

Abfallwirtschaft im Großherzogtum Luxemburg

STUDIE

**Monetäre Bewertung der im
Großherzogtum Luxemburg in 2018
von Privathaushalten im Rahmen
der öffentlichen Abfuhr über die
«graue Tonne» entsorgten
vermeidbaren Lebensmittelabfälle**

Lebensmittel-Wertschätzung



I M P R E S S U M

BEAUFTRAGUNG	Administration de l'environnement 1, avenue du Rock'n'Roll L - 4361 Esch-sur-Alzette Tel.: (00352) 40 56 56 – 1 Fax: (00352) 49 62 56 E-mail: offall@aev.etat.lu	
AUSFÜHRUNG	ECO-Conseil S.à r.l. 12, Mounereferstrooss L-5441 Remerschen Tel.: 00 00 352 / 26 67 55 - 01 Fax: 00 352 / 26 67 55 - 20 E-mail: info@eco-conseil.lu	
BEARBEITUNG	Steff Schaeler Dr. Arno Deuker Gerd Winter	(ECO-Conseil; Projektverantwortlicher) (ECO-Conseil; Projektdelegierter) (ECO-Conseil; Projektdelegierter)
AUSFERTIGUNG	Dezember 2019	

Alle Rechte, einschließlich derjenigen der photomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdruckes, vorbehalten.

Gedruckt auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	V
Verzeichnis der Übersichten	VI
1. Ziel und Kontext der Studie	6
2. Methodik der Schätzung des monetären Wertes der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in Luxemburg	7
2.1 Verfügbare Datenquellen und Entwicklung von Schätzmodellen	7
2.1.1 Aufkommen von vermeidbaren Lebensmittelabfällen im Restmüll in Luxemburg	7
2.1.2 Wert der vermeidbaren Lebensmittelreste im Großherzogtum Luxemburg	8
2.1.3 Bevölkerungsentwicklung, Preisentwicklungen	8
2.1.4 Studien aus anderen europäischen Ländern	9
2.2 Entwicklung von Schätzmodellen	10
3. Ergebnisse	12
3.1 Menge und Art der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in vergleichbaren europäischen Ländern (Literaturrecherche)	12
3.2 Menge und Art der vermeidbaren Lebensmittelabfälle im Großherzogtum Luxemburg	15
3.3 Wert der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in vergleichbaren europäischen Ländern (Literaturrecherche)	17
3.4 Wert der vermeidbaren Lebensmittelabfälle im Großherzogtum Luxemburg	18
4. Diskussion	20
5. Anhang	22
6. Quellenverzeichnis,	30

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Zusammensetzung des vermeidbaren Lebensmittelabfalls in Luxemburg: Vergleich eigene Daten und Studie „Food Waste Luxembourg“ 16

Abbildung 2: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Amsterdam Oost..... 24

Abbildung 3 : Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Niederlanden 24

Abbildung 4: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in den Niederlanden Daten aus: CREM 2017 25

Abbildung 5: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in den Niederlanden Daten aus: CREM 2019 25

Abbildung 6: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Österreich 26

Abbildung 7: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Frankreich 26

Abbildung 8: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Deutschland 27

Abbildung 9 : Lebensmittelpreise in Europa 28

VERZEICHNIS DER ÜBERSICHTEN

Übersicht 1: Zuordnung der Sortierfraktionen zu COICOP Klassen.....	11
Übersicht 2: Angaben zu Lebensmittelabfällen aus dem europäischen Ausland	13
Übersicht 3: Geschätztes absolutes Aufkommen an Lebensmittelabfall im Restabfall in Luxemburg. 15	
Übersicht 4: Schätzung des Verpackungsanteils der vermeidbaren Lebensmittelabfälle	15
Übersicht 5: Angaben zum monetären Wert der Lebensmittelverschwendung aus verschiedenen europäischen Ländern.....	17
Übersicht 6: Ermittlung des Gesamtwertes des vermeidbaren Lebensmittelabfalls aus den Werten der Bestandteile	18
Übersicht 7: Schätzung des jährlichen vermeidbaren Lebensmittelaufkommens im Großherzogtum Luxemburg für 2018 nach Masse und Wert.....	19

1. Ziel und Kontext der Studie

In der Vergangenheit wurden im Inland - und vor allem im Ausland - mehrere Untersuchungen zum Thema Lebensmittelabfall (im sog. Restabfall) erstellt. Für das Großherzogtum Luxemburg sei hier die 2016 erfolgte Vorgängerstudie¹ genannt. Hinzu kommt aktuell die Arbeit zum Aufkommen, zur Behandlung und zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen vom Dezember 2019². Diesbezügliche Grunddaten wurden insbesondere im Rahmen der Restabfallanalyse 2018/19 im Großherzogtum Luxemburg ermittelt³.

Nur wenige der v. g. Studien, die in der Hauptsache Mengendaten liefern, beschäftigen sich mit dem monetären Wert der betreffenden Lebensmittel(-abfälle). Mit der Durchführung der in der Folge kurz beschriebenen Maßnahme sollte diesem Zustand hierzulande Abhilfe geschaffen werden.

Durch die Maßnahme sollte die Facette der öffentlichen Diskussion über Lebensmittelabfälle, insbesondere, was die Information und Sensibilisierung der breiten Öffentlichkeit betrifft, qualitativ um die Kategorie „Preise/Kosten“ erweitert werden, und dies mit der konkreten abfallwirtschaftlichen und gleichzeitig moralisch-ethischen Zielsetzung der mittel- bis langfristigen Minimierung der Lebensmittelabfallmengen. Nicht zuletzt deshalb wurde der Maßnahme der ambivalente Untertitel „Lebensmittel-Wertschätzung“ verliehen.

Zu diesem Zweck werden die Daten der Restabfallanalyse 2018/19 im Großherzogtum Luxemburg sowie aktuelle Preisinformationen zum Wert der weggeworfenen Lebensmittel für eine grobe Schätzung ihres monetären Wertes herangezogen.

2. Methodik der Schätzung des monetären Wertes der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in Luxemburg

Untersuchungen über die Menge der vermeidbaren Lebensmittelabfälle gibt es für das Großherzogtum Luxemburg und andere europäische Länder, aber zum monetären Wert sind aktuelle Aussagen nur in geringem Umfang zu finden (Vergl. Absatz 2.1.4).

2.1 Verfügbare Datenquellen und Entwicklung von Schätzmodellen

2.1.1 Aufkommen von vermeidbaren Lebensmittelabfällen im Restmüll in Luxemburg

- Landesweite Restabfallanalyse 2019³

In der 2016 vorgestellten Studie wurde eine genauere Analyse der Lebensmittelabfälle zur Wertbestimmung angeregt. Daher wurden im Rahmen der landesweiten Restabfallanalyse insgesamt 1.309 kg der Fraktion Lebensmittelabfall aus 12 verschiedenen Gemeinden mit unterschiedlichen Strukturen nachsortiert und nach den im folgenden genannten Kategorien aufgeschlüsselt:

- Verpackte Lebensmittel nicht abgelaufen
- Verpackte Lebensmittel MDH abgelaufen, keine tierischen Produkte
- Brot / Backwaren
- Fast aufgebrauchte Lebensmittel mit Verpackung
- Speisereste
- Fleisch
- Fisch
- Milchprodukte
- Milch
- Getränke
- Obst und Gemüse (ganz) inkl. Salat
- Teile von Obst und Gemüse inkl. Salat
- nicht identifizierbar

Über die erfassten Gewichte wurde der prozentuale Anteil am Restmüll bestimmt und mittels der Einwohnerzahl der erfassten Gemeinde zur Abfallmenge pro Einwohner hochgerechnet. Für die Sortierkategorien die Verpackung beinhalten wird der Verpackungsanteil geschätzt.

- Studie: Studie Aufkommen, Behandlung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Großherzogtum Luxemburg

In der hier vorliegenden Betrachtung werden nur die über den Restabfall entsorgten Lebensmittelabfälle betrachtet. Die Studie Aufkommen, Behandlung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Großherzogtum Luxemburg gibt Hinweise zu den Lebensmittelverlusten die auf anderen Entsorgungswegen erfasst werden.

- Food Waste Luxembourg: Tackling Losses at the Household Stage⁴

In dieser Arbeit werden ebenfalls Nachsortierungen aus der Restabfallanalyse im Großherzogtum Luxemburg zur Abschätzung des vermeidbaren Lebensmittelabfalls betrachtet. Der Umfang der Sortieranalysen differiert etwas zu dem hier verwendeten Datensatz. Die Ergebnisse werden zur Plausibilitätsprüfung der Daten mit dargestellt.

2.1.2 Wert der vermeidbaren Lebensmittelreste im Großherzogtum Luxemburg

Zur Ermittlung des Wertes der Lebensmittelabfälle wurde auf die im Folgenden genannten Daten zurückgegriffen:

1. Landesweite Restabfalluntersuchung³
2. FAO COICOP Kategorien: EUROSTAT⁵ und Statec⁶
3. Lebensmittelpreise: Statec⁷, *Statistisches Amt München*⁸, *Numbeo.com*⁹
4. Ausgaben der Haushalte für Lebensmittel: Statec¹⁰
5. Ermittlung der Ausgaben der Haushalte für die Produktkategorien via „Ponderation National“⁶

Zu den Lebensmittelpreisen wurden hauptsächlich die bei Statec angefragten Preise der jeweiligen COICOP Kategorie verwendet. COICOP steht für die Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualverbrauchs (Classification of Individual Consumption by Purpose) und ist eine Klassifikation der Vereinten Nationen zur Klassifizierung und Analyse von Verbrauchsausgaben (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Classification_of_individual_consumption_by_purpose_%28COICOP%29/de).

Wenn in einer Sortierkategorie weniger als 50 % der Ausgaben der Haushalte über Statec-Daten erfasst wurden (aufgrund der Preisstreuung gibt hier Statec keinen Mittelwert an) wurden Schätzwerte vom Statistischen Amt München (korrigiert auf Preisniveau Luxemburg vergl. Anhang 3) und Numebo.com verwendet. Diese wurden als arithmetisches Mittel der Einzelangaben zu Produktpreisen in der jeweiligen COICOP Kategorie bestimmt.

