich zu den anderen beiden Betriebstypen einen deutlich kleineren Anteil haben.

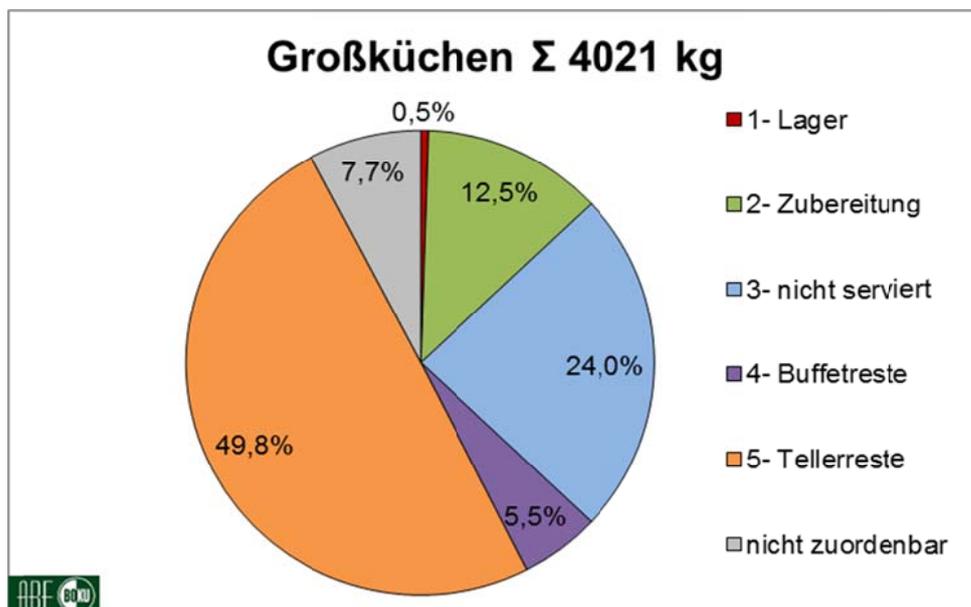


Abb. 3.3: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste aus Großküchen, nach Bereich, in Masse-%

Abb. 3.4 stellt die Ergebnisse der drei Betriebstypen noch einmal zusammenfassend gegenüber. Erkennbar sind hier für Großküchen der deutlich geringere Anteil an Zubereitungsresten und der hohe Anteil an Tellerresten bzw. nicht servierter Speisen. Beherbergungsbetriebe fallen durch einen vergleichsweise geringeren Anteil an Tellerresten auf, und Gastronomiebetriebe weisen einen deutlich geringeren Anteil an Verlust infolge nicht servierter Speisen und Buffetresten auf.

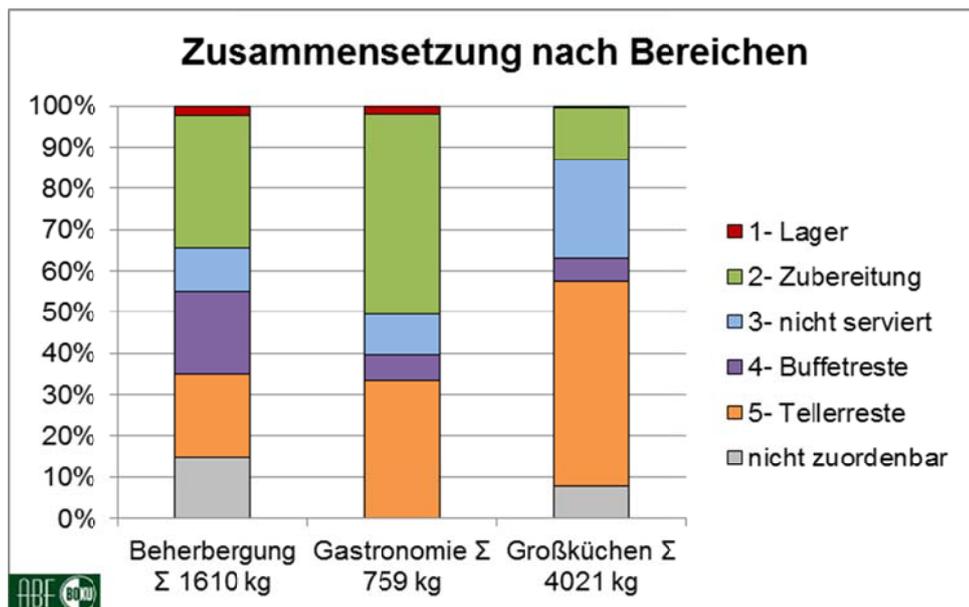


Abb. 3.4: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste nach Bereich, in Masse-% - Vergleich nach Betriebstyp

### 3.2.2 Nach Produktgruppen

Tab. 3.5 zeigt die Zusammensetzung der gesamten Lebensmittelverluste nach Produktgruppen, wobei zwecks einheitlicher Bezugsbasis auch die Zubereitungsreste und Verluste, die nicht nach Produktgruppen sortiert werden konnten, dargestellt sind. 100% ist daher jeweils die Gesamtmenge an Lebensmittelverlusten des jeweiligen Betriebstyps. Bei den Getränken ist zu beachten, dass diese nicht in allen Betrieben erfasst worden sind, und die dargestellten Anteile daher in Wirklichkeit höher sein können. In Abb. 3.5 bis Abb. 3.7 sind die Ergebnisse für jeden Betriebstyp separat abgebildet.

Tab. 3.5: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste nach Produktgruppen, in Masse-%

	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speise	Ge- tränk	Milch- produk	Son- stiges	Zubereit ungsres	nicht sortiert	Summe
BH	3,8%	7,5%	5,1%	5,3%	7,2%	2,2%	9,6%	3,6%	7,1%	32,1%	16,5%	100%
GA	6,9%	6,7%	10,2%	2,3%	11,3%	1,8%	4,3%	0,4%	7,4%	48,7%	0,1%	100%
GK	4,1%	8,8%	8,6%	16,2%	13,3%	4,4%	2,4%	4,0%	12,8%	12,5%	12,8%	100%
CA	23,8%	0,3%	0,0%	0,0%	38,8%	2,1%	0,0%	7,3%	2,7%	24,9%	0,0%	100%
ges.	4,4%	8,2%	7,9%	11,8%	11,6%	3,6%	4,4%	3,5%	10,7%	21,7%	12,2%	100%

BH...Beherbergungsbetriebe, GA...Gastronomiebetriebe, GK... Großküchen, CA... Catering,

In Beherbergungsbetrieben (Abb. 3.5) zeigen sich für alle unterschiedenen Produktgruppen ähnlich hohe Anteile. Nur der Anteil an Süßspeisen (2,2%) ist etwas geringer, der Anteil an Getränken (9,6%) hingegen höher.

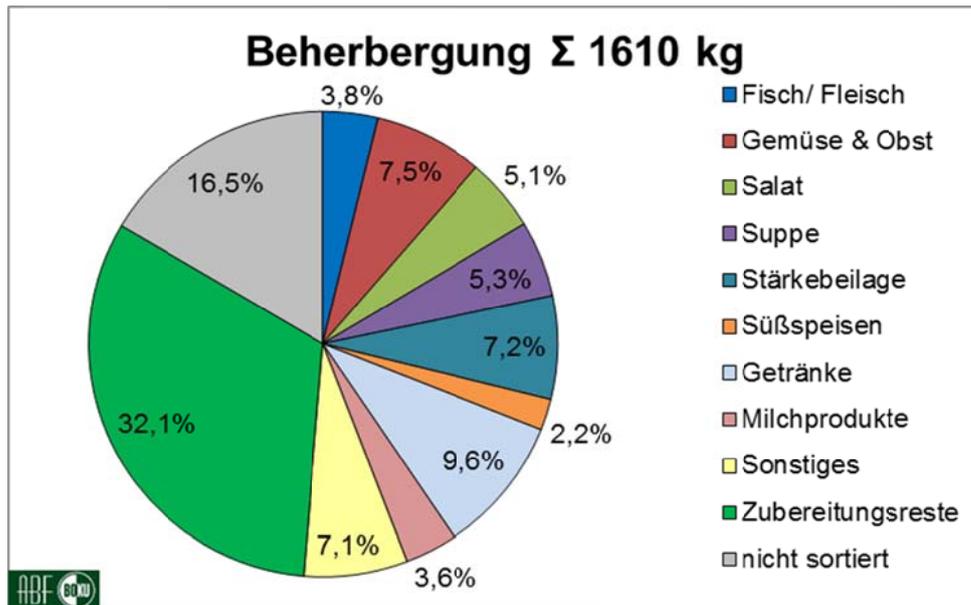


Abb. 3.5: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste aus Beherbergungsbetrieben, nach Produktgruppen, in Masse-%

In Gastronomiebetrieben (siehe Abb. 3.6) zeigt sich eine heterogenere Verteilung der Anteile der Produktgruppen. Auf Stärke und Sättigungsbeilagen entfällt mit 11,3% der höchste Anteil, gefolgt von Salat mit 10,2%. Sonstiges, Fisch/Fleisch und Gemüse/Obst weisen jeweils einen Anteil von ca. 7% auf. Suppen, Süßspeisen und Milchprodukte nehmen hingegen sehr geringe Anteile ein.

