

## Reduktion von Speiseresten in Seniorenheimen durch komponentenspezifische Speisekoeffizienten

**Franziska Schubert und Angelika Sennlaub**

### Kurzfassung

Zur Reduktion von Lebensmittelabfällen in der Mittagsverpflegung eines Seniorenheims werden in einem Wohnbereich im Rahmen einer Wohnküchenanalyse Komponentenspezifische Speisekoeffizienten implementiert. Diese Koeffizienten geben an, wieviel Prozent der kalkulierten Portion jeder Speisekomponente verzehrt werden. Die Analyse beinhaltet eine Mitarbeiterbefragung zur Speisenbeliebtheit und dokumentiert die bestellte Speisemasse, das Liefergewicht, die ausgegebenen Portionen sowie die Speisereste. Im Ergebnis können von 374 g Speiseresten pro Tag und Bewohner:in durch die Speisekoeffizienten bis zu 138 g eingespart werden. Durch exakte Liefermassen könnten die Speisereste um weitere 87 g pro Tag und Bewohner:in reduziert werden.

**Schlagnvorte:** Lebensmittelabfälle, Speisereste, Wohnküchenanalyse, Seniorenheime, Pflegeheime

## Reduction of lunch meal leftovers in nursing homes using component-specific food coefficients

### Abstract

To reduce food waste in a nursing home's lunch service, this residential kitchen analysis implements component-specific food coefficients. These coefficients indicate what percentage of the calculated portion per food component is consumed. The analysis includes an employee survey on food popularity and documents the number of portions ordered, the weight of the food delivered, the number of portions served per food component, and the mass of food leftovers. Out of a total of 374 g of food waste per day and resident, up to 138 g can be saved by implementing the coefficients. A further 87 g of food waste per day and resident could potentially be reduced through accurate delivery weights.

**Keywords:** food waste, leftovers, residential kitchen analysis, residential homes for the elderly, nursing homes

# Optimierung von Speiseresten in Seniorenheimen durch komponentenspezifische Speisekoeffizienten

## Franziska Schubert und Angelika Sennlaub

Aus ethischen, ökologischen und ökonomischen Gründen werden Lebensmittelabfälle seit einigen Jahren zunehmend im öffentlichen Diskurs und in wissenschaftlichen Forschungsarbeiten thematisiert (Schmidt et al. 2019a: 1). Die Produktion von Lebensmitteln ist ressourcenintensiv, weshalb die Entsorgung von Lebensmitteln eine Verschwendung der global knapper werdenden Ressourcen darstellt (Göbel 2018: 36). Die Reduktion von Lebensmittelabfällen ist somit ein bedeutsamer Beitrag zu einer nachhaltigen Ressourcennutzung sowie zur Reduktion von schädlichen Umweltwirkungen und Emissionen durch die Lebensmittelproduktion (Schmidt et al. 2019a: 1).

Um einen Beitrag zur globalen Thematik zu leisten, beschäftigen sich die Autorinnen mit den Speiseresten, die bei der Mittagsmahlzeit in Seniorenheimen entstehen. Das Konzept der im Folgenden vorgestellten Komponentenspezifischen Speisekoeffizienten (KS) ist im Rahmen eines Praxissemesters bei einem Pflegeheimträger entwickelt (Analyse I; vgl. Schubert und Sennlaub 2022) und in der darauf aufbauenden Bachelorarbeit (Analyse II) getestet worden. Die KS können eingesetzt werden, um Lebensmittelverschwendung in Seniorenheimen praxistauglich zu reduzieren.

## Lebensmittelabfälle

Lebensmittelabfälle (LMA) umfassen essbare (für den menschlichen Verzehr vorgesehene) ebenso wie nicht essbare (für den Menschen ungenießbare) Teile wie beispielsweise Knochen, Schalen und Kerne bzw. Steine (UNEP 2021: 9). Daraus kann folgende Einteilung von Lebensmittelabfällen abgeleitet werden (Hafner et al. 2012: 4):

- Vermeidbar: Lebensmittelabfälle sind „zum Zeitpunkt ihrer Entsorgung noch uneingeschränkt genießbar oder wären bei rechtzeitiger Verwendung genießbar gewesen“ (ebd.),
- Teilweise vermeidbar: verursacht durch individuelle Verbrauchergewohnheiten (z. B. Brotrinde, Apfelschalen); schließt „Mischungen aus vermeidbaren und nicht vermeidbaren Abfällen“ (z. B. Speisereste) mit ein,
- Unvermeidbar: ungenießbare Bestandteile bzw. solche, die bei der Speisenzubereitung entfernt werden (Bananenschalen bzw. Knochen, Kartoffelschalen).

Lebensmittelverschwendung umfasst alle Abfälle, die vermeidbar sind. Sie spielt in der Nachhaltigkeitsdiskussion eine bedeutende Rolle: So postulieren die Vereinten Nationen in der „Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ in Entwicklungsziel 12, dass die weltweite pro Kopf Verschwendung von Lebensmitteln im Lebensmitteleinzelhandel und bei den Verbrauchern bis 2030 halbiert werden soll (Vereinte Nationen 2015: 1; 15-24). Die Parteien der deutschen Regierung bekannten sich bereits im Koalitionsvertrag 2018 zu den Zielen der Agenda 2030 und entwarfen die „Nationale Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung“ (BMEL 2019: 5), um dieses Ziel in Deutschland zu erreichen.

## **Lebensmittelabfälle in Care-Einrichtungen**

Auf Grundlage von Abfallkoeffizienten aus der Literatur ergeben Hochrechnungen des Thünen-Instituts, dass im Jahr 2015 insgesamt 1.633.105 t Lebensmittelabfälle in der Außer-Haus-Verpflegung anfielen. Insgesamt entstehen schätzungsweise 8 % bzw. 134.583 t dieser Lebensmittelabfälle in Seniorenheimen. Die kalkulierten Zubereitungsreste werden als unvermeidbar betrachtet, was eine Abschätzung der vermeidbaren Lebensmittelabfälle erlaubt. Demnach wären 107.666 t der Lebensmittelabfälle des Jahres 2015 in Seniorenheimen vermeidbar gewesen (Schmidt et al. 2019b: 53–54), was einem Anteil von 80 % gleichkommt.

Im Rahmen der Initiative *United Against Waste* werden Abfallmessungen aus 142 Care-Einrichtungen analysiert. Unterschieden werden die LMA je nach Ursprung in vier Kategorien: 1. Abfälle aus dem Lager, 2. Abfälle aus der Produktion, 3. Überproduktion und 4. Tellerrücklauf. Die Abfälle werden in der Küche über den Verlauf eines Tages in separaten Behältern gesammelt und am Tagesende in Gramm gewogen. Demnach fallen je Mahlzeit durchschnittlich 152 g Speisereste an – den größten Anteil machen die Überproduktion mit durchschnittlich 40 % und Tellerreste mit durchschnittlich 35 % aus. Beide zusammen sind das größte Problem der Lebensmittelverschwendung in Care-Einrichtungen (Borstel et al. 2020: 4-5; 25).