2.1.3 Bevölkerungsentwicklung, Preisentwicklungen

Daten zu Bevölkerungsentwicklungen, Anzahl der Haushalte, und Preisentwicklungen werden auf Basis der aktuellen STATEC-¹¹ und EUROSTAT-¹² Veröffentlichungen erfasst.

2.1.4 Studien aus anderen europäischen Ländern

In den Niederlanden werden seit 2010 in dreijährigem Rhythmus detaillierte Untersuchungen zu Menge und Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Restmüll- und Biomüllfraktionen durchgeführt¹³. Die dort vorgefundenen Daten bestätigen sich auch in einer Bachelor Arbeit¹⁴ der sich im Detail mit dem Bezirk Amsterdam Oost beschäftigt.

Studien die neben der Menge auch noch Indikationen zum Wert der Lebensmittelverschwendung geben, gibt es sowohl auf EU Ebene¹⁵, als auch für verschiedene europäische Länder wie Deutschland¹⁶ und Österreich¹⁷. Auch aus den Niederlanden^{18&19} gibt es Angaben zum Wert der von Haushalten weggeworfenen Lebensmittel, die sich bei der Wertermittlung auf Literaturangaben basieren. Ebenso werden für Frankreich^{20&21} und Belgien²² verschiedene zum Teil stark streuende Werte angegeben. Ein Grund für die starke Streuung der Werte ist die oft unterschiedliche Bezugsgröße. So werden Werte auf verschiedenen Ebenen der Abfallerfassung (Restabfall, Rest und Bioabfall) und der Wertschöpfungskette (Abfälle der Haushalte, Restaurant- und Verpflegungsabfälle, Handelsabfälle, und Abfälle der Produktion) unterschiedlich erfasst und bewertet. Des Weiteren ist auch der Stichprobenumfang und die Erfassungsmethodik (Abfallanalyse, Befragung / Selbsteinschätzung, Abfalltagebuch) unterschiedlich so, dass die Ergebnisse nur bedingt miteinander verglichen werden können.

2.2 Entwicklung von Schätzmodellen

Die aus der Nachsortierung der Restabfallanalyse im Feb. 2019 gewonnenen Daten zur Zusammensetzung des vermeidbaren Lebensmittelabfalls die ebenda schon zu Daten pro Einwohner kumuliert sind, werden mittels der von Statec veröffentlichten Preise zum Wert der Lebensmittelverschwendung über die graue Tonne aggregiert.

Der Rechenweg zur Preisfindung erfolgt über verschiedene aufeinander aufbauende Schritte:

1. Bestimmung der Einzelfraktionen der vermeidbaren Lebensmittelabfälle (Abbildung 1)
2. Zuordnung der Fraktionen zu COICOP Kategorien (Übersicht 1)
3. Mengenbasierte Preisermittlung für die Kategorien (via Anfrage bei Statec, ergänzend Statistisches Amt München⁸ und numebo.com⁹)
4. Via statistische Gewichtung⁶ erfolgt die Ermittlung der Ausgaben der Haushalte für die Produktkategorien
5. Mittels [3] und [4] Mengenbestimmung der Einkäufe
6. Ermittlung des Wertes der Einkäufe (=Wert der Abfälle) bezogen auf die Masse der Produktkategorie [3] & [5]
7. Ermittlung des Gesamtwertes der Lebensmittelabfälle der einzelnen Sortierkategorien aus [6] und [1]
8. Aufsummierung der ermittelten Werte und Aggregation zu folgenden Schätzwerten:
 - € pro Einwohner und Jahr [€ / Ew.a]
 - € pro Privathaushalt und Jahr [€ / Ph.a]
 - Millionen € für das Großherzogtum Luxemburg [Mio. € GDL]

Zudem werden zu Vergleichszwecken die Basisdaten nach der 2016 angewandten Methode basierend auf Sekundärliteratur¹⁶ verrechnet.

Die Zuordnung der Sortierkategorien zum COICOP Schema erfolgt folgendermaßen:

Übersicht 1: Zuordnung der Sortierfraktionen zu COICOP Klassen

Sortierfraktion	COICOP *	Bezeichnung
Verpackte Lebensmittel nicht abgelaufen	01.1.	Nahrungsmittel
Verpackte Lebensmittel MDH abgelaufen keine tierischen Produkte	01.1.1. 01.1.5.2 01.1.5.3 01.1.5.4 01.1.6. 01.1.7. 01.1.8. 01.1.9.	Brot und Getreideerzeugnisse Margarine und andere pflanzliche Fette Olivenöl Andere Speiseöle pflanzlichen Ursprungs Obst Gemüse Zucker, Marmelade, Honig und andere Süßwaren Nahrungsmittel, anderweitig nicht genannt
Brot / Backwaren	01.1.1.3. 01.1.1.4.	Brot und Brötchen Andere Backwaren
Fast aufgebrauchte Lebensmittel mit Verpackung	01.1.	Nahrungsmittel
Speisereste	01.1.	Nahrungsmittel
Fleisch	01.1.2.	Fleisch und Fleischwaren
Fisch	01.1.3.	Fisch, Fischwaren und Meeresfrüchte
Milchprodukte	01.1.4.4. 01.1.4.5. 01.1.4.6.	Joghurt Käse und Quark Andere Milchprodukte
Milch	01.1.4.1. 01.1.4.2. 01.1.4.3.	Vollmilch Teilentrahmte Milch Dauermilch
Getränke**	01.2.2.	Mineralwasser, Limonaden und Säfte
Obst und Gemüse ganz inkl. Salat	01.1.6. 01.1.7.	Obst Gemüse
Teile von Obst und Gemüse inkl. Salat	01.1.6. 01.1.7.	Obst Gemüse
nicht identifizierbar	01.1.	Nahrungsmittel
	<p>* die Obergruppen enthalten jeweils die Einzelpreise der Untergruppen; vergleiche Anhang 1</p> <p>** Kaffee, Tee und Kakao werden hier nicht erfasst, da naturgemäß die festen Zubereitungsreste dem unvermeidbaren Lebensmittelabfall zugeordnet werden.</p>	

3. Ergebnisse

3.1 Menge und Art der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in vergleichbaren europäischen Ländern (Literaturrecherche)

Bei den nachfolgend in Übersicht 2 dargestellten internationalen Vergleichswerten handelt sich um eine weitgehend unkommentierte und teilweise sachlich und zeitlich inkongruente Datenauswahl aus unterschiedlichen europäischen Quellen.

Übersicht 2: Angaben zu Lebensmittelabfällen aus dem europäischen Ausland

Land	Jahr	Bezug	Lebensmittelabfall				Quelle
			vermeidbar	unvermeidbar	gesamt	Verhältnis v. / u.	
EU28	2012	[kg / Ew.a] im Rest- & Bioabfall			69,2		Stenmarck et al. (2016) ¹⁵
D	2010	[kg / Ew.a] im Rest- & Bioabfall	37,2	24,5 ⁱ	61,8	60 / 40	Hafner et. al. (2012) ¹⁶
D	2010	[kg / Ew.a] im Restabfall	25,8	16,9 ⁱ	42,7	60 / 40	
D	2015	[kg / Ew.a] im Restabfall			40,6		Schmidt et al. (2019a) ²³
D	2015	Vermeidbarkeit der Lebensmittelabfälle				44 / 56	Hübsch & Alderwarth (2017) ²⁴ in Fehler! Textmarke nicht definiert.
D	2015	[kg / Ew.a] im kommunalen Sammelsystem	27,1	34,7	61,8	44 / 56	Schmidt et al. (2019a) Fehler! Textmarke nicht definiert.
D	2015	[kg / Ew.a] alle Entsorgungswege	37,3	47,9	85,2	44 / 56	
D	2015	[kg / Ew.a] alle Entsorgungswege	32,9	42,3	75,2	44 / 56	Schmidt et al. (2019b) ²⁵
F	2019	[kg / Ew.a]			30		ADEME (2019) ²⁰
F	2017	[kg / Ew.a]			20		Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2019) ²¹
B	2014	[kg / Ew.a] Belgien	15- 25				Ten Hoorn (2019) ²²
B	2018	[kg / Ew.a] Brüssel			15		
NL	2010	[kg / Ew.a] im Restabfall	34,3	21,8	56,1	61 / 39	Steenhuisen (2019) ¹³
NL	2013	[kg / Ew.a] im Restabfall	31,4	22,0	53,4	59 / 41	
NL	2016	[kg / Ew.a] im Restabfall	27,8	19,6	47,3	59 / 41	
NL	2019	[kg / Ew.a] im Restabfall	22,5	16,4	38,9	58 / 42	
NL	2015	[kg / Ew.a] abgeholt im Haushalt Amstredam Oost	18,98				Caretto (2015) ¹⁴
NL	2017	[kg / Ew.a] alle Entsorgungswege	41	21	62	66 / 33	Milieucentraal (2017) ¹⁹
NL	2017	[kg / Ew.a] Haushaltsabfall	30				
A	2009	[kg / Ew.a] Lebensmittel & Speisereste im Restmüll Land			10,4		Schneider & Lebsorger (2009) ¹⁷
A	2009	[kg / Ew.a] Lebensmittel &			26,4		

ⁱ „unvermeidbar“ und „teilweise vermeidbar“ addiert

		Speisereste im Restmüll Stadt					
--	--	-------------------------------	--	--	--	--	--

Darstellungen über die Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls aus verschiedenen europäischen Quellen sind in Anhang 2 gesammelt. Gemüse, Obst und Brot stellen meist den Großteil des (vermeidbaren) Lebensmittelabfalls.