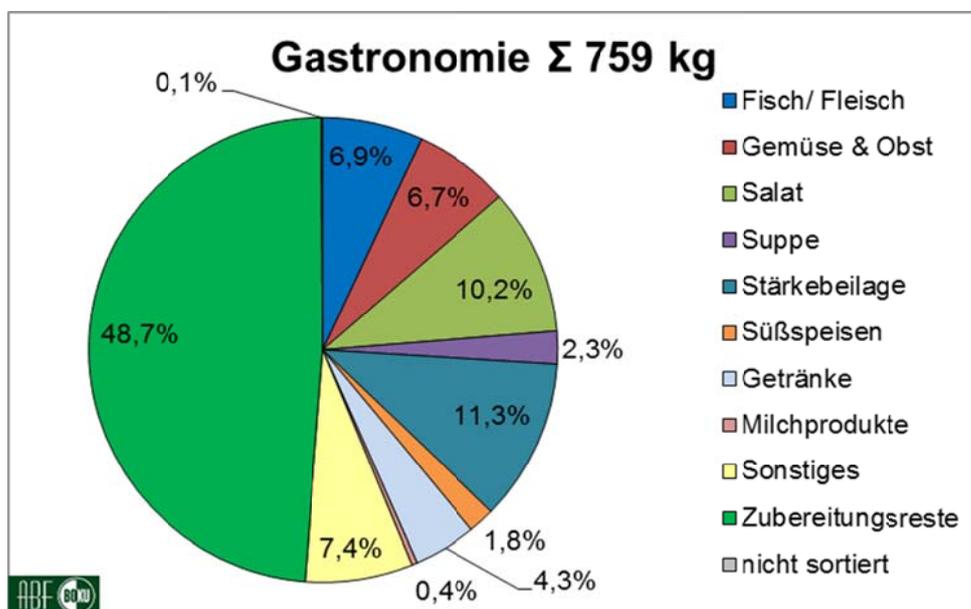


Abb. 3.6: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste aus Gastronomiebetrieben, nach Produktgruppen, in Masse-%

In den analysierten Großküchen (siehe Abb. 3.7) überwiegen mit 16,2% Suppen alle anderen Produktgruppen, gefolgt von Stärkebeilagen (13,3%), Sonstigem (12,8%) und Zubereitungsresten (12,5%).

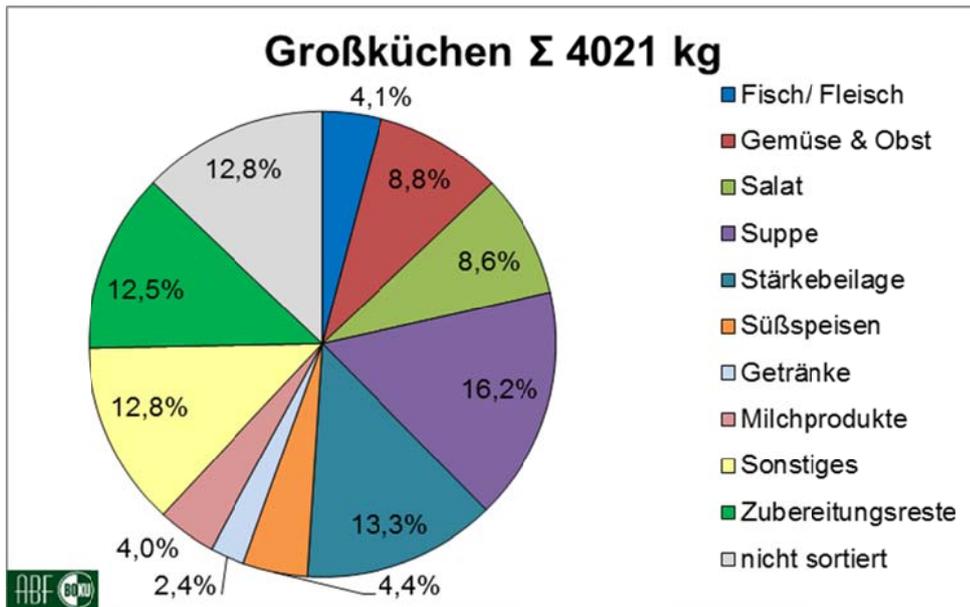


Abb. 3.7: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste aus Großküchen, nach Produktgruppen, in Masse-%

Abb. 3.8 vergleicht die Zusammensetzung der Lebensmittelverluste der drei Betriebstypen. Erkennbar ist ein deutlich höherer Anteil an Fisch und Fleisch in der Gastronomie, während Milchprodukte kaum vorkommen. Großküchen fallen durch den hohen Anteil an Suppen auf. Nicht direkt vergleichbar sind Getränke, da diese nicht überall erfasst wurden. Vor allem bei Großküchen wurden Getränke nur in wenigen Betrieben erhoben, woraus sich der geringe Anteil erklärt. Auffällig ist jedoch der vergleichsweise hohe Getränkeanteil (10%) in Beherbergungsbetrieben.

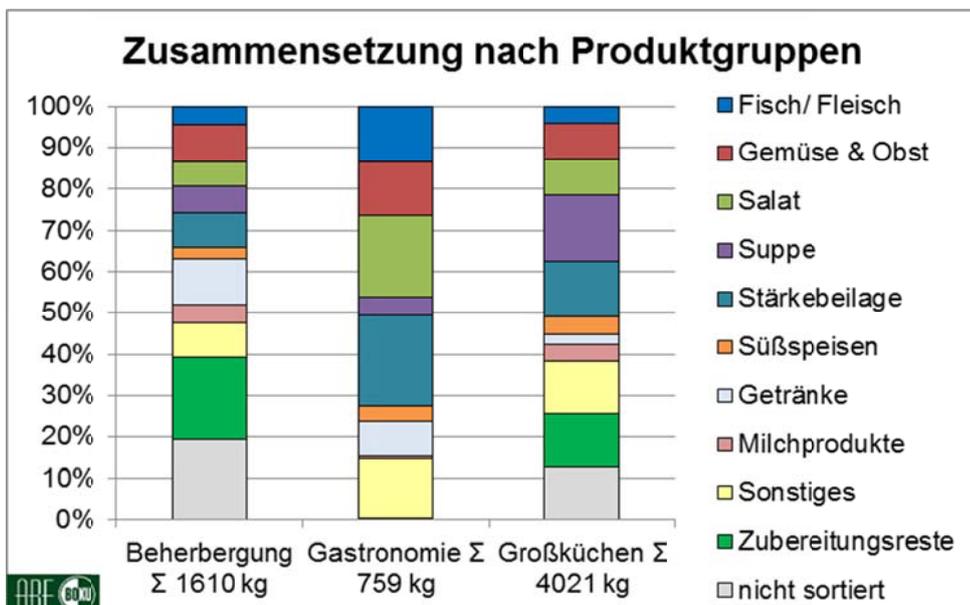


Abb. 3.8: Zusammensetzung der Lebensmittelverluste nach Produktgruppen, in Masse-% - Vergleich nach Betriebstyp

### 3.3 Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste nach Produktgruppen und Bereich

Nur ein Teil der Lebensmittelverluste wird als vermeidbar angesehen, und zwar Lagerverluste, nicht ausgegebene Speisen, Buffetreste und Tellerreste. Zubereitungsreste gelten als nicht vermeidbar. Eine Schwierigkeit bei der Auswertung stellen Betriebe dar, wo Lebensmittelabfälle aus verschiedenen Bereichen vermischt wurden. Wenn diese vermischt, nicht eindeutig zuordenbaren Verluste auch Zubereitungsreste enthalten, kann kein exakter Wert für die vermeidbaren Lebensmittelabfälle berechnet werden. Daher wurden die vermeidbaren Verluste sowohl ohne (Untergrenze) als auch mit (Obergrenze) den nicht zuordenbaren Anteilen berechnet. Diese stecken die Bandbreite für die vermeidbaren Lebensmittelabfälle ab.