## **Analyse I (November – Dezember 2021)**

In einer vorangegangenen Analyse der Autorinnen (Analyse I) im Rahmen eines fünfmonatigen Praxissemesters wurden die Speisereste aus sechs Wohnküchen in ebenso vielen Seniorenheimen eines deutschen Pflegeheimträgers dokumentiert. Der Analysezeitraum betrug je Wohnküche fünf Tage, somit wurden insgesamt 30 Analysetage in einem Zeitraum von sechs Wochen ausgewertet. Erfasst wurden das Liefergewicht der Speisen insgesamt und je Speisekomponente, die Anzahl der ausgegebenen Portionen je Komponente sowie die Masse der Speisereste insgesamt und je Komponente (Schubert und Sennlaub 2022: 1, 4).

Die Senior:innen können für ihre Mittagsmahlzeit aus drei Menülinien wählen. Ihre Speisewünsche werden durch das Personal des Wohnbereiches aufgenommen und über ein digitales Bestellsystem mit mehreren Tagen Vorlaufzeit an eine Zentralküche übermittelt. Die Zentralküche produziert die Speisen nach dem *Cook and Chill* Verpflegungssystem (Schubert und Sennlaub 2022: 5).

In der Planung und Zubereitung der Speisen orientiert sich die Zentralküche an der sogenannten kalkulierten Portionsgröße (KP), die für jede Speisekomponente definiert ist. Diese besagt, wieviel g bzw. ml der Komponente pro Portion serviert werden sollen (z. B. 150 g Püree oder 200 ml Suppe).

Aus den erhobenen Daten der Analyse I wird jeweils berechnet, wie viele Speisen geliefert werden, wie viele Speisereste verbleiben und wie groß im Analysezeitraum die tatsächlich verzehrte, reale Portionsgröße (RP) jeder servierten Speisekomponente ist. Daraus lässt sich berechnen, wieviel Prozent der gelieferten Speisen täglich verzehrt bzw. im Anschluss an die Mahlzeit als Speiserest entsorgt werden (Schubert und Sennlaub 2022: 6).

Die Analyse I ergibt, dass je Tag und Bewohner:in durchschnittlich 759 g Speisen geliefert und davon 423 g verzehrt sowie 336 g als Speiserest entsorgt werden. Das entspricht einem verzehrten Anteil von 55 % im Verhältnis zur Masse der gelieferten Speisen und einem Speiseresteanteil von 45 %. Die Analyse ergibt mit einem Bestimmtheitsmaß von  $R = 0,8239$  einen deutlichen Zusammenhang zwischen der Liefermasse der Speisen und den anfallenden Speiseresten: je größer die Masse der gelieferten Speisen, desto mehr Speisen verbleiben nach der Mahlzeit als Lebensmittelabfälle (Schubert und Sennlaub 2022: 11; 15).

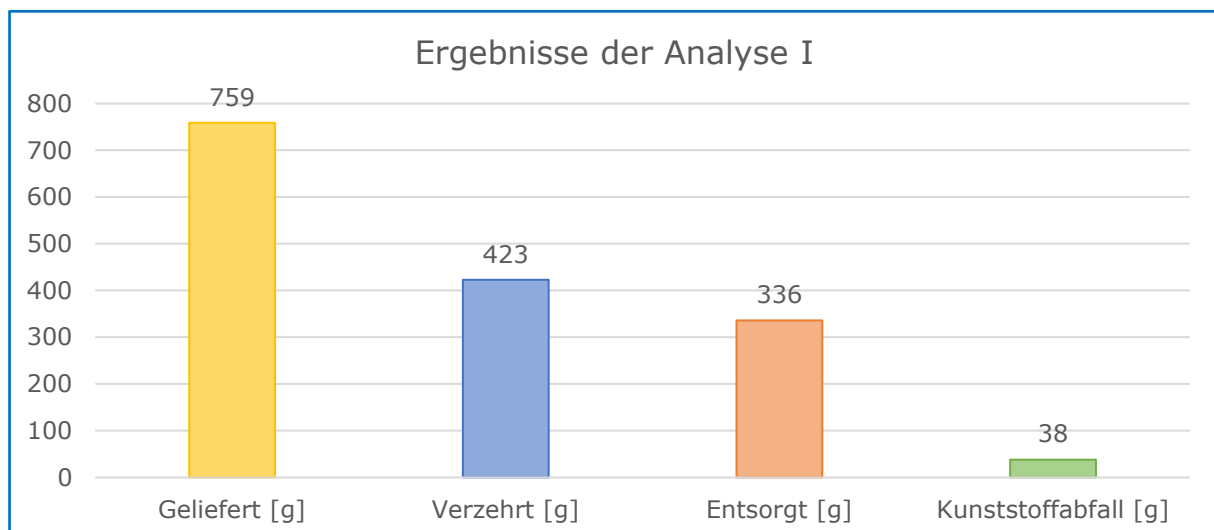


Abb. 1: Ergebnisse der Analyse I zu gelieferten Speisen, Verzehrsmengen, Speiseresten und Kunststoffabfall; Durchschnitt aus 30 Analysetagen in Gramm pro Tag und Bewohner:in (Modifizierte Darstellung nach Schubert und Sennlaub 2022: 8)

## Berechnung der Komponentenspezifischen Speisekoeffizienten

Aus den vorliegenden Daten wird für jede Komponente ein Komponentenspezifischer Speisekoeffizient (KS) errechnet. Dieser KS gibt an, wie viel Prozent der kalkulierten Portionsgröße (KP) durchschnittlich in der Praxis durch die Bewohner:innen verzehrt werden (RP). Der KS soll im zweiten Schritt der Analyse dazu genutzt werden, die Bestellmengen an das Essverhalten anzupassen und somit Lebensmittelabfälle zu vermeiden. Der KS errechnet sich wie folgt:

$$KS = RP / KP$$

**Beispiel:** Die KP von Kartoffelpüree beträgt 150 g. Die RP dieser Speisekomponente liegt auf Grundlage der Daten aus Analyse I bei 116 g. Das heißt: Von den vorgesehenen 150 g werden durchschnittlich 116 g verzehrt - was einem Anteil von 77 % der Portion entspricht - und die verbleibenden 34 g bzw. 23 % werden als Speiserest entsorgt. Der KS I (= KS der Analyse I) ist entsprechend 0,77. (Schubert und Sennlaub 2022: 6)

Die Analyse I ergibt für jede in den 30 Analysetagen servierte Komponente einen KS I. In einigen Fällen sind Koeffizienten von > 1 verzeichnet. Dies kommt zustande, wenn von einzelnen Komponenten mehr geliefert wird, als bestellt war oder einzelne Bewohner:innen zum Zeitpunkt der Mahlzeit kurzfristig verhindert sind. In diesem Fall können größere Portionen serviert werden, als ursprünglich kalkuliert: die servierten Portionen können dann auf Wunsch der Bewohner:innen größer als die kalkulierte Portion ausfallen, wodurch sich KS > 1 ergeben können. (Schubert und Sennlaub 2022: 9) Nachstehend ist eine Übersicht ausgesuchter KS I gegeben.

