



Universität Stuttgart
Institut für Siedlungswasserbau,
Wassergüte- und Abfallwirtschaft

Gefördert durch:



Bundesministerium für
Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland

- Kurzfassung -

- Projektförderung:** Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Projektlaufzeit:** 01.06.2011 bis 29.02.2012
- Projektpartner:** Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Abfallwirtschaft
- Projektleiter:** Prof. Dr. M. Kranert
- Projektbearbeiter:** G. Hafner, J. Barabosz, F. Schneider, Dr. S. Lebersorger, S. Scherhauser, H. Schuller, D. Leverenz

Stuttgart, im Februar 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Hintergrund.....	1
1.2	Ziele und Aufgabenstellung.....	2
1.3	Definitionen und Abgrenzung des Untersuchungsbereichs	3
2	Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen in Deutschland	5
2.1	Vorhandene Untersuchungen	5
2.2	Methoden zur Abschätzung des Umfangs weggeworfener Lebensmittel in Deutschland.....	6
2.3	Ergebnisse der Hochrechnungen.....	8
2.4	Identifikation von Datenlücken und Forschungsbedarf	19
3	Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln.....	22
3.1	Ursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen.....	22
3.2	Strategien und Konzepte zur Verminderung der Wegwerfrate in anderen Ländern	28
3.3	Handlungsempfehlungen	29
3.4	Forschungsbedarf Deutschland	34
4	Literaturverzeichnis	37

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) geht davon aus, dass weltweit rund ein Drittel der für den menschlichen Verbrauch produzierten Lebensmittel verloren gehen oder weggeworfen werden. Dies würde einer Menge von etwa 1,3 Milliarden Tonnen pro Jahr entsprechen. Gleichzeitig leiden nach FAO Schätzungen rund 925 Millionen Menschen an Hunger und Unterernährung.

Entlang der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln (Erzeugung, Verarbeitung, Transport, Handel und Entsorgung) werden natürliche Ressourcen beansprucht und in hohem Maße verbraucht. Dadurch, dass bereits produzierte Lebensmittel nicht verzehrt werden, gehen diese natürlichen Ressourcen verloren. Daraus ergeben sich negative Auswirkungen auf die Umwelt (z.B. Flächenverbrauch, Eutrophierung, Beeinträchtigung der Biodiversität, CO₂-Emissionen, etc.).

Darüber hinaus ist es sowohl ethisch als auch sozial nicht vertretbar, Lebensmittel nicht zu nutzen. Hierdurch wird die Schere zwischen Wohlstand und Armut, zwischen Überfluss und Unterernährung sowie zwischen Industrie- und Entwicklungsländern immer weiter geöffnet. Abgesehen von diesen sozialen und ethischen Aspekten sind auch die Kosten für die Gesellschaft und die einzelnen Akteure zu nennen.

Das Thema Lebensmittelverschwendung rückte im vergangenen Jahr auch in Deutschland stark in den Vordergrund. Regelmäßig wurden Studien, Presseberichte, Radio- sowie TV-Beiträge veröffentlicht, die auf gesellschaftspolitisches Interesse trafen. Durch öffentliche Veranstaltungen (z.B. Podiumsdiskussionen, Messen) und dank der Berichterstattung rund um den Kinofilm „Taste the waste“ wurde das Thema Lebensmittelverschwendung einem breiten Publikum zugänglich gemacht.

Das Bundesverbraucherministerium hat mit der Kampagne „Jedes Ma(h)l wertvoll“ im Zusammenhang mit der Wertschätzung von Lebensmitteln auch die Problematik Reduzierung von Lebensmittelabfällen thematisiert. Die Europäischen Kommission hat

Anfang 2012 das Thema ebenfalls auf die politische Agenda gesetzt und das Ziel ausgegeben, EU-weit die Menge der unnötig weggeworfenen Lebensmittel um 50 Prozent zu verringern.

Dieses Ziel ist sehr ehrgeizig und nur dann zu erreichen, wenn zuvor europaweit verlässliche Daten über die Menge der anfallenden Lebensmittelabfälle erhoben wurden. Für Deutschland lagen diese Daten bisher noch nicht vor. Auch gab es bisher keine systematische Übersicht von Maßnahmen, Initiativen und Fachdiskussionen, welche Anhaltspunkte für eine Reduzierung der Lebensmittelabfälle von der Erzeugung bis zum Verbrauch geben. Entscheidungsträgern fehlte daher eine wissenschaftlich abgesicherte Entscheidungsgrundlage für wirksame Maßnahmen zur Minimierung der Lebensmittelverschwendung.

1.2 Ziele und Aufgabenstellung

Ziel des Vorhabens war es, auf Basis von Statistiken, Recherchen, Literatur, Umfragen, Expertengesprächen sowie von stichprobenhaften Einzeluntersuchungen im Haushaltsbereich die in Deutschland anfallenden Mengen an Lebensmittelabfällen abzuschätzen. Darüber hinaus sollten Vorschläge zur Reduzierung der Wegwerfrate von Lebensmitteln erarbeitet werden. Hierbei wurde differenziert nach Lebensmittelindustrie, Groß- und Einzelhandel sowie Verbraucher (Großverbraucher und Haushalte). Die Abschätzung der Lebensmittelabfälle in der Landwirtschaft ist sehr aufwändig und wurde in diesem Forschungsvorhaben nicht durchgeführt. Dies bleibt separaten Untersuchungen vorbehalten.

Das Vorhaben umfasst eine Recherche der aktuellen Datenlage und Fachdiskussion, wobei eine umfangreiche Daten- und Literaturoswertung bezüglich Mengen, Maßnahmen und Initiativen sowie Fachgesprächen im EU-Ausland und weiteren Industrienationen (z.B. USA, Australien) durchgeführt wurde. Auf Basis der recherchierten Datengrundlage wurden die Lebensmittelabfallmengen für Deutschland abgeschätzt, Empfehlungen für Vermeidungsmaßnahmen erarbeitet sowie gleichzeitig die vorhandenen Datenlücken aufgezeigt und Vorschläge zu deren Beseitigung skizziert.

Die im Hinblick auf eine optimierte Lebensmittelbewirtschaftung recherchierten Maßnahmen und Initiativen wurden unter Berücksichtigung von Nutzwertaspekten bewertet. Die Bewertung erfolgte insbesondere unter den Gesichtspunkten der Effizienz und der Übertragbarkeit auf die in Deutschland vorherrschenden Rahmenbedingungen.

Im Ergebnis werden praktikable Best-Practice-Beispiele identifiziert, deren Übertragung auf Deutschland positive Effekte auf die Lebensmittelbewirtschaftung und insbesondere die Vermeidung von Lebensmittelabfällen erwarten lassen.

1.3 Definitionen und Abgrenzung des Untersuchungsbereichs

Die im Rahmen dieses Vorhabens untersuchten Akteure der Wertschöpfungskette für Lebensmittel sind (siehe Abbildung 1):

- Lebensmittelverarbeitung / Industrie
- Handel (Groß- und Einzelhandel)
- Großverbraucher (Gastronomie, Großküchen in Krankenhäusern, bei der Bundeswehr, etc.)
- Private Verbraucher, Haushalte.

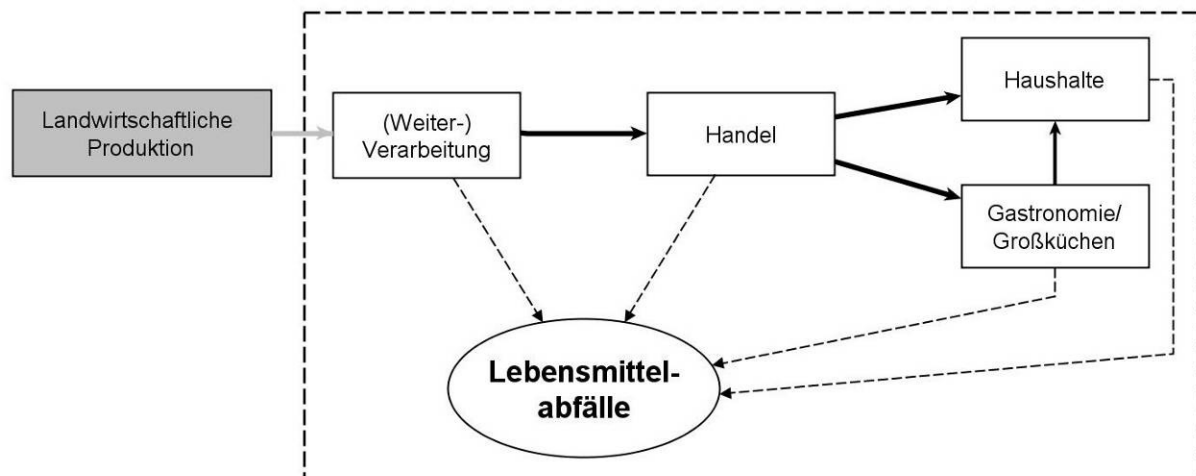


Abbildung 1: Betrachtete Bereiche der Wertschöpfungskette für Lebensmittel

Definition: Lebensmittelabfall

Der Begriff Lebensmittelabfall umfasst

- Lebensmittelreste aus:
 - Landwirtschaftlicher Produktion,
 - (Weiter-) Verarbeitung von Lebensmitteln,
 - Groß- und Einzelhandel,
 - Küchen von Großverbrauchern,
 - Privathaushalten und
- rohe und verarbeitete Lebensmittel, welche genusstauglich wären.

Lebensmittelabfälle werden weiter unterteilt in

- vermeidbare Lebensmittelabfälle: sind zum Zeitpunkt ihrer Entsorgung noch uneingeschränkt genießbar oder wären bei rechtzeitiger Verwendung genießbar gewesen
- teilweise (fakultativ) vermeidbare Lebensmittelabfälle: entstehen aufgrund von unterschiedlichen Gewohnheiten von Verbrauchern (z.B. Brotrinde, Apfelschalen). In dieser Kategorie werden auch Mischungen aus vermeidbaren und nicht vermeidbaren Abfällen erfasst (z.B. Speisereste, Kantinenabfälle u.a.).
- nicht vermeidbare jene Lebensmittelabfälle: entstehen üblicherweise im Zuge der Speisenzubereitung und werden der Entsorgung zugeführt. Dies beinhaltet im Wesentlichen nicht essbare Bestandteile (z.B. Knochen, Bananenschalen o.ä.) aber auch Essbares (z.B. Kartoffelschalen).

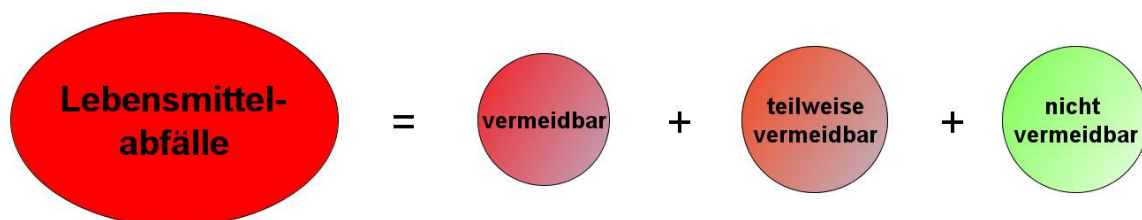


Abbildung 2: Aufgliederung der Lebensmittelabfälle nach Vermeidbarkeit

2 Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen in Deutschland

2.1 Vorhandene Untersuchungen

Für Deutschland liegen u.a. die folgenden Untersuchungen vor:

- Preparatory study on food waste across EU 27 (Monier, et al., 2010)
- Das Wegwerfen von Lebensmitteln - Einstellungen und Verhaltensmuster (Cofresco Frischehalteprodukte Europa, 2011)
- Nahrungsmittelverluste im Lebensmitteleinzelhandel (EHI Retail Institute GmbH, 2011)
- Verringerung von Lebensmittelabfällen – Identifikation von Ursachen und Handlungsoptionen in NRW (Teitscheid, et al., 2012)
- Anfall, Behandlung und Verwertung von Speiseresten in Deutschland und der EU (Kohl, 2006)
- Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz (Kern, et al., 2009)
- Speiseabfallströme als Aufgabe für die Entsorgungswirtschaft – Probleme der Mengenermittlung (Wille, et al., 2002)
- Konsumverhalten und Entstehung von Lebensmittelabfällen in Musterhaushalten (Barabosz, 2011)

Darüber hinaus existieren einige weitere Studien, die sich insbesondere mit Teilbereichen der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln befassen.