Tab. 3.6 zeigt für die 3 Betriebstypen (exkl. Catering) die mittlere Menge der vermeidbaren Lebensmittelverluste pro Tag. Aufgrund der unvollständigen Getränkefassung und der begrenzten Vergleichbarkeit wurden die Getränke in den weiteren Analysen nicht betrachtet. Die vermeidbaren Lebensmittelverluste streuen, ähnlich wie die Gesamtmenge der Lebensmittelverluste (siehe Kapitel 3.1.2) stark innerhalb desselben Betriebstyps, was an den breiten Konfidenzintervallen und den hohen Variationskoeffizienten ersichtlich ist.

Tab. 3.6: vermeidbare Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) pro Betrieb und Tag – statistische Kenngrößen nach Betriebstypen

	<b>Beherbergung</b>	<b>Gastronomie</b>	<b>Großküchen</b>
<i>n (Anzahl Betriebe)</i>	13	13	23
arithmet. Mittelwert (kg/Betrieb/d)	53,9 (72,2) °	27,4 (27,4)	135,4 (148,8)
95%-Konfidenzintervall (kg/Betrieb/	23,7 (54,9)	17,7 (17,7)	49,7 (56,0)
rel. Konfidenzintervall (in % vom Mi	44% (76%)	65% (65%)	37% (38)
Median (kg/Betrieb/d)	34,7 (34,7)	13,5 (13,5)	74,8 (74,8)
Minimum (kg/Betrieb/d)	10,5 (10,5)	1,6 (1,6)	23,8 (23,8)
Maximum (kg/Betrieb/d)	165,5 (394,6)	98,8 (98,8)	375,4 (441,9)
Standardabweichung (kg/Betrieb/d)	43,6 (100,9)	32,6 (32,6)	121,7 (137,0)
Variationskoeffizient (%)	81% (140%)	119% (119%)	90% (92%)

° erster Wert: Verlust ohne nicht zuordenbare Verluste, Wert in Klammern: Verlust inkl. nicht

In den folgenden Kapiteln (3.3.1 bis 3.3.3) wird die Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittel (exkl. Getränke) nach Produktgruppen für jeden Betriebstyp bzw. für einzelne Bereiche dargestellt. Die nicht zuordenbaren Anteile wurden dabei nicht berücksichtigt.

#### 3.3.1 Beherbergungsbetriebe

Tab. 3.7 und Abb. 3.9 zeigen für Beherbergungsbetriebe die Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste nach Bereichen und Produktgruppen. Die vermeidbaren Lebensmittelverluste sind in Tab. 3.7 sowohl in Masse-% als auch in Absolutmengen (kg) dargestellt. 100 % sind dabei die gesamten vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke), die nach Produktgruppen sortiert wurden. Die Verluste aus dem Lager beinhalten im Wesentlichen nur drei Produktgruppen: Es überwiegen Gemüse & Obst sowie Salat gefolgt von Fleisch und Fisch. Die nicht ausgegebenen Speisen umfassen alle Produktgruppen, wobei Suppe und Sonstiges die höchsten bzw. Süßspeisen und Milchprodukten die geringsten Anteile aufweisen.

Die Buffetreste sind relativ gleichmäßig über alle Produktgruppen verteilt. Nur Süßspeisen, Milchprodukte und Fleisch/Fisch weisen geringere Anteile auf. Bei den Tellerresten überwiegen Gemüse & Obst, Stärkebeilagen, Milchprodukte und Sonstiges. Die Produktgruppe Suppe zeigt hingegen den geringsten Anteil.

Tab. 3.7: Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) von Beherbergungsbetrieben, in Masse-% und kg

Zusammensetzung $\Sigma$ LM-Verluste in Masse-%									
	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speisen	Milch- produkt	Son- stiges	Summe
Lager	0,9%	2,5%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	5,7%
nicht ausgegebene Speisen	2,4%	2,0%	1,8%	3,9%	3,1%	1,0%	0,9%	4,6%	19,7%
Buffett/Schüttreste	3,1%	6,7%	5,7%	7,3%	8,0%	1,6%	3,2%	7,1%	42,9%
Tellerreste/Retouren	2,5%	6,8%	2,6%	1,5%	5,9%	2,5%	4,5%	5,2%	31,7%
Summe	9,0%	18,1%	12,1%	12,7%	17,2%	5,2%	8,6%	17,1%	100%

Zusammensetzung $\Sigma$ LM-Verluste in kg									
	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speisen	Milch- produkt	Son- stiges	Summe
Lager	6,3	17,1	13,3	0,0	0,2	0,0	0,1	1,2	38,2
nicht ausgegebene Speisen	16,3	13,3	12,1	26,1	21,2	7,0	6,0	30,9	132,8
Buffett/Schüttreste	20,9	45,2	38,6	49,1	54,1	11,0	21,8	48,0	288,7
Tellerreste/Retouren	17,1	45,9	17,7	10,2	40,0	16,9	30,4	34,9	213,0
Summe	60,7	121,4	81,7	85,3	115,4	35,0	58,1	115,0	672,6

In Abb. 3.9 ist ebenfalls die Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste nach Bereichen und Produktgruppen für Beherbergungsbetriebe dargestellt. Für eine bessere Darstellung sind diesmal 100% jeweils die vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) des betreffenden Bereichs, die nach Produktgruppen sortiert worden sind. Beim Vergleich der Zusammensetzung ist zu beachten, dass aus den einzelnen Bereichen äußerst unterschiedliche Mengen an Lebensmittelabfällen anfallen – rd. 6% aus dem Lager, 20% nicht Serviertes, 43% Buffetreste und 32% Tellerreste (siehe Tab. 3.7).

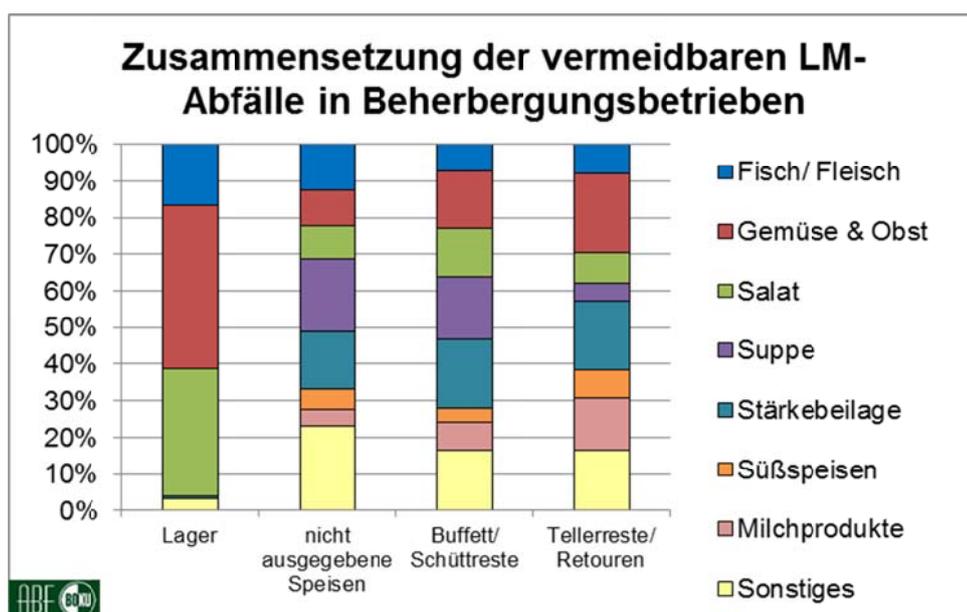


Abb. 3.9: Vergleich der Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) aus Beherbergungsbetrieben, in Masse-%

Abb. 3.10 fasst die vier Bereiche zusammen und zeigt die Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelabfälle nach Produktgruppen. D.h. 100% ist die Menge der vermeidbaren, sortierten Lebensmittelverluste exklusive Getränke. Gemüse & Obst weisen den höchsten Anteil (18,1%) auf, direkt gefolgt von Stärkebeilagen und Sonstiges mit 17,2% bzw. 17,1%. Suppe (7,8%), Salat (7,5%), Fisch/Fleisch (9,0%) und Milchprodukte (8,6%) haben vergleichsweise geringere Anteile. Süßspeisen zeigen mit 5,2% den geringsten Anteil an den vermeidbaren Lebensmittelverlusten.