Tab. 1: Komponentenspezifische Speisekoeffizienten der Analyse I (30 Analysetage)

Komponente	KP	KS I	#
Blattsalat mit Dressing	40 g + 50 ml	0,56	13
Blumenkohl	150 g	0,50	2
Brühe mit Einlage	200 ml	0,71	6
Butterreis	150 g	0,53	4
Gemüsecremesuppe	200 ml	0,79	9
Kartoffeln	130 g	0,62	13
Kartoffelpüree	150 g	0,77	23
Kompott	150 g	0,79	10
Quarkspeise	150 g	0,93	6
# bedeutet Servierhäufigkeit in 30 Analysetagen			

Modifizierte Darstellung nach Schubert und Sennlaub 2022: 9; 18

## Methodik der Analyse II (Juni 2022)

In Analyse II werden die KS I aus Analyse I in den Bestellvorgang eines Wohnbereiches (WB) implementiert, um die Speisebestellung für die Mittagsmahlzeit an das Essverhalten der Bewohner:innen anzupassen. Der WB der Analyse II umfasst 19 Bewohner:innen und war nicht in die Analyse I einbezogen.

Das Analysedesign wird in enger Zusammenarbeit mit mehreren Mitarbeiter:innen des Unternehmens erarbeitet. Aufgrund des begrenzten Zeitrahmens der Bachelorarbeit wird der Analysezeitraum auf acht Tage (sieben Analysetage zuzüglich ein Tag Pretest) angesetzt mit dem Ziel, eine vollständige Verpflegungswoche für die Auswertung zu erfassen.

Vorbereitende Tätigkeiten umfassen neben der Vorbereitung der Analyse II auch die Vorstellung des Projektes bei der Heimleitung des Seniorenheims. Vor Analysebeginn wird ein einleitendes Treffen auf dem WB durchgeführt, um das Projekt vorzustellen und einen Dialog zur Thematik der Speisereste zu eröffnen. Die Mitarbeiter:innen sind täglich mit den LMA konfrontiert und signalisieren Interesse an einer Verringerung der Speisereste. Der Zeitplan der Analyse wird vorgestellt und Fragen zur Durchführung werden beantwortet. In Form einer Tischvorlage werden die wichtigsten Informationen zur Analyse im Dienstzimmer des WB für alle Mitarbeiter:innen zugänglich gemacht.

### Vorbereitung der Analyse II

Die Bestellung der Speisen erfolgt in mehreren Schritten:

1. Die Speisewünsche der Bewohner:innen werden wie gewohnt mit mehreren Tagen Vorlaufzeit durch das Personal des WB aufgenommen und, statt an die Zentralküche, an die Autorin übermittelt.
2. Eine Mitarbeiterin des WB mit langjähriger Berufserfahrung auf dem WB schätzt für den Speiseplan des Analysezeitraums die Beliebtheit aller Speisekomponenten ein (weniger beliebt; beliebt; sehr beliebt).

## Projektgruppe Speisereste

### Fragebogen zur Beliebtheit der Speisen

Bitte bewerten Sie die Beliebtheit der Speisen bei den Bewohner:innen des Wohnbereiches und tragen Sie diese für jede Speisekomponente in das jeweilige  Kästchen gemäß der folgenden Skala ein:

1 = weniger beliebt, 2 = beliebt, 3 = sehr beliebt.

KW 25	Vollkost	Leichte Vollkost	Vegetarisch
Montag 20.06.22	Petersiliencremesuppe <input type="checkbox"/>	Petersiliencremesuppe <input type="checkbox"/>	Petersiliencremesuppe <input type="checkbox"/>
	Königsberger Klopse in Kapernsauce <input type="checkbox"/>	Rindergeschnetzeltes Nudeln <input type="checkbox"/>	Kartoffeltaschen mit Frischkäse <input type="checkbox"/>
	Salzkartoffeln <input type="checkbox"/>	Blumenkohl <input type="checkbox"/>	Paprikasauce <input type="checkbox"/>
	Rote Beete Salat <input type="checkbox"/>	Exotische Fruchtgrütze <input type="checkbox"/>	Mischgemüse <input type="checkbox"/>
	Exotische Fruchtgrütze <input type="checkbox"/>		Exotische Fruchtgrütze <input type="checkbox"/>

Abb. 2: Fragebogen zur Speisenbeliebtheit (Ausschnitt)

- Die Ergebnisse der Einschätzung zur Speisenbeliebtheit werden genutzt, um individuelle Sicherheitszuschläge abzuleiten, die auf Wunsch des Trägers zwischen 10 % und 20 % liegen. Die Einschätzung...

[1] „weniger beliebt“ ergibt einen 10 %-igen Zuschlag,

[2] „beliebt“ führt zu einem Sicherheitszuschlag von 15 % und

[3] „sehr beliebt“ ergibt einen 20 %-igen Aufschlag.

Erläuterung: Das Personal wird gebeten, die servierten Portionen im Analysezeitraum an das Essverhalten der Bewohner:innen anzupassen, um die Tellerreste so gering wie möglich zu halten. Trotz aller Bemühungen werden sich Tellerreste nicht grundsätzlich vermeiden lassen, was bei der Umsetzung der KS in den Bestellvorgang berücksichtigt werden muss. Denn die Koeffizienten geben lediglich Auskunft über die verzehrte Portionsgröße – und lassen Tellerreste absichtlich unberücksichtigt. Des Weiteren ist es möglich, dass sich die Bewohner:innen dieses WB hinsichtlich ihres Essverhaltens von den Bewohner:innen der Analyse I unterscheiden. Hierfür ist unter anderem die Beliebtheit verschiedener Speisekomponenten ausschlaggebend, weshalb die Einschätzung des Personals zu besonders beliebten oder eher unbeliebten Speisen einen wichtigen Anhaltspunkt bietet. Auch wurden die Koeffizienten bisher nicht hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit geprüft. Um diese Einflussfaktoren zu berücksichtigen, werden je nach Speisekomponente 10 % bis 20 % Sicherheitszuschlag auf die KS I aufgeschlagen.

- Für jede Speisekomponente des Analysezeitraums wird der zugehörige (in der Analyse I erhobene) KS I herangezogen. Sofern für eine Komponente kein zutreffender Koeffizient dokumentiert wurde, wird der KS I einer ähnlichen Komponente verwendet (z. B. KS I von Mischgemüse für Balkan-gemüse).



5. Der Sicherheitszuschlag wird zum jeweiligen KS I addiert und für die Berechnung einer differenzierten Speisebestellung genutzt. Die Anwendung der KS I + Sicherheitszuschlag ergibt dabei die Bestellung des Analysezeitraums (vgl. Tab. 2).

Beispiel: Der KS von Blumenkohl lag in der Analyse I bei 0,50 (vgl. Tab. 2). Da diese Komponente durch das Personal als „sehr beliebt“ eingestuft wird, ergibt sich ein Sicherheitszuschlag von 20 %. Die KS werden um den entsprechenden Sicherheitszuschlag erhöht. Aus dem KS von 0,50 wird nach Berücksichtigung des Zuschlags der Faktor 0,70. Für 12 Bewohner:innen, die Blumenkohl für ihre Mittagsmahlzeit wünschen, werden auf Grundlage der erhobenen Daten  $[12 * (0,50 + 0,20) =]$  8,4 Portionen zu je 150 g bestellt. Gerundet ergibt sich eine Bestellung von 8 Portionen Blumenkohl für 12 Bewohner:innen.

