

# HAUSWIRTSCHAFT UND WISSENSCHAFT

## JAHRBUCH DES 73. JAHRGANGS 2025

ELMAR SCHLICH (HRSG.)

KOBLENZ, 20. JANUAR 2026





# HAUSWIRTSCHAFT UND WISSENSCHAFT

EUROPÄISCHE ZEITSCHRIFT FÜR HAUSHALTSÖKONOMIE,  
HAUSHALTSTECHNIK UND SOZIALMANAGEMENT  
ISSN ONLINE 2626-0913

## HAUSWIRTSCHAFT UND WISSENSCHAFT

### JAHRBUCH DES 73. JAHRGANGS 2025

Elmar Schlich (Hrsg.)

*Hauswirtschaft und Wissenschaft* (ISSN Online 2626-0913) publiziert seit 1953 als Journal der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft begutachtete wissenschaftliche Manuskripte aus den Fachgebieten Haushaltsökonomie, Haushaltstechnik und Sozialmanagement. Seit 2018 erscheint *Hauswirtschaft und Wissenschaft* ausschließlich online auf den parallelen Domains <<https://haushalt-wissenschaft.de>>, <[www.hauswirtschaft-wissenschaft.de](http://www.hauswirtschaft-wissenschaft.de)> und <[www.HuW-online.de](http://www.HuW-online.de)>.

Publikationen erhalten eine doi-Nummer (10.23782/HUW\_xx\_yyyy) und werden zusätzlich einschließlich ihrer Metadaten bei der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) archiviert. Alle Artikel sind unentgeltlich öffentlich abrufbar (open access - golden standard).

*Hauswirtschaft und Wissenschaft* veröffentlicht Originalartikel, Kurzbeiträge und Arbeitspapiere:

- Originalartikel (full paper, double peer review) sind wissenschaftliche Beiträge in der Erstveröffentlichung, die zweifach nach international gültigen wissenschaftlichen Standards begutachtet werden.
- Kurzbeiträge (short paper, peer review) sind Manuskripte des wissenschaftlichen Nachwuchses auf Basis von bereits präsentierten Tagungsbeiträgen oder hervorragenden Abschlussarbeiten (Promotion, MSc, MEd, BSc, BEd). Kurzbeiträge unterliegen einer einfachen Begutachtung nach international üblichen wissenschaftlichen Standards.
- Arbeitspapiere (working paper, editorial proof) dienen zur Darlegung von Thesen, Methoden und ersten Befunden eines Forschungsvorhabens, stellen Positionspapiere von gesellschaftlichen Akteuren zu aktuellen Fragen dar oder rezipieren einschlägige Publikationen anderer Arbeitsgruppen.

Das vorliegende Jahrbuch dokumentiert in Form eines Sammelbands alle Originalarbeiten, Kurzbeiträge und Arbeitspapiere in jeweils chronologischer Reihenfolge, die im Zeitraum vom 01. Januar bis einschließlich 31. Dezember 2025 erstmals publiziert worden sind. Die Urheberrechte an allen hier enthaltenen Dokumenten liegen bei den jeweils angegebenen Autoren/innen.

Darüber hinaus publiziert das Journal Buchbeiträge und Tagungsdokumentationen der dgh und ihrer Fachausschüsse. Die zugehörigen Publikationen sind im Jahresinhaltsverzeichnis mit Link aufgeführt, werden aber aus Platzgründen nicht im Jahrbuch wiedergegeben.

**Schlagworte:** Haushalt, Haushaltsökonomie, Haushaltstechnik, Haushaltswissenschaft, Sozialmanagement



## JAHRESINHALTSVERZEICHNIS 2025

### ORIGINALARBEITEN (FULL PAPER - DOUBLE PEER REVIEW)

Astrid Klingshirn, Benjamin Eilts, Anna Kunze, Nathaly Lessau und Elisabeth Schrake	Gefrierlagerung: Ein Schlüssel zur nachhaltigeren Verpflegung im Haushalt? Analyse des Verbraucherverhaltens und Ableitung von Handlungsempfehlungen	9
Sophie Schwinn und Christof Menzel	Ökobilanz von Haferdrink als Beispiel für Nachhaltigkeitsunterschiede bei zentraler und dezentraler Produktion	32
Franziska Schubert, Stefan Ebinger und Michaela Noreik	Analyse von Lebensmittelabfällen in der vollstationären Seniorenverpflegung	51
Astrid Klingshirn, Lilla Brugger, Roman Notz und Leon Wittmann	Overrun als Performanceparameter von Küchenmaschinen: Einfluss des Eischneevolumens auf die Qualität von Biskuitteig	69
Janina Dorothea Wel- ter, Dhana Moe Lang und Michaela Schlich	Der Nutri-Score als Instrument der Nährwertkennzeichnung: Wahrnehmung und Akzeptanz unter deutschen Verbraucherinnen und Verbrauchern	89
Astrid Klingshirn, Lilla Brugger, Benjamin Eilts, Dominique Boursillon und Ve- rena Holzbaur	Freshness vs. Hygiene: Evaluating the Limits of Ozone Air Treatment in Home Refrigerators	127