Ergänzend zu den vorstehenden Studien für Deutschland wurden relevante Studien aus dem Ausland analysiert und ausgewertet, um die Datenbasis zu Lebensmittelabfällen zu erweitern (vgl. Langfassung). An dieser Stelle sollen auszugsweise die folgenden aufgeführt werden:

- Global Food Losses and Food Waste (Gustavsson, et al., 2011)
- The food we waste (WRAP, 2008)
- Waste arisings in the supply of food and drink to households in the UK (WRAP, 2010)

2.2 Methoden zur Abschätzung des Umfangs weggeworfener Lebensmittel in Deutschland

2.2.1 Lebensmittelindustrie

Für die Untersuchung im Bereich Lebensmittelindustrie wurden zunächst vorhandene Studien und Statistiken ausgewertet. Mangels ausreichend verwertbarer Daten zu Lebensmittelabfällen in der Industrie wurde in Abstimmung mit der Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE) ein Erhebungsbogen zur Ermittlung der Abfallmenge erstellt. Die Verbreitung des Erhebungsbogens erfolgte über die BVE und die angeschlossenen Fachverbände.

Ein überarbeiteter Erhebungsbogen wurde zusätzlich direkt an einen Großteil der Betriebe aus der Lebensmittelindustrie verteilt. Inhaltliche Rückmeldungen und Ergänzungen einzelner Unternehmen wurden bei der Überarbeitung berücksichtigt.

2.2.2 Handel

Zunächst wurde vorhandene Literatur im Bereich des Handels (nationale und internationale Studien, Statistiken, etc.) ausgewertet. Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf Deutschland fand unter Berücksichtigung der jeweils angewandten Methodik statt.

Zur Verifizierung der gewonnenen Datengrundlage wurden Fachverbände für den Einzelhandel und für Großmärkte sowie weitere relevante Akteure (u.a. Speiseresteentsorger) kontaktiert. Gewonnene Erkenntnisse aus diesen Expertengesprächen und ergänzenden Vor-Ort-Besichtigungen wurden hier berücksichtigt.

2.2.3 Großverbraucher

Für die Untersuchungen im Bereich Großverbraucher wurde die Methode der Triangulation angewandt. Unter Triangulation wird eine Kombination aus mehr als einem Ansatz zur Erzielung von Ergebnissen verstanden (vgl. Blaikie, 1991). In dem Forschungsvorhaben wurden daher mehrere Berechnungsansätze in den einzelnen Betriebsarten der Großverbraucher entwickelt, um eine bestmögliche Abschätzung zu den Mengen an Lebensmittel-

abfällen zu erhalten. Zusätzlich zur Berechnung in den einzelnen Betriebsarten erfolgte eine Abschätzung im Bereich aller Großverbraucher in Summe. Abschließend wurden die Ergebnisse miteinander verglichen.

Berechnungswege und Datenquellen, welche für die einzelnen Betriebsarten herangezogen wurden, befinden sich in der Langfassung des Forschungsvorhabens. Die ermittelten Ergebnisse der einzelnen Betriebsarten wurden mit der Abschätzung für Großverbraucher in Summe verglichen.

2.2.4 Private Haushalte

Bei der Abschätzung/Hochrechnung der Menge an Lebensmittelabfällen aus privaten Haushalten sind folgende Rahmenbedingungen zu beachten: Für die Entsorgung von Lebensmittelabfällen stehen verschiedene Wege zur Verfügung (siehe Abbildung 3), von denen das kommunale Abfallsammelsystem nur einen Teil abdeckt. Auch unterliegt das Aufkommen an Lebensmittelabfällen, so wie das Abfallaufkommen generell, vielfältigen Einflussgrößen (Zeitpunkt, Untersuchungsgebiet, Haushaltsform und -größe, Zeitbudget, Einkommenssituation, persönliche Lebensgewohnheiten). D.h. den typischen mittleren Haushalt, der eine statistische Bezugsgröße darstellt, gibt es in der Realität nicht.

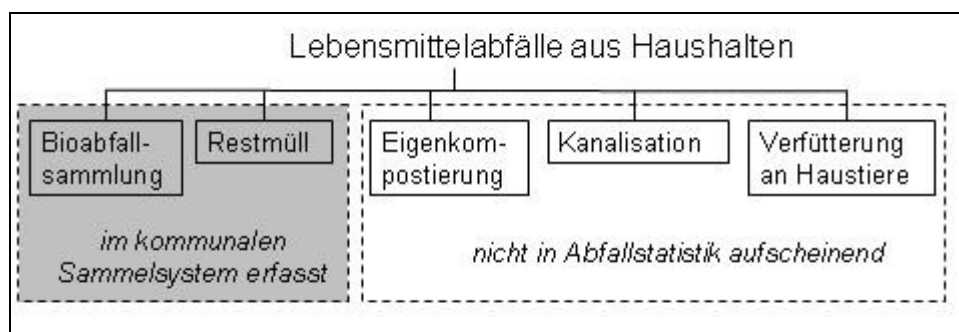


Abbildung 3: Entsorgungswege von Lebensmittelabfällen aus Haushalten

Vorgehensweise bei der Hochrechnung:

- Kritisches Hinterfragen vorliegender Schätzungen für Deutschland. Dabei zeigte sich, dass die vorliegenden Daten jeweils nur Teilbereiche der Lebensmittelabfälle erfassen (z.B. keine Getränke, nur Lebensmittelabfälle im kommunalen Sammelsystem, nur vermeidbare Lebensmittel etc.).

- Die Menge an Lebensmittelabfällen wurde daher hochgerechnet, basierend auf Daten aus Sortieranalysen in Deutschland und vergleichbaren nationalen und internationalen Studien. Die Daten wurden aufbereitet und (in möglichst vergleichbarer Form) zusammengestellt. Die Hochrechnung erfolgte ausgehend von abfallseitigen Daten (Abfallmengen und -zusammensetzung) und wurde durch Übertragung aus Daten aus aufkommenseitigen Erhebungen bzw. anderen Regionen ergänzt, wo dies mangels vorliegender anderer Daten erforderlich war:
 - Abschätzung der Menge an Lebensmittelabfällen
 - im Restmüll aus Haushalten
 - in der Biotonne
 - in sonstigen Entsorgungswegen (Eigenkompostierung, Verfütterung an Tiere, Kanalisation)
 - Abschätzung der Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle
 - nach Vermeidbarkeit
 - nach Produktgruppen
 - Abschätzung des monetären Werts der (vermeidbaren) Lebensmittelabfälle

2.3 Ergebnisse der Hochrechnungen

2.3.1 Gesamtübersicht

Abbildung 4 zeigt, aufgeschlüsselt nach den untersuchten Bereichen der Wertschöpfungskette für Lebensmittel, in welchen Schwankungsbreiten sich die auf Deutschland abgeschätzten Lebensmittelabfälle bewegen.

Summiert man vereinfachend die Medianwerte dieser Schwankungsbreiten auf, so ergibt sich eine Gesamtmenge von 10.970.000 t Lebensmitteln pro Jahr. (siehe Abbildung 5).

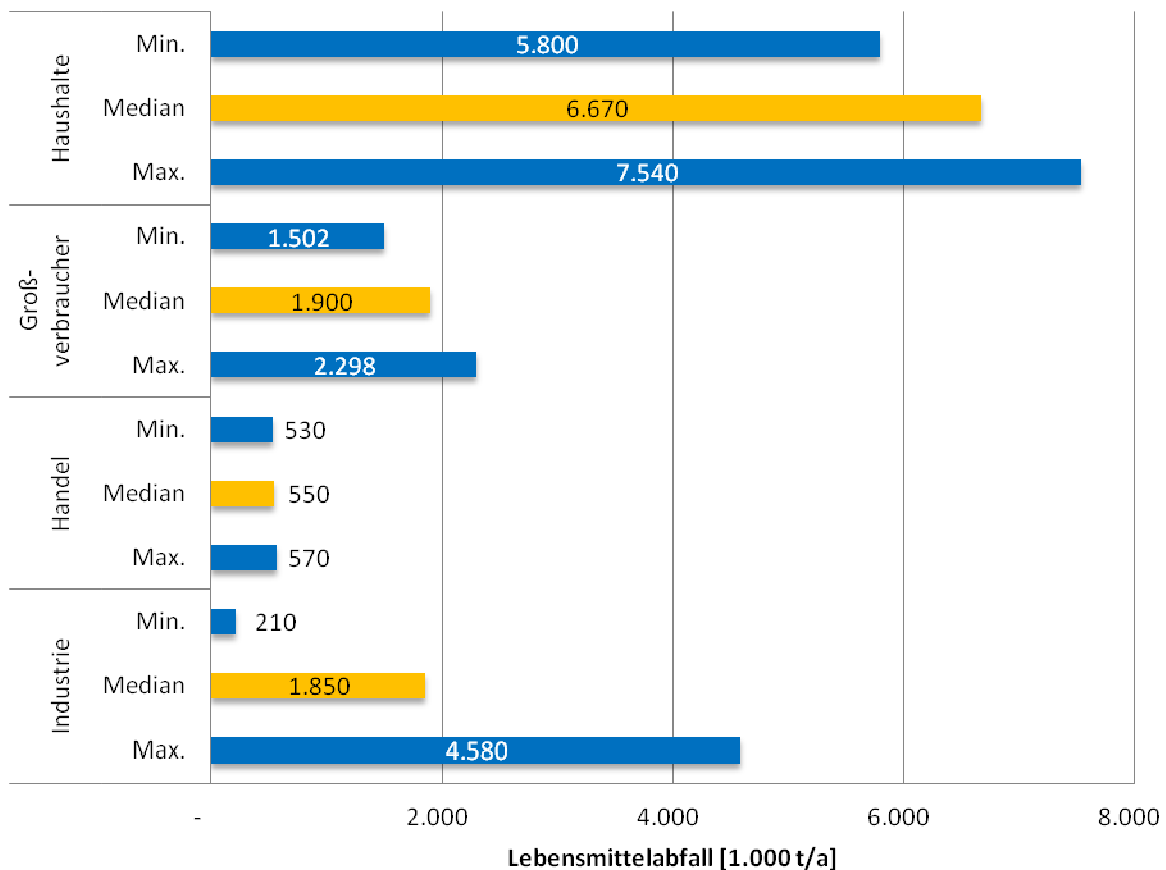


Abbildung 4: Bandbreite der Lebensmittelabfälle in Deutschland nach Bereichen der Wertschöpfungskette für Lebensmittel

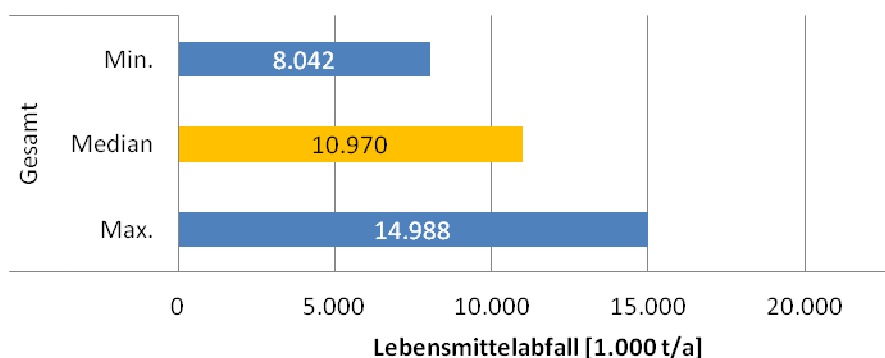


Abbildung 5: Bandbreite der Lebensmittelabfälle in Deutschland insgesamt

Die prozentuale Verteilung der ermittelten Gesamtmenge ist in Abbildung 6 dargestellt. Man erkennt, dass von den untersuchten Gruppen Haushalte für etwa zwei Drittel der Abfallmenge verantwortlich sind. Mit 17 Prozent sind die Anteile der Lebensmittelindustrie und der

Großverbraucher an der Gesamtmenge gleich groß. Lebensmittelabfälle aus dem Handel machen, im Vergleich mit den anderen untersuchten Gruppen, einen geringen Anteil an der Abfallmenge aus. Es ist zu beachten, dass große Teile dieser Menge an karitative Einrichtungen weitergegeben wird (siehe 2.2.2).

Verteilung der Lebensmittelabfälle nach Bereichen der Nahrungsmittelkette (Median) [t/a]

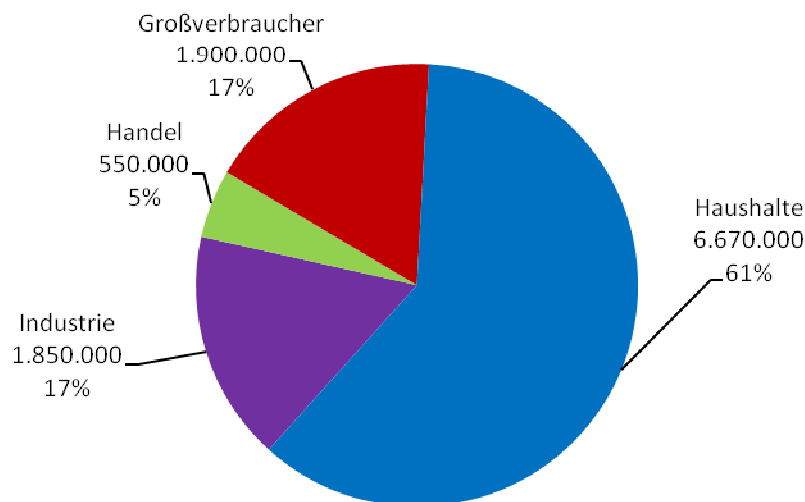


Abbildung 6: Verteilung der Lebensmittelabfälle nach Bereichen der Wertschöpfungskette für Lebensmittel

2.3.2 Lebensmittelindustrie

Aus der Hochrechnung und Übertragung der Ergebnisse internationaler Studien ergibt sich für die Menge der Lebensmittelabfälle, die in der Industrie anfallen, folgende Schwankungsbreite: 210.000 – 4.580.00 t pro Jahr. Der Median dieser Hochrechnung liegt bei 1.850.000 t pro Jahr.