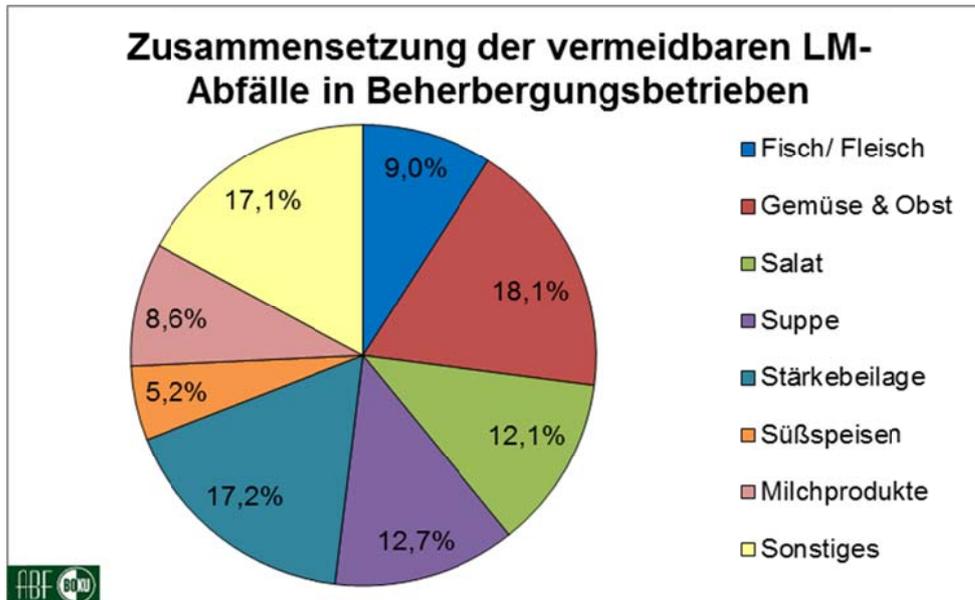


Abb. 3.10: Zusammensetzung aller sortierten vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) bei Beherbergungsbetrieben, nach Produktgruppen (Masse-%)

### 3.3.2 Gastronomiebetriebe

In Tab. 3.8 ist die Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelabfälle nach Bereichen und Produktgruppen für Gastronomiebetriebe (in Masse-% und Absolutmengen) zusammengefasst. Die Lagerverluste bestehen hauptsächlich aus den zwei Fraktionen Stärkebeilagen und Gemüse & Obst. Bei den nicht ausgegebenen Speisen haben Sonstiges, Stärkebeilagen und Fleisch/Fisch den höchsten Anteil. Die geringsten Anteile weisen Milchprodukte und Süßspeisen auf. Die Hälfte der Buffetreste bestehen aus Salaten, alle anderen Gruppen haben einen vergleichsweise geringeren Anteil. Die Tellerreste setzen sich größtenteils aus Stärkebeilagen und Salate zusammen. Milchprodukte, Suppen und Süßspeisen zeigen den geringsten Anteil.

Tab. 3.8: Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) von Gastronomiebetrieben, in Masse-% und kg

Zusammensetzung $\Sigma$ LM-Verluste in Masse-%									
	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speisen	Milch- produkt	Son- stiges	Summe
Lager	0,2%	0,5%	1,3%	0,0%	1,4%	0,1%	0,0%	0,4%	3,9%
nicht ausgegebene Speisen	4,2%	2,2%	1,4%	1,7%	5,1%	0,9%	0,3%	5,4%	21,2%
Buffett/ Schüttreste	0,1%	1,5%	6,4%	1,8%	1,9%	0,6%	0,2%	1,0%	13,4%
Tellerreste/ Retouren	10,2%	10,0%	12,5%	1,4%	15,7%	2,3%	0,2%	9,0%	61,5%
Summe	14,7%	14,2%	21,6%	4,9%	24,1%	3,9%	0,8%	15,8%	100%

Zusammensetzung $\Sigma$ LM-Verluste in kg									
	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speisen	Milch- produkt	Son- stiges	Summe
Lager	0,6	1,8	4,7	0,0	5,1	0,5	0,0	1,3	14,0
nicht ausgegebene Speisen	14,8	7,9	5,1	6,0	18,0	3,3	1,2	19,1	75,4
Buffett/Schüttreste	0,5	5,2	22,6	6,4	6,7	2,0	0,9	3,6	47,7
Tellerreste/Retouren	36,4	35,7	44,6	5,1	56,0	8,1	0,9	32,1	218,9
Summe	52,2	50,5	77,0	17,4	85,8	13,8	2,9	56,2	355,9

Abb. 3.11 gibt einen grafischen Überblick dieser Ergebnisse, wobei wieder jeweils 100% der Lebensmittelverluste auf die jeweiligen Bereich bezogen sind. Beim Vergleich der Zusammensetzung ist zu beachten, dass aus den einzelnen Bereichen äußerst unterschiedliche Mengen an Lebensmittelabfällen anfallen - rd. 4% aus dem Lager, 21% nicht Serviertes, 13% Buffetreste und 62% Tellerreste (siehe Tab. 3.8).

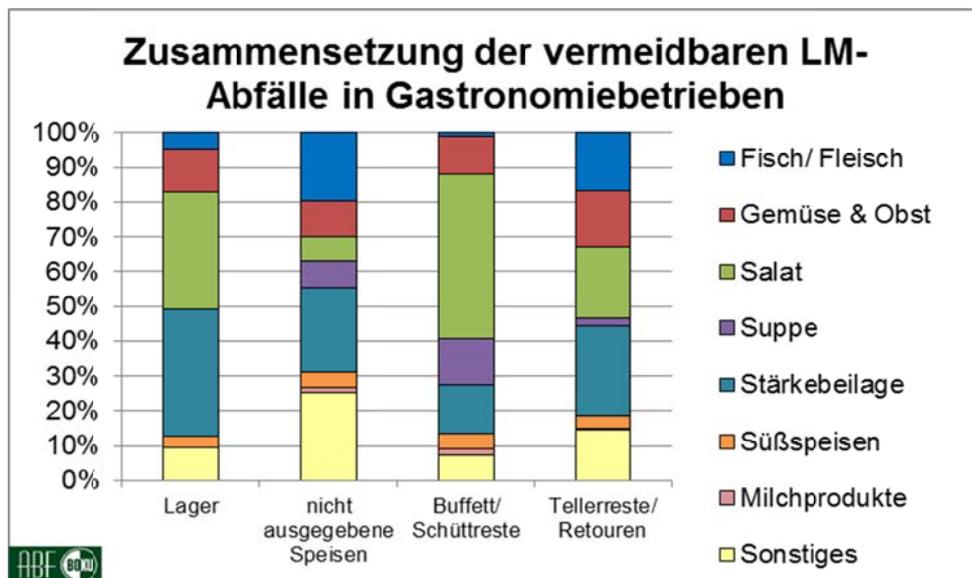


Abb. 3.11: Vergleich der Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) aus Gastronomiebetrieben, in Masse-%

Abb. 3.11 fasst die vier Bereiche zusammen und zeigt deren Zusammensetzung nach Produktgruppen. D.h. 100% ist die Menge der vermeidbaren, sortierten Lebensmittelverluste exklusive Getränke. Den höchsten Anteil nehmen Stärkebeilagen und Salat ein (24,1% bzw. 21,6%), gefolgt von Sonstigem (15,8%), Fleisch/Fisch (14,7%) und Gemüse Obst (14,2%). Hingegen kaum eine Rolle spielen Milchprodukte (0,8%), Süßspeisen (3,9%) und Suppe (4,9%).