## ARBEITSPAPIERE (WORKING PAPER – EDITORIAL PROOF)

Stephanie Hagspihl und Jessica Kossow	Zwischen Fachkräftemangel und Ausbildungskrise: Strukturelle Probleme und Lösungsansätze für Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft	148
Elisabeth Sarabhai und Angelika Senn- laub	Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie - Teil I: Der Wert für die beschenkte Person	174
Darleen Mikulasch und Stefanie Bödeker	Methodisch-didaktische Gestaltung von Kochkursen in der Erwachsenenbildung. Eine Online-Befragung von Kursleitungen	191
Elisabeth Sarabhai und Angelika Senn- laub	Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie - Teil II: Der Wert für die schenkende Person	212
Carolin Heidloff und Astrid Klingshirn	Extending Freshness at Home: A Critical Review of Shelf-Life Technologies for Fruits and Vegetables	228
Ulrike Pfannes, Maili Born und Nina Klün- der	Care-Arbeit in Dienstleistungsbetrieben: Alltagsversorgung im Fokus	248

BUCHPUBLIKATIONEN UND TAGUNGSDOKUMENTATIONEN <sup>1</sup>

- |   |   |
|---|---|
| Elmar Schlich<br>(Hrsg.)  | Hauswirtschaft und Wissenschaft - Jahrbuch des 72. Jahrgangs<br>2024. doi: <a href="https://doi.org/10.23782/HUW_01_2025">10.23782/HUW_01_2025</a>  |
| Jörg Andreä,<br>Michael Greiner,<br>Stephanie<br>Hagspihl, Sascha<br>Skorupka | Küche und Technik – Handbuch für gewerbliche Küchen. Teil IV<br>(1.0/2025). Fachausschuss Haushaltstechnik in der Deutschen Ge-<br>sellschaft für Hauswirtschaft e. V. (Hrsg.). doi:<br><a href="https://doi.org/10.23782/HUW_02_2025">10.23782/HUW_02_2025</a> |
| Elmar Schlich<br>(Hrsg.)  | Haushaltstechnik – Normung - Zukunft? Dokumentation der DIN-<br>Dialogveranstaltung mit Jahrestagung 2025 des Fachausschusses<br>Haushaltstechnik. doi: <a href="https://doi.org/10.23782/HUW_14_2025">10.23782/HUW_14_2025</a>                                 |

---

<sup>1</sup> Aus Platzgründen sind diese Publikationen hier im Jahrbuch nicht mit abgedruckt, sondern über die angegebene und verlinkte doi individuell abrufbar.