Die Schwankungsbreite für Lebensmittelabfälle ist in der Industrie sehr groß. Grund hierfür ist eine sehr ungenaue Datengrundlage und vor allem eine uneinheitliche Definition von Lebensmittelabfall in der Industrie. So werden beispielsweise Lebensmittelabfälle, welche an Dritte zur Verwertung abgegeben oder z.B. verfüttert werden, in einigen Studien nicht als Abfälle bezeichnet, während sie in anderen als solche erfasst werden.

Um die o.g. Mengen quantifizieren zu können, wurden eigene Erhebungsbögen an Fachverbände und an Unternehmen der Lebensmittelindustrie verteilt. Aufgrund einer geringen Rücklaufquote lassen sich keine quantitativen Ergebnisse berechnen.

Aus dem vorhandenen Datenmaterial lassen sich jedoch qualitative Erkenntnisse ableiten. So geben die meisten befragten Unternehmen an, dass durch eine gute und vorausschauende Betriebsplanung der Entstehung von vermeidbaren Lebensmittelabfällen, welche durch Überproduktion und Fehlplanung entstehen, entgegen gewirkt werden soll. Dennoch lassen sich Lebensmittelabfälle auf dieser Stufe der Wertschöpfungskette kaum vermeiden. So ist eine gleichmäßige Nachfrage nach Lebensmitteln nicht immer gegeben. Auch werden etwa zur Qualitätssicherung Rückstellmuster gebildet. Diese dienen in erster Linie zur Gewährleistung eines einwandfreien und unbedenklichen Zustands von Produkten mindestens bis zum Erreichen des Haltbarkeitsdatums. Anschließend werden diese Lebensmittel entsorgt. Technische Störungen und damit verbundene Produktionsausfälle oder Fehlchargen stellen ebenfalls eine Abfallquelle dar.

2.3.3 Handel

Auch im Bereich des Handels ergibt die Hochrechnung und Übertragung der Ergebnisse internationaler Studien eine große Schwankungsbreite: 460.000 – 4.790.000 t pro Jahr. Der Median dieser Hochrechnung liegt bei 750.000 t pro Jahr und zeigt, im Vergleich zu den anderen Bereichen, die größte Abweichung zur Schwankungsbreite. So ist der Maximalwert über fünf Mal so hoch wie der Median und lässt vermuten, dass es sich dabei um einen Ausreißer handelt. Grund hierfür ist ein diesem Wert zu Grunde liegender Gesamtverlust von zehn Prozent im amerikanischen Handel. Andere europäische Studien sowie Gespräche mit relevanten Akteuren bestätigen derartig hohe Verlustraten für den deutschen Handel nicht.

Ergänzend zu den Berechnungen sollte zur Abschätzung der Lebensmittelabfälle im Handel eine direkte Befragung erfolgen. Nahezu alle Anfragen – sowohl bei Einzelhandelsunternehmen als auch beim Bundesverband – wurden jedoch mit dem Verweis auf eine bereits von der EHI Retail Institute GmbH veröffentlichte Studie beantwortet. Daher war es nicht möglich, zusätzliche Daten zu erhalten.

Die Studie der EHI Retail Institute GmbH weist für den deutschen Lebensmitteleinzelhandel einen jährlichen Umsatzverlust von 1,1 Prozent an verlorenen Lebensmitteln aus, was einer

Menge von rund 310.000 t pro Jahr entspricht (EHI Retail Institute GmbH, 2011). In dieser Menge sind keine Lebensmittel enthalten, welche an karitative Einrichtungen weitergeben werden. Die im Einzelhandel tatsächlichen Verluste an Lebensmitteln sind somit höher und betragen rund 500.000 t pro Jahr. Unstrittig ist, dass die Weitergabe an karitative Einrichtungen wie die Tafeln ein sinnvoller Weg zur Abfallvermeidung ist, der womöglich noch intensiviert werden kann.

Im Bereich des Großhandels – hier wurden exemplarisch die Großmärkte betrachtet – wurde eine Abfallmenge von rund 43.500 bis 87.000 t pro Jahr ermittelt. Dies entspricht etwa 0,5 - ein Prozent der jährlich umgeschlagenen Menge. Diese Schwankungsbreite betrachtet jedoch ausschließlich organische Abfälle und beinhaltet z.T. auch Pflanzen- und Blumenabfälle, welche gemeinsam mit Lebensmitteln entsorgt werden. Die tatsächlich auf deutschen Großmärkten entsorgte Lebensmittelmenge dürfte aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung der organischen Abfallmenge geringer sein.

2.3.4 Großverbraucher

Die Menge von Großverbrauchern wurde sowohl allgemein als auch über die einzelnen Betriebsarten unter den Großverbrauchern berechnet. Innerhalb der Betriebsarten wurden, wenn möglich, auch mehrere Ansätze zur Berechnung ausgeführt, um die Größenordnung besser einschätzen zu können.

Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse zu den einzelnen Betriebsarten und zu Großverbrauchern allgemein mit dem jeweiligen Bezugsjahr. Das Gaststättengewerbe macht den größten Anteil der Lebensmittelabfälle von Großverbrauchern aus, wobei eine Bandbreite von 837.000 bis 1.015.000 t pro Jahr errechnet wurde. Es konnte allerdings nur ein Ansatz zur Berechnung der Größenordnung durchgeführt werden, da weitere Angaben aus der Literatur zu Lebensmittelabfällen pro Einwohner sehr stark variieren. Die zweitgrößte Menge an Lebensmittelabfällen von Großverbrauchern fällt in der Betriebsverpflegung mit 147.000 bis 402.000 t pro Jahr an, gefolgt vom Beherbergungsgewerbe mit 186.000 t pro Jahr. Auf Alten- und Pflegeheime entfallen 93.000 bis 145.000 t an Lebensmittelabfällen pro Jahr, gefolgt von Schulen mit 75.000 bis 87.000 t pro Jahr und Krankenhäusern mit 65.000 t pro Jahr. Lebensmittelabfälle aus Hochschulen, Kinderbetreuungsstätten, Justizvollzugsanstalten und der Bundeswehr werden auf jeweils unter 41.000 t pro Jahr geschätzt.

Der Vergleich der Ergebnisse aus den unterschiedlichen Berechnungswegen zeigt, dass die Größenordnung der Lebensmittelabfälle von Großverbrauchern aus der Aufsummierung der Einzelbereiche und der allgemeinen Hochrechnung über den gesamten Bereich vergleichbar ist. Es fallen zwischen 1.500.000 und 2.298.000 t Lebensmittelabfälle an. Der Schwankungsbereich resultiert aus den bereits genannten Unsicherheiten der Daten und könnte nur durch vertiefende Untersuchungen eingegrenzt werden.

Die Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle in vermeidbare und nicht vermeidbare Anteile konnte aufgrund der vorliegenden Literatur für einzelne Betriebsarten nicht abgeschätzt werden. Nach Angaben von Müller (1998) sind rund 56 Prozent der Lebensmittelabfälle aus dem Bereich der Großverbraucher vermeidbar, nach Informationen von Baier und Reinhard (2007) könnten rund 48,5 Prozent der Lebensmittelabfälle vermieden werden. Wenn der aktuellere Wert von 48,5 Prozent herangezogen wird, dann wären laut der vorliegenden Abschätzung 756.600 bis 1.114.530 t Lebensmittelabfälle von Großverbrauchern pro Jahr vermeidbar.

Tabelle 1: Ergebnisse zur Hochrechnung der Lebensmittelabfälle nach den Betriebsarten der Großverbraucher und nach Großverbrauchern allgemein (kH ... keine Hochrechnung möglich)

<i>Großverbraucher</i>	<i>LM-Menge insgesamt in 1.000 Tonnen (gerundet)</i>	<i>Bezugs- jahr</i>	<i>Datenbasis</i>
Gaststättengewerbe	837 - 1015	2009	Anzahl der Besuche (Deutscher Fachverlag, 2011); LM-Abfälle (Engström, 2004)
Beherbergungsgewerbe	186	2009	Anzahl der Übernachtungen (Statistisches Bundesamt, 2010); Lebensmittelabfälle (Part, 2010)
Krankenhäuser	65	2009	Anzahl der Betten und Auslastungsgrad (Statistisches Bundesamt, 2011e); Lebensmittelabfälle (Part, 2010)
Schulen	75 - 87	Schuljahr 09/10	Anteil der Schüler am Mittagessen nach Nationaler Verzehrsstudie (2008) und Lebensmittelabfälle (Part, 2010); Personenanzahl je Schulart (Statistisches Bundesamt, 2011f) und Lebensmittelabfälle (Pladerer et al., 2010)
<i>Großverbraucher</i>	<i>LM-Menge insgesamt in 1.000 Tonnen (gerundet)</i>	<i>Bezugs- jahr</i>	<i>Datenbasis</i>
Kinderbetreuungseinrichtungen	34 - 38		Anzahl der Kinder mit Mittagsverpflegung (Statistisches Bundesamt, 2011g) und Lebensmittelabfälle (Part, 2010); Anzahl der Kinder (Statistisches Bundesamt, 2011 g) und Lebensmittelabfälle (Pladerer et al., 2010)
Hochschulen	41	WS 09/10	Anteil der Studenten an Mensa nach Nationaler Verzehrsstudie (2008), Anzahl der Studierenden (Statistisches Bundesamt, 2011d) und Lebensmittelabfälle (Part, 2010).
Alten- und Pflegeheime	93 - 145	2009	Kennzahlen zu Pflegeheimen nach Pfaff (2011b), Lebensmittelabfälle (Müller, 1998) und (Part, 2010), Anzahl der Pflegeeinrichtungen (Statistisches Bundesamt, 2011)
Betriebsverpflegung	147 - 402	(2011)	Anzahl der Erwerbstätigen (Statistisches Bundesamt, 2011i), Anteil der Erwerbstätigen für die Betriebskantine nach Nationaler Verzehrsstudie (2008), Lebensmittelabfälle (SBG/IKS Dresden zit. in Wille et al., 2002) und (Van Bambeke, 2008)
Bundeswehr	7 - 10	09/10 bis	Anzahl der ausgegebenen Essen (Bundeswehr, 2011) und Lebensmit-

		09/11	telabfälle (Müller, 1998) und (Part, 2010)
Justizvollzugsanstalten	17	MW 09/10/11	Anzahl der Häftlinge (Statistisches Bundesamt, 2011j), Lebensmittelabfälle nach Erhebung im Zuge der Studie
Bahn- und Flugverkehr	kH		
Andere Einrichtungen mit gastronomischem Angebot	kA		
Summe der Großverbraucher	1.502 – 2.006		
Großverbraucher allgemein	1.724 – 2.298	2009	Besuche im Außer-Haus-Markt (Deutschen Fachverlag, 2011)
	1.830 – 2.025	2009	Anzahl der ausgegebene Portionen nach Hilger (2000) fortgeschrieben

2.3.5 Private Haushalte

Tabelle 2 fasst die Ergebnisse der Hochrechnung der Menge an Lebensmittelabfällen aus Haushalten in Deutschland zusammen. Pro Jahr werden abgeschätzt ca. 5,05 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle ins kommunale Abfallsammelsystem, d.h. in Restmüll und Biotonne entsorgt. Pro Kopf entspricht das einer Menge von ca. 62 kg/(E*a). Davon finden sich rund 70 Prozent im Restmüll und 30 Prozent in der Biotonne. Diese Menge entspricht jedoch nur einem Teil der anfallenden Lebensmittelabfälle, da diese auch über andere Entsorgungswege, wie durch Eigenkompostierung, Verfütterung an Haustiere oder in die Kanalisation entsorgt werden. Die zusätzliche Menge in diesen Entsorgungswegen lässt sich aufgrund der unsicheren Datenlage jedoch nur ungefähr abschätzen und liegt im Bereich zwischen 0,75 und 2,49 Millionen Tonnen pro Jahr, bzw. 9 und 30 kg/(E*a). Wie sich diese Menge auf Eigenkompostierung, Kanalisation und Verfütterung verteilt, lässt sich nicht verlässlich schätzen. Daher werden in Tabelle 2, basierend auf Literaturwerten nur Bandbreiten angeführt, innerhalb derer die Menge wahrscheinlich liegt.