Da es dem Unternehmen ein Anliegen ist, für alle Bewohner:innen eine gute und ausreichende Verpflegung zu gewährleisten und die KS I hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit bisher nicht geprüft werden konnten, werden die verbleibenden Portionen (in diesem Beispiel 4 Portionen Blumenkohl) nicht abbestellt, sondern als Reserve bestellt und separat geliefert. Daraus ergibt sich für 12 Bewohner:innen bei einer KP von 150 g, einem KS von 0,50 und einem Sicherheitszuschlag von 20 % eine Bestellung von 8 Portionen sowie eine Reserve von 4 Portionen Blumenkohl.

Bei einigen Komponenten mit einem hohen KS I und einem mittleren bis hohen Sicherheitszuschlag können Faktoren von  $> 1$  entstehen. Da über das Bestellsystem maximal 100 % der Portionen bestellt werden können, wird in diesem Fall die volle Anzahl der Portionen bestellt (grau hinterlegte Komponenten in Tab. 2). Eine Unterscheidung in Bestellung und Reserve ist in diesen Fällen nicht notwendig.

6. Die angepasste Bestellung (s. Tab. 2) wird an die Zentralküche übermittelt und im Analysezeitraum an den WB geliefert.



Tab. 2: Beispiel zur Verdeutlichung der differenzierten Bestellungen. Anmerkung: KS I bedeutet Komponentenspezifischer Speisekoeffizient der Analyse I

<b>Essensbestellungen Analyse-WB: KW 25</b>				19 Bewohner:innen	
<b>20.06.2022 - Menü 1</b>	<b>Bestellt</b>	<b>KS I</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Bestellung</b>	<b>Reserve</b>
Petersiliencremesuppe	20	0,79	0,20	20	0
Königsberger Klopse in Kapernsauce	5	1,58	0,20	5	0
Salzkartoffeln	3	0,62	0,15	2	1
Rote Bete Salat	5	0,32	0,15	2	3
Exotische Fruchtgrütze	20	0,84	0,15	20	0
Kartoffelpüree	2	0,77	0,20	2	0
<b>20.06.2022 - Menü 2</b>	<b>Bestellt</b>	<b>KS I</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Bestellung</b>	<b>Reserve</b>
Rindergeschnetzeltes	12	0,56	0,20	9	3
Nudeln	12	0,42	0,15	7	5
Blumenkohl	12	0,50	0,20	8	4
<b>20.06.2022 - Menü 3</b>	<b>Bestellt</b>	<b>KS I</b>	<b>Zuschlag</b>	<b>Bestellung</b>	<b>Reserve</b>
Kartoffeltaschen mit Frischkäse	2	0,93	0,15	2	0
Paprikasauce	2	0,72	0,15	2	0
Mischgemüse	2	0,47	0,15	1	1

## Durchführung der Analyse II

Die Speisekomponenten der Bestellung und der Reserve werden von der Zentralküche für diese Analyse in separaten Behältern an das Seniorenheim geliefert und in der Verteilerküche angenommen. Es erfolgt die **erste Messung**: Das Liefergewicht der einzelnen Komponenten der Bestellung und der Reserve wird mithilfe einer elektronischen Waage in Gramm gemessen, nachdem die Waage auf einem festen Untergrund aufgestellt und tariert wurde. Das Gewicht der Behälter wird abgezogen. Parallel dazu wird die bestellte Essensmenge dokumentiert, die auf den Behältern jeder Komponente angegeben ist. Dies wird im Nachhinein genutzt, um die Masse der bestellten und gelieferten Speisen zu vergleichen und zu überprüfen, ob eine Mehrlieferung erfolgte (vgl. Abb. 4).

Vernachlässigt wird in dieser ersten Messung die Kunststoffolie, die zum Abdecken und Verschließen der Behälter verwendet wird, da sie pro Portion in der Regel einen verschwindend geringen Gewichtsanteil von < 1 g ausmacht.

Anschließend werden die Behälter in den Regenerierwagen des WB eingeräumt. Die Speisen der Reserve werden dabei mit dem Schriftzug „Reserve“ gekennzeichnet. Diese Reserve-Behälter werden hinter die Behälter der Bestellung in den Wagen gestellt, was eine versehentliche Ausgabe der Reserve verhindert.

Kurz vor der Mahlzeit wird der Regenerierwagen auf den WB gefahren. Die Speisebehälter der Bestellung werden dem Regenerierfach entnommen und die Speisen für die Bewohner:innen auf bereitgestellte Teller portioniert. Das Personal ist dazu angehalten, die Reserve-Behälter im Wagen zu belassen und nur dann aus dem Regenerierfach zu nehmen, wenn sie im Rahmen der Mahlzeit benötigt werden. Während der Speisenportionierung wird die Anzahl der ausgegebenen Portionen je Speisekomponente dokumentiert. Wünschen Bewohner:innen einen Nachschlag einer bereits servierten Komponente, wird dieser als Erweiterung der bereits servierten Portion betrachtet und nicht als separate Portion erhoben.

Sobald die Bewohner:innen ihre Mahlzeit beendet haben und sofern sie keinen Nachschlag wünschen, wird das Geschirr abgetragen und die Tellerreste werden nach Komponenten getrennt. Im Anschluss werden die sortierten Tellerreste zurück in die Speisebehälter gegeben, in denen sich die nicht ausgegebenen Speisen befinden. Es erfolgt die **zweite Messung**: Die Behälter der Komponenten werden erneut gewogen. Alle Teller- und Ausgabereste werden zusammengefasst als LMA dokumentiert. Sofern die Speisen der Reserve nicht verzehrt wurden, werden diese als LMA der Reserve dokumentiert. Sobald die zweite Messung vollendet ist, werden die LMA der Konfiskatkühlung zugeführt. Die dokumentierten LMA sind nach der Einteilung von Hafner et al. (2012: 4, s. o.) als vermeidbar (z. B. Mehrlieferung) bzw. teilweise vermeidbar (z. B. Tellerreste) zu betrachten.

Im Anschluss an die Mittagsmahlzeit werden die dokumentierten Daten in ein digitales Analysedatenblatt übertragen. In jedem Schritt werden die Daten der Bestellung und der Reserve separat dokumentiert und ausgewertet.

Nach vollendeter Datenerhebung werden die Daten ausgewertet. Aus den erhobenen Daten der **ersten Messung** wird errechnet:

- Bestellt: Masse der bestellten Speisen je Tag und Bewohner:in,
- Geliefert: Masse der gelieferten Speisen je Tag und Bewohner:in,
- Mehrlieferung: Masse der gelieferten Speisen abzüglich der bestellten Speisemasse.