3.2 Menge und Art der vermeidbaren Lebensmittelabfälle im Großherzogtum Luxemburg

Die geschätzte Gesamtmasse der organischen Küchenabfälle im Restabfall bewegt sich mit 33.744 Tonnen auf dem Niveau der Vorjahre (Übersicht 3). Wobei hier auch angemerkt sein soll, dass die Schwankungsbreite zwischen den einzelnen Stichproben recht hoch ist. Deutlich größere Unterschiede ergeben sich bei der differenzierten Betrachtung der als vermeidbar und unvermeidbar eingestuften Anteile der organischen Küchenabfälle (= vermeidbare und unvermeidbare Lebensmittelabfälle). Während erstere laut den Analysen 2014 noch 33,5 % der organischen Küchenabfälle ausmachten, betrug ihr Anteil 2019 nur noch 19,7 %. Entsprechend stark veränderte sich das absolute Gesamtaufkommen (- 41 % entsprechend - 4.500 Tonnen) und das einwohnerbezogene Aufkommen (- 46,5 % entsprechend - 9,2 kg). Eine differenzierte Betrachtung in der Studie: „Aufkommen, Behandlung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Großherzogtum Luxemburg“² führt zu dem Ergebnis, dass die Angabe einer Spannbreite zwischen einem Minimum- und einem Maximum-Szenario zur Bewertung der Ergebnisse eine zielführende Betrachtungsweise ist. Daher wird im Folgenden auch hier mit diesen Parametern gerechnet.

Übersicht 3: Geschätztes absolutes Aufkommen an Lebensmittelabfall im Restabfall in Luxemburg (Differenzierte Ergebnisse nach Gemeindeclustern)

Abfallart	Mittlere Restabfall-zusammensetzung		Geschätztes Mengenaufkommen					
	[Gew. %]		[Mg]					
	2013	2018	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Restabfall	100	100	119.859	119.050	121.453	118.610	121.232	116.591
Organische Küchenabfälle (=Lebensmittelabfälle)	27,5	28,3 (22,6 – 36,5*)	32.961					33.774
Nicht vermeidbare org. Abfälle	18,3	22,8 (17,4 – 28,9*)	21.934					27.189** 22.526***
Vermeidbare org. Abfälle	9,2	5,5 (3,6 – 9,4*)	11.027					6.585** 11.248***

* Spannweite der Einzelstichproben der Restabfallanalyse
 ** Minimum-Szenario
 *** Maximum Szenario

Aus den Daten der Restabfallanalyse 2019 geht hervor, dass der Verpackungsanteil der „verpackten Lebensmittel“ auf 8 % geschätzt wird. Wie aus Übersicht 4 hervorgeht ergibt sich dann ein Verpackungsanteil der Gesamtfraktion „vermeidbarer Lebensmittelabfall“ von 3,6 %. Dieser Prozentsatz wird bei der Berechnung des Wertes von der Gesamtmasse abgezogen.

Übersicht 4: Schätzung des Verpackungsanteils der vermeidbaren Lebensmittelabfälle

	Brutto	8% Verpackung	Netto
	[kg/Ew.a]	[kg/Ew.a]	[kg/Ew.a]
MHD nicht abgelaufen	0,19	0,02	0,17
MHD abgelaufen	1,14	0,09	1,05
Offen	3,66	0,29	3,37
Unverpackt	5,72		5,72
Summe	10,70		10,31
Verpackungsanteil bezogen auf die gesamte vermeidbare Fraktion			3,6%

Die Anteile der verschiedenen Sortierfraktionen sind sowohl für die Restabfallanalyse 2018/19 als auch für die ähnlich angelegte Studie „Food Waste Luxembourg“⁴ in Abbildung 1 dargestellt. Beide Studien verwenden die gleiche Systematik, aber in der letztgenannten werden neben den in der Restabfallanalyse untersuchten 14 Einzelproben noch weitere 10 Stichproben berücksichtigt.

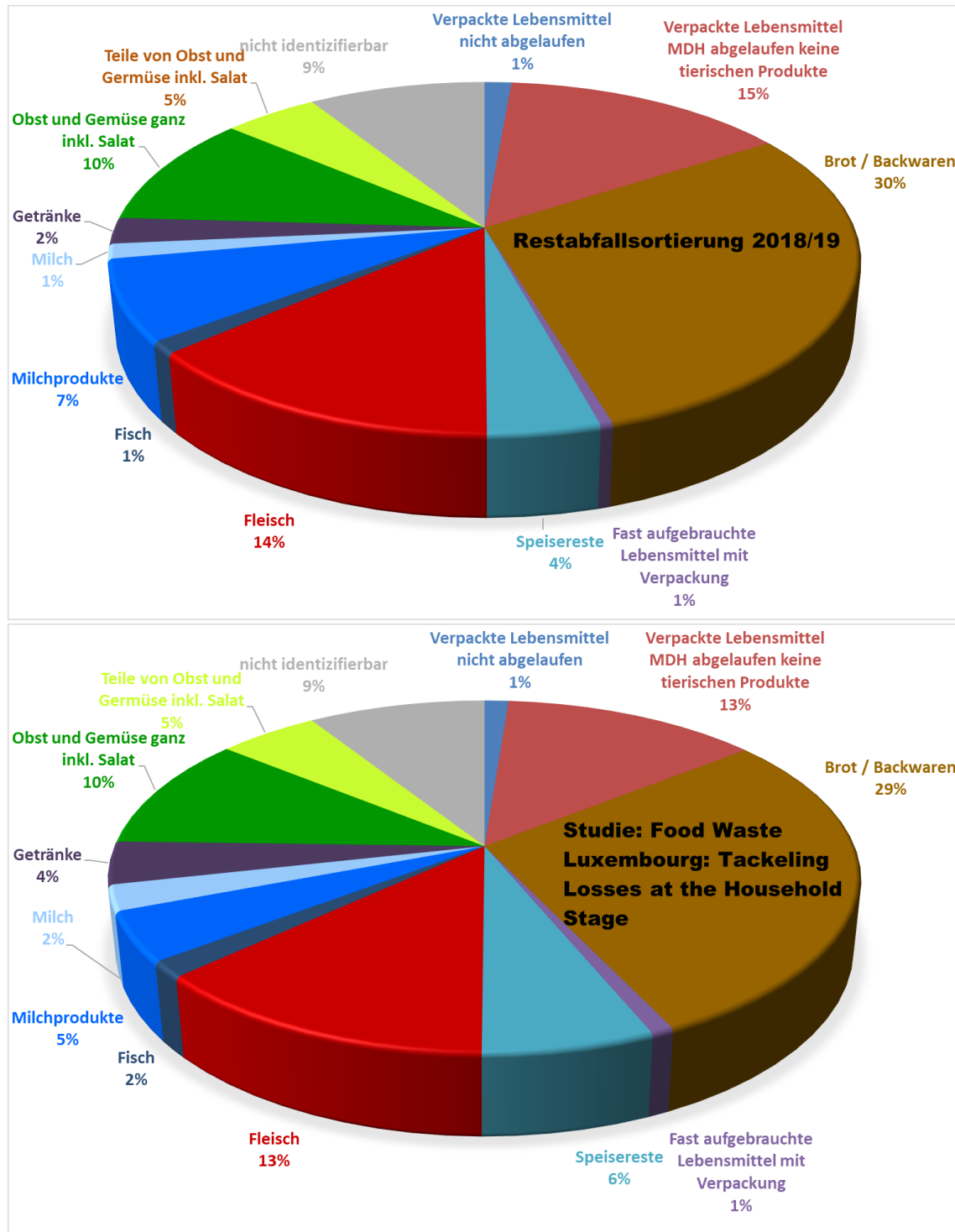


Abbildung 1: Zusammensetzung des vermeidbaren Lebensmittelabfalls in Luxemburg: Vergleich eigene Daten und Studie „Food Waste Luxembourg“

3.3 Wert der vermeidbaren Lebensmittelabfälle in vergleichbaren europäischen Ländern (Literaturrecherche)

Wertangaben zu Lebensmittelabfällen werden einerseits als Ausgaben pro Person (Haushalt, Volkswirtschaft) in Geldwert oder Anteil der Gesamtausgaben angegeben oder andererseits als Wert des Lebensmittelabfalls bezogen auf seine Menge (Masse / Volumen). Wobei die Daten je nach Untersuchungsmethode, Untersuchungsgegenstand und -zeitpunkt doch recht weit streuen. Die Angaben zum Geldwert der weggeworfenen Lebensmittel sind in Übersicht 5 dargestellt.

Übersicht 5: Angaben zum monetären Wert der Lebensmittelverschwendung aus verschiedenen europäischen Ländern

Land	Zeit- bezug	Jahr	Untersuchungsgegenstand	Monetäre Bewertung		Quelle
				Betrag	Einheit	
L	2015	2016	Vermeidbare Lebensmittelabfälle aus Privathaushalten; Entsorgung im Rahmen der öffentlichen Abfuhr über die "graue Tonne"	105	[€/Ew.a]	Beyer et al. (2016) ¹
				252	[€/Ph.a]	
D	2010	2012	Vermeidbare und teilweise vermeidbare Lebensmittelabfälle aus Haushalten; Entsorgungswege: Restmüll, Biotonne, Kanalisation, Eigenkompostierung, Verfütterung an Haustiere	204-264 (234)	[€/Ew.a]	Hafner et al. (2012) ¹⁶
				814-1.055 (935)	[€/Ph.a]	
A	2008/9	2009	Lebensmittel und Speisereste; Entsorgung über den Restmüll	133	[€/Ew.a]	Schneider & Lebsorger (2009) ¹⁷
				325	[€/Ph.a]	
F	„chaque année“	2019	gaspillage alimentaire (provenant des foyers)	100	[€/Ew.a]	ADEME (2019) ²⁰
F	„chaque année“	2017	gaspillage alimentaire	100-160	[€/Ew.a]	Ministère de l’Agriculture et de l’Alimentation (2019) ²¹
F	„chaque année“	2014/ 10	déchets alimentaires (provenant des foyers)	400	[€/Ph.a]	ADEME in Beyer et al. (2016) ¹
NL	2019	2019	Verschwendung von festen Lebensmitteln (inkl. Öle Saucen Milchprodukte Suppen)	120	[€/Ew.a]	Van Dooren (2019) ¹⁸
		2016		145		
NL	2019	2016	Verschwendung von festen Lebensmitteln (inkl. Öle Saucen Milchprodukte Suppen)	145	[€/Ew.a]	Milieucentraal (2017) ¹⁹

Massebezogene Angaben zum Wert der Lebensmittelabfälle finden sich für die EU38 bei Stenmark et al.¹⁵ mit 3,53 €/ kg (Bezugsjahr 2012) Für Deutschland¹⁶ für das Jahr 2010 4,40 €/ kg. In den Niederlanden gibt Temminghoff für das Jahr 2019 3,49 €/ kg an (zitiert in ¹⁸).