Tabelle 2: Menge an Lebensmittelabfällen aus Haushalten in Deutschland

pro Kopf kg/(E*a)	gesamt D * in Mio. t	4-köpfige Familie kg/a
----------------------	-------------------------	---------------------------

	von	bis	von	bis	von	bis
im kommunalen Sammelsystem	61,8		5,05		247,2	
davon im Restmüll	42,7		3,49		170,8	
davon in der Biotonne	19,1		1,56		76,4	
sonstige Entsorgungswege	9,2	30,4	0,75	2,49	36,8	121,6
Eigenkompostierung °	0,0	18,0	0,00	1,47	0,0	72,0
Kanal °	4,0	19,0	0,33	1,55	16,0	76,0
Verfütterung °	0,0	3,0	0,00	0,25	0,0	12,0
Summe	71,0	92,2	5,80	7,54	284,0	368,8

* zugrunde gelegte Einwohnerzahl: 81,75 Millionen (Stand Ende 2010; Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland, 2011)

In Summe ist davon auszugehen, dass in Deutschland jährlich zwischen 5,8 und 7,5 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle aus Haushalten anfallen. Nimmt man vereinfachend den Mittelwert dieses Bereiches an, so ergibt das **pro Jahr eine Menge von 6,7 Millionen Tonnen bzw. 81,6 kg/(E*a) Lebensmittelabfälle**, wovon ca. **drei Viertel (76 Prozent) in das kommunale Abfallsammelsystem** gelangen.

Diese Zahl stimmt sehr gut mit den Ergebnissen von Cofresco (2011) überein, die für Deutschland eine Menge von 6,6 Millionen Tonnen bzw. ca. 80 kg/(E*a) ermittelten, allerdings ohne Getränke. Im internationalen Vergleich liegt die Hochrechnung für Deutschland im Bereich der Ergebnisse von van Westerhoven und Steenhuisen (2010), die für die Niederlande 73 kg/(E*a) Lebensmittelabfälle ermittelten, und von Langley, et al. (2010), die aus dreizehn Haushalten in Großbritannien umgerechnet eine Menge von 71 kg/(E*a) (0,199 kg/(E*d)) errechneten. Deutlich darüber liegen jedoch mit 330 kg pro Haushalt und Jahr (entspricht ca. 140 kg/(E*a)¹) die Ergebnisse von WRAP für UK (2009).

Tabelle 3: Vermeidbarkeit der Lebensmittelabfälle aus Haushalten in Deutschland

	Masse-%	pro Kopf		gesamt D		4-köpfige Familie	
		kg/(E*a)		in Mio. t		kg/a	
		von	bis	von	bis	von	bis
im kommunalen Sammelsystem	100 %	61,8		5,05		247,2	
nicht vermeidbar	35 %	21,6		1,77		86,5	
teilweise vermeidbar	18 %	11,1		0,91		44,5	

¹ Umgerechnet mit Haushaltsgröße von 2,36 (Office for National Statistics, 2011)

	vermeidbar	47 %	29,0		2,37		116,2	
insgesamt (alle Entsorgungswege)	100 %		71,0	92,2	5,80	7,54	284,0	368,8
	nicht vermeidbar	35 %	24,9	32,3	2,03	2,64	99,4	129,1
	teilweise vermeidbar	18 %	12,8	16,6	1,04	1,36	51,1	66,4
	vermeidbar	47 %	33,4	43,3	2,73	3,54	133,5	173,3
	Σ vermeidbar u. teilweise vermeidbar	65 %	46,2	59,9	3,8	4,9	184,6	239,7

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass **47 Prozent der Lebensmittelabfälle vermeidbar** bzw. **18 Prozent teilweise vermeidbar** wären. Dies entspricht einer Menge von 2,37 Millionen Tonnen bzw. 29 kg/(E*a) an vermeidbaren Lebensmittelabfällen im kommunalen Sammelsystem und 0,91 Millionen Tonnen bzw. 11,1 kg/(E*a) an teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfällen. Hinzu kommen die Mengen, die anderen Entsorgungswegen zugeführt werden. Nimmt man erneut vereinfachend den Mittelwert, so ergibt sich eine Gesamtmenge von 3,14 Millionen Tonnen bzw. 38,4 kg/(E*a) vermeidbare Lebensmittelabfälle und 1,2 Millionen Tonnen bzw. 14,7 kg/(E*a) teilweise vermeidbare Lebensmittelabfälle.

Entsprechend Abbildung 2 sind in Abbildung 7 die Lebensmittelabfälle aus Haushalten nach deren Vermeidungspotential dargestellt.

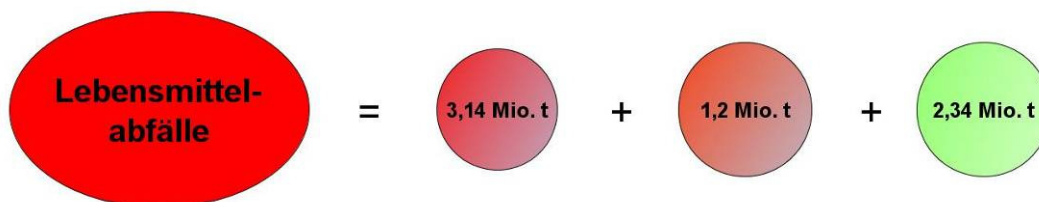


Abbildung 7: Menge an Lebensmittelabfällen aus Haushalten in Deutschland

Auch dieses Ergebnis passt mit den Ergebnissen von Cofresco (2011), demzufolge 36 Prozent der Lebensmittel unvermeidbar und 59 Prozent vermeidbar waren, zusammen, wobei jedoch teilweise vermeidbare Lebensmittel in der Studie von Cofresco (2011) nicht unterschieden wurden.

Mangels Vorliegen ausreichend detaillierter und repräsentativer Daten für Deutschland kann die Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle nach Produktgruppen nur ungefähr abgeschätzt werden (auf Basis der Daten von Cofresco [2011] und Barabosz [2011]). Abbildung 8 zeigt die Zusammensetzung der vermeidbaren und teilweise vermeidbaren Lebensmittelab-

fälle. Den Hauptanteil der vermeidbaren und teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfälle machen Obst und Gemüse aus.

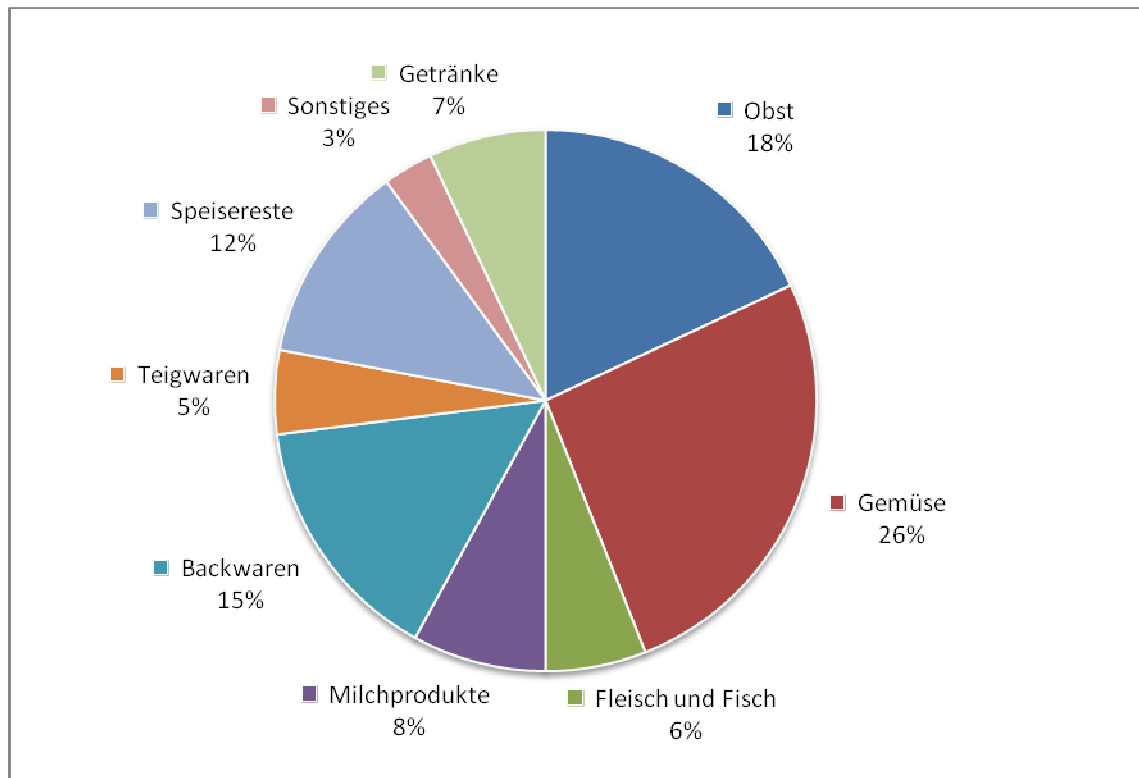


Abbildung 8: Zusammensetzung der vermeidbaren und teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfälle aus Haushalten in Deutschland nach Produktgruppe (Masseprozent)

Die Menge **vermeidbarer und teilweise vermeidbarer Lebensmittelabfälle** aus Haushalten in Deutschland **entspricht** einem **Geldwert von 16,6 bis 21,6 Milliarden EUR** pro Jahr bzw. rund **200 bis 260 EUR pro Kopf und Jahr** (siehe Tabelle 4). Für einen **durchschnittlichen Vier-Personen Haushalt** bedeutet das, dass pro Jahr vermeidbare und teilweise vermeidbare Lebensmittelabfälle im Wert von **rund 935 EUR in Restmüll, Biotonne und Kanalisation entsorgt, eigenkompostiert oder an Haustiere verfüttert** werden. 2010 betragen die privaten Konsumausgaben der deutschen Haushalte für Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke insgesamt 151,14 Milliarden EUR (Statistisches Bundesamt Deutschland, 2011). Auf vermeidbare und teilweise vermeidbare Lebensmittelabfälle entfallen so **zwischen zehn Prozent und 14 Prozent der Ausgaben für Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke**.

Tabelle 4: Geldwert der vermeidbaren und teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfälle aus Haushalten in Deutschland

Geldwert der vermeidbaren u. teilweise vermeidbaren Lebensmittelabfälle	pro Kopf		gesamt D		4-köpfige Familie	
	EUR/(E*a)		in Milliarden EUR		EUR/a	
Bandbreite	203,5	263,8	16,6	21,6	814	1.055
Mittelwert	233,7		19,1		934,6	

Cofresco (2011) ermittelte, dass in Deutschland jährlich Lebensmittel im Wert von 308,85 EUR pro Kopf entsorgt werden. Darin sind jedoch auch nicht vermeidbare Lebensmittelabfälle inkludiert, die rund 35 Masseprozent der Lebensmittelabfälle ausmachen. Berücksichtigt man dies, so kommen beide Abschätzungen auf dieselbe Größenordnung. Im internationalen Vergleich liegt die Hochrechnung für Deutschland im Bereich der Ergebnisse von WRAP (2009) für Großbritannien, demzufolge pro Jahr vermeidbarer Lebensmittelabfall im Wert von umgerechnet 231 EUR pro Kopf entsorgt wird, was 15 Prozent der Haushaltsausgaben für Ernährung entspricht, und von Baker, et al. (2009), die für Australien einen Wert von umgerechnet 180 EUR pro Kopf errechneten. Katajajuuri, et al. (2011) ermittelten für Finnland einen Prozentsatz von 4,5 Prozent der Haushaltsausgaben, die auf vermeidbaren Lebensmittelabfall entfallen.

2.4 Identifikation von Datenlücken und Forschungsbedarf

Da Lebensmittelabfälle aus der Lebensmittelindustrie, dem Handel und von Großverbraucher nicht der Andienungspflicht unterliegen, gibt es auch keine Mengenerfassung über öffentliche Körperschaften. Aus diesem Grund liegen oftmals keine gesicherten statistischen Daten zu den Abfällen vor. Es muss daher auf Kennzahlen aus der Literatur und anderen Methoden zur Erhebung, wie z.B. Sortieranalysen, zurückgegriffen werden.

Im Folgenden werden Barrieren bei der Datenerfassung sowie Daten- und Wissenslücken – und somit der Bedarf an weiteren Erhebungen – für die einzelnen Bereiche aufgezeigt.

2.4.1 Lebensmittelindustrie

- Definition für Lebensmittelabfälle in der Industrie nicht einheitlich bzw. nicht vorhanden
 - Was sind Lebensmittelabfälle?
 - Unterscheidung in vermeidbare / nicht vermeidbare Lebensmittelabfälle ist nicht verallgemeinerbar, sondern vom Wirtschaftszweig abhängig.
- Daten werden z.T. nicht erhoben, da zeit- und kostenintensives Verfahren.
- Wenn eine Datenerhebung nach ISO-Norm oder EMAS im Rahmen eines Ökoaudits erfolgt, dann wird häufig nur der gesamte Abfallstrom erhoben. Eine Differenzierung in Lebensmittelabfälle ist selten vorhanden.
- Abgrenzung zwischen Nebenprodukt und Abfall uneinheitlich.