Aus den Daten der **ersten und zweiten Messung** wird errechnet:

- Speisereste: Masse der LMA je Tag und Bewohner:in,
- Verzehrt: Masse der verzehrten Speisen je Tag und Bewohner:in (Masse gelieferter Speisen abzüglich Masse der Speisereste),
- Speiseresteanteil: Prozentsatz der gelieferten Speisen, die zu LMA werden,
- Reale Portionsgröße: die von den Bewohner:innen durchschnittlich verzehrte Portion jeder Komponente,

- KS II: Verhältnis der realen zur kalkulierten Portionsgröße für Komponenten der Analyse II (jede Analyse ergibt durch die erhobenen RP individuelle KS).

## Ergebnisse der Analyse II

Die erhobenen Daten ergeben, dass durchschnittlich 813,66 g Speisen pro Tag und Bewohner:in geliefert werden, was die bestellte Speisemasse um 87,07 g übertrifft. Von den 813,66 g gelieferten Speisen sind 672,18 g (82,61%) der Bestellung und 141,48 g (17,39%) der Reserve zuzuschreiben.

Insgesamt (Bestellung und Reserve) werden im Durchschnitt 439,63 g (54 %) der Liefermasse verzehrt und 374,04 g (46 %) entsorgt. Von der Bestellung werden 436,37 g (65 %) verzehrt und 235,81 g (35 %) entsorgt. Von der Reserve werden im Durchschnitt 3,26 g (2 %) verzehrt und 138,23 g (98 %) entsorgt.

Die Ergebnisse der Analyse II sind in Abb. 3 zusammengefasst:

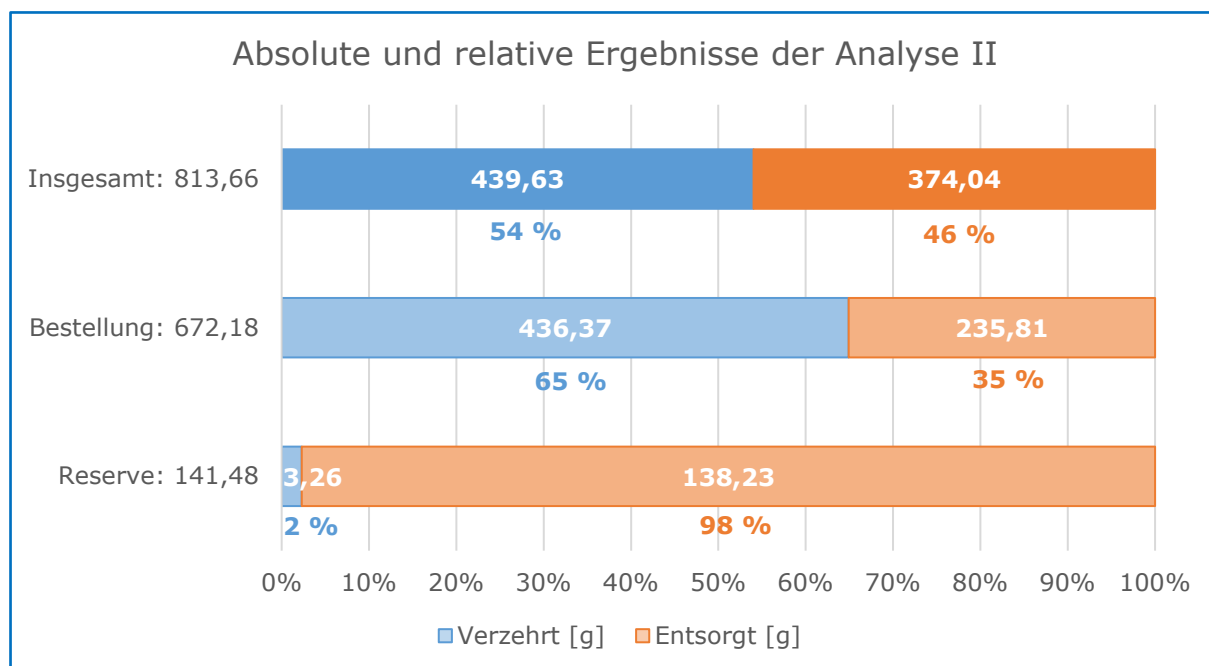


Abb. 3: [Links] Liefermasse der Speisen insgesamt sowie jeweils für Bestellung und Reserve. [Balken] Masse der gelieferten Speisen, die verzehrt bzw. entsorgt wird; Durchschnitt aus sieben Analysetagen in Gramm pro Tag und Bewohner:in

Am 7. Analysetag wird bei zwei Komponenten die Reserve gebraucht; sie machen die verzehrten 2 % der Reserve aus. An allen anderen Tagen und bei allen weiteren Komponenten wird die Reserve unangetastet entsorgt. Für diese beiden servierten Reserve-Komponenten sind nachstehend die Bestellmengen ebenso wie die Rohdaten des zugehörigen Analysedatenblattes aufgeführt.

Tab. 3: Bestellung und Analysedaten der servierten Reserve-Portionen. Anmerkung: In der Tabelle der Analysedaten beziehen sich die weißen Zeilen auf die Bestellung und die grauen Zeilen auf die Reserve.

### Aus der Reserve servierte Komponenten in sieben Verpflegungstagen

**Bestellung** des 27.06.2022:

Komponente	Bestellt	KS I	Zuschlag	Reduziert	Reserve
Balkangemüse	6	0,47	0,20	4	2
Bohnensalat	4	0,32	0,15	2	2

**Analysedaten** des 27.06.2022:

Komponente [KP]	Bestellt	Geliefert	Portionen	LMA	RP	KS II
Balkangemüse [150 g]	4=600	716	12	0	75	0,50
	2=300	420		233		
Bohnensalat [150 g]	2=300	348	5	0	116	0,77
	2=300	391		161		

Aus Tab. 3 geht hervor, dass sechs Bewohner:innen die Komponente „Balkangemüse“ für ihre Mahlzeit bestellen. Für diese Komponente existiert kein KS I, da sie in der Analyse I nicht serviert wurde. Es wird stellvertretend der KS I von „Mischgemüse“ angewendet. Der KS I von 0,47 wird mit einem 20 %-igen Zuschlag versehen, was eine Bestellung von vier und eine Reserve von zwei Portionen ergibt. Die Analysedaten desselben Tages zeigen, dass wie bestellt vier Portionen in der Bestellung (weiße Zeile) und zwei Portionen als Reserve (graue Zeile) geliefert werden. Anstelle der sechs bestellten Portionen werden jedoch zwölf Portionen ausgegeben, was eine RP von 75 g und einen KS II von 0,50 ergibt. Dieser Sonderfall kann auftreten, wenn mehrere Bewohner:innen zum Zeitpunkt der Mahlzeit spontan ihren Speisewunsch ändern und ein anderes Menü oder eine andere Komponente essen möchten, als sie ursprünglich bestellt hatten.

Die Komponente „Bohnensalat“ wünschen insgesamt vier Bewohner:innen für ihre Mahlzeit. Bei einem KS I von 0,32 zuzüglich eines Sicherheitszuschlags von 15 % wird eine Bestellung von zwei Portionen aufgegeben und eine Reserve von ebenfalls zwei Portionen bestellt. Die Analysedaten zeigen, dass wie bestellt zwei Portionen in der Bestellung (weiße Zeile) und zwei Portionen als Reserve (graue Zeile) geliefert werden. Anstelle der vier bestellten werden fünf Portionen ausgegeben, woraus sich eine RP von 116 g sowie ein erhöhter KS II von 0,77 ergeben.