## Mediadaten zur Reichweite des Online-Journals „Hauswirtschaft und Wissenschaft“ (ISSN online 2626-0913) im Jahr 2025

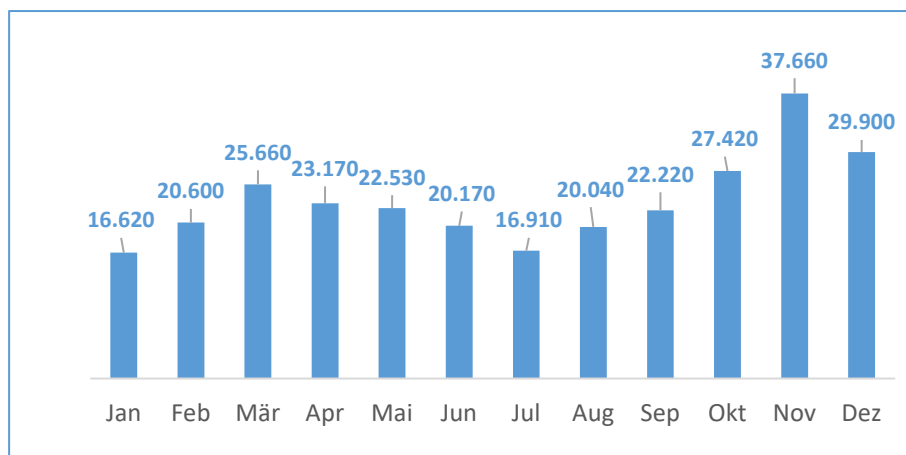


Abb. 1: Monatliche Transfervolumina in MB von den Domains im Jahr 2025

Transfervolumen im Jahr 2025 insgesamt: 282.900 MB

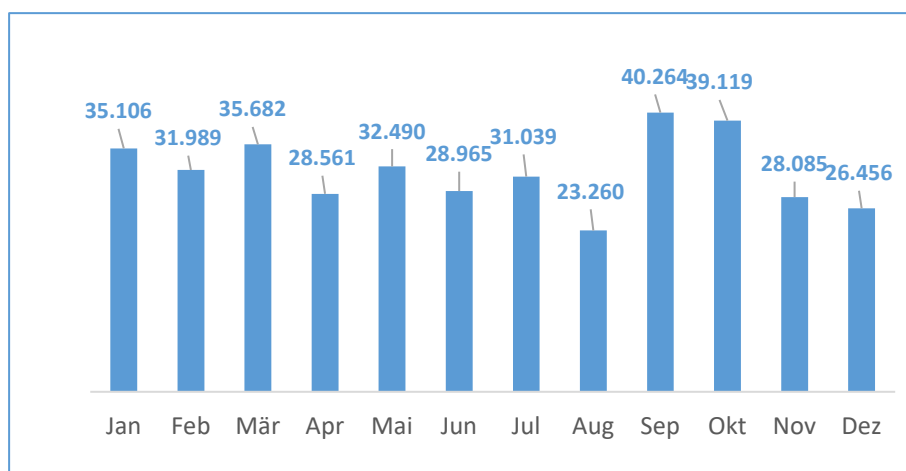


Abb. 2: Monatliche Zugriffe auf die Domains im Jahr 2025

Zugriffe im Jahr 2025 insgesamt: 381.016 Zugriffe

Im Namen des Online-Journals „Hauswirtschaft und Wissenschaft“ sei allen Autorinnen und Autoren sowie den Gutachterinnen und Gutachtern des Jahrgangs 2025 herzlich für ihr großes ehrenamtliches Engagement gedankt.

Koblenz, 20. Januar 2026

E. Schlich (Herausgeber)

### Zitation

Schlich E (Hrsg.) (2026): Hauswirtschaft und Wissenschaft - Jahrbuch des 73. Jahrgangs 2025 <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_01\_2026



## **Gefrierlagerung: Ein Schlüssel zur nachhaltigeren Verpflegung im Haushalt? Analyse des Verbraucherverhaltens und Ableitung von Handlungsempfehlungen**

**Astrid Klingshirn, Benjamin Eilts, Anna Kunze, Nathaly Lessau und Elisabeth Schrake**

### **Kurzfassung**

Der vorliegende Beitrag untersucht das Verbraucherverhalten bei der Gefrierlagerung im Haushalt, um Potenziale für eine nachhaltigere Nutzung und Innovationsfelder zur Reduzierung von Lebensmittelverschwendung zu identifizieren. Basierend auf einer Online- und ethnografischen Studie werden Aspekte wie gelagerte Lebensmittelkategorien, Lagerdauer und Lagerprobleme analysiert. Das Potenzial einer nachhaltigen Gefrierlagerung wird durch unstrukturierte Systeme, zu lange Lagerzeiten und unzureichende Nutzung zur Vermeidung von Frischwarenverlusten nicht voll ausgeschöpft. Innovationsstrategien umfassen digitale Bestandssysteme und die Stärkung der Verbraucherbildung.

**Schlagworte:** Gefrierlagerung, Lebensmittelverschwendung, Lagerdauer, Verbraucherverhalten, Nachhaltigkeit

## **Freezer Storage: A key to more sustainable household food management? Analyzing consumer behavior and deriving actionable recommendations**

### **Abstract**

This paper examines consumer behavior in household freezer storage to identify potential for more sustainable use and innovation fields to further reduce food waste. Based on an online and ethnographic study, aspects such as stored food categories, storage duration, and storage issues are analyzed. The potential of sustainable freezer storage is not fully utilized due to unstructured storage systematics, excessive storage times, and insufficient use to prevent the loss of fresh food. Innovation strategies include digital inventory systems and strengthening consumer education.

**Keywords:** Freezer storage, food waste, storage duration, consumer behavior, sustainability

## **Gefrierlagerung: Ein Schlüssel zur nachhaltigeren Verpflegung im Haushalt? Analyse des Verbraucherverhaltens und Ableitung von Handlungsempfehlungen**

**Astrid Klingshirn, Benjamin Eilts, Anna Kunze, Nathaly Lessau und Elisabeth Schrake**

### **Strategien zur Reduzierung und Vermeidung von Lebensmittelverlusten im privaten Haushalt**

Zwei Drittel der weltweit anfallenden Lebensmittelabfälle stammen aus privaten Haushalten, wobei die Pro-Kopf-Menge an Lebensmittelabfällen in allen Ländern und Einkommensgruppen fast gleich hoch sind (UNEP 2021). Die größten Potentiale zur Reduktion von Lebensmittelabfällen liegen auf der Verbraucher- und Landwirtschaftsebene (FAO 2019). In Deutschland fallen jährlich 11 Millionen Tonnen Lebensmittelabfälle an. Der Anteil der privaten Haushalte liegt bei 59 %, was ca. 78 kg pro Person und Jahr entspricht (BMEL 2024a). Frisches Obst (18 %) und Gemüse (26 %) zählen dabei zu den Lebensmitteln, die am häufigsten weggeworfen werden, gefolgt von Brot und Backwaren (15 %) und gekochten/zubereiteten Lebensmitteln (12 %) (Hafner et al. 2021). Schätzungen zufolge liegt der Anteil zubereiteter Lebensmittel an den Gesamtverlusten in anderen Ländern bei bis zu 32 % (The Fight Food Waste Cooperative Research Centre 2020, Lee 2018, Katajajuuri et al. 2014). Speiseresten kommt damit eine besondere Bedeutung bei der Eindämmung von Lebensmittelverlusten auf Haushaltsebene bei (Aloysius et al. 2023).