2.4.2 Handel

- Unterschiedliche Datenerfassungssysteme im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) vorhanden. So werden Verluste einiger LEH-Unternehmen über den Nettoeinkaufswert der Lebensmittel, andere über den (Brutto-) Verkaufswert der abbeschriebenen Lebensmittel ermittelt.
- Kategorisierung im LEH mit Schwierigkeiten verbunden. Differenzierung in Lebensmittelkategorien ist häufig nicht möglich. Auch enthalten Food-Artikel z.T. andere Warengruppen wie z.B.
 - Tabak (bis zu fünf Prozent),
 - Tierfutter,
 - ggf. Drogerieartikel, je nach Erfassungssystem der Filiale,
 - ggf. Zeitschriften, je nach Erfassungssystem der Filiale.
- Mangelnde Auskunftsbereitschaft, insbesondere von größeren LEH-Unternehmen bzw. Discounterbetrieben. Somit Gesamtzustand nur über Schätzungen möglich.
- Lebensmittelabfälle werden auf Großmärkten nicht explizit erfasst. Lediglich organische Abfälle sind als Mengengstrom mehr oder weniger bekannt.
- Unterschiedliche Qualität vorhandener Daten.

2.4.3 Großverbraucher

- Anzahl der zu Verpflegenden in Krankenhäusern, Altenheimen, Gefängnissen und anderen Einrichtungen gibt es zwar für einzelne Unternehmen, aber nicht deutschlandweit.

- Aktuelle Erhebungen im Gaststättengewerbe notwendig, da laut Aussagen des Deutschen Hotel- und Gaststättenverbands (DEHOGA) große Veränderungen in den letzten Jahren stattgefunden haben.
- Aktuelle deutschlandweite Erhebungen in einzelnen Bereichen wie Schulen und Kinderbetreuungsstätten, Alten- und Pflegeheimen, Betriebsverpflegung sowie der Bundeswehr wären ebenfalls notwendig, um den Größenbereich einzuschränken.
- Unterschiedliche Rahmenbedingungen in den Ländern (z.B. bei Justizvollzugsanstalten) erschweren den Datenvergleich.
- Daten zu anderen Einrichtungen mit gastronomischem Angebot wie Sport- und Kulturveranstaltungen oder Volksfeste aller Art sowie Daten zu Flug- und Bahnverkehr für Deutschland fehlen weitgehend.

2.4.4 Private Haushalte

- Anteil an Lebensmittelabfällen deutschlandweit nicht bekannt.
- Anteil an Lebensmittelabfällen in der Fein- u. Mittelfraktion < 40 mm, insbesondere in der Feinfraktion sind nicht bekannt. Studie in Österreich für Restmüll läuft derzeit, für Deutschland fehlt entsprechende Untersuchung.
- Anteil an Lebensmittelabfällen aus Haushalten in der Biotonne nur in Ansätzen vorhanden (kaum Daten aus Deutschland vorhanden).
- Keine Daten über den Anteil der Lebensmittelabfälle an der Mittel- und Feinfraktion in der Biotonne vorhanden.
- Daten zur Zusammensetzung der Lebensmittelabfälle (im Restmüll) nach Vermeidbarkeit nicht existent.
- Menge an Lebensmittelabfällen, die nicht ins kommunale Sammelsystem entsorgt werden, sondern eigenkompostiert, an Haustiere verfüttert oder in die Kanalisation eingebracht werden, sind nicht bekannt.

Insgesamt ist in allen Bereichen eine Vereinheitlichung der Definitionen, Erhebungsmethodik und Bezugsgrößen für Lebensmittelabfälle notwendig.

3 Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln

3.1 Ursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen

Lebensmittelabfälle fallen entlang der gesamten Wertschöpfungskette an. Die Ursachen dafür sind vielfältig und sollen nachfolgend näher betrachtet werden. Unterteilt nach den in diesem Forschungsvorhaben betrachteten Sektoren werden die in der Literatur identifizierten Ursachen zusammengefasst.

3.1.1 Lebensmittelindustrie

Lebensmittel, die bestimmte **Produkt- bzw. Qualitätseigenschaften** nicht erfüllen, werden aussortiert (Monier, et al., 2010). Hierunter fallen z.B. Produkte mit einer unregelmäßigen Form oder Größe, die für einen bestimmten Prozess ungeeignet sind.

Auch bei der **Qualitätssicherung** fallen Lebensmittelabfälle an. So müssen lebensmittelverarbeitende Unternehmen **Proben** nehmen und **Rückstellmuster** aufbewahren, um eine einwandfreie und bedenkenlose Qualität ihrer Produkte prüfen und über die gesamte Mindesthaltbarkeit nachweisen zu können. Diese Proben und Rückstellmuster werden anschließend entsorgt (Schneider, 2009; Escaler, et al., 2011).

Darüber hinaus wird der Verlust von genießbaren Lebensmitteln oft durch eine **Überproduktion** oder **Fehlplanung** verursacht bzw. begünstigt. Als Gründe wären u.a. eine **ungleichmäßige Nachfrage** des Handels oder auch **Retourwaren** zu nennen (Mena, et al., (2011)).

Auch können **technische Störungen** eine Ursache für Lebensmittelabfälle darstellen (Monier, et al., 2010). So führen Fehler im Herstellungsprozess zu fehlerhaften oder beschädigten Produkten, welche nicht mehr verkauft werden können (z.B. Fehlchargen, Produktionsausfälle). Das **Verschütten** von Produkten, z.B. beim Abfüllprozess flüssiger Lebensmittel, stellt ebenfalls eine Abfallquelle dar (Gustavsson, et al., 2011). **Beschädigte**

Verpackungen lassen Lebensmittel schneller verderben (Parfitt, et al., 2010), zudem führen technische Störungen gelegentlich zu **Fehletikettierungen**.

Nach Monier (2010) fallen auf der Stufe der Verarbeitung viele Lebensmittelabfälle infolge **gesetzlicher Beschränkungen** bzw. **Handelsnormen** an. Die Abschaffung vieler Vermarktungsnormen für frische Lebensmittel (Europäische Kommission, 2008) könnte eine deutliche Verringerung der Lebensmittelmenge, die bisher unnötigerweise vor Erreichen des Handels entsorgt wurde, bewirken.

3.1.2 Handel

Auch im Bereich des Handels gibt es vielfältige Ursachen für die Entsorgung von Lebensmitteln.

Die Hauptursache für Lebensmittelabfälle im Handel sind für Stenmarck (2011) Lebensmittel, die nicht mehr „**verkaufsfähig oder marktgängig**“ sind bzw. werden. Dies umfasst sowohl Lebensmittel, deren **Mindesthaltbarkeits- bzw. Verbrauchsdatum** abgelaufen ist, als auch verderbliche Lebensmittel, die meistens mit keinem Datum gekennzeichnet sind (z.B. Brot, Obst und Gemüse). Sowohl hohe Anforderungen an die **Qualität und Frische** als auch an das **Aussehen** solcher Lebensmittel beeinflussen häufig die Kaufentscheidung der Kunden. Die **fehlende Frische** lässt diese Lebensmittel häufig nicht mehr „verkaufsfähig“ werden. Zurückzuführen sind die meisten dieser Gründe auf das **(Konsum-) Verhalten** der Kunden.

Aber auch **Verkaufsziele der Händler** sind Ursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen. So sind stets **volle Regale** und eine große **Warenvielfalt** an einer **Überproduktion** bzw. einem **Überangebot** von Lebensmittel mit verantwortlich (Gustavsson, et al., 2011). Hier gilt es jedoch auch darauf hinzuweisen, dass nach Stenmarck (2011) volle Regale von den Kunden erwartet werden. Dies zwingt den Einzelhandel dazu, mehr Waren zu bestellen bzw. produzieren zu lassen, als tatsächlich verkauft werden.

Einige Beispiele aus Stenmarck (2011):

- **Überproduktion** von frischen Backwaren: Aus Interviews geht hervor, dass häufig zur Befriedigung der Kundennachfrage, mehr Backwaren als der erwartete Tagesabsatz hergestellt werden (bis zu sieben Prozent mehr).

- **Beschädigung** von verderblichen Lebensmitteln: Häufig wird Obst bzw. Gemüse im Verkaufsraum in großen Stapeln präsentiert. Dies führt dazu, dass unten oder am Rand liegendes Obst bzw. Gemüse eingedrückt oder gar beschädigt wird und entsorgt werden muss. Sollte darüber hinaus eine Frucht faulig werden, so kann sich die Fäulnis möglicherweise auf die angrenzenden Früchte übertragen.

Verschiedene **Marketingstrategien** des Handels werden häufig auf Lebensmittel mit noch kurzer Haltbarkeit oder zum Abbau von Überbeständen angewandt (Monier, et al., 2010). Hier sind insbesondere auch die häufig in Großbritannien anzutreffenden „buy one get one free (BOGOF)“-Aktionen (kaufe einen Artikel, erhalte einen weiteren umsonst) zu nennen. Solche Marketingstrategien könnten zu einer Verlagerung der Abfälle vom Einzelhandel in die Haushalte führen.

Einige Gründe sind auf die **Organisation** im Handel zurückzuführen. Die Herausforderungen und Probleme, die ein optimales Warenwirtschaftssystem bzw. eine bedarfsgerechte Disposition mit sich bringen, müssen vom Handel identifiziert und angegangen werden. Nach Stenmarck (2011) stellt insbesondere der **Bestellvorgang** derzeit noch eine Hürde dar, die aber mit technischen Hilfsmitteln in der Zukunft geringer werden wird. So gilt es als schwierig, die **richtige Menge** Lebensmittel zur richtigen Zeit zu bestellen. Dies betrifft alle Lebensmittel, stellt sich jedoch bei frischen oder verderblichen Lebensmitteln als besonders schwierig dar. Das Einkaufsverhalten der Kunden wird durch viele Faktoren beeinflusst. Dies sind u.a. das **Wetter**, die **Jahreszeit**, die **Wochenangebote** und auch die **persönliche Einstellung**. Solche Schwierigkeiten bei der Vorhersage der Nachfrage führen zu **Überbeständen** (Monier, et al., 2010). Neue verbesserte Systeme mit der Möglichkeit einer Voraussage des Einkaufsverhaltens werden entwickelt und tragen zukünftig zu einer besseren Anpassung der Warenversorgung an die tatsächliche Nachfrage der Kunden bei.

Im unzureichenden bzw. **falschen Umgang** mit Lebensmitteln ist ebenfalls eine Fülle von Ursachen zu finden. Hier ist insbesondere die **Lagerung** bei **falscher Temperatur** oder **falschem Licht** zu nennen. Ebenso kann eine **falsche Positionierung** von Lebensmitteln dazu führen, dass diese schneller verderben und somit nicht mehr **verkaufsfähig/marktgängig** werden. So führt z.B. die Lagerung von Avocados neben Tomaten dazu, dass die Avocados schneller reifen. (Stenmarck, et al., 2011; Monier, et al., 2010)

Viele der zuvor genannten Ursachen treffen auch auf den Großhandel zu. Hervorzuheben ist jedoch der **falsche Umgang** mit Lebensmitteln, der einen Hauptgrund für deren Verluste darstellt. Lebensmittel werden z.B. durch falsche Handhabung beschädigt und können nicht mehr verkauft werden (Stenmarck, et al., 2011). Auch führen Beschädigungen an Verpackungen häufig dazu, dass die eigentlichen Lebensmittel entsorgt werden, obwohl diese unbeschädigt sind (Monier, et al., 2010). Hier gilt es, diese Beschädigungen durch eine Verbesserung der Verpackungen zu reduzieren.

Laut Monier (2010) führen auch **Überbestände** im Großhandel häufig zu einer Entsorgung von essbaren Lebensmitteln. Diese Überbestände können z.B. durch Rücknahmevereinbarungen (nicht verkaufter Lebensmittel) mit dem Einzelhändler oder durch kurzfristige Widerrufe von Bestellungen entstehen. Überbestände sollten zeitnah abgebaut werden, da diese Lebensmittel sonst verkaufsunfähig werden².

3.1.3 Großverbraucher

Die Ursachen für das Aufkommen von Lebensmittelabfällen sind im Bereich der Großverbraucher in weiten Teilen ähnlich. Es treten Ursachen im Bereich der **internen organisatorischen Abwicklung**, im Bereich der **Küche** und im Bereich des **Kunden** auf.

Fehlendes Wissen zum Abfallaufkommen ist eine Ursache im Bereich der internen organisatorischen Abwicklung. Eine Einführung von **abfallwirtschaftlichen Kennzahlen** könnte als wirksames Arbeitsinstrument in diesem Bereich entgegen wirken.