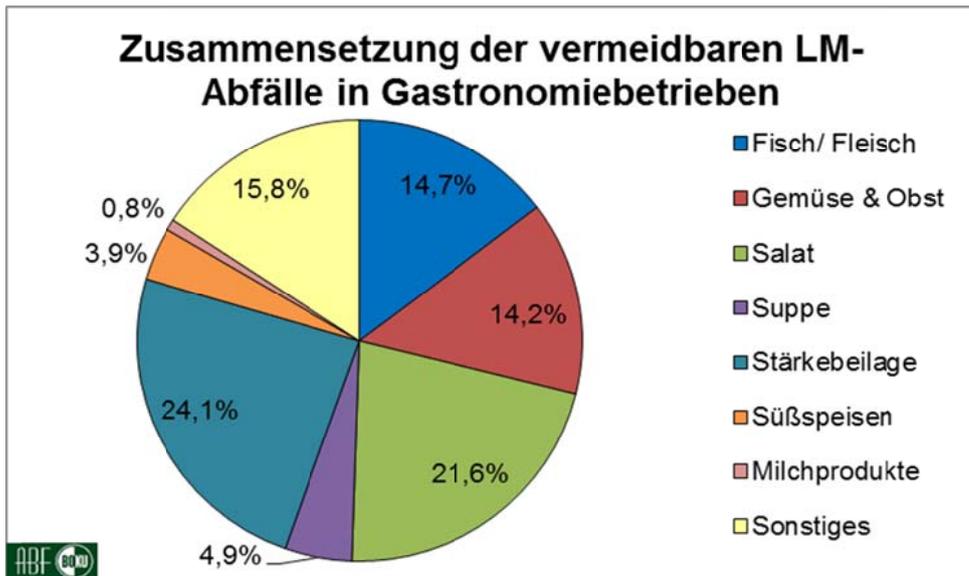


Abb. 3.12: Zusammensetzung aller vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) bei Gastronomiebetrieben, nach Produktgruppen (Masse-%)

### 3.3.3 Großküchen

Tab. 3.9 zeigt für Großküchen die Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) nach Bereichen und Produktgruppen. D.h. 100% ist die Menge der vermeidbaren, sortierten Lebensmittelverluste exklusive Getränke. Die Lagerverluste in Großküchen weisen keine nennenswerten Mengen auf. Bei den nicht ausgegebenen Speisen haben Suppen, Sonstiges und Stärkebeilagen den höchsten Anteil. Die geringsten Anteile weisen Milchprodukte und Salate auf. Bei den Buffet- und Schüttresten ist die größte Fraktion Salat, gefolgt von Suppe. Bei den Tellerresten fallen die hohen Anteile an Suppen und Stärkebeilagen auf die Fraktionen mit den größten Massen. Dahinter folgen Sonstiges und Obst & Gemüse.

Tab. 3.9: Zusammensetzung der vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) aus Großküchen, in Masse-%

	Zusammensetzung $\Sigma$ LM-Verluste in Masse-%								
	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speisen	Milch- produkt	Son- stiges	Summe
Lager	0,0%	0,3%	0,2%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,7%
nicht ausgegebene Speisen	1,5%	2,3%	1,0%	8,3%	5,5%	1,7%	0,5%	7,4%	28,3%
Buffett/Schüttreste	0,4%	0,4%	3,0%	1,9%	0,8%	0,1%	0,2%	0,6%	7,3%
Tellerreste/Retouren	3,7%	9,2%	7,7%	12,2%	12,1%	4,3%	4,9%	9,6%	63,6%
Summe	5,6%	12,2%	11,9%	22,4%	18,4%	6,1%	5,6%	17,7%	100%

	Zusammensetzung $\Sigma$ LM-Verluste in kg								
	Fisch/ Fleisch	Gemüse & Obst	Salat	Suppe	Stärke- beilage	Süß- speisen	Milch- produkt	Son- stiges	Summe
Lager	0,5	10,0	4,5	0,0	1,9	0,0	0,3	3,6	20,7
nicht ausgegebene Speisen	44,2	66,6	30,5	242,4	160,6	50,0	13,4	216,6	824,2
Buffett/Schüttreste	10,5	11,2	87,0	54,7	23,0	3,8	6,7	16,6	213,6
Tellerreste/Retouren	107,9	267,1	223,1	354,6	350,9	124,5	142,4	278,5	1848,9
Summe	163,2	354,9	345,1	651,7	536,3	178,3	162,8	515,2	2907,4

In Abb. 3.13 sind die Ergebnisse grafisch zusammengefasst ist. Beim Vergleich der Zusammensetzung ist zu beachten, dass aus den einzelnen Bereichen äußerst

unterschiedliche Mengen an Lebensmittelabfällen anfallen – rd. 1% aus dem Lager, 28% nicht Serviertes, 7% Buffetreste und 64% Tellerreste (siehe Tab. 3.9).

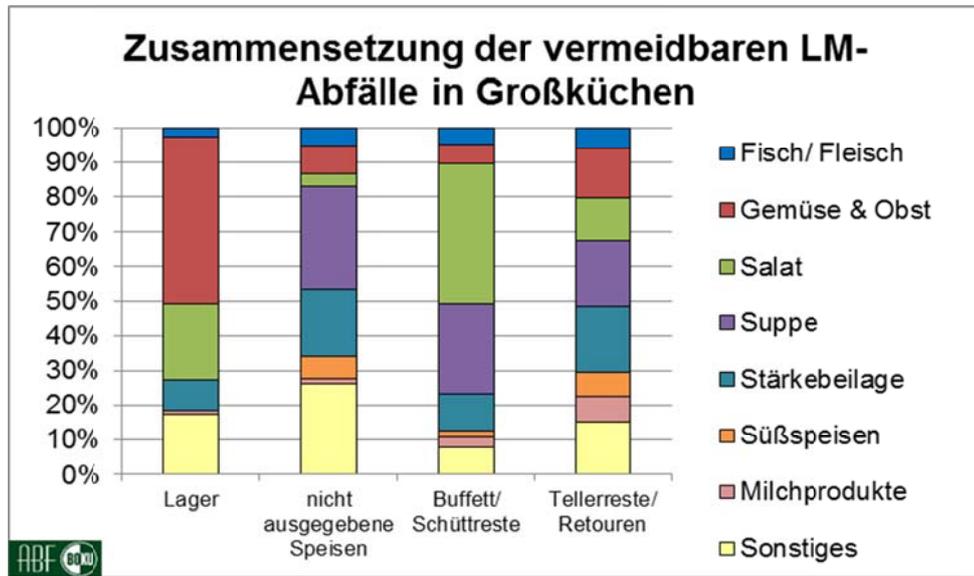


Abb. 3.13: Vergleich der Zusammensetzung der vermeidbaren LM-Verluste (exkl. Getränke) aus Großküchen, nach Produktgruppen (in Masse-%)

Abb. 3.14 fasst die vier Bereiche zusammen und zeigt deren Zusammensetzung nach Produktgruppen. D.h. 100% ist die Menge der vermeidbaren, sortierten Lebensmittelverluste exklusive Getränke. Knapp ein Viertel davon entfällt auf Suppen. Dahinter folgen Stärkebeilagen (18,4%) und Sonstiges (17,7%). Fisch/Fleisch und Milchprodukte mit jeweils 5,6% bzw. Süßspeisen (6,1%) haben die geringsten Anteile.