Die oft unzureichende Kompetenz im Bereich der „Culinary Practices“ fördert vermeidbare Lebensmittelverluste (Schanes et al. 2018, Waskow 2018). Hervorzuheben ist dabei v. a. der Haltbarkeitsverlust bedingt durch falsche Lagerbedingungen und das Überschreiten des Mindesthaltbarkeitsdatums, insbesondere ausgelöst durch eine unzureichenden Einkaufs- und Mengenplanung (Manzocco et al. 2016, Waskow et al. 2016). Vermeidbare Lebensmittelabfälle werden zu 54 % in offenem bzw. loseem Zustand entsorgt, 13 % der Produkte entstammen geöffneten Verkaufsverpackungen. Wird das Mindesthaltbarkeitsdatum (MHD) erreicht, werden 46 % der Lebensmittel ungeöffnet entsorgt, weitere 24 % aus geöffneten Verpackungen (Schmidt et al. 2017). Planungsfehler beim Kochen tragen zu ca. 18 % zu Verlusten bei, beim Einkauf zu ca. 12 %. Hier sind zu große Packungsgrößen, mangelnde Planung der Mahlzeiten und des Einkaufs, Kochfehler oder Unwissenheit in Bezug auf die Haltbarkeit ursächlich (Manzocco et al. 2016). Über den gesamten Verpflegungsprozess gilt es, angepasst an den Bedarf zu agieren, unter Berücksichtigung von praktikablen Rückkopplungen (Abb. 1).

Dies umfasst Knowhow in den Bereichen der Lageranforderungen und -optionen, der Verwendungsoptionen von Lebensmitteln außerhalb von Standardrezepten und insbesondere ein Bestandsmanagement (Janssen et al. 2017).

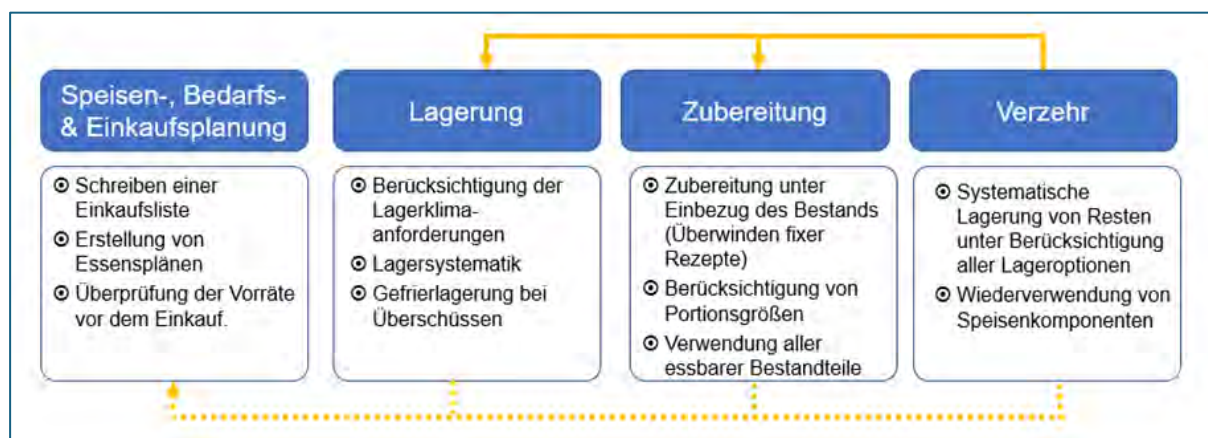


Abb. 1: Hauptansatzpunkte zur Reduktion von Lebensmittelabfällen auf Haushaltsebene (in Anlehnung an Janssen et al. 2017)

Aus der Perspektive von Verbrauchern werden als Haupthebel zur Vermeidung von Lebensmittelverlusten das bessere Abschätzen von Portionsgrößen, die Wieder- und Weiterverwendung von Lebensmittelresten und die Nutzung der Gefrierlagerung zur weiteren Flexibilisierung in der Verwendungsphase genannt (Secondi et al. 2015a). Verbraucher sind sich insbesondere über die Vorteile durch richtige (Fort-) Lagerung zur Wiederverwendung von Resten bewusst, allem voran der Verringerung des Zeit- und Arbeitsaufwands für den Einkaufs- und Zubereitungsprozess, die Kosteneinsparungen und den Beitrag zu den übergreifenden gesellschaftlichen Nachhaltigkeitszielen (Aloysius et al. 2023).