Im Bereich der Küche wird **mangelhafte Lagerung** als Ursache angegeben, aber auch der **unterschiedliche Verarbeitungsgrad** der eingesetzten Ware spielt eine Rolle. Mit steigendem Einsatz von frischer Rohware steigen auch die Putz- und Zubereitungsabfälle. Mangelnde Grundlagen für die **Kalkulation** der Anzahl der zuzubereitenden Speisen sind ebenfalls Ursachen für das Aufkommen von Lebensmittelabfällen. Nur wenige Küchenleiter haben

² Grund hierfür ist z.B., dass der Einzelhandel hauptsächlich Lebensmittel mit einer bestimmten „Restlaufzeit“ bzw. „Mindestfrische“ abnimmt und diese Kriterien für Lebensmittel aus Überbeständen möglicherweise nicht mehr erfüllt werden.

Daten anhand von vorbestellten Speisen zur Verfügung und müssen daher auf Erfahrungswerte zurückgreifen. Viele Lebensmittelabfälle rühren daher, dass Einrichtungen zubereitete, aber noch nicht zur Ausgabe gelangte Speisen, nicht **wieder einsetzen**. In Einrichtungen wie beispielsweise Mensen werden bis zu 80 Prozent nicht wieder eingesetzt, wobei z.B. Suppen, Kartoffeln oder Rohsalate wieder eingesetzt werden. Mangelndes **Bewusstsein** zum Aufkommen der Speiseabfälle wird auch als Ursache für Lebensmittelabfälle angegeben. Als weitere Ursache kann die Höhe der Wareneinsatzkosten aufgezeigt werden, obwohl diese Vermutung in der Literatur als nicht statistisch signifikant ermittelt wurde.

Im Bereich des Kunden können die **Menüauswahl**, die **Portionsgröße** und die **Art** der angebotenen Portionierung, angegeben werden. Je individueller auf die Kunden eingegangen werden kann, desto eher werden die angebotenen Speisen von den Kunden aufgegessen. Des Weiteren sind **Hygiene- und Sicherheitsvorschriften** bei der Weitergabe oder Wiederverwendung von Lebensmitteln (z.B. Einhaltung der Kühlkette) und **Informationsdefizite** (z.B. bei moslemischen bzw. vegetarischen Kunden, ob Schweinefleisch bzw. Fleisch generell enthalten ist) Ursachen für Lebensmittelabfälle in diesem Bereich.

3.1.4 Haushalte

Der **gesellschaftliche Hintergrund** spielt eine bedeutende Rolle bei der Entsorgung von Lebensmitteln aus Haushalten. Viele Trends und Entwicklungen, wie z.B. die beinahe ständige Verfügbarkeit eines Überangebots an Nahrungsmitteln, der starke Rückgang des Anteils der Verbrauchsausgaben für Nahrungsmittel oder die zunehmende Entfremdung gegenüber Lebensmitteln, schaffen Rahmenbedingungen, die die Entsorgung von Lebensmitteln begünstigen.

Individuelle Gründe, d.h. auf Personen- und Haushaltsebene, sind sehr vielfältig. Sie lassen sich nicht pauschal anführen, da sie vom Produkt, von Lebensweise und -umständen der Haushalte abhängig sind. Bisher durchgeführte Untersuchungen kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen und sind nur bedingt aussagekräftig, da die meisten Studien die Gründe vordefinieren und somit die Ergebnisse in eine vorgegebene Richtung lenken. Theoriegestützte Studien, die auf empirischen Ergebnissen bzw. theoretischen Grundlagen beruhen, fehlen. Eine gute Übersicht über die Bandbreite an Gründen liefern die Untersuchungen von Glanz (2008) und Selzer (2010).

Die am häufigsten genannten Gründe waren bei Glanz (2008):

- spezielle Zutaten (selten bzw. nur für bestimmte Speisen benötigte Lebensmittel, saisonale Produkte) (10 von 21 Haushalten)
- unzureichende Lagerung (falsche Lagerbedingungen, irrtümlich falsche Lagerung, Mottenbefall) (10 von 21 Haushalten)
- mangelnder Überblick über Vorrätiges (9 von 21 Haushalten)
- Eigenproduktion und Geschenke (geschenkte, nicht verbrauchte Lebensmittel, übermäßiger Ernteertrag aus eigenem Garten) (8 von 21 Haushalten)
- bereits verdorben gekauft, Frische und Geschmack (Bevorzugung frisch gekaufter Produkte), Produkte für alle Fälle (Vorrat für Besucher u. bestimmte Speisen), Probekauf (Test neuer Produkte) (jeweils 7 von 21 Haushalten)

Bzw. bei Selzer (2008):

- Einstellungsgründe (Frische/Geschmack, keine Lust auf dasselbe, Auswahl erwünscht, Ausmisten, beim Einkauf nicht aufgepasst, Gesundheitsüberlegungen)
- und übermäßiger Wareneingang (Übersicht fehlt, Angebote, von Besuchern gebracht bzw. geschenkt bekommen)

Die Bedeutung einer möglichen gesetzlichen Neuregelung des **Mindesthaltbarkeitsdatums** wird in der öffentlichen Diskussion überschätzt. Bis dato liegen keine Untersuchungen vor, dass ein fehlendes Verständnis des Begriffs in direktem Zusammenhang mit einer hohen Wegwerfrate von Lebensmitteln im Haushalt steht. Die Erfahrungen der Praxis zeigen aber, dass das Überschreiten des Mindesthaltbarkeitsdatums zum Anlass genommen wird, Lebensmittel wegzuerwerfen.

Die Bedeutung des Mindesthaltbarkeitsdatums scheint darin begründet, dass es als Entscheidungskriterium für den Zeitpunkt der Entsorgung eines Lebensmittels herangezogen wird. Das heißt: Im Zweifel wird häufig die Entscheidung getroffen, Produkte mit Überschreiten des Mindesthaltbarkeitsdatums wegzuerwerfen. Hier scheint es sich auch um einen psychologischen Reflex zu handeln. Dahinter steht jedoch die Frage, warum es dazu kommt, dass ein Lebensmittel im Haushalt nicht vor Erreichen des Mindesthaltbarkeits- bzw. Verbrauchsdatums verbraucht worden ist. Die entscheidenden Fragestellungen sind: Wie kann erreicht werden, dass Lebensmittel im Haushalt rechtzeitig verbraucht werden und das Mindesthaltbarkeitsdatum im praktischen Handeln nicht als Wegwerfdatum aufgefasst wird. Und: Welche Informationen brauchen Verbraucher darüber hinaus, damit ein Lebensmittel im Haushalt nicht vor Erreichung des Mindesthaltbarkeits- bzw. Verbrauchsdatums z.B. wegen falscher Lagerung oder fehlender Kühlung verfällt?

Aufklärungskampagnen, z.B. mit Hilfe des Informationsflyers „Teller oder Tonne? Informationen zum Mindesthaltbarkeitsdatum“ des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), sollten daher im Haushaltsbereich in Verbindung mit anderen begleitenden Maßnahmen, welche auf die dahinter liegenden Gründe abzielen, weitergeführt und ggf. ausgeweitet werden (BMELV, 2012).

3.2 Strategien und Konzepte zur Verminderung der Wegwerfrate in anderen Ländern

Mit dem Ziel, Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate von Lebensmitteln in Deutschland auszuarbeiten und Handlungsoptionen zur Umsetzung verschiedener Maßnahmen in den einzelnen Sektoren der Lebensmittelkette aufzuzeigen, wurden zunächst bestehende Maßnahmen aus dem In- und Ausland recherchiert. Bestehende Maßnahmen wurden mittels einer Literatur- und Internetrecherche, durch wissenschaftlichen Austausch und Expertengespräche sowie durch Befragung einzelner Initiatoren von Vermeidungsmaßnahmen identifiziert.

Dabei handelt es sich um konkrete Vermeidungsmaßnahmen, wissenschaftliche Arbeiten, politische Handlungen, technische Produkte und soziale Initiativen (Lebensmittelverteilungsprogramme). Nicht alle erfassten Initiativen haben das Ziel, Lebensmittelabfall zu verringern. Einige Projekte verfolgen vorrangig andere Ziele, wie z.B. eine Reduktion von Verpackungsabfällen im Einzelhandel oder Nachhaltigkeitskampagnen in Unternehmen, können aber durch Synergieeffekte zu einer Reduktion von Lebensmittelabfall führen. Hier sind beispielsweise Pilotprojekte zur Prozessoptimierung in der Lebensmittelindustrie oder Initiativen zu nachhaltigem Konsum zu nennen.

Insgesamt konnten 360 Vermeidungsmaßnahmen identifiziert werden. Diese wurden klassifiziert, beschrieben und sofern vorhanden, deren Ergebnisse zusammengefasst.

Ein Bewertungssystem (Nutzwertanalyse) wurde entwickelt, um Vermeidungsmaßnahmen derselben Kategorie vergleichbar zu machen. Die Übertragbarkeit der Maßnahmen auf Deutschland fand dabei eine besondere Berücksichtigung.

Die Ergebnisse zeigen 34 erfolgsversprechende Ansätze, welche ausführlich in der Langfassung dieses Vorhabens beschrieben werden. Als Best-Practice-Katalog zusammengefasst, zeigt dieser spezifische Handlungsoptionen und Empfehlungen zur Vermeidung von Lebensmittelabfall auf.

3.3 Handlungsempfehlungen

Lebensmittelabfall sollte auf allen Stufen der Lebensmittelwertschöpfungskette dauerhaft reduziert werden. Im Sinne nachhaltigen Konsums sollte die Wertschätzung für Lebensmittel in großen Teilen der Bevölkerung gesteigert werden. Die Handlungsempfehlungen geben Politikern, Verbrauchern und Akteuren der Lebensmittelkette Ansatzpunkte zur Entscheidungsfindung bei der Ausarbeitung erfolgreicher Verminderungsstrategien von Lebensmittelabfall.

Einen wesentlichen Schritt stellt die Erarbeitung einer nationalen **Roadmap** dar. Mit Hilfe dieser Roadmap werden notwendige Rahmenbedingungen geschaffen werden, um eine Vermeidung von Lebensmittelabfall in Deutschland zu erreichen.

Zunächst werden **Ziele formuliert** (z.B. in Anlehnung an den *Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa*: eine Halbierung der Lebensmittelabfälle bis zum Jahr 2020 (Europäische Kommission, 2011)). Im nächsten Schritt wird eine **Handlungsagenda** erstellt. Diese beschreibt Maßnahmen, welche zur Realisierung der Ziele beitragen. Abschließend wird eine **Forschungsagenda** ausgearbeitet, um vorhandene Daten- und Wissenslücken zu schließen.

3.3.1 Grundlegende Empfehlungen

Um eine Halbierung vermeidbarer Lebensmittelabfälle bis zum Jahr 2020 zu erreichen, bedarf es der Mitarbeit aller relevanten Akteure der Lebensmittelkette (Landwirtschaft, Indust-

rie, Handel, Haushalte, Gastronomie, Politik, Bildungseinrichtungen, soziale Institutionen, etc.). Eine hohe Akzeptanz und Beteiligung aller Akteure kann nur durch eine **Versachlichung der Diskussion** erreicht werden. Dies geschieht zum einen durch die Ermittlung belastbarer Zahlen durch die Forschungsagenda und zum anderen durch eine **Vermeidung von Schuldzuweisungen**.

Eine gemeinsame und zielführende Umsetzung der Vermeidungsmaßnahmen erfordert in erster Linie eine hohe Kommunikationsbereitschaft aller Beteiligten und einen vertrauensvollen, offenen Umgang in der Bereitstellung von Erfahrungen, Informationen und Wissen. Hierzu muss eine tiefe Vernetzung in der gesamten Lebensmittelkette und über die Grenzen einzelner Stufen der Wertschöpfungskette hinaus stattfinden. Die **Einsetzung eines Runden Tisches** unter Teilnahme sämtlicher relevanter Akteure der Wertschöpfungskette u.a. Landwirte, Hersteller, Handel, Großverbraucher (Gemeinschaftsverpflegung und Großküchen, Catering, Gastgewerbe), Endverbraucher, Kirchen und Organisationen aus dem Umwelt-, Bildungs- und Sozialbereich ist sehr empfehlenswert (FOOD SCP, 2009)

Die Zusammenführung von Landwirtschaft, Lebensmittelindustrie, Einzelhandel, Gastgewerbe, Wissenschaft und Politik kann durch die Initiierung eines **Internet gestützten Netzwerkes** zur Verringerung von Lebensmittelabfall geschehen. Neben einem Austausch, über innovative Technologien und Lösungen, werden die innovativsten Kooperationen teilnehmender Unternehmen durch einen Award gewürdigt. Die Teilnehmer profitieren desweiteren von gegenseitigem Erfahrungsaustausch sowie von einer neutralen Beratung (No Waste Network, 2011)

Das Thema Lebensmittelabfall verkörpert ein wichtiges Element auf dem Weg zu einer höheren Wertschätzung von Lebensmitteln. Um künftige Herausforderungen an die Lebensmittelversorgung (Foresight, 2011) zu bewältigen sind **Plattformen zu mehr Nachhaltigkeit in der Lebensmittelkette** unabdingbar. Eine umweltfreundlichere Gestaltung der Lebensmittel und eine gesteigerte Transparenz der Wertschöpfungskette sollten Zielvorgabe sein (Verduurzaming Voedsel, 2009).