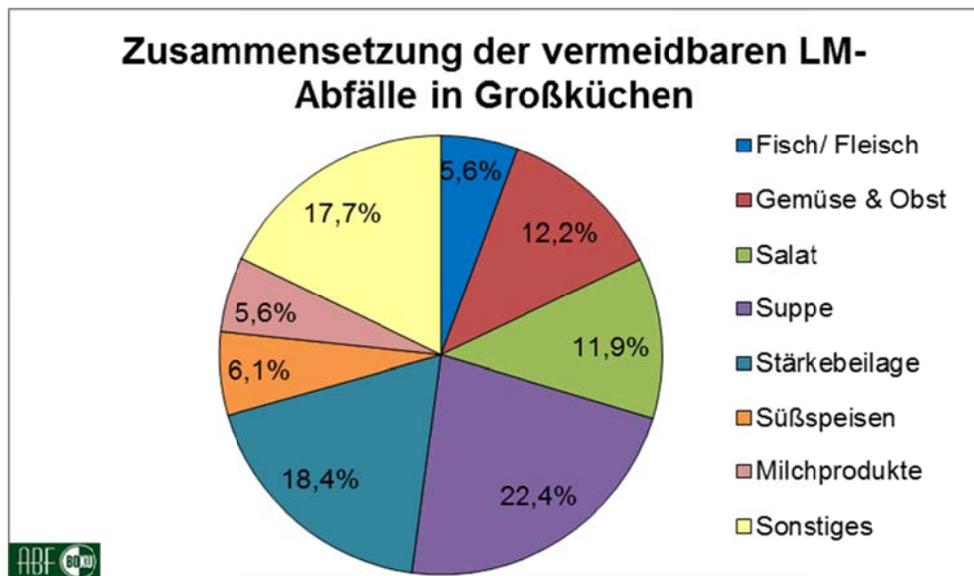


Abb. 3.14: Zusammensetzung aller vermeidbaren Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) bei Großküchen, nach Produktgruppen (Masse-%)

### 3.4 Berechnung Verlustquote – Verhältnis vermeidbare Lebensmittelverluste zu ausgegebenen Speisen

Als Kenngröße für die Effizienz eines Betriebes bzw. als Basis für einen Betriebsvergleich, wurde für jeden Betrieb eine sogenannte Verlustquote berechnet. Die Verlustquote ist die Menge an vermeidbaren Lebensmittelverlusten in kg pro Tag, bezogen auf den Lebensmitteloutput in kg in diesem Zeitraum. Unter Lebensmitteloutput wird die Gesamtmenge der ausgegebenen/verkauften Speisen verstanden (s. Kap. 2.4). Tab. 3.10 zeigt für jeden Betriebstyp (exkl. Catering) statistische Kenngrößen der vermeidbaren Verluste bezogen auf den Output. Getränke sind in diesen Zahlen nicht inkludiert. Die Verlustquote wurde sowohl mit den vermeidbaren (sortierten) Verlusten (Untergrenze) als auch mit den nicht zuordenbaren Lebensmittelanteilen (Obergrenze) berechnet (siehe Tab. 3.6). In Großküchen machen vermeidbare Lebensmittelabfälle im Mittel den höchsten Anteil des Outputs (22 %) aus gefolgt von Beherbergungs- (19%) und Gastronomiebetrieben (14%). Die Verlustquoten streuen deutlich weniger als die Absolutwerte (s.o.), was an den engeren Konfidenzintervallen und den kleineren Variationskoeffizienten erkennbar ist.

Tab. 3.10: vermeidbare Lebensmittelverluste (exkl. Getränke) bezogen auf den Lebensmitteloutput (in kg)– statistische Kenngrößen nach Betriebstypen

	Beherbergung		Gastronomie		Großküchen	
<i>n</i> (Anzahl Betriebe) *	13		12		22	
arithmet. Mittelwert	19,0%	(23,2%) °	14,3%	(14,4%)	21,9%	(23,8%)
95%-Konfidenzintervall	5,1%	(11,4%)	4,6%	(4,8%)	5,0%	(5,9%)
rel. Konfidenzintervall (in % vom Mittelwert)	26,8%	(49%)	32,5%	(33,1%)	22,9%	(25%)
Median	18,6%	(20,6%)	12,9%	(12,9%)	20,0%	(20,0%)
Minimum	5,5%	(5,5%)	3,3%	(3,3%)	6,3%	(6,3%)
Maximum	36,7%	(87,4%)	31,2%	(32,3%)	46,1%	(52,5%)
Standardabweichung	9,4%	(20,9%)	8,2%	(8,4%)	12,0%	(14,2%)
Variationskoeffizient (%)	49,4%	(90,1%)	57,4%	(58,5%)	54,8%	(59,8%)

° erster Wert: Verlust ohne nicht zuordenbare Verluste, Wert in Klammern: Verlust inkl. nicht zuordenbare Verluste

\* ein Gastronomie Betrieb und eine Großküche exkludiert, da keine ausgegebenen Lebensmittel zur Verfügung gestellt worden sind

Die Verlustquoten der einzelnen Betriebe werden unterteilt nach Betriebstyp in Abb. 3.15 zusammengefasst. Dargestellt ist jeweils der Anteil der vermeidbaren LM-Verluste am Lebensmitteloutput des Betriebes (ohne Getränke). Der graue Bereich markiert dabei den Anteil nicht zuordenbarer Lebensmittelabfälle und stellt somit die Obergrenze der Verlustquote dar. Es ist zu beachten, dass für den Beherbergungsbetrieb BH-009 das Frühstück des Folgetages nicht inkludiert wurde. Für den Gastronomiebetrieb GA-005 und der Großküche GK-019 wurden keine Daten zum Lebensmitteloutput zur Verfügung gestellt. Die Verlustquote bewegte sich in den Betrieben zwischen 3,3 - 46,1 % (Untergrenze), wobei die höchsten Verlustquoten bei den Großküchen zu finden sind. Gastronomiebetriebe sind tendenziell eher im unteren Bereich angesiedelt. Es ist allerdings zu beachten, dass ca. die Hälfte aller Erhebungen in Großküchen erfolgt ist und daher eine ungleiche Verteilung der Betriebstypen vorliegt.

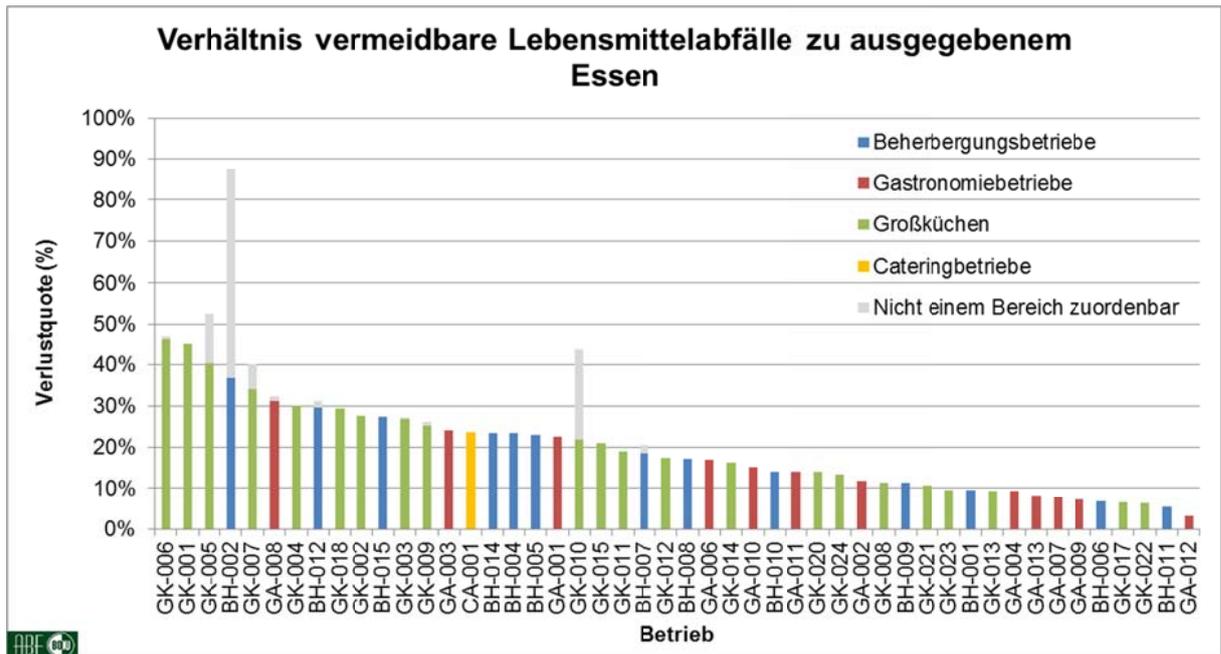


Abb. 3.15: Verhältnis der vermeidbaren Lebensmittelabfälle (exkl. Getränke) zu ausgegebenen Speisen der einzelnen Betriebe

In den folgenden Abb. 3.16 - Abb. 3.19 werden die einzelnen Entstehungsbereiche der vermeidbaren Lebensmittelabfälle (Lagerverluste, nicht ausgegebenen Speisen, Buffet- sowie Tellerreste) in Relation zu den ausgegebenen Speisen (Lebensmitteloutput) dargestellt. Jene Betriebe mit der höchsten Verlustquote und somit den größten Anteil an vermeidbaren Lebensmittel bezogen auf den Lebensmitteloutput, zeigen im Verhältnis auch den größten Prozentanteil an nicht ausgegebenen Speisen (Überproduktion). Lagerverluste bzw. Buffetreste spielen in Großküchen eher eine zu vernachlässigende Rolle. Gastronomiebetriebe mit erhöhten Verlustquoten weisen vor allem einen hohen Prozentanteil an Tellerresten sowie nicht servierte Speisen und Lagerverlusten auf. Beherbergungsbetriebe zeigen im Mittel das geringste Verhältnis von vermeidbaren Lebensmittelabfällen zu ausgegebenen Speisen (siehe Tab. 3.10 und Abb. 3.15). Einzelne Betriebe mit einer höheren Verlustquote fallen durch einen größeren Anteil an Buffetresten auf.