3.4 Wert der vermeidbaren Lebensmittelabfälle im Großherzogtum Luxemburg

Ermittelt man nach der unter 2.2 beschriebenen Methode den massebezogenen Wert der im Restabfall anzutreffenden Lebensmittelabfälle ergibt sich das in Übersicht 6 gezeigte Bild.

Übersicht 6: Ermittlung des Gesamtwertes des vermeidbaren Lebensmittelabfalls aus den Werten der Bestandteile

Gewichtsanteile ermittelt aus Restabfallsortierung		Preis der Kategorie	Preis im Lebensmittelabfall
	Gew. %	€ / kg	€ / kg
Verpackte Lebensmittel Mhd nicht abgelaufen	1,4%	4,39 €	0,06 €
Verpackte Lebensmittel Mhd abgelaufen, keine tierischen Produkte	14,5%	3,01 €	0,44 €
Brot / Backwaren	29,4%	4,10 €	1,21 €
Fast aufgebrauchte Lebensmittel mit Verpackung	0,5%	4,39 €	0,02 €
Speisereste	4,1%	4,39 €	0,18 €
Fleisch	13,7%	13,89 €	1,90 €
Fisch	1,1%	16,76 €	0,19 €
Milchprodukte	7,4%	6,69 €	0,50 €
Milch	1,4%	1,33 €	0,02 €
Getränke	2,4%	0,93 €	0,02 €
Teile von Obst und Gemüse inkl. Salat	4,8%	2,44 €	0,12 €
Obst und Gemüse (ganz) Inkl. Salat	10,3%	2,44 €	0,25 €
nicht identifizierbar	9,0%	4,39 €	0,39 €
Summe	100,0%		5,30 €

Wendet man die gleiche Systematik auf die Ergebnisdaten der Arbeit „Food Waste Luxemburg“⁴⁴ an, ergibt sich ein Wert des Lebensmittelabfalls im Restmüll von 5,14 € / kg. Die Berechnung des Wertes auf Basis der in der Studie 2016 zugrunde gelegten Literaturdaten ergäbe unter Aktualisierung der Inflations- Bevölkerungs- und Verpackungsanteilsdaten einen Wert von 6,42 € / kg. Wendet man die aktuellen Preise auf die in der deutschen Literaturquelle genannte Verteilung der Bestandteile des Lebensmittelabfalls an, ergibt sich ein Preis von 3,86 € / kg.

Die Zusammenführung der ermittelten massebezogenen Preise mit den Abfallmengen ergibt das in Übersicht 7 gezeigte Bild.

Übersicht 7: Schätzung des jährlichen vermeidbaren Lebensmittelaufkommens im Großherzogtum Luxemburg für 2018 nach Masse und Wert

	Basis: Preise 2018		Basis: Preise Literaturdaten ⁱⁱ	
	Min. -Szenario	Max. - Szenario	Min. -Szenario	Max. - Szenario
netto % von Lebensmittelabfall	19,5 %	33,9 %	19,5 %	33,9 %
netto kg / Ew.	10,5 kg	18,0 kg	10,5 kg	18,0 kg
€ / Ew.	56.- €	95.- €	66.- €	116.- €
netto kg / Ph.	25,6 kg	44,0 kg	25,6 kg	44,0 kg
€ / Ph.	136.- €	233.- €	162.- €	282.- €
Mio. € GDL	33,5 Mio. €	57,5 Mio. €	39,9 Mio. €	69,7 Mio. €

Die Verrechnung mit der Datenbasis der Studie „Food Waste Luxembourg“⁴ bewegt sich erwartungsgemäß mit 59.-€ / pro Einwohner und Jahr respektive 35,4 Mio. € pro Jahr für das Großherzogtum Luxemburg in der Größenordnung des aus den Ergebnissen der Sortieranalyse hervorgegangenen Minimum Szenarios (vergl: Aufkommen, Behandlung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Großherzogtum Luxemburg² Kapitel 2.3.6).

ⁱⁱ Methode verwendet und beschrieben im Bericht: „Monetäre Bewertung der im Großherzogtum Luxemburg in 2015 von Privathaushalten im Rahmen der öffentlichen Abfuhr über die „graue Tonne“ entsorgten vermeidbaren Lebensmittelabfälle“¹ Daten zu Bevölkerung, Verpackungsanteil und Inflation aktualisiert.

4. Diskussion

Der Anteil der Lebensmittelabfälle im Restmüll der Privathaushalte bewegt sich bei der aktuellen Studie in derselben Größenordnung wie bei der Vorgängerstudie von 2016. Ein Vergleich mit den Daten aus anderen europäischen Ländern ist nur bedingt möglich, da sich hier sowohl Untersuchungsmethoden als auch die betrachteten Abfallfraktionen unterscheiden. Im Großherzogtum Luxemburg ist die Differenz der Mengenschätzung zu 2016 vor allem in Bezug auf das Verhältnis von vermeidbaren zu unvermeidbaren Lebensmittelabfällen im Restmüll (2015: 30/70 - 2018: 20/80 vergl. Übersicht 3) auffällig. Die Unterscheidung von vermeidbaren zu unvermeidbaren Abfällen unterliegt neben der im Restabfall doch stark beeinträchtigten Erkennbarkeit (durch fortschreitende Verrottung der Organik) auch an subjektiven Faktoren der persönlichen Einschätzung (was dem einem noch brauchbar zum persönlichen Konsum erscheint, wie zum Beispiel Kohl oder Brokkoli Strünke oder Fettränder am Fleisch, ist für andere schlicht unakzeptabel). Zur Vorbereitung der Sortierung wurde der organische Abfall bis zu drei Mal auf einem Schwingsieb 40 mm gesiebt. Hier entsteht naturgemäß ein gewisser „Schlupf“ an vermeidbaren Lebensmittelabfällen⁴, da der Feinanteil pauschal zur unvermeidbaren Fraktion gerechnet wird und zudem mit jedem Siebdurchgang die Erkennbarkeit einzelner Bestandteile sinkt. Des Weiteren sind Zufallseffekte bei einer Stichproben Analyse nicht gänzlich auszuschließen. In der zugrunde gelegten Restabfallsortierung 2018/19 wurde der vermeidbare Anteil geringer eingeschätzt als 2015 und auch als in anderen europäischen Studien. Aus diesem Grund wird vermutet, dass ein durchaus relevanter Anteil des vermeidbaren Lebensmittelabfalls bedingt durch die Vorgehensweise und Technik in diesem Falle nicht als solcher erkannt wurde. Daher wird in der Studie „Aufkommen, Behandlung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Großherzogtum Luxemburg“² eine Spannweite des Anteils vermeidbarer Lebensmittelabfälle im Restmüll angegeben die auch hier übernommen wird.

Die Wertbestimmung des Lebensmittelabfalls von Privathaushalten ist unter anderem direkt von den zugrunde gelegten Lebensmittelpreisen abhängig. Hier ist zu erwähnen, dass Luxemburg mit Österreich und Dänemark die höchsten Lebensmittelpreise in der europäischen Union¹² hat (vergl. Anhang 3). Die Wertbestimmung der Lebensmittelabfälle könnte vereinfachend über den Anteil der gekauften Lebensmittel die weggeworfen werden, bestimmt werden. Dies setzt aber voraus, dass neben den Daten über den Einkaufswert auch Daten über die eingekaufte Menge vorliegen. Liegen, wie im Fall dieser Studie, Daten über die Zusammensetzung der Lebensmittelfraktionen vor, kann versucht werden mittels datenbasierter Schätzwerte für die Einzelfraktionen zu einer etwas genaueren Näherung des Wertes zu kommen. Auch hier ist die Zuordnung von Sortierfraktionen zu Preisen immer wieder mit Abgrenzungen und Zuordnungen verbunden. Diese können im Zweifelsfall einen Einfluss auf das Ergebnis haben und erschweren die Vergleichbarkeit mit anderen Studien. Da bei diesem Vorgehen gewichtsbezogene Schätzpreise mit den ermittelten Anteilen der jeweiligen Fraktion multipliziert werden, können schon kleine Veränderungen eine große Hebelwirkung haben (vergl. Kapitel 3.4. Wertbestimmung nach 2016 verwendeten Rechenschema).

Die hier ermittelten Ergebnisse zum massebezogenen Wert des Lebensmittelabfalls liegen unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten mit 5,28 € pro kg Lebensmittelabfall durchaus in einem mit anderen Angaben vergleichbarem Bereich. Der einwohnerbezogene Wert der vermeidbar über den Restmüll entsorgten Lebensmittelabfälle liegt mit einer Spannweite von 55.- € bis 95.- € pro Einwohner und Jahr im unteren Bereich verglichen mit Angaben aus anderen europäischen Quellen. Es sollte aber beachtet werden, dass im Falle der hier vorliegenden Studie der vermeidbare Anteil am gesamten Lebensmittelabfall meist geringer eingeschätzt wird als in anderen Studien.

Nichtdestotrotz geben die Ergebnisse durchaus Hinweise auf Entwicklungen, vor allem wenn Untersuchungen nach möglichst gleicher Vorgehensweise regelmäßig wiederholt werden. Im Sinne eines optimalen, international vergleichbaren Ergebnisses erscheint eine Datenerhebung vergleichbar mit den Methodiken anderer europäischer Länder sinnvoll. Insbesondere sind hier Deutschland und vor allem für die Lebensabfälle der Privathaushalte die Niederlande zu nennen. Hier werden seit Jahren in regelmäßigen, dreijährigen Abständen Untersuchungen explizit zu Lebensmittelabfällen¹⁸ durchgeführt. Durch dieses Vorgehen ist eine (internationale und zeitliche) Vergleichbarkeit der Daten und Kontinuität einer qualitativ hohen Datenerhebung gewährleistet.