Zugleich besteht Verunsicherung und Zurückhaltung bei der Weiter- und Wiederverwendung von Lebensmittelresten. Dies ist zurückzuführen auf einen wahrgenommenen Qualitäts- und Frischeverlust, Geschmacksermüdung und das Verlangen nach neuen Speisen und aufgrund gesundheitlicher Bedenken, insbesondere der Lebensmittelsicherheit (Cappellini 2009; Schanes et al. 2018; Eičaitė et al. 2021; Janssen et al. 2017). Gerade die Gefrierlagerung stellt sich, durch die weitere Entkoppelung von Verbrauch und Verzehr sowie die starke Reduktion von Qualitäts- und Verderberscheinungen, als relevanter Hebel zur weiteren Eindämmung von Lebensmittelverlusten dar. Das tatsächliche Potenzial dieser Strategie wird von Verbrauchern jedoch nicht voll ausgeschöpft (Janssen et al. 2017).

## **Gefrierlagerung als nachhaltige Strategie zur Reduktion von Lebensmittelverlusten**

Die Gefrierlagerung gilt als eine der besten Methoden, um die Qualität von Lebensmitteln für eine mittel- bis langfristige Lagerung zu erhalten, insbesondere da der originäre Charakter der Lebensmittel und Nährstoffe erhalten bleibt, bei Anwendbarkeit für nahezu alle Produktkategorien. Nicht gefriergeeignet sind einzelne unverarbeitete Frischwaren wie beispielsweise Blattsalat oder manche Milchprodukte (Klingshirn et al. 2021).

Für Verbraucher werden vorverarbeitete Tiefkühlprodukte (TK-Produkte) immer wichtiger, was auch der anhaltend steigende Konsum verdeutlicht: Im Schnitt konsumiert jeder Deutsche jährlich 46,9 kg vorverarbeitete TK-Produkte aus dem Lebensmitteleinzelhandel (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V. 2024). Hier machen Backwaren (11, kg), Gemüse (6,2 kg) und Fertiggerichte (5,7 kg) die Hälfte aus, gefolgt von Kartoffeln, Fleisch und Pizza. Assoziiert werden mit TK-Produkten insbesondere Frische auf Vorrat, Geschmack, einfache Zubereitung, lange Haltbarkeit und Nachhaltigkeit (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V. 2024, IRR 2021). Selbst eingefroren werden auf regelmäßiger Basis (mehrmals pro Monat) v. a. Fleisch (50 %), zubereitete Speisen (43 %) sowie Brot und Brötchen (42 %). Vergleichsweise selten werden hingegen Gemüse (21 %), Kuchen (17 %) und Obst (6 %) eingefroren (Kölzer et al. 2020).

Die Gefrierlagerung ist im Bereich der Vermeidungsstrategie von Lebensmittelverlusten dem Bereich der Wiederverwendung und -verwertung von Lebensmittel zuzuordnen und greift, wenn die Strategien der vorgelagerten Stufen nicht ausreichend genutzt werden. Sie trägt so zu einer Optimierung der Nachhaltigkeit im Lagermanagement von Haushalten bei. Auch werden gefrorene Produkte um den Faktor 5,8 seltener entsorgt als frische Lebensmittel (Martindale & Schiebel 2017).

Zugleich trägt die Gefrierlagerung, wie auch die Kühlagerung, zur Erhöhung des Erderwärmungspotenzials bei, sowohl durch direkte Emissionen, deren Einfluss je nach genutztem Energiemix schwanken sowie durch indirekte Emissionen (Kältemittelleckagen), obgleich der Einfluss in den vergangenen Jahrzehnten durch optimierte Komponenten, die Anpassung von Kältemitteln und Systemauslegungen substantiell reduziert worden ist (Zanoni & Marchi 2021).

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen von gefrorenen Lebensmitteln sind, trotz des erhöhten Energieverbrauchs für den Einfrierprozess und die Fortlagerung, nicht notwendigerweise größer als die von gekühlt gelagerten Lebensmitteln (Deutsches Tiefkühlinstitut und Öko-Institut e.V. 2012). Für einen einzelnen Einfrierprozess einer durchschnittlichen Last (1,2 kg, 20 °C sowie 1,1 kg, 7 °C) und einem älteren Gefriergerät (Worst-Case-Ansatz) kann von einem zusätzlichen Energiebedarf von ca. 0,154 kWh ausgegangen werden (Brown & Evans 2014).

Unter der Annahme gleicher Produktionsbedingungen sind die Parameter, die über die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Fortlagerung im privaten Haushalt bestimmen, der Energiemix zum Betrieb der Kühl- und Gefriergeräte, die Lagerdauer sowie der inhärente CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des jeweiligen Lebensmittels. Obgleich der durchschnittliche Energiemix derzeit geringfügig höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen für gefrier-gelagerte Produkte ergibt (Evans 2012), ist im Zuge der Energiewende davon aus-zugehen, dass sich dieser Einfluss weiter reduzieren wird. Je kürzer Verbraucher gefrorene Produkte lagern, desto geringer fallen die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu den Alternativlageroptionen aus – als Kippunkt gelten hierbei ca. 30-40 Lagertage, abhängig vom Lebensmittel (Pastinake: 60 Tage, Fischstäbchen: 45 Tage, Falafel: 120 Tage, Blattspinat: 46 Tage (Schumacher 2023)). Je höher die CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Produktion eines Lebensmittels sind, desto größer ist auch der Einfluss eines möglichen Verlustes dieses Lebensmittels. Ausgehend von der Tatsache, dass gefrorene Lebensmittel seltener weggeworfen werden, ist damit von geringeren Emissionswerten auszugehen (Schumacher 2023; Brown & Evans 2014). Beim Verlust von Lebensmitteln geht auch die gesamte vorher in die Produktion, Verarbeitung und Distribution eingebrachte Energie verloren, so dass die zusätzliche Energie, die für die Gefrierlagerung aufgewendet werden muss, diese wiederum aufwiegt (de Gorter et al. 2023).