Zusammenfassend sind die Ergebnisse der Analyse II zur bestellten, gelieferten, verzehrten und entsorgten Speisemasse ebenso wie zum Kunststoffabfall in Abb. 4 für die Bestellung, die Reserve sowie insgesamt dargestellt. Bei einem Vergleich der Daten zur Bestellung und Lieferung wird deutlich, dass in allen Fällen eine Mehrlieferung erfolgt (Liefermasse > Bestellmasse). Der Unterschied zwischen der

verzehrt, in hellblau dargestellten und der gelieferten, gelb gekennzeichneten Speisemasse resultiert in Speiseresten, wie die orangefarbenen Balken verdeutlichen.

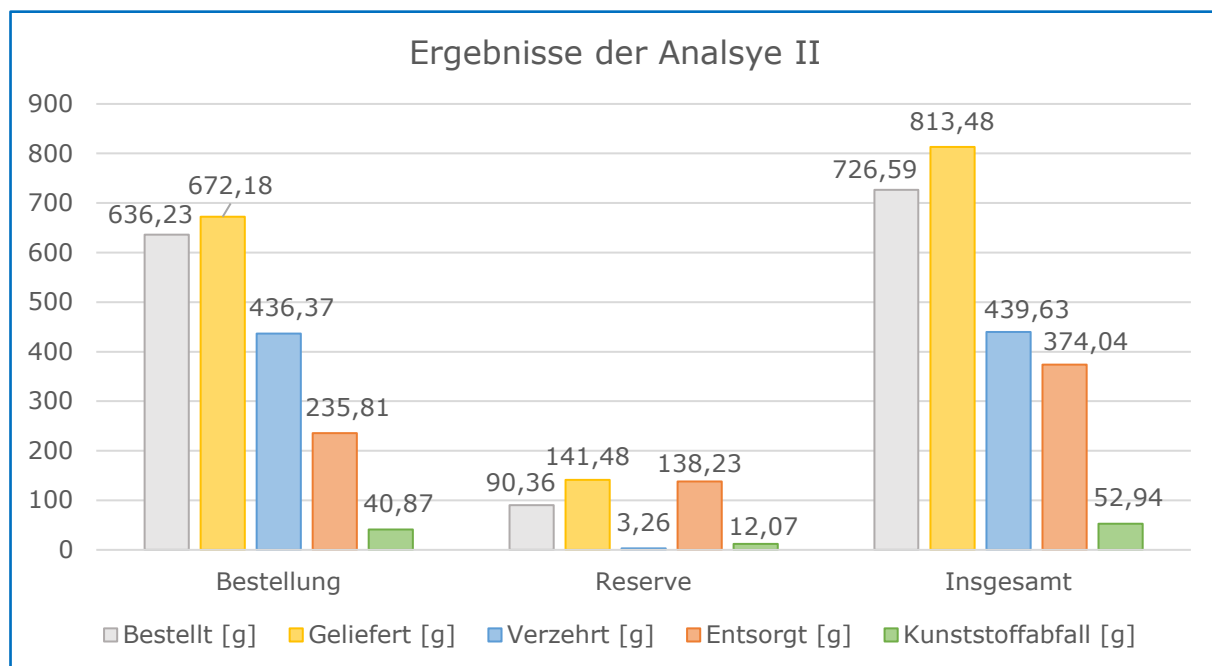


Abb. 4: Ergebnisse der Analyse II zu bestellten, gelieferten, verzehrten und entsorgten Speisen sowie anfallender Kunststoffabfall durch Einweg-Transportbehälter; Durchschnitt aus 7 Analysetagen in Gramm pro Tag und Bewohner:in

Eine Übersicht der KS II aus Analyse II ist in der nachstehenden Tab. 4 gegeben. Aufgeführt sind zusätzlich die KP und die erhobenen RP.

Tab. 4: Speisekomponenten, kalkulierte Portionsgrößen (KP), erhobene reale Portionsgröße (RP) und daraus errechnete Komponentenspezifische Speisekoeffizienten der Analyse II sowie Servierhäufigkeit (#) der Speisen in 7 Analysetagen

Komponente	KP	RP [g]	KS II	#
Blattsalat mit Dressing	40 g + 50 ml	79	0,88	1
Brühe mit Einlage	200 ml	148	0,74	3
Butterreis	150 g	90	0,60	3
Gemüsecremesuppe	200 ml	123	0,61	3
Kartoffeln	130 g	85	0,66	2
Kartoffelpüree	150 g	120	0,80	6
Kompott	150 g	105	0,70	3
Quarkspeise	150 g	168	1,12	1

Die Komponente „Blattsalat mit Dressing“ wird einmal serviert. Vorgesehen ist eine KP von 40 g + 50 ml. Erhoben wird eine RP von 79 g, was einen KS von 0,88 ergibt. Deutlich niedriger ist der KS der Komponente „Butterreis“. Hier ist eine KP von 150 g vorgesehen. Die Komponente wird drei Mal in sieben Tagen serviert und

verzeichnet eine RP von 90 g, woraus sich ein KS von 0,60 errechnet. Die Komponente „Quarkspeise“ wird einmal serviert und verzeichnet in dieser Übersicht den höchsten KS. Die KP beträgt 150 g und die erhobene RP liegt bei 168 g. In diesem Fall ergibt sich ein KS von 1,12. Eine Übersicht der KS I & II ist im Anhang in Tab. A 1 aufgeführt.

## Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse dieser Analyse bestätigen die bekannten Untersuchungen zur Problematik von LMA in *Care*-Einrichtungen. In Analyse II werden insgesamt durchschnittlich 54 % der gelieferten Speisen verzehrt und die verbleibenden 46 % als LMA entsorgt (Abb. 3). Diese Ergebnisse sind vergleichbar mit den Erkenntnissen der Analyse I, eingeschränkt auch mit den beiden oben zitierten Untersuchungen. Die Abfallanalysen von United Against Waste (UAW) in *Care*-Einrichtungen stimmen hinsichtlich ihrer Zielgruppe mit dieser Erhebung überein. Allerdings sind die Ergebnisse aufgrund von Unterschieden in der Methodik nur bedingt mit den Ergebnissen dieser Analyse vergleichbar, da bei UAW zusätzlich zu den LMA der Speisenausgabe auch Küchenabfälle aus der Zubereitung und dem Lager erhoben werden. Die Analysen beziehen sich zudem auf Abfälle eines gesamten Verpflegungstags – was einen weiteren methodischen Unterschied zu der hier durchgeführten Wohnküchenanalyse darstellt, die sich auf die Mittagsmahlzeit beschränkt.