5. Anhang

Anhang 1: Beispieltabelle Wertermittlung Lebensmittelabfall

COICOP	Bezeichnung	Großherzogtum Luxemburg	% von "Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke"	Ausgaben pro Haushalt €/a	Kilopreis €/kg	Einkauf pro Jahr kg/a	In Schätzung erfasst €/a
01.	Nahrungsmittel und alkoholfreie Getränke	81,9					
01.1.	Nahrungsmittel	73,0					
01.1.1.	Brot und Getreideerzeugnisse	12,5					
01.1.1.1.	Reis, einschließlich Reiszubereitungen	0,3	0,37%	19,67 €	3,33 €	5,9	19,67 €
01.1.1.2.	Mehl und andere Getreideerzeugnisse	0,3	0,37%	19,67 €	0,90 €	21,9	19,67 €
01.1.1.3.	Brot und Brötchen	3,7	4,52%	242,64 €	1,94 €	125,1	242,64 €
01.1.1.4.	Andere Backwaren	5,1	6,23%	334,45 €	21,42 €	15,6	334,45 €
01.1.1.5.	Pizza, Quiches und Ähnliches	0,7	0,85%	45,90 €	7,29 €	6,3	45,90 €
01.1.1.6.	Teigwaren	1,5	1,83%	98,37 €	3,05 €	32,3	98,37 €
01.1.1.7.	Frühstückszubereitungen	0,7	0,85%	45,90 €	4,49 €	10,2	45,90 €
01.1.1.8.	Andere Getreideprodukte	0,2	0,24%	13,12 €	5,36 €	2,4	13,12 €
01.1.2.	Fleisch und Fleischwaren	20,7					
01.1.2.1.	Rind- und Kalbfleisch	5,6	6,84%	367,24 €	20,71 €*	17,7	367,24 €
01.1.2.2.	Schweinefleisch	1,6	1,95%	104,93 €	11,78 €	8,9	104,93 €
01.1.2.3.	Lamm- und Schaffleisch, Ziegenfleisch	0,3	0,37%	19,67 €	27,00 €*	0,7	19,67 €
01.1.2.4.	Geflügelfleisch	2,3	2,81%	150,83 €	10,65 €	14,2	150,83 €
01.1.2.5.	Andere Fleischprodukte	0,3	0,37%	19,67 €	19,85 €	1,0	19,67 €
01.1.2.7.	Fleisch- und Wurstwaren	6,4	7,81%	419,70 €	14,70 €*	28,6	419,70 €
01.1.2.8.	Anderes Fleisch, verarbeitet und zubereitet	4,2	5,13%	275,43 €	10,06 €	27,4	275,43 €
01.1.3.	Fisch, Fischwaren und Meeresfrüchte	5,0					
01.1.3.1.	Fische und Fischfilets, frisch oder gekühlt	1,8	2,20%	118,04 €	30,37 €*	3,9	118,04 €
01.1.3.2.	Fische und Fischfilets, tiefgefroren	0,5	0,61%	32,79 €	5,68 €	5,8	32,79 €
01.1.3.3.	Meeresfrüchte, frisch oder gekühlt	0,4	0,49%	26,23 €			
01.1.3.4.	Meeresfrüchte, tiefgefroren	0,2	0,24%	13,12 €			
01.1.3.5.	Fisch, getrocknet, geräuchert oder gesalzen	0,7	0,85%	45,90 €	21,09 €*	2,2	45,90 €
01.1.3.6.	Konserven und andere Zubereitungen von Fisch	1,4	1,71%	91,81 €			
01.1.4.	Molkereiprodukte und Eier	11,0					
01.1.4.1.	Vollmilch	1,0	1,22%	65,58 €	1,36 €	48,2	65,58 €
01.1.4.2.	Teilentrahmte Milch	0,7	0,85%	45,90 €	1,15 €	39,8	45,90 €
01.1.4.3.	Dauermilch	0,1	0,12%	6,56 €	7,16 €	0,9	6,56 €
01.1.4.4.	Joghurt	1,6	1,95%	104,93 €	4,18 €	25,1	104,93 €
01.1.4.5.	Käse und Quark	4,9	5,98%	321,33 €	10,42 €*	30,8	321,33 €
01.1.4.6.	Andere Milchprodukte	1,9	2,32%	124,60 €	4,67 €	26,7	124,60 €
01.1.4.7.	Eier	0,8	0,98%	52,46 €	2,82 €	18,6	52,46 €
01.1.5.	Speisefette und Speiseöle	2,5					
01.1.5.1.	Butter	0,8	0,98%	52,46 €	8,98 €	5,8	52,46 €
01.1.5.2.	Margarine und andere pflanzliche Fette	0,3	0,37%	19,67 €	4,78 €	4,1	19,67 €
01.1.5.3.	Olivenöl	0,8	0,98%	52,46 €	9,28 €	5,7	52,46 €
01.1.5.4.	Andere Speiseöle pflanzlichen Ursprungs	0,5	0,61%	32,79 €	3,40 €	9,6	32,79 €
01.1.5.5.	Andere Speisefette tierischen Ursprungs	0,1	0,12%	6,56 €			
01.1.6.	Obst	6,5					
01.1.6.1.	Obst, frisch oder gekühlt	5,3	6,47%	347,56 €	2,97 €	117,0	347,56 €
01.1.6.2.	Obst, tiefgefroren	0,1	0,12%	6,56 €	7,75 €	0,8	6,56 €
01.1.6.3.	Trockenobst, Nüsse und Ähnliches	1,0	1,22%	65,58 €	10,83 €	6,1	65,58 €
01.1.6.4.	Obstkonserven	0,1	0,12%	6,56 €	5,42 €	1,2	6,56 €
01.1.7.	Gemüse	7,4					
01.1.7.1.	Gemüse (ohne Kartoffeln), frisch oder gekühlt	4,2	5,13%	275,43 €	2,66 €	103,6	275,43 €
01.1.7.2.	Gemüse (ohne Kartoffeln), tiefgefroren	0,1	0,12%	6,56 €	3,23 €	2,0	6,56 €
01.1.7.3.	Trockengemüse und konserviertes Gemüse	1,8	2,20%	118,04 €	1,20 €	98,7	118,04 €
01.1.7.4.	Kartoffeln, frisch, gekühlt und verarbeitet	0,9	1,10%	59,02 €	1,50 €	39,3	59,02 €
01.1.7.5.	Chips und -sticks	0,1	0,12%	6,56 €	9,84 €	0,7	6,56 €
01.1.7.6.	Autres tubercules et produits à base de tubercules	0,3	0,37%	19,67 €	4,57 €	4,3	19,67 €
01.1.8.	Zucker, Marmelade, Honig und andere Süßwar	4,6					
01.1.8.1.	Zucker	0,2	0,24%	13,12 €	1,46 €	9,0	13,12 €
01.1.8.2.	Konfitüre, Marmelade, Honig und Ähnliches	0,6	0,73%	39,35 €	1,54 €	25,5	39,35 €
01.1.8.3.	Schokoladen	1,8	2,20%	118,04 €	2,35 €	50,3	118,04 €
01.1.8.4.	Süßwaren	1,2	1,47%	78,69 €			
01.1.8.5.	Speiseeis	0,8	0,98%	52,46 €			
01.1.8.6.	Süßstoffe und andere Süßungsmittel						
01.1.9.	Nahrungsmittel, a.n.g.	2,8					
01.1.9.1.	Soßen, Würzen und Würzmittel	1,0	1,22%	65,58 €	8,36 €	7,8	65,58 €
01.1.9.2.	Speisesalz, Küchenkräuter und Gewürze	0,4	0,49%	26,23 €			
01.1.9.3.	Säuglings- und Kleinkindernahrung	0,4	0,49%	26,23 €	7,86 €	3,3	26,23 €
01.1.9.4.	Fertiggerichte, a.n.g.	0,7	0,85%	45,90 €	10,78 €	4,3	45,90 €
01.1.9.9.	Suppen und andere Nahrungsmittelzubereitungen	0,3	0,37%	19,67 €			
		81,9	100%			1019,36	4.472,44 €
					Euro pro kg Lebensmittel		4,39 €
				4.787,21 €	Prozent der Ausgaben berücksichtigt		93%

angesetzt 100 g pro Stück bei 2,14€ pro Stück

Bei 60 g pro Ei und 0,82€ für 6 Eier

* Datenergänzung Mittelwert einzelner Produktpreise von: Statistisches Amt München⁸ und numebo.com⁹

Anhang 2: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls (diverse Quellen)

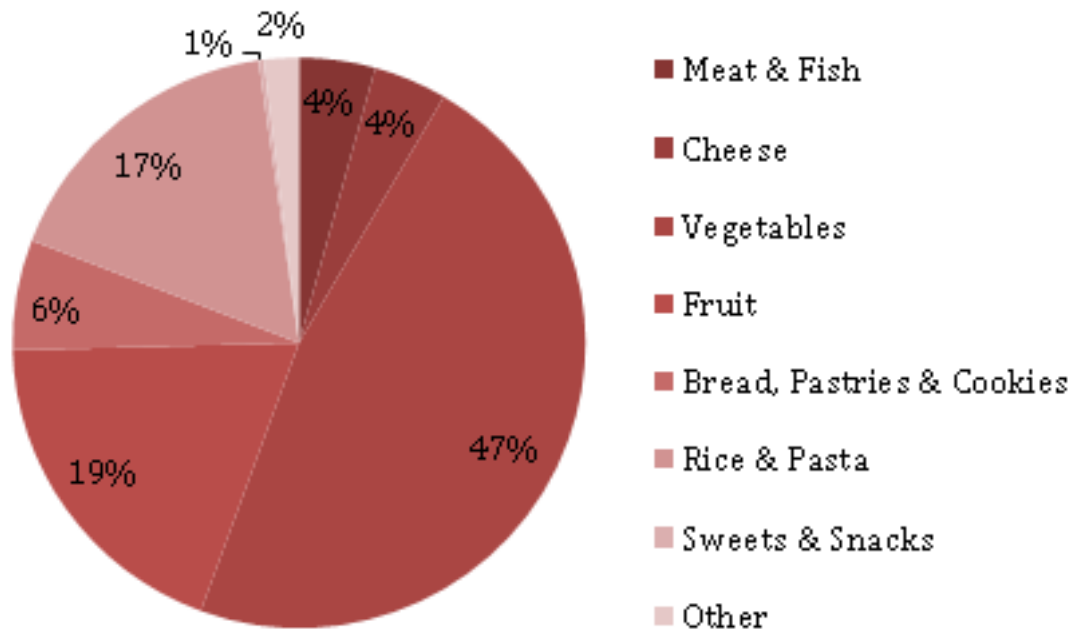


Abbildung 2: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Amsterdam Oost¹⁴;