Eine **Datenbank von Best Practice Maßnahmen** aus der Lebensmittelkette, in Form einer Open Source, ermöglicht es den Akteuren aus Erfahrungen erfolgreich umgesetzter Maßnahmen zu profitieren. Außerdem kann ein solches Portal als Werbemittel für eigene Projekte genutzt werden und auf diese Weise ein Imagegewinn des eigenen Unternehmens erzielt werden (Experiencebox, 2007).

Unternehmen sind dazu aufgefordert, Lebensmittelabfall in ihren Umweltmanagementsystemen zu berücksichtigen und **in ihren Umwelterklärungen auszuweisen**. Es ist zu prüfen, ob Lebensmittelabfall in Zukunft als Teilkriterium bei verschiedenen Umweltzertifizierungen oder bei Vergabe von Umweltstandards berücksichtigt werden muss.

In den Bereichen der Erzeugung, Verarbeitung, Handel und Gastronomie ist die **Integration** der Thematik **in die Ausbildung** notwendig. Anreize zur Durchführung und Teilnahme von Mitarbeitern an **Schulungsprogrammen, Fortbildungen und Workshops** sollen geschaffen werden. Mitarbeiter sollen sich dazu ermutigt fühlen, als Multiplikatoren und Vorbilder im verantwortlichen Umgang mit Lebensmittel aufzutreten.

Um die Entwicklung bei der Vermeidung von Lebensmittelabfall überwachen und Maßnahmen einschätzen sowie bewerten zu können, ist eine konstante Datenerhebung bzw. ein **Monitoring** unabdingbar. Dieses sollte, basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, rasch entwickelt und eingeführt werden.

Trotz aller vorgestellten Maßnahmen ist eine vollständige Vermeidung von Lebensmittelabfällen nicht möglich. Auch wenn eine deutliche Reduktion möglich ist, werden Lebensmittel weiterhin als Abfälle entsorgt. Es ist somit zwingend notwendig, anfallende Mengen im Stoffkreislauf zu belassen und ggf. deren Energieinhalt zu nutzen. Je nach Eignung sollten Lebensmittelabfälle **kompostiert** oder zur Erzeugung regenerativer Energie (**Biogaserzeugung**) eingesetzt werden. In Hinblick auf die Verwertung von Lebensmittelabfällen ist eine Ausweitung der separaten Bioabfallfasserfassung anzustreben. Dies ist auch im neuen Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) verankert (Deutscher Bundestag, 2012). Demnach wird die getrennte Sammlung von Bioabfällen ab dem 1. Januar 2015 zur Pflicht.

3.3.2 Empfehlungen für die Lebensmittelindustrie

Betriebs- und Prozessoptimierungen sind wichtige Bestandteile auf dem Weg zu einer nachhaltigen Produktion. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) besitzen oftmals unzureichende Kapazitäten zur Umsetzung einer Optimierungsmaßnahme. Eine Generierung von Wissen und **Beratung zu ressourceneffizientem Wirtschaften** und opti-

miertem Stoffstrommanagement soll KMU Hilfestellung leisten. Dies kann in **Form einer Vereinigung oder einem Netzwerk** umgesetzt werden. Mitglieder erhalten hierdurch eine umfangreiche Beratung zu nachhaltiger Produktion und Ressourceneffizienz (Green Business, 2010).

Freiwillige Verpflichtungserklärungen der Lebensmittelindustrie und des Lebensmitteleinzelhandels bergen ein sehr hohes Vermeidungspotenzial, wie das Courtauld Commitment aus Großbritannien zeigt (1,1 Mio. Tonnen vermiedene Lebensmittel- und Verpackungsabfälle (Swannell, 2010)). Eine ähnliche Verpflichtungserklärung der deutschen Lebensmittelindustrie und des Lebensmitteleinzelhandels wäre zu begrüßen und ebenso vorbildlich.

3.3.3 Empfehlungen für den Lebensmitteleinzelhandel

Der Lebensmitteleinzelhandel (LEH) ist als wichtige Verbindungsstelle zwischen Erzeugung/Verarbeitung und den Konsumenten gefordert. Er kann einen wesentlichen Teil zur Information und Bewusstseinsbildung leisten. Die Aufnahme von **regionalen Produkten** ins Sortiment verkürzt nicht nur die Transportwege, sondern erfreut sich auch großer Beliebtheit bei den Kunden. Das **Ausweisen von Sonderangeboten** von Produkten, die kurz vor Ablauf des Mindesthaltbarkeitsdatums stehen, ist ein sinnvolles Instrument zur Reduzierung vermeidbarer Lebensmittelabfälle. Manche Supermärkte verschenken sogar die Produkte, die das Mindesthaltbarkeitsdatum erreicht haben, an ihre Kunden (Billa, 2011; Jumbo Supermarkten, 2011), viele spenden diese an soziale Einrichtungen.

Einzelne Supermärkte verfolgen das Konzept, ihre **Produkte gänzlich unverpackt zu verkaufen** (Unpackaged, 2006; in.gredients, 2011). Eine teilweise Adaptierung dieses Konzeptes auf größere Lebensmitteleinzelhändler wäre zu prüfen. Zumindest ein Teil des Sortiments könnte unverpackt angeboten und verkauft werden. Hierdurch werden Kunden angeregt, ihrem tatsächlichen Bedarf nach einzukaufen (lose Produkte statt Großverpackungen).

Weiterentwicklung von Logistik- und Bestelltools zur Vereinfachung und Optimierung des Warenbestellsystems. Fehlbestellungen und zu hohe Bestellmengen können durch Mitarbeiterschulungen minimiert werden. Ebenso begrüßenswert sind **Forschungen an dyna-**

mischen Mindesthaltbarkeitsdaten, die sich nach der Einhaltung der Kühlkette und Qualität der Lebensmittel richten.

Das Konzept der **Vortagsbäckereien**, welche ausschließlich Backwaren vom Vortag anbieten, kann einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion vermeidbarer Backwarenabfälle beisteuern (FAZ, 2011). Gleiches gilt für das **Konzept der Happy Hour**. Hier wird das Sortiment kurz vor Ladenschluss zu stark reduzierten Preisen angeboten.

3.3.4 Empfehlungen für Großverbraucher und das Gastgewerbe

Initiierung einer Vereinigung des Gastgewerbes mit dem Ziel, teilnehmende Hotels und Restaurants mit Umweltstandards (Zertifikaten) auszuzeichnen. Ausgezeichnete Betriebe müssen Nachhaltigkeitsstandards erfüllen und dürfen ihrerseits mit den Auszeichnungen werben. Ein weiteres Ziel ist die Aufnahme der Akteure in eine Art „**Grüne Tourismus Karte**“. Diese Karte dient umweltbewussten Reisenden zur Findung nachhaltiger Hotels und Gaststätten (Green Hospitality, 2008).

Das Wissen über die Zusammensetzung und Quantität der täglichen Abfallmengen in Großküchen bewirkt in den meisten Fällen eine Reduktion der Lebensmittelabfälle im Betrieb. Eine **quantitative Erfassung der Abfälle und ein unkompliziertes Feedbacksystem** an die Köche schaffen ein Bewusstsein und zeigen Vermeidungspotenziale auf (Leanpath, 2006; Sodexo USA, 2010).

Ratgeber und weitere Informationsmittel zu nachhaltigem Wirtschaften im Küchenbetrieb, sowie zur Reduktion der Lebensmittelabfälle, sollten für die Gastronomie entwickelt und kostenlos zugänglich gemacht werden (Unilever Food Solutions, 2011; Creedon, et al., 2010).

Tools für ein alternatives bzw. optimiertes Abfallmanagement können der Gastronomie Lösungen und Alternativen für eine bessere Entsorgung ihrer Abfälle aufzeigen (EPA, 2009).

Ein **Portal zu Ressourceneffizienz im Gesundheitswesen** birgt enorme Einsparpotenziale von Abfällen und verspricht hohe finanzielle Vorteile für die Teilnehmer. Erfolge können durch **optimiertes Stoffstrommanagement** (Daxbeck, et al., 2007) sowie **innovative Cate-ringsysteme** (Snels, et al., 2011) erzielt werden. Wissen zur Adaptierung optimaler Vermeidungsmaßnahmen muss generiert werden und Einrichtungen sollen bei der Umsetzung von Maßnahmen eine Hilfestellung in Form einer Beratung erhalten.

3.3.5 Empfehlungen für die privaten Haushalte

Eine **Bewusstseins-schaffung** hinsichtlich der Thematik Lebensmittelabfall ist Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Vermeidung der Abfälle. Dies sollte zunächst durch **Kampagnen in den Medien** geschehen, um möglichst große Teile der Bevölkerung zu erreichen. Weitere Verbraucherinformationen und Vermeidungstipps sollen durch **Internet gestützte Plattformen** kommuniziert werden. Dabei ist zu beachten, dass auf die zahlreichen Gründe und Ursachen der Lebensmittelverschwendung eingegangen werden muss (Glanz, 2008). Ein Hilfsmittel ist hierbei z.B. ein **Kochtool zur Berechnung der richtigen Portionsgröße** (Love Food Hate Waste, 2008) oder nützliche Informationen zur optimalen Lagerung von Lebensmitteln (Still Tasty, 2009).

Die praktische **Umsetzung verschiedener Vermeidungskonzepte** in Form von **regional oder lokal durchgeführten Pilotprojekten** stellt eine neue Herangehensweise zur Problemlösung dar. Das Ziel ist die Ermittlung effektiver Maßnahmen unter Berücksichtigung verschiedener Randbedingungen (z.B. Siedlungsstruktur, soziale Aspekte, Altersklassen, urbane und ländliche Bereiche, etc.). So werden verschiedene Maßnahmen auf ihre Effektivität verglichen und optimale Projekte für eine mögliche Übertragung auf nationale Ebene untersucht (Bos-Brouwers, et al., 2011). Generell haben sich Pilotprojekte für die beteiligten Personenkreise als nachhaltige Maßnahme zur Reduktion von Lebensmittelabfällen erwiesen.

Bestehende Initiativen oder innovative Ideen sollen durch **Ausschreibung eines Wettbewerbes** zur Vermeidung von Lebensmittelabfall hervorgehoben und durch Preise ausgezeichnet werden. In einen solchen Wettbewerb können neben Verbrauchern auch weitere Akteure der Lebensmittelkette einbezogen werden.

3.4 Forschungsbedarf Deutschland

Es existiert auf verschiedenen Ebenen ein Bedarf an Forschungsarbeit auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Versorgung und zu einer erfolgreichen Reduzierung der Lebensmittelverluste. Dieser wird nachfolgend exemplarisch dargestellt und beschrieben.

Die Wissenschaft soll in erster Linie bestehende **Datenlücken schließen**, an einer Vereinfachung künftiger Datenerhebungen mitwirken sowie für eine **einheitliche Methodik der Datenerhebung** sorgen. Die Entwicklung und Etablierung eines **Monitoringsystems** würde die künftige Erfassung von Lebensmittelabfall deutlich verbessern. Forschungsprojekte auf einzelnen Stufen der Lebensmittelkette können einen Beitrag zu einer **Prozess- und Betriebsoptimierung** leisten. Die **Erarbeitung von Tools und Informationsmitteln** zur Vermeidung von Lebensmittelabfall in Unternehmen ist ebenso erstrebenswert.

Eine **ergänzende Erhebung belastbarer Daten** für den Bereich der **Landwirtschaft** hat das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) bereits auf den Weg gebracht. Auch der Bereich der **Logistik** sollte zur Mengenabschätzung der Lebensmittelabfälle noch eingehender betrachtet werden. Es bedarf einer Erhebung von Ernteverlusten, einer Quantifizierung und Ursachenerhebung der Lebensmittel, die nicht in den Handel gelangen, einer Ermittlung der Verluste von tierischen Produkten und die Untersuchung von Lagerverlusten in der Landwirtschaft. Darüber hinaus sollen Verluste, die bei der Verteilung auftreten (z.B. durch eine Unterbrechung der Kühlkette), ermittelt werden.

Pilotprojekte zur Prozess- und Betriebsoptimierung in verschiedenen Stufen der Lebensmittelproduktion sollten angeregt und gefördert werden (Fleisch, Milchprodukte, etc.).

Eine Reduktion von Lebensmittelverlusten im Handel könnte durch optimierte Bestellsysteme und Vermeidung von Fehlbestellungen erzielt werden. Die (Weiter-) Entwicklung eines **Logistiktools für einen optimierten Ablauf von Warenströmen** ist zu prüfen.

Dynamische Lebensmittelkennzeichnungen könnten künftig bestehende Kennzeichnungen, wie das Mindesthaltbarkeitsdatum ersetzen. Mit Reaktionen auf zeitliche Unterbrechungen der Kühlkette (durch Zeit-Temperatur-Indikatoren, sog. TTI) können sie eventuell eine bessere Aussage über die Qualität der Lebensmittel liefern. Ein **Vergleich der Auswirkungen auf das Aufkommen von Lebensmittelabfall zwischen herkömmlichen Lebensmittelkennzeichnungen und dynamischen Lebensmittelkennzeichnungen** könnte vorgenommen werden.