Durch die Implementierung der KS fallen deutlich weniger Speisereste an: Anstelle der insgesamt gemessenen 374,04 g LMA pro Tag und Bewohner:in sind in der Bestellung lediglich 235,81 g Speisereste verzeichnet, was eine potenzielle Einsparung von 138,23 g LMA bedeutet. Im Vergleich mit den durchschnittlichen 336 g Speiseresten der Analyse I fallen in Analyse II durch die reduzierte Bestellung 100 g Speisereste weniger an. Dies bestätigt, dass die Speisebestellung durch die KS an das Essverhalten der Bewohner:innen angepasst werden kann.

Da die bestellte Reserve separat geliefert wird, können in dieser Analyse absolut betrachtet keine Speisereste eingespart werden. Vielmehr wird überprüft, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen das Konzept der KS anwendbar ist und wie viele Lebensmittelreste potenziell eingespart werden könnten. Laut der Berechnungen auf Grundlage der KS I + Sicherheitszuschlag sollte die reduzierte Bestellung ausreichend sein und die Reserve für die Mittagsmahlzeit nicht benötigt werden, sofern die erhobenen KS auf den neuen WB übertragbar sind und die bestellte Anzahl von Portionen ausgegeben wird. Tatsächlich weisen die Daten zum verzehrten Anteil der Reserve auf die Belastbarkeit der Berechnungen hin: 98 % der Reserveportionen werden bei der Mittagsmahlzeit nicht verzehrt und lediglich 2 % der bestellten Reserve werden benötigt. Dies verdeutlicht, dass durch eine konsequente Umsetzung der KS fast die gesamten LMA der Reserve vermieden werden können.



Somit könnten die LMA täglich um bis zu 138,23 g je Bewohner:in reduziert werden.

Dass in zwei Fällen die Bestellmengen nicht ausreichen, kann mehrere Ursachen haben. Auffällig ist, dass das Phänomen an demselben Tag auftritt. Zusätzlich werden in beiden Fällen mehr Portionen ausgegeben, als ursprünglich bestellt waren. Je öfter dies vorkommt, desto schwieriger ist es grundsätzlich, eine akkurate Speiseplanung durchzuführen. Drittens werden im Fall der Komponente „Balkangemüse“ fehlende Daten eine Rolle gespielt haben: Da für diese Komponente kein spezifischer KS I vorlag, wurde der KS I von Mischgemüse eingesetzt. Wie häufig es vorkommt, dass einzelne Komponenten bei der Mittagsmahlzeit restlos ausgegeben werden, wurde nicht erhoben und kann von den Autorinnen nicht eingeschätzt werden. Für alle anderen Tage und Komponenten zeigen die Ergebnisse, dass die Berechnungen der KS I + Sicherheitszuschlag realistisch sind.

Ein Teil der LMA ist darauf zurückzuführen, dass die Lieferung die bestellte Speisemasse täglich um durchschnittlich 87,07 g pro Bewohner:in übersteigt. Dieses Phänomen der Mehrlieferung ist aus der Studie der Initiative UAW bekannt, aber bisher nicht erklärbar. Selbst in Analyse II, in der die Umsetzung des KS zur Anpassung der Bestellungen in der Zentralküche bekannt war und die Komponenten von vornherein in getrennte Behälter für Bestellung und Reserve gefüllt wurden, ist es zu erheblichen Mehrlieferungen gekommen. Eine Subtraktion der Mehrlieferung von den LMA erlaubt eine theoretische Einschätzung davon, wie viele Speisereste durch exakte Liefermengen potenziell verhindert werden können. Durch eine Reduktion der Mehrlieferung und exakte Liefermassen könnten demnach bis zu 87,07 g Speisereste pro Tag und Bewohner:in vermieden werden. Die Reduktion der Mehrlieferung könnte ein effektiver Schritt in der Optimierung von LMA sein. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass ein Monitoring der LMA notwendig ist und weitere Möglichkeiten zur Optimierung von LMA – in den Wohnküchen und auch in der Zentralküche – aufzeigen kann.

## Methodenkritik

Die Methodik der Wohnküchenanalyse erfasst Teller- und Ausgabereste nicht separat, weshalb nicht eingeschätzt werden kann, wie sich die LMA zwischen diesen beiden Kategorien verteilen. Des Weiteren wurden alle Speisereste in Gramm gemessen – auch die Komponenten, für die eine KP in ml angegeben ist. Dies führt zu einer geringfügigen Ungenauigkeit in der Berechnung der KS für Komponenten, deren KP in ml formuliert ist.



Vermutlich werden sich die KS jeweils nach regionaler und ethnischer Herkunft der Bewohner:innen unterscheiden. Sinnvoll ist es deshalb, jeweils vor der Anwendung einrichtungsspezifische KS zu erheben. Insgesamt ist das Verfahren nicht kompliziert, aber zeitaufwändig, weil die KP zunächst je Komponente erfasst werden müssen. Das könnte ein Nachteil bei der Verbreitung der Methode in der Praxis sein.

## Fazit

Die Reduzierung von Lebensmittelabfällen entlang der Wertschöpfungskette ist aus ökonomischen, ökologischen und ethischen Gründen eine globale Aufgabe und Notwendigkeit. Die Ergebnisse der Analyse verdeutlichen das Potenzial des Einsatzes des KS zur Optimierung von Lebensmittelabfällen.

Mithilfe der KS konnten die LMA von insgesamt 374,04 g auf 235,81 g LMA pro Tag und Bewohner:in reduziert werden. Eine dem Essverhalten der Bewohner:innen angepasste Speisekalkulation ist mithilfe der KS möglich.

Unter Einsatz der Sicherheitszuschläge hat sich die Methode der KS zudem als übertragbar erwiesen. Aus diesem Grund gehen die Autorinnen davon aus, dass das Konzept auch in anderen Häusern erfolgreich genutzt werden kann. Sinnvoll wäre es, den Einsatz der KS umfassend wissenschaftlich zu begleiten, um den Erfolg zu verifizieren und Verbesserungspotenzial zu identifizieren.

Weitere Arbeiten könnten erforschen, ob und wie die KS dauerhaft in den Bestellvorgang eingebunden werden können. Im Fall von digitalen Bestellsystemen könnte betrachtet werden, ob die KS im System hinterlegt werden können, um somit eine zeitsparende Umsetzung zu etablieren. Ein weiterer Forschungsansatz könnte sein, die Portionsgrößen auf Grundlage der erhobenen realen Portionsgröße je Komponente schrittweise an das Essverhalten der Bewohner:innen anzupassen – in diesem Fall müsste begleitend die nutritive Versorgung der Bewohner:innen berücksichtigt werden.

Zu vermerken bleibt, dass selbst bei einer mithilfe der KS angepassten Speisebestellung im Anschluss an die Mahlzeit 235,81 g Speisereste pro Tag und Bewohner:in verbleiben, was einen fortbestehenden Handlungsbedarf zur Optimierung von LMA indiziert. Hier sollten weitere Forschungsarbeiten ansetzen. Inwieweit die ermittelten KS auf andere Regionen in Deutschland übertragen werden können, muss in Folgestudien überprüft werden. Ein weiterer Ansatzpunkt müssen exakte Liefermassen sein. Auch zu diesem Punkt sollten Forschungen durchgeführt werden, um die Ursachen für die deutlichen Mehrlieferungen herausfinden und berichtigen zu können.