Die Gefrierlagerung empfiehlt sich somit als eine zu verfolgende nachhaltige Strategie zur Eindämmung der Lebensmittelverluste auf Haushaltsebene. Entscheidend dafür sind jedoch auch der Verbraucher und dessen Nutzungs-parameter. Dies betrifft zum einen die tatsächliche Verwendung der Gefrierlager-option, auch und gerade für Lebensmittelreste, was auch die Kategorie nicht zubereiteter Frischwaren, eine angepasste Lagerdauer sowie die Sicherstellung der optimalen Lagerbedingungen und Weiterverwendung einschließt.

Basierend auf einer Analyse der Gefrierlagerung im privaten Haushalt mittels Onlinebefragung und einer vertiefenden Verbraucherstudie, werden Gefrierlager-gewohnheiten und das Einfrierverhalten mit dem Fokus auf Lagerumfang, Lager-dauer, Verpackungsregime und Lagersystematik betrachtet. Darauf aufbauend werden Innovationsfelder zur weiteren Steigerung der nachhaltigen Lebensmittellagerung und Optimierung der Lebensmittelnutzung abgeleitet. Neben dem Verbraucher werden dabei auch die weiteren im Prozess beteiligten Stakeholder, nämlich die Lebensmittelindustrie, Gerätehersteller und die Politik einbezogen.

## Methodik

Für die Datenerhebung des Verbraucherverhaltens bei der Gefrierlagerung wird ein zweistufiger Ansatz angewandt. Als erste Stufe erfolgt die Durchführung einer Online-Studie (OS) in Form eines Online-Fragebogens, gefolgt von einer vertiefenden Detailstudie auf ethnographischer Ebene (ES = ethnographische Studie, Abb. 2).

Die OS dient der Ermittlung des grundlegenden Lagerverhaltens bezüglich tiefgefrorener Lebensmittel mit Fokus auf Nachhaltigkeitsaspekten. Die Umfrage umfasst 27 übergeordnete Cluster, untergliedert in fünf Abfragekategorien mit folgenden Kernthemen:

1. Ernährung und Versorgung (Kochverhalten, Speisen- und Einkaufsplanung),
2. Lagerverhalten (Beladungszustand, Lagerdauer, Verpackung, Lagersystem, Lagerprobleme),
3. Nutzverhalten (Einkauf- und Gefrierhäufigkeit der Lebensmittelkategorien),
4. Bedeutung der Gefrierlagerung (Aspekte der Gefrierlagerung, Verbrauchersicht auf die Nachhaltigkeit der Gefrierlagerung) sowie
5. Soziodemographische Daten.

Abhängig von der Frage sind Einfach- oder Mehrfachantworten möglich. Einzelne Fragen ermöglichen darüber hinaus eine Freitexteingabe. Bei der Auswertung werden im Ergebnisteil jeweils alle Antwortoptionen genannt.

Die ES, bei der die Teilnehmenden zunächst ebenso den Online-Fragebogen der OS beantworten, dient der Detailbetrachtung des tatsächlichen Lagerverhaltens, insbesondere im Abgleich mit der Selbsteinschätzung gemäß der OS. Die Umsetzung der ES erfolgt über ein Panel aus 31 Haushalten, die über eine oder mehrere Gefrierlageroptionen verfügen, rekrutiert aus einem bestehenden Konsumentenpanel der Hochschule Albstadt-Sigmaringen. Es erfolgt keine Quotierung der Teilnehmer nach Alter, Haushaltsgröße, Koch- und Ernährungsverhalten oder Geräteparametern. In der Studienphase werden alle Rückmeldungen durch die haushaltsführende Person gegeben. In der ES erfolgt eine aktuelle Lagerbestandaufnahme aller verfügbaren Gefriergeräte mittels Foto und Dokumentationsbogen, in welchem neben der Angabe zu den gelagerten Lebensmittelkategorien auch die Lagerdauer dokumentiert wird.