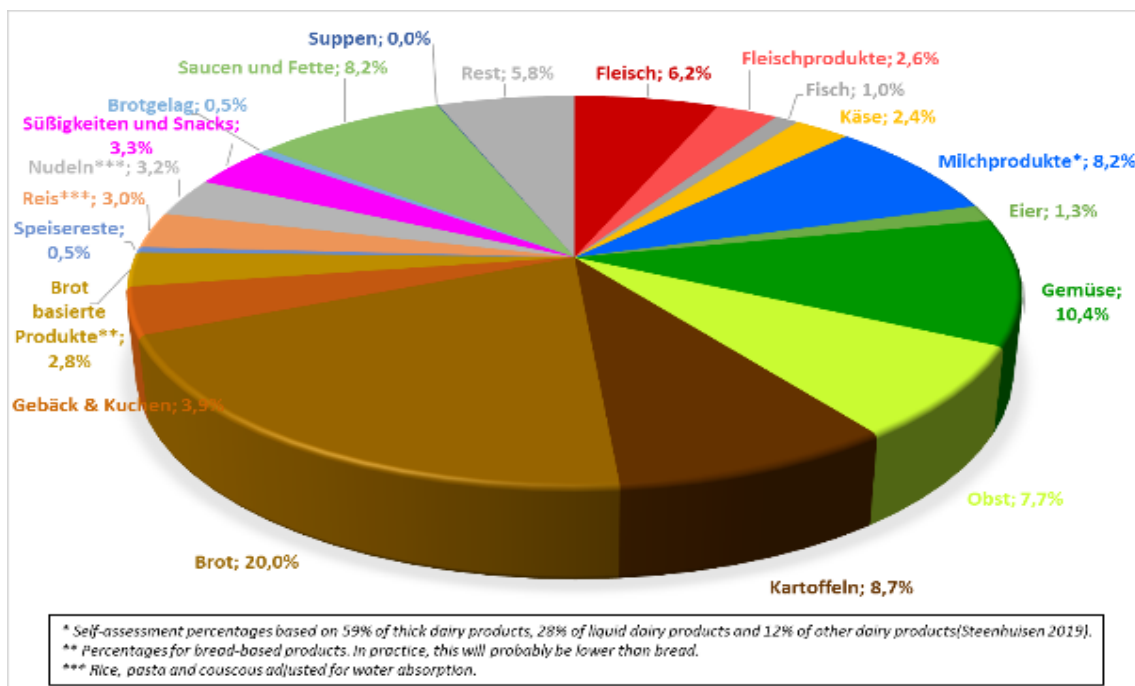


Abbildung 3 : Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Niederlanden¹⁸;

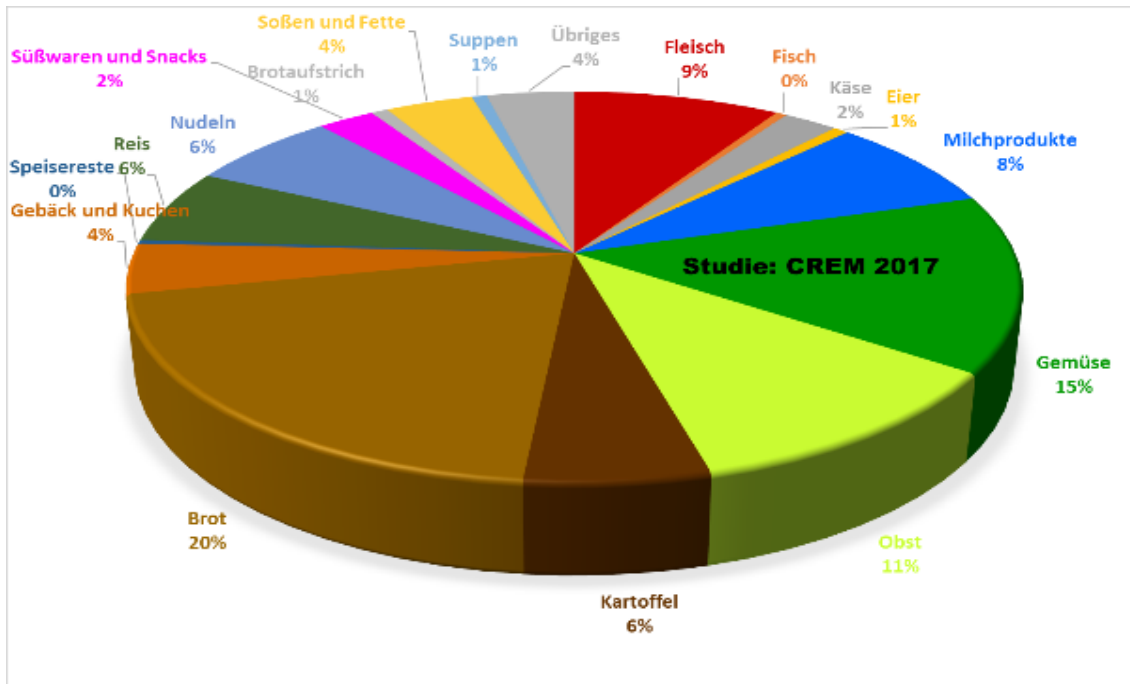


Abbildung 4: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in den Niederlanden Daten aus: CREM 2017²⁶

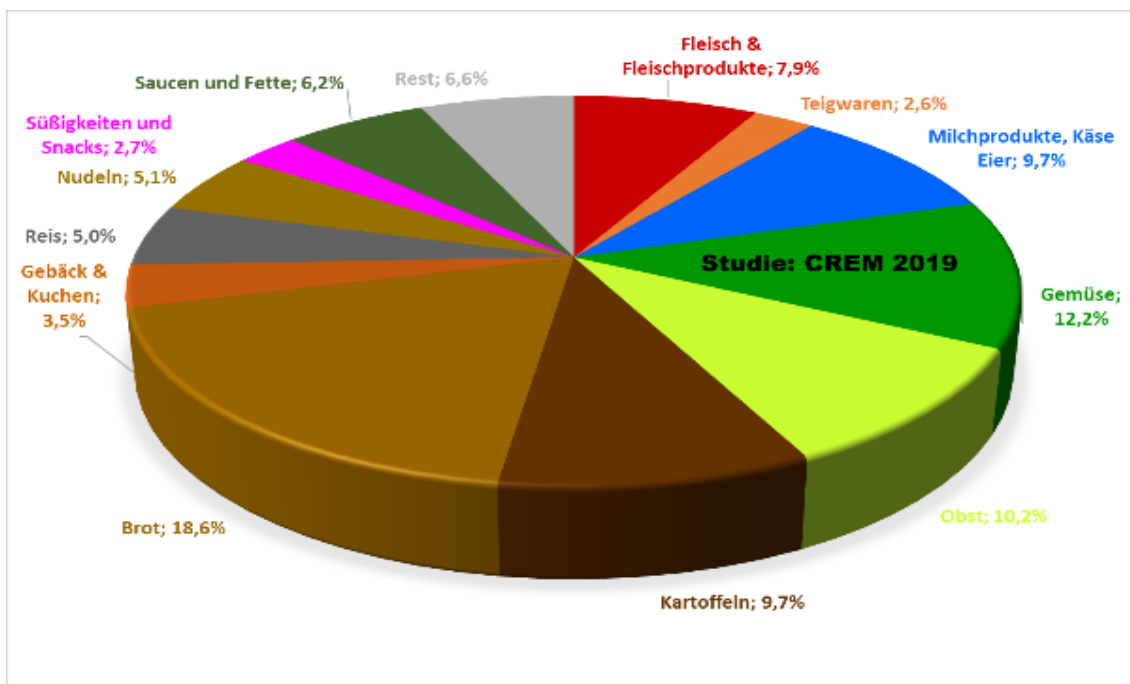


Abbildung 5: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in den Niederlanden Daten aus: CREM 2019¹³