Abschließend lässt sich sagen, dass der Einsatz von KS einen nennenswerten Beitrag zur Vermeidung von Speiseresten in der Mittagsverpflegung leisten kann. Die Methode stellt eine konkrete Maßnahme auf dem Lösungsweg der globalen Problematik von Lebensmittelabfällen dar.

## Literatur

Borstel T von, Prenzel GK, Welte B (2020): FOOD WASTE 4.0. Zwischenbilanz 2020, Reduktionsziele • Warenverlust • Umweltkennzahlen. <https://www.united-against-waste.de/downloads/united-against-waste-zwischenbilanz-2020-einzelseiten.pdf> (abgerufen am 12.01.2023).

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2019): Nationale Strategie zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Nationale\\_Strategie\\_Lebensmittelverschwendung\\_2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Nationale_Strategie_Lebensmittelverschwendung_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (abgerufen am 12.01.2023).

Göbel C (2018): Zum Umgang mit Lebensmittelabfällen in Care-Einrichtungen. Situationsanalyse und organisationstheoretische Gestaltungsempfehlungen. München.

Hafner G, Barabosz J, Schneider F, Lebersorger S, Scherhauser S, Schuller H, Leverenz D (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen und Vorschläge zur Verminderung der Wegwerfrate bei Lebensmitteln in Deutschland. - Kurzfassung. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studie\\_Lebensmittelabfaelle\\_Kurzfasung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studie_Lebensmittelabfaelle_Kurzfasung.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (zuletzt abgerufen am 12.01.2023).

Schmidt TG, Baumgardt S, Blumenthal A (2019a): 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, Volume 1. [https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen-Report\\_73\\_Vol1.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen-Report_73_Vol1.pdf) (zuletzt abgerufen am 24.05.2023).

Schmidt TG, Schneider F, Leverenz D, Hafner G (2019b): Lebensmittelabfälle in Deutschland - Baseline 2015. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/TI-Studie2019\\_Lebensmittelabfaelle\\_Deutschland-Langfassung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/TI-Studie2019_Lebensmittelabfaelle_Deutschland-Langfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (zuletzt abgerufen am 12.01.2023).

Schubert F, Sennlaub A (2022): Wohnküchenanalyse in Seniorenheimen: Lebensmittelabfälle durch Speisereste der Mittagsmahlzeit. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* 70, 1–19. [https://doi.org/10.23782/HUW\\_08\\_2022](https://doi.org/10.23782/HUW_08_2022).

United Nations Environment Programme (2021): Food Waste Index. Report 2021. <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021> (zuletzt abgerufen am 12.01.2023).

Vereinte Nationen (2015): Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 25. September 2015. Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. <https://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (zuletzt abgerufen am 12.01.2023).

## Anhang

Tab. A 1: Übersicht der Komponentenspezifischen Speisekoeffizienten (KS) aus der Analyse I & II inklusive kalkulierter Portionsgröße (KP) und Servierhäufigkeit (#) in sieben Analysetagen (Analyse I) bzw. 30 Analysetagen (Analyse II)

Komponente	KP	KS I	#	KS II	#
<b>*KP in [ml], **erste KP in [g] und zweite KP in [ml], alle anderen KP in [g]</b>					
Apfelmus	100	1,08	2	0,84	1
Apfelrotkohl	150	-	-	0,50	1
Balkangemüse	150	0,47	1	0,50	1
Balkansauce*	100	-	-	0,77	1
Blattsalat mit Dressing**	50 + 40	0,56	13	0,88	1
Bockwurst	50	0,79	2	1,10	2
Bohnensalat	150	0,81	4	0,59	2
Braten in Sauce	80	0,55	3	0,85	2
Bratensauce*	100	0,80	4	0,61	2
Bratwurst in Sauce	100	0,66	3	0,81	1
Broccoli-Nussecke	100	0,66	1	0,80	1
Brötchen	50	0,71	2	1,04	1
Butterreis	150	0,53	4	0,60	3
Eintopf	350	0,80	6	0,70	2
Fischfilet	100	0,50	3	0,83	1
Fleischbällchen in Sauce	4 x 22	0,59	1	0,89	2
Fleischbrühe mit Einlage*	200	-	-	0,82	2
Frikadelle in Sauce**	100 + 100	0,67	3	0,49	1
Gebratenes Rippchen	150	-	-	0,38	1
Geflügelsauce*	100	0,55	2	0,40	1
Gemüse „bürgerlich“	350	0,41	4	0,45	1
Gemüse in Tomatensauce	200	0,50	1	0,38	1
Gemüsebrühe mit Einlage*	200	0,86	3	0,71	2
Gemüsecremesuppe*	200	0,79	9	0,61	3
Gemüsesalat	150	0,32	4	0,68	2
Hähnchenbrust in Sauce	100	0,76	2	1,00	1
Hähnchenkeule (mit Knochen)	200	0,71	2	0,37	1
Hähnchenschnitzel paniert	100	-	-	0,55	1
Heringsfilet in Sauce**	2 x 50 + 100	0,71	1	0,81	1
Kartoffelklößchen	4 x 25	-	-	1,36	1
Kartoffeln	130	0,62	13	0,67	4
Kartoffelpüree	150	0,77	23	0,80	6
Kohlrabigemüse	150	0,82	1	0,57	1
Mangoldgemüse	150	0,50	1	0,71	1
Milchreis	350	0,57	2	0,54	1
Obstkompott	150	0,79	10	0,71	1
Obstsalat	150	0,94	2	0,78	1
Paprikaschote in Tomatensauce	120	1,30	1	1,01	1
Pudding	150	0,96	5	0,76	1
Quarkspeise	150	0,93	6	1,12	1
Reibekuchen	4 x 50	0,61	1	0,42	1
Rote Grütze	150	0,84	4	0,57	1
Schwarzwurzeln	150	0,93	3	0,47	1
Senfsauce*	100	0,68	1	0,27	1
Vanille-, Früchtejoghurt	150	1,04	1	1,04	1

Eigene Darstellung der KS I nach Schubert und Sennlaub 2022, 16–19

## Autorinnen

Franziska Schubert BSc Ernährungswissenschaften (Korrespondenzautorin) und Prof. Dr. Angelika Sennlaub, Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, Rheydter Str. 277, 41065 Mönchengladbach

Kontakt: [fschubert@posteo.de](mailto:fschubert@posteo.de)



© F. Schubert

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht. Dieser Beitrag ist die gekürzte Version einer Bachelorarbeit mit dem Titel „Optimierung von Speiseresten in Seniorenheimen durch den Komponentenspezifischen Speisekoeffizienten“, die von der Korrespondenzautorin an der Hochschule Niederrhein unter Betreuung von Frau Prof. Dr. Sennlaub verfasst wurde. Die Arbeit soll dazu anregen, systematische Lösungsansätze zur Reduzierung von Lebensmittelabfällen in Seniorenheimen zu erforschen.

## Zitation

Schubert F & Sennlaub A (2023): Reduktion von Speiseresten in Seniorenheimen durch komponentenspezifische Speisekoeffizienten. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* (71) ISSN online 2626 0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_05\_2023