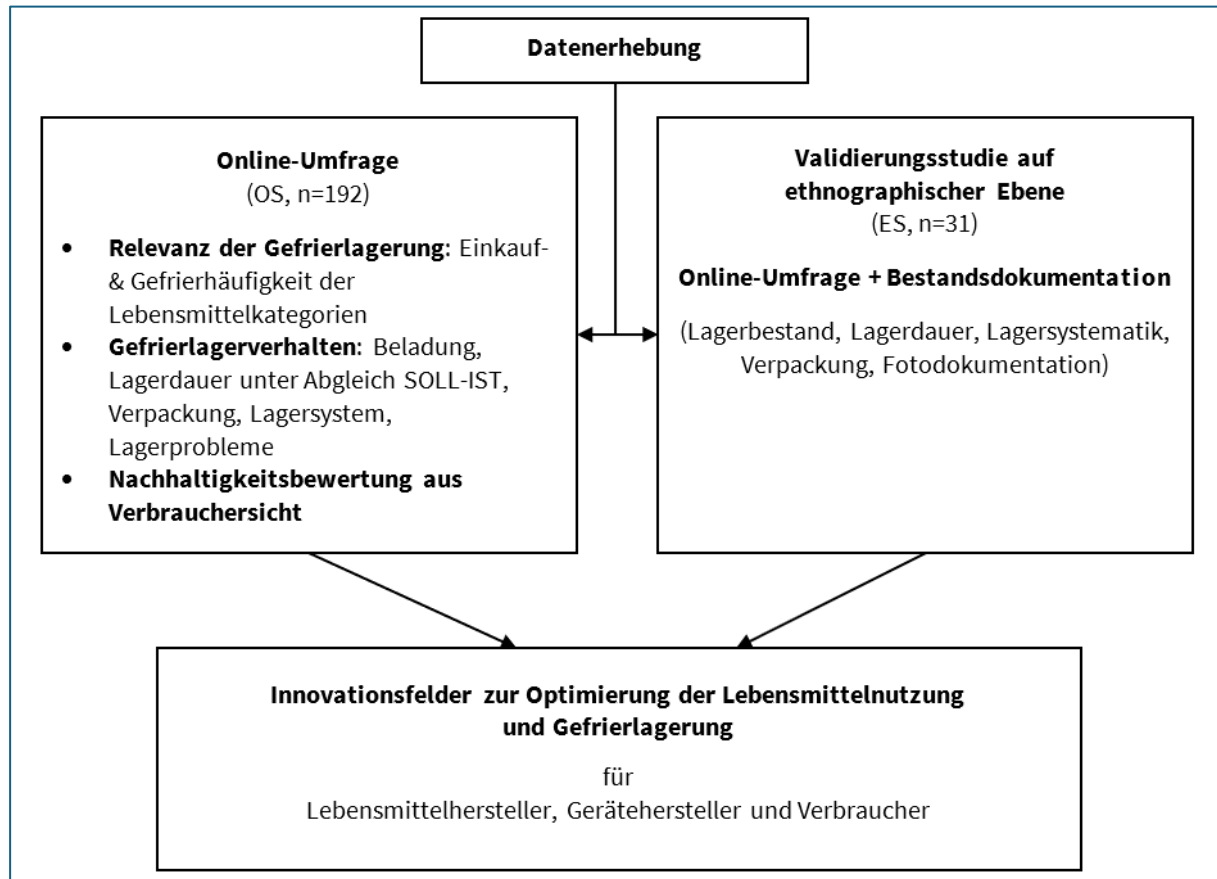


Abb. 2: Studienansatz zur Erfassung des Gefrierlagerverhaltens mit Fokus auf Nachhaltigkeitsaspekte

Die Auswertung der Fotos der Gefrierlagerbereiche erfolgt anhand folgender Lagerparameter und Kategorisierungen:

- Lagerkapazitätsauslastung: gering, mittel, vollbeladen,
- Verpackung: Verpackungsart (Original / umverpackt, Art der Verpackung), Verpackungsstatus (offen, wiederverschlossen, verschlossen),
- Differenzierung Tiefkühlprodukte aus dem Lebensmitteleinzelhandel, selbst eingefrorene Lebensmittel,
- Lagersystematik: Systematik erkennbar, Systematik teilweise erkennbar, keine Systematik sowie
- Lagerprobleme (z. B. zu große Verpackung und daraus resultierenden großen Luftraum, starke Eisbildung am Lebensmittel) werden kategorisiert in falsche Lagerung über das gesamte Gerät, Probleme bei einzelnen Produkten oder Lagerprobleme nicht erkennbar.

Alle Angaben zur prozentualen Verteilung werden im Text ganzzahlig gerundet angegeben. Deskriptive Statistiken werden zur Analyse der soziodemographischen Daten und des Nutzerverhaltens umgesetzt und über Microsoft Excel 365 erstellt. Zur Auswertung der ES-Lagerbestände und Lagerdauern wird Minitab Statistical Software (Minitab 21.4.3) verwendet.