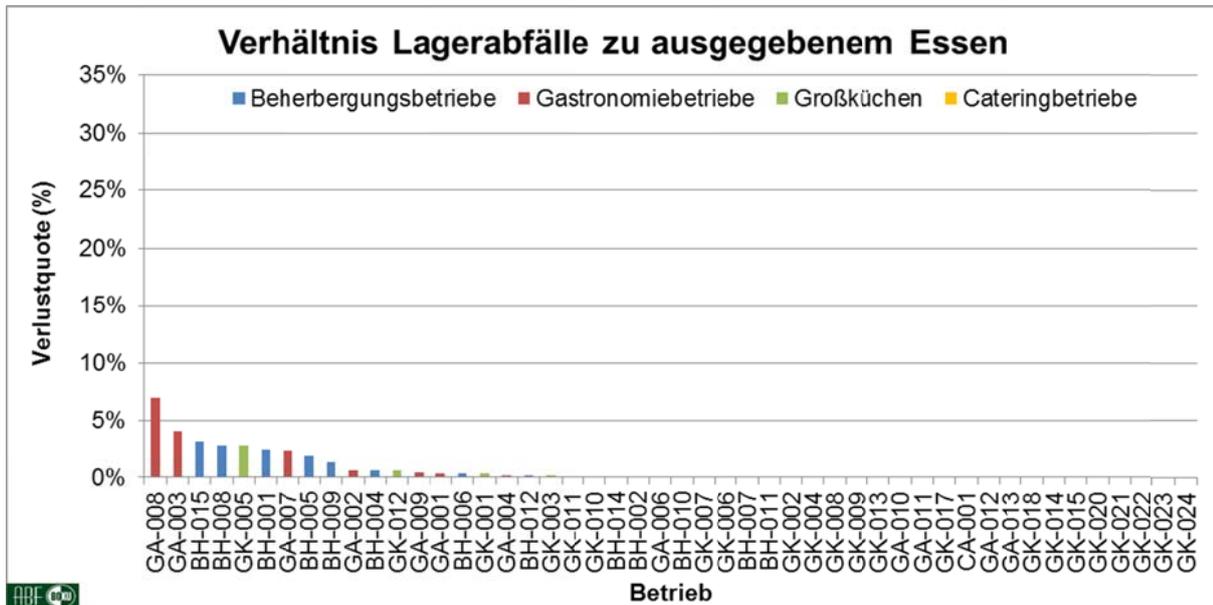


Abb. 3.16: Verhältnis der Lagerverluste zu ausgegebenen Speisen der einzelnen Betriebe

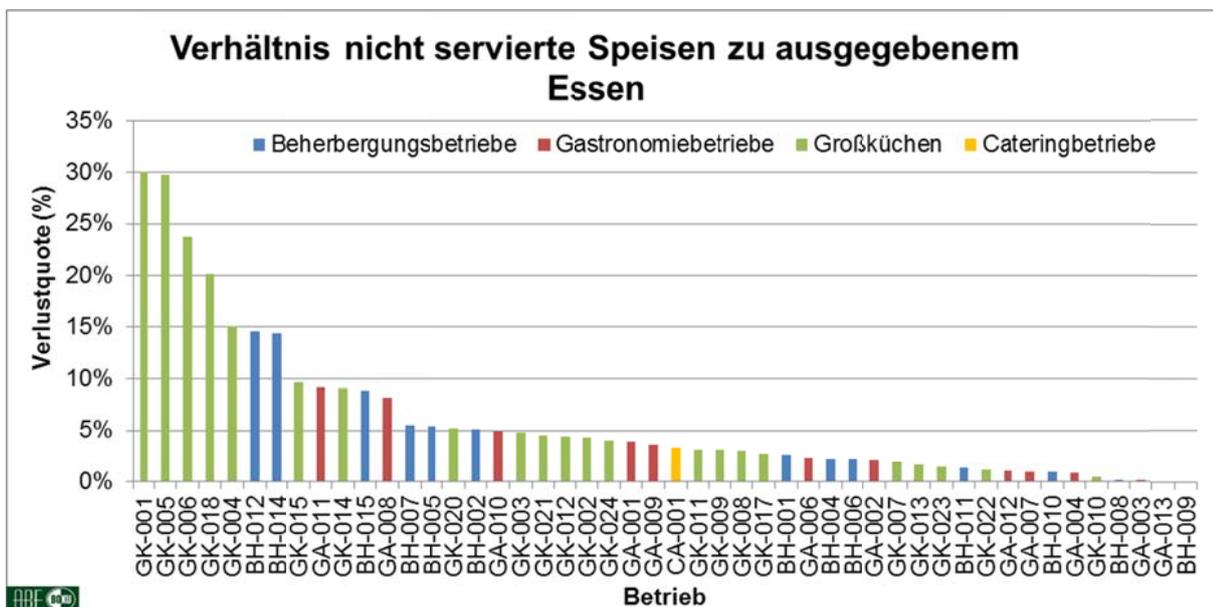


Abb. 3.17: Verhältnis der nicht ausgegebenen zu ausgegebenen Speisen der einzelnen Betriebe

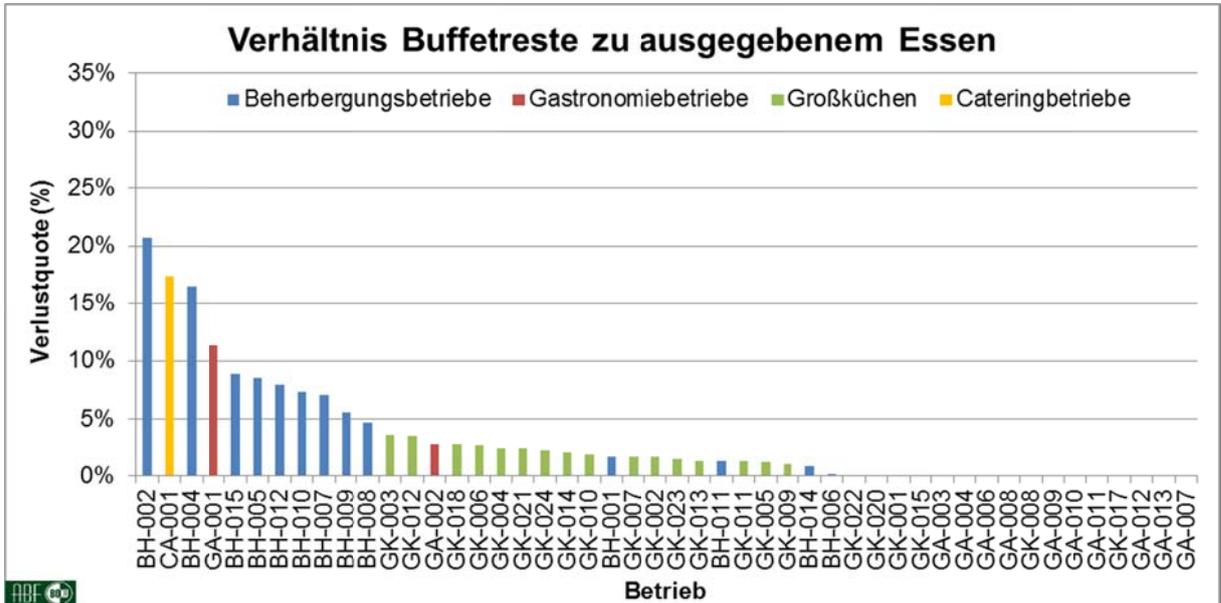


Abb. 3.18: Verhältnis der Buffetreste zu ausgegebenen Speisen der einzelnen Betriebe