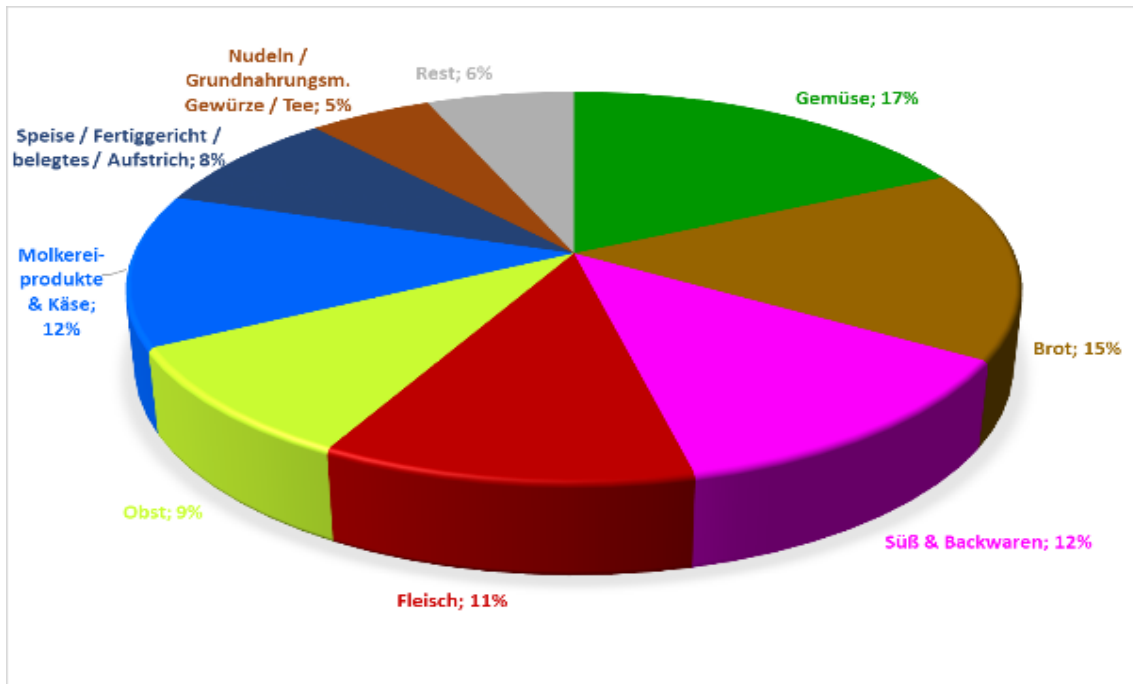


Abbildung 6: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Österreich¹⁷

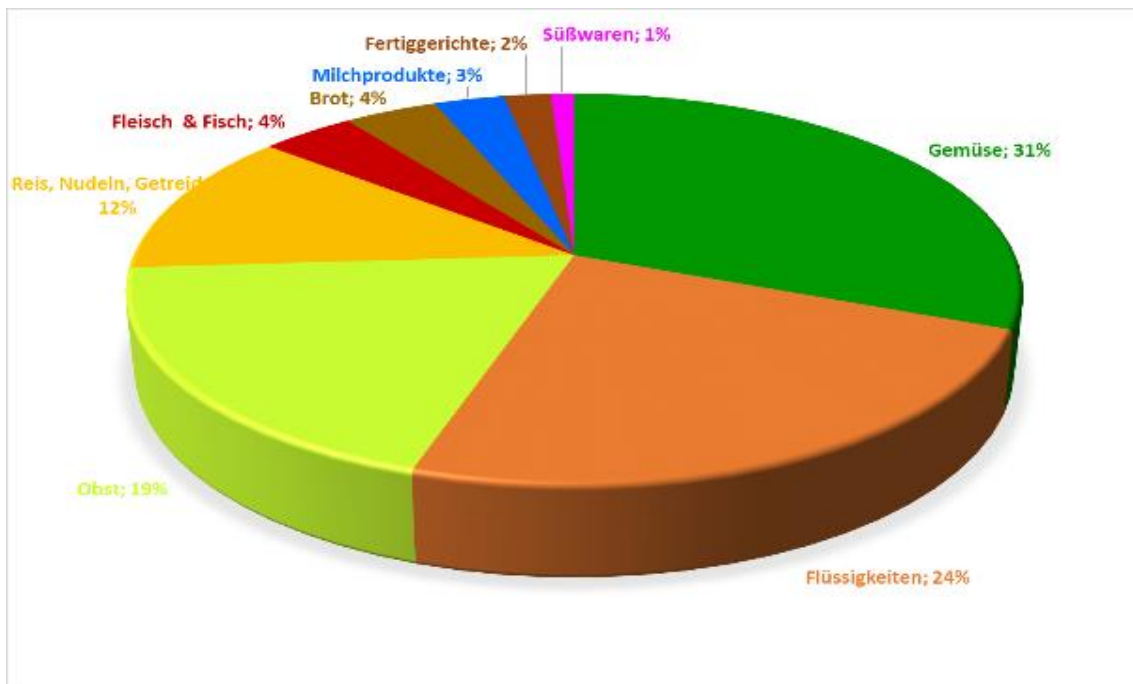


Abbildung 7: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Frankreich²⁰

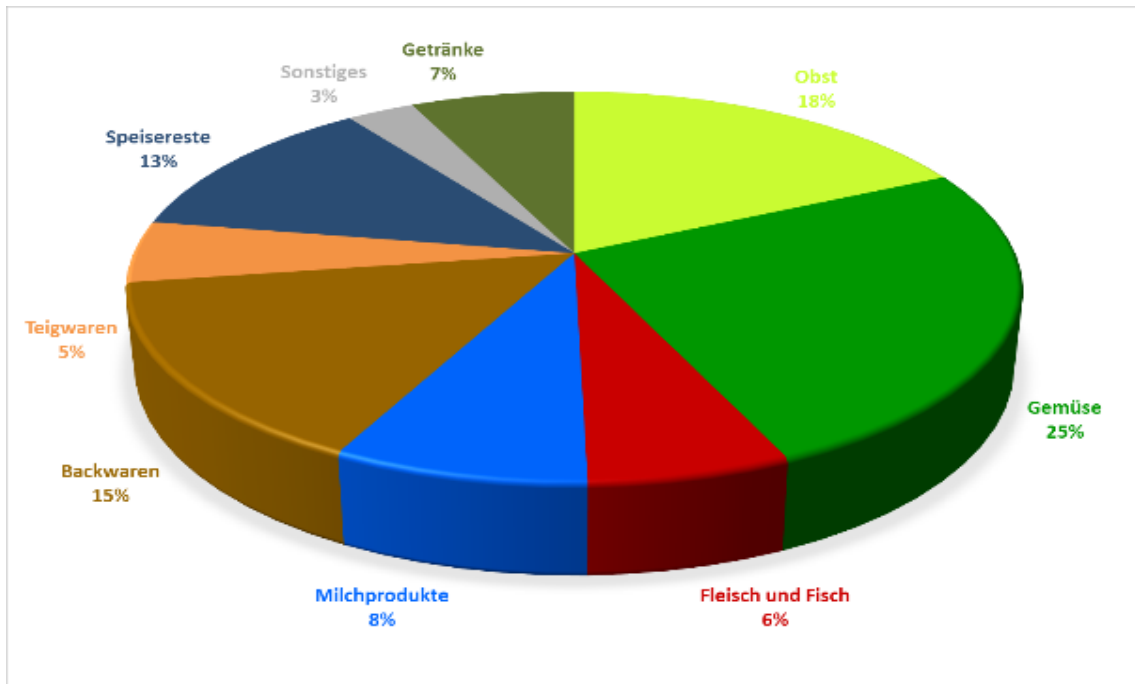


Abbildung 8: Zusammensetzung des Lebensmittelabfalls in Deutschland¹⁶

Anhang 3: Lebensmittelpreise In Europa

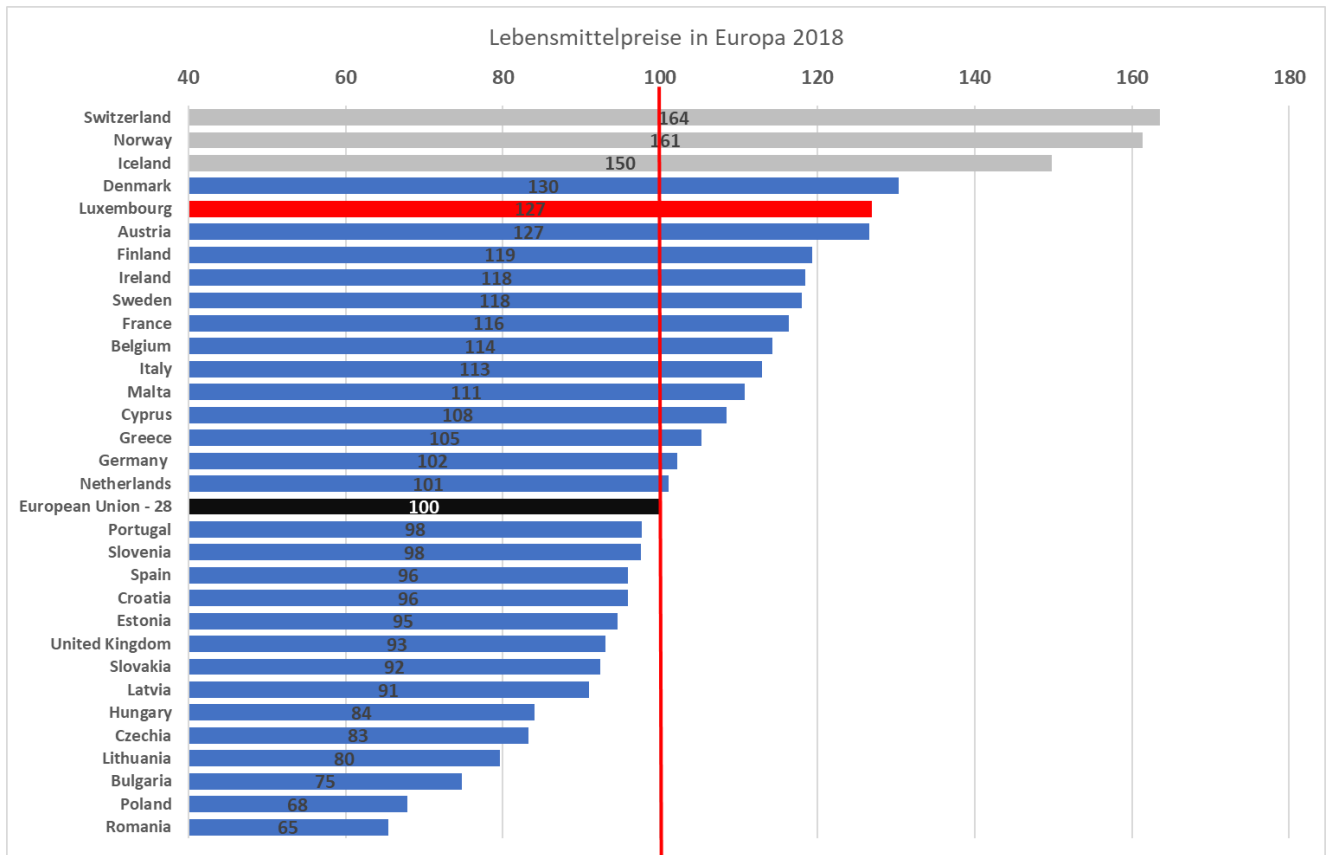


Abbildung 9 : Lebensmittelpreise in Europa

Datenquelle: Eurostat ¹²

Anhang 4: Ergänzende Produktpreise

Quelle	Ware	Preis €/kg	COICOP	€/kg Mittelwert
Numbeo.com	Rinderkeule	16,89 €	01.1.2.1	20,98 €
© Statistisches Amt München	Rindfleisch zum Kochen	13,26 €	01.1.2.1	
© Statistisches Amt München	Rindfleisch zum Schmoren bzw. Braten	16,88 €	01.1.2.1	
© Statistisches Amt München	Kalbfleisch	36,87 €	01.1.2.1	
© Statistisches Amt München	Lammfleisch, tiefgefroren oder frisch	27,43 €	01.1.2.3	27,43 €
© Statistisches Amt München	Feine Leberwurst	13,29 €	01.1.2.7	14,94 €
© Statistisches Amt München	Fleischwurst	8,28 €	01.1.2.7	
© Statistisches Amt München	Gekochter Schinken	15,54 €	01.1.2.7	
© Statistisches Amt München	Roher Schinken, Schinken- oder Bauchspec	21,08 €	01.1.2.7	
© Statistisches Amt München	Salami	16,50 €	01.1.2.7	
© Statistisches Amt München	Kabeljau oder Lachs, frisch oder gekühlt	35,82 €	01.1.3.1	30,85 €
© Statistisches Amt München	Fischfilet, frisch oder gekühlt	25,89 €	01.1.3.1	
© Statistisches Amt München	Geräucherte Makrelen	21,43 €	01.1.3.5	21,43 €
Numbeo.com	Käse	14,83 €	01.1.4.5	10,51 €
© Statistisches Amt München	Emmentaler oder anderer Hartkäse	10,14 €	01.1.4.5	
© Statistisches Amt München	Edamer oder anderer Schnittkäse	6,56 €	01.1.4.5	

Die aus Deutschland stammenden Preise wurden mittels des europäischen Verbraucherpreisindex auf das Luxemburger Preisniveau angepasst (Preisindex 102 respektive 127 vergl. Anhang 3)

Datenquellen: Eurostat, Statistisches Amt München, Numebo.com

6. Quellenverzeichnis

-
- ¹ Beyer H-J, F-J Hoffmann, A Krämer & G Winter (2016) Monetäre Bewertung der im Großherzogtum Luxemburg in 2015 von Privat-haushalten im Rahmen der öffentlichen Abfuhr über die „graue Tonne“ entsorgten vermeidbaren Lebensmittelabfälle: https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/offall_a_ressourcen/gaspillage-alimentaire/monetare-bewertung.pdf
- ² Beyer H-J & G Winter (2019) Aufkommen, Behandlung und Vermeidung von Lebensmittelabfällen im Großherzogtum Luxemburg- Schätzung 2019 ECO-Conseil s.à.r.l. im Auftrag der Adm. de l'environnement Luxembourg
- ³ Beyer H-J & A Krämer (2019) Restabfallanalyse 2018/2019 im Großherzogtum Luxemburg (2019) ECO-Conseil s.à.r.l. im Auftrag der Adm. de l'environnement Luxembourg, November 2019
- ⁴ Braun S (2019) Food Waste Luxembourg: Tackling Losses at the Household Stage. Bachelor Thesis
- ⁵ COICOP FIVE-DIGIT STRUCTURE AND EXPLANATORY NOTES <https://dst.dk/ext/4197663288/0/pris/COICOP--pdf> (abgerufen 28.11.2019));
- ⁶ Statec (2019a) Positions de référence et pondération 2019 http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/document.aspx?ReportId=13265&IF_Language=fra&MainTheme=5&FldrName=5&RFPPath=109 (abgerufen 28.11.2019)
- ⁷ Statec (2019b) Prix à la consommation de certains produits (en €) 2000 – 2019 http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableViewHTML.aspx?ReportId=13280&IF_Language=fra&MainTheme=5&FldrName=5&RFPPath=110 (abgerufen 28.11.2019)
- ⁸ Statistisches Amt München (2018) Die Einzelhandelspreise für Lebensmittel. <https://www.muenchen.de/rathaus/dam/jcr:a1a0c12b-32e5-4329-a6d7-c68508961770/jt190526.pdf> (abgerufen 28.11.2019)
- ⁹ Numebo.com (2019) Cost of Living in Luxembourg https://www.numbeo.com/cost-of-living/country_result.jsp?country=Luxembourg (abgerufen 28.11.2019)
- ¹⁰ Statec (2018) Dépenses annuelles moyennes par ménage 1993 – 2017 https://statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=12967&IF_Language=fra&MainTheme=3&FldrName=1&RFPPath=28 (abgerufen 28.11.2019)
- ¹¹ Statec (2019c) <https://statistiques.public.lu/fr/index.html>
- ¹² <https://ec.europa.eu/eurostat/de/>