Im Bereich der Großverbraucher könnten folgende Forschungsprojekte durchgeführt werden:

- Eine Machbarkeitsstudie zur **Adaptierung innovativer Verpflegungssysteme** auf das deutsche Gesundheitswesen.
- **Erarbeitung von Best Practice Maßnahmen** für verschiedene Bereiche der Gastronomie und des Caterings.
- Untersuchung von **Vermeidungspotenzialen des Lebensmittelabfalls im Flugverkehr** und Optimierung der Verwendung unvermeidbarer organischer Abfälle.
- Ausarbeitung verschiedener **Tools für ein optimiertes Lebensmittelmanagement**.

Für die Zielgruppe der privaten Verbraucher erscheint die Erarbeitung und Identifizierung **praktischer Konzepte zur Reduktion von Lebensmittelabfall** unter verschiedenen Randbedingungen als sinnvoll.

Das **Zusammenspiel von Lebensmittelrecht und Lebensmittelabfall** unter Einbeziehung und Mitarbeit verschiedener Akteure ist zu erforschen. Rechtliche und logistische Barrieren zur Bekämpfung der Lebensmittelverschwendung sollten dringend identifiziert und mögliche Ansätze zur Überwindung dieser Barrieren erarbeitet werden.

Ferner wird empfohlen, einen **Leitfaden zur Weitergabe von Lebensmitteln an soziale Einrichtungen** zu erstellen. Auf diese Weise kann die Weitergabe von nicht mehr verkaufsfähigen Lebensmitteln an soziale Einrichtungen erleichtert bzw. Kooperationen vertieft werden.

4 Literaturverzeichnis

- Baier, Urs und Reinhard, Benjamin. 2007.** *Bewirtschaftung organischer Abfälle aus Großküchen im Kanton Aargau.* [Hrsg.] HSW Hochschule Wädenswil. 2007.
- Baker, David, Fear, Josh und Denniss, Richard. 2009.** *What a waste - An analysis of household expenditure on food, Policy Brief No. 6.* 2009. ISSN 1836-9014.
- Barabosz, Jakob. 2011.** *Konsumverhalten und Entstehung von Lebensmittelabfällen in Musterhaushalten.* Stuttgart : Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft, 2011. Diplomarbeit.
- Billa. 2011.** Frisch oder gratis Garantie. [Online] 2011. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] http://www.billa.at/Produkte/Qualitaetsgarantien/Qualitaetsgarantien/dd_bi_subpage.aspx.
- Blaikie, Norman W. H. 1991.** A critique of the use of triangulation in social research. *Quality & Quantity.* 01. Mai 1991, Bd. 25, 2, S. 115-136.
- BMELV Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. 2012.** Teller oder Tonne? Informationen zum Mindesthaltbarkeitsdatum. *Ernährung & Sichere Lebensmittel, Wert von Lebensmitteln.* [Online] 16. Januar 2012. [Zitat vom: 28. Januar 2012.] <http://www.bmelv.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Flyer-Poster/Flyer-MHD.html>.
- Bos-Brouwers, Hilke, et al. 2011.** *Reductie milieudruk voedsel met nadruk op voedselverspilling door huishoudens.* Wageningen : s.n., 2011. ISBN 978-90-8585-906-2.
- Cofresco Frischehalteprodukte Europa. 2011.** Das Wegwerfen von Lebensmitteln - Einstellungen und Verhaltensmuster. Ergebnisse Deutschland. *Save Food Studie.* [Online] 2011. http://www.cofresco.de/pdf/Results_Save_Food_Study_Germany.pdf.
- Creedon, Mairead, et al. 2010.** *Less Food Waste More Profit. A Guide to Minimising Food Waste in the Catering Sector.* Cork : CIT Press, 2010. ISBN 978-1-906953-03-4.
- Daxbeck, H., et al. 2007.** *Nachhaltige Abfallbewirtschaftung in Krankenanstalten (Schaffung von Grundlagen und Initiierung von Umsetzungsschritten).* Projekt NAKRA. s.l. : Ressourcen Management Agentur (RMA). Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung, Wien., 2007.
- Deutscher Bundestag. 2012.** Gesetz zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrechts. *Bundesgesetzblatt.* 24. Februar 2012, Bd. 1, 10.
- EHI Retail Institute GmbH. 2011.** *Nahrungsmittelverluste im Lebensmitteleinzelhandel.* Köln : s.n., 2011.
- EPA Environmental Protection Agency. 2009.** Food Waste Management Cost Calculator. [Online] 2009. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.epa.gov/waste/conservematerials/organics/food/tools/index.htm>.

Escaler, Margarita und Teng, Paul. 2011. 'Mind the Gap': Reducing Waste and Losses in the Food Supply Chain. *NTS Insight*. 2011.

Europäische Kommission. 2011. Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. *Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und an den Ausschuss der Regionen*. 2011. Bd. KOM(2011) 571.

—. **2008.** VERORDNUNG (EG) NR. 1221/2008. *Amtsblatt der Europäischen Union*. 2008. Bd. L 336/1.

Experiencebox. 2007. ervaringen van deelnemers aan innovatie in agri en food. [Online] 2007. [Zitat vom: 26. Januar 2012.] www.experiencebox.nl.

FAZ. 2011. Frankfurter Allgemeine Zeitung, Kompott statt Kompost: So lassen sich Lebensmittel vor der Tonne retten. [Online] 18. September 2011. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://faz-community.faz.net/blogs/supermarkt/archive/2011/09/18/kompott-statt-kompost-so-lassen-sich-lebensmittel-vor-der-tonne-retten.aspx>.

FOOD SCP. 2009. European Food Sustainable Consumption and Production Round Table. [Online] 2009. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.food-scp.eu/>.

Foresight, 3rd SCAR. 2011. Sustainable food consumption and production in a resource-constrained world. [Online] Februar 2011. [Zitat vom: 16. Januar 2012.] http://ec.europa.eu/research/agriculture/scar/pdf/scar_feg3_final_report_01_02_2011.pdf.

Glanz, Robert. 2008. *Causes of food waste generation in households - an empirical analysis*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Abfallwirtschaft: s.n., 2008. Diplomarbeit.

Green Business. 2010. Environmental Protection Agency (Irland). . [Online] 2010. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.greenbusiness.ie/>.

Green Hospitality. 2008. Greening Irish Hospitality. Environmental Protection Agency (Irland). [Online] 2008. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.ghaward.ie/>.

Gustavsson, Jenny, et al. 2011. *Global Food Losses and Food Waste*. Rom : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011.

in.gredients. 2011. Supermarkt, der seine Waren unverpackt verkauft. [Online] 2011. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://in.gredients.com>.

Jumbo Supermarkten. 2011. Kundenspiel zum Thema Mindesthaltbarkeitsdatum. [Online] 2011. [Zitat vom: 25. Januar 2012.]

Katajajuuri, Juha-Matti, et al. 2011. *Project FOODSPILL, Reduction of food waste in Finnish food production chain as part of life cycle management, poster presented at Life Cycle Management Conference LCM 2001, August 28-31*. Berlin : MTT Agrifood Research Finland, 2011.

Kern, Michael, et al. 2009. *Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz*. Dessau-Roßlau : Umweltbundesamt, 2009.

Kohl, Uwe. 2006. *Aufkommen, Behandlung und Verbleib von tierischen Nebenprodukten und Speiseabfällen aus Sicht des BNS e.V. Bundesverband der Nahrungsmittel- und Speiseresteverwertung e.V.* Querfurt : s.n., 2006.

Langley, Joseph, et al. 2010. Food for Thought? - A UK pilot study testing a methodology for compositional domestic food waste analysis. *Waste management & research*. 2010, 28, S. 220-227.

Leanpath. 2006. Food Waste Tracking Systems. [Online] 2006. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.leanpath.com/>.

Love Food Hate Waste. 2008. WRAP. [Online] 2008. [Zitat vom: 24. Januar 2012.] <http://www.lovefoodhatewaste.com/>.

Monier, Véronique, et al. 2010. *Preparatory Study On Food Waste Across EU 27*. European Commission (DG ENV) Directorate C-Industry. 2010. Final report. Contract #: 07.0307/2009/540024/SER/G4. ISBN : 978-92-79-22138-5.

Müller, Gebhard. 1998. *Recycling von Lebensmittelabfällen in Deutschland - Anfall, ökonomische und hygienische Bewertung, Entwicklung*. Stuttgart : Verlag Ulrich E. Grauer, 1998.

No Waste Network. 2011. Vereinigung zur Vermeidung von Abfall in der Lebensmittelkette. [Online] 2011. [Zitat vom: 26. Januar 2012.] <http://www.nowastennetwork.nl/>.

Office for National Statistics. 2011. Release: Families and Households, 2001 to 2010. [Online] 2011. [Zitat vom: 25. Oktober 2011.] <http://www.ons.gov.uk/ons/publications/reference-tables.html?edition=tcm%3A77-222652> .

Parfitt, Julian, Barthel, Mark und MacNaughton, Sarah. 2010. *Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050*. 2010.

Schneider, Felicitas. 2009. Lebensmittel im Abfall - eine interdisziplinäre Herausforderung. Vortrag im Rahmen der Weiterbildungsveranstaltung „preisWERTE Lebensmittel“ am 09. Juni 2009. St. Pölten : s.n., 2009.

Selzer, Melanie. 2010. *Die Entsorgung von Lebensmitteln in Haushalten: Ursachen – Flüsse – Zusammenhänge*. Wien : Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Abfallwirtschaft, 2010. Diplomarbeit.

Snels, J. und Wassenaar, Ir. N. 2011. *Maaltijdservice Máx à la Carte; Effecten van een nieuw maaltijdconcept binnen Máxima*. ISBN 978-90-8585-762-4 : s.n., 2011.

Sodexo USA. 2010. Sodexo Campus Food Waste Tracking Shows Dramatic Reduction in Kitchen Waste. [Online] 17. November 2010. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.sodexousa.com/usen/newsroom/press/press10/foodwastetracking.asp>.

Statistisches Bundesamt Deutschland. 2011. Pressemitteilung Nr. 263 vom 12.07.2011. [Online] 2011. [Zitat vom: 25. Oktober 2011.] http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2011/07/PD11__263__12411,templateId=renderPrint.psml.

- . **2011.** Private Konsumausgaben und Verfügbares Einkommen, Beiheft zur Fachserie 18, 1. Vierteljahr 2011. *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung*. [Online] 2011. [Zitat vom: 28. Oktober 2011.] <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Fachveroeffentlichungen/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/Inlandsprodukt/Konsumausgaben,templateld=renderPrint.psml>.
- Stenmarck, Asa, et al. 2011.** *Initiatives on prevention of food waste in the retail and wholesale trades*. Stockholm : Swedish Environmental Research Institute (IVL), 2011.
- Still Tasty. 2009.** Your Ultimate Shelf Life Guide. [Online] 2009. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.stilltasty.com/>.
- Swannell, Richard. 2010.** Courtauld Commitment - A Little History.. [Online] 2010. [Zitat vom: 17. Januar 2012.] http://www.wrap.org.uk/downloads/Collated_Presentation_CC1_Results_21_Sept_2010_final_version_for_website.3e483411.9848.pdf.
- Teitscheid, Petra, et al. 2012.** *Verringerung von Lebensmittelabfällen – Identifikation von Ursachen und Handlungsoptionen in NRW*. Münster : s.n., 2012.
- Unilever Food Solutions. 2011.** Wise up on Waste Toolkit. [Online] 2011. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://www.unileverfoodsolutions.ie/our-services/your-kitchen/wiseuponfoodwaste/tools>.
- Unpackaged. 2006.** Supermarkt, der seine Waren unverpackt verkauft. [Online] 2006. [Zitat vom: 25. Januar 2012.] <http://beunpackaged.com/products/>.
- van Westerhoven, Marcel und Steenhuisen, Frits. 2010.** *Bepaling voedselverliezen bij huishoudens en bedrijfscatering in Nederland*. Amsterdam : CREM, 2010.
- Verduurzaming Voedsel. 2009.** Platform. Wij werken aan een duurzaam bestaan. [Online] 2009. [Zitat vom: 26. Januar 2012.] <http://www.verduurzamingvoedsel.nl/home>.
- Wille, Gert, et al. 2002.** Speiseabfallströme als Aufgabe für die Entsorgungswirtschaft - Probleme der Mengenermittlung. *Müll und Abfall*. 2002, Bd. 06, S. 318-321.
- WRAP. 2009.** *Household Food and Drink Waste in the UK*. Branbury : s.n., 2009. Final Report. ISBN: 1-84405-430-6.
- . **2008.** *The food we waste*. Bandury : WRAP, 2008. ISBN: 1-84405-383-0.
- . **2010.** *Waste arisings in the supply of food and drink to households in the UK*. United kingdom : s.n., 2010.