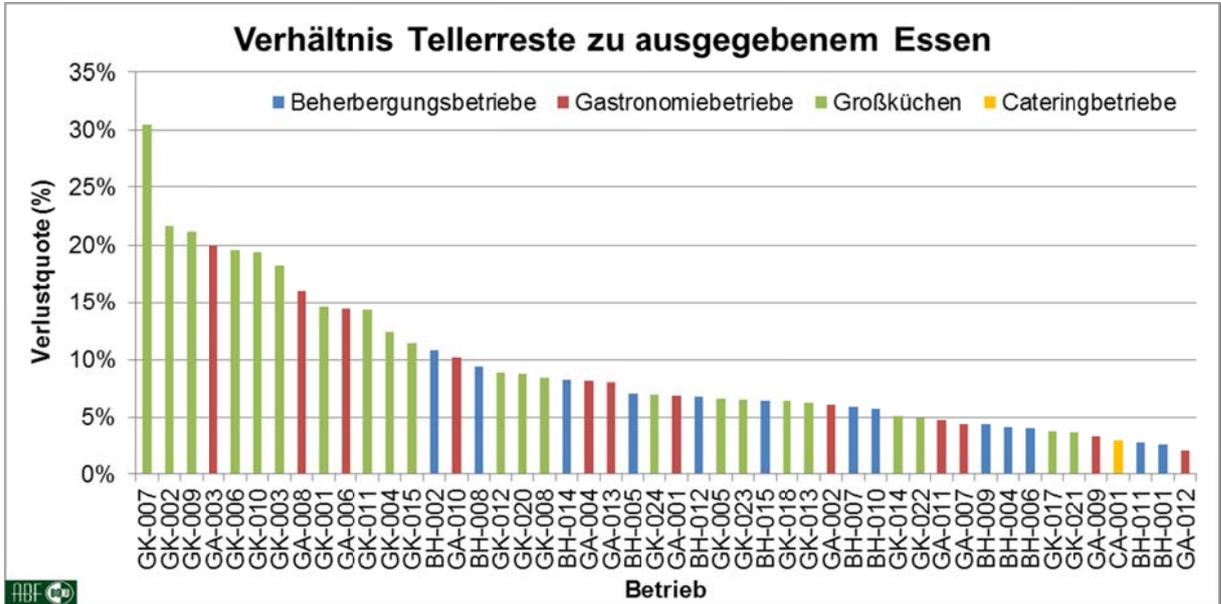


Abb. 3.19: Verhältnis der Tellerreste zu ausgegebenen Speisen der einzelnen Betriebe

## 4 DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Zur Ermittlung der Outputmengen wurde die Anzahl der am Erhebungstag ausgegebenen Speisen (und teilweise auch Getränke) mit deren mittleren Portionsgröße (in Masse) multipliziert. Nachdem vor allem die Ermittlung der mittleren Portionsmasse durch die Betriebe in der Pilotphase ein Hindernis darstellte, wurden dies in der 2. Projektphase vorwiegend vom Sortierteam vor Ort durchgeführt. Bei Buffets wurden hauptsächlich die ausgegebene Menge sowie Buffetreste direkt vom Sortierteam in Gastronomiebehältern verwogen. Auch in Betriebsrestaurants, die eine zentrale Essensausgabe anbieten, konnte teilweise die gesamte Menge an ausgegebenen Speisen durch das Verwiegen der Gastronomiebehälter bestimmt werden ohne auf die Anzahl und mittleren Portionsmassen der Gerichte zurückgreifen zu müssen. Dies stellt zwar einen zusätzlichen Arbeits- und Zeitaufwand dar, konnte aber die Datenqualität deutlich verbessern.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass ein Großteil der untersuchten Betriebe ein erhebliches Vermeidungspotenzial aufweist. Die Ergebnisse des Pilotprojektes mit einer Stichprobenanzahl von 29 Betrieben wurden in der 2. Projektphase weitestgehend bestätigt. Nach wie vor machen in Großküchen die vermeidbaren Lebensmittelabfälle im Mittel einen höheren Anteil des Lebensmitteloutputs (ausgegebenen/servierte Speisen) (22%) aus verglichen mit Gastronomie- und Beherbergungsbetrieben (14 – 19%). Allerdings ist dieser Unterschied nicht mehr so ausgeprägt wie in der Pilotphase. Die mittlere Verlustquote der Beherbergungsbetriebe ist von 15% auf 19% leicht angestiegen, während dieser Indikator für Gastronomiebetriebe von 19% auf 14% gesunken ist. Es ist zu beachten, dass bei den 50 untersuchten Betrieben eine ungleiche Verteilung der Betriebstypen vorliegt. Mit ca. der Hälfte aller Erhebungen sind die Großküchen in dieser Stichprobe überrepräsentiert. Bisher wurde auch nur ein Cateringbetrieb analysiert, wodurch noch keine aussagekräftige Auswertung für diesen Betriebstyp möglich war. Es wird empfohlen die Datenbasis für alle Betriebstypen gleichmäßig zu erweitern.

In Abhängigkeit vom Betriebstyp konnten unterschiedliche Hauptanfall- und damit potentielle Vermeidungsorte für Lebensmittelabfälle identifiziert werden. Bei Großküchen (Krankenhäuser bzw. Pflegeheime und Betriebskantinen) sind es zu rund 50% Tellerreste, die durch entsprechend kleinere Portionsgrößen vermieden werden könnten. Insgesamt handelt sich zumeist um Suppen (19%) oder Stärkebeilagen (15%), die entweder nicht ausgegebenen wurde oder von den Tellern retour kam. In der Gastronomie fallen mit 49% vergleichsweise viele Zubereitungsreste an, die jedoch nicht vermieden werden können. Doch auch hier sind immerhin noch 33% aller Lebensmittelabfälle den vermeidbaren Tellerresten zuzuordnen. Gastronomiebetriebe zeigten einen vergleichsweise hohen Anteil an Stärkebeilagen (22%) sowie Salat (20%), die nicht gegessen sondern entsorgt wurden. In den Beherbergungsbetrieben konnte der Buffetbereich (20%) als Hotspot identifiziert werden. Dabei sind speziell Getränkeretouren sowie Lebensmittelverluste von Obst und Gemüse, Stärkebeilagen und Suppen ein Thema.

## 5 LITERATUR

- BMLFUW (2011): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011. BAND 1. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Bundesministerium für Gesundheit (2011): Leitlinie für eine gute Hygienepraxis und die Anwendung der Grundsätze des HACCP in Einzelhandelsunternehmen, 101-104.
- Imlinger C. (2014): Den Zelffesten droht das Aus. <http://diepresse.com/home/panorama/oesterreich/3858950/Den-Zelffesten-droht-das-Aus> (letzter Zugriff am 12.01.2015)
- Lebersorger S. (2010): Volumenbestimmung bei Sortieranalysen - Probleme und Herausforderungen. In: Lorber K.E., Adam J., Aldrian A., Arnberger A., Bezama A., Kreindl G., Müller P., Sager D., Sarc R., Wruss K. (Hrsg.), DepoTech 2010. Tagungsband zur 10. DepoTech Konferenz, Montanuniversität Leoben/Österreich, 3. - 5. November 2010, VGE Verlag, Essen; pp. 707-710; ISBN: 978-3-200-02018-4
- Part F. (2010): Methodik zur Erhebung des Aufkommens von betrieblichen Küchen- und Speiseabfällen am Beispiel des Bundeslandes Salzburg. Diplomarbeit / Masterarbeit – Institut für Abfallwirtschaft (ABF-BOKU), BOKU-Universität für Bodenkultur Wien.
- Scharff C. (1991) Entwicklung und Anwendung von Methoden zur stoff- und warenorientierten Analyse von Abfallströmen. Dissertation an der Wirtschaftsuniversität Wien, Österreich.
- Schneider F., Part F., Lebersorger S., Scherhauser S., Böhm K. (2012): Sekundärstudie Lebensmittelabfälle in Österreich. unveröffentlichter Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 149 Seiten