- ¹³ Steenhuisen F (2019). Voedselverspilling in fijn huishoudelijk restafval en GFT-afval, Nederland 2019 [Food waste in fine residual household waste and VFG waste, the Netherlands 2019]. Amsterdam: CREM Waste Management. <https://www.milieucentraal.nl/media/5495/voedselverspilling-via-huishoudelijk-afval-2019.pdf> (abgerufen 02.12.2019)
- ¹⁴ Caretto L (2015) Increasing Food System Efficiency within Amsterdam East: A Call for Pro-Active Government Policy Bachelor Thesis Amsterdam University Collage available at: http://amsterdam.tastebeforeyouwaste.org/wp-content/uploads/2016/01/Increasing-Food-System-Efficiency-within-Amsterdam-East-_A-Call-for-Pro-Active-Government-Policy_Luana-Caretto.pdf
- ¹⁵ Stenmarck A, C Jensen, T Quested, G Moates, (2016) FUSIONS Estimates of European food waste levels. Pp.80 <http://eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf> (abgerufen 02.12.2019)
- ¹⁶ Hafner G, J Barabosz, H Schuller, D Leverenz, A Kölbig, F Schneider, S Lebersorger, S Scherhauser & M Kranert, (2012) Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Universität Stuttgart, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft. Stuttgart, zu finden unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_Lebensmittelabfaelle_Langfassung.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen 02.12.2019)
- ¹⁷ Schneider F, S Lebersorger (2009) Untersuchung der Lebensmittel im Restmüll in einer oberösterreichischen Region Amt der Oberösterreichischen Landesregierung; Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft - Abteilung Umweltschutz http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/US_lebensmittel_restmuell.pdf (abgerufen 02.12.2019)
- ¹⁸ van Dooren C (2019) Synthesis report on Food Waste in Dutch Households in 2019. Netherlands Nutrition Centre Foundation [Stichting Voedingscentrum Nederland], The Hague <https://www.voedingscentrum.nl/Assets/Uploads/voedingscentrum/Documents/Professionals/Pers/Persmap>

-
- pen/Verspilling%202019/VC_Synthesis%20report%20on%20food%20waste%20in%20Dutch%20households%202019.pdf (abgerufen 02.12.2019)
- ¹⁹ Milieucentraal (2017) Feiten en cijfers over verspillen van voedsel door consumenten in 2016 <https://www.milieucentraal.nl/media/3725/factsheet-voedselverspilling-huishoudens-mei-2017.pdf> (abgerufen 02.12.2019)
- ²⁰ ADEME (2019) Manger mieux, gaspiller moins pour une alimentation saine et durable <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-manger-mieux-gaspiller-moins.pdf> (abgerufen 02.12.2019)
- ²¹ Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (2019) Infographie - Le gaspillage alimentaire et les contes de l'antigaspi 13/10/2017 <https://agriculture.gouv.fr/infographie-le-gaspillage-alimentaire-et-les-contes-de-lantigaspi> (abgerufen 02.12.2019)
- ²² Ten Hoorn J (2019) Gaspillage alimentaire dans le secteur de la restauration commerciale: quelles solutions pour la valorisation des déchets ?. Louvain School of Management, Université catholique de Louvain, 2019. Prom.: Miche, Bernard. <http://hdl.handle.net/2078.1/thesis:21071> (abgerufen 02.12.2019)
- ²³ Schmidt TG, S Baumgardt, A Blumenthal, B Burdick, E Claupein, W Dirksmeyer, G Hafner, K Klockgether, F Koch, D Leverenz, M Lörchner, S Ludwig-Ohm, L Niepagenkemper, K Owusu-Sekyere & F Waskow (2019) Wege zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen - Pathways to reduce food waste (REFOWAS) : Maßnahmen, Bewertungsrahmen und Analysewerkzeuge sowie zukunftsfähige Ansätze für einen nachhaltigen Umgang mit Lebensmitteln unter Einbindung sozio-ökologischer Innovationen. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 290 p, Thünen Rep 73, Vol. 1, DOI:10.3220/REP1569247044000
- ²⁴ Hübsch H & W Adlwarth (2017) Systematische Erfassung von Lebensmittelabfällen der privaten Haushalte in Deutschland [online]. Schlussbericht der GfK Studie, durchgeführt von der GfK für das BMEL. Zu finden unter <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/WvL/Studie_GfK.pdf?__blob=publicationFile> [zitiert am 26.03.2019]
- ²⁵ Schmidt T, F Schneider, D Leverenz & G Hafner (2019) Lebensmittelabfälle in Deutschland - Baseline 2015. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 103 p, Thünen Rep 71, DOI:10.3220/REP1563519883000
- ²⁶ van Westerhoven M (2013) Bepaling voedselverliezen in huishoudelijk afval in Nederland, Vervolgmeeting 2013, 2013, CREM: Amsterdam.