## Ergebnisse

### ***Soziodemographische Charakterisierung der Befragungsteilnehmer und des Haushaltspanels***

Die soziodemographische Verteilung der OS und ES entspricht sich weitgehend (Tab. 1): An der OS nehmen 192 Personen teil, wovon 70 % weiblich sind. An der ES nehmen 31 Personen teil, wovon 87 % weiblich sind. Hauptsächlich sind die Altersgruppen von 25-34 Jahren vertreten (ES: 26 %; OS: 32 %). Bei der OS zeigt sich ein deutlich geringerer Anteil der Altersgruppe > 65 Jahre, vermutlich zurückzuführen auf das Online-Format der Studie (ES: 29 %; OS: 5 %). Die Mehrheit der Befragten verfügt über einen Hochschulabschluss (ES: 45 %; OS: 60 %), bei der ES geben zudem 23 % als höchsten Abschluss eine Berufsausbildung an. Der überwiegende Anteil der Haushalte ist den zwei-Personen-Haushalten zuzuordnen (ES: 48 %; OS: 42 %).

Alle teilnehmenden Haushalte (ES) verfügen über mindestens einen Gefrierlagerbereich, 26 % verfügen über ein weitere Gefrierlageroption. Im Fokus der Abfrage steht der hauptsächlich genutzte Gefrierlagerbereich: 44 % besitzen eine Kühl-Gefrier-Kombination, 29 % einen Gefrierschrank, 26 % verfügen über ein Gefrierfach im Kühlschrank und 9 % über eine Gefriertruhe.



Tab. 1: Soziodemographische Daten der teilnehmenden Haushalte der ES (n=31) und OS (n=192)

Soziodemographische Daten		ES		OS	
		n / %		n / %	
<b>Geschlecht</b>	Weiblich	27	87%	135	70%
	Männlich	4	13%	57	30%
<b>Alter</b>	<=24 Jahre	2	6%	37	19%
	25-34 Jahre	8	26%	62	32%
	35-44 Jahre	5	16%	27	14%
	45-54 Jahre	1	3%	30	16%
	55-64 Jahre	6	19%	31	16%
	>= 65 Jahre	9	29%	5	3%
<b>Bildungsniveau</b>	kein Schulabschluss	0	0%	0	0%
	Volks- / Hauptschulabschluss	1	3%	1	1%
	Fachschulabschluss	5	16%	2	1%
	Abgeschlossene Berufsausbildung	7	23%	13	7%
	Abitur / Fachabitur	4	13%	59	31%
	Hochschul- / Fachhochschulabschluss	14	45%	116	60%
<b>Lage Wohnort</b>	Städtisch (> 50.000 Einwohner)	9	29%	39	20%
	Ländlich (<50.000 Einwohner)	22	71%	153	80%
<b>Haushaltsgröße</b>	1 Person	5	16%	31	16%
	2 Personen	12	39%	75	39%
	3 Personen	5	16%	33	17%
	4 Personen	8	26%	36	19%
	5 und mehr Personen	0	0%	0	0%
<b>Anzahl Kinder</b>	1 Kind	4	13%	23	12%
	2 Kinder	7	23%	28	15%
	3 Kinder	0	0%	7	4%
	4 Kinder	0	0%	1	1%
	Mehr als 4 Kinder	0	0%	1	1%
	keine Kinder	20	65%	132	69%
<b>Haushaltsart</b>	Familienhaushalt	15	48%	82	43%
	Paarhaushalt	10	32%	68	35%
	Single-Haushalt	5	16%	32	17%
	Wohngemeinschaft	1	3%	10	5%

### ***Basisdaten zur Lebensmittel- und Ernährungskompetenz, Speisenplanung und Einkaufsverhalten***

Um eine Einordnung der im Fokus stehenden Gefrierlagerung vornehmen zu können, werden Daten zur Lebensmittel- und Ernährungskompetenz sowie zu den der Lebensmittellagerung und -verwendung vorgelagerten Bereichen, nämlich der Speisen- und Einkaufsplanung vorgenommen, die im Weiteren Lagerbestand und Lagerdauer beeinflussen.

Die Befragten lassen sich überwiegend der Kochtypologie der Alltags- und Edelköche zuordnen (ES: 64 %, OS: 71 %), was auf ein solides Basiswissen bis ausgeprägtem Detailwissen zu „Culinary Practices“ schließen lässt. Der Anteil der Gelegenheitsköche liegt bei 23 % (ES) / 16 % (OS), der der Haushalte, die überwiegend auf vorgefertigte Produkte zurückgreifen, bei 10 % (ES & OS).

Der Lebensmitteleinkauf erfolgt bei ca. 60 % der Befragten 2-3x / Woche, bei ca. 30 % erfolgt der Einkauf 1x / Woche. Der Einkauf von Tiefkühlprodukten (TK-Produkten) findet meist nicht bei jedem Einkauf statt: Ca. 65 % der Befragten kaufen TK-Produkte seltener als 1x / Woche, ~25 % einmal pro Woche. Ca. 25 % frieren 1x / Woche Lebensmittel selbst ein, ca. 60 % seltener (Abb. 3A). Während die Einkaufsplanung überwiegend vor dem Einkauf stattfindet (ES: 88 %, OS: 89 %, Abb. 3B), zeigt sich bei der Speisenplanung, dass diese zu 50 % (ES: 45 % / OS: 52 %) spontan umgesetzt oder nur grob skizziert wird (~43 %, Abb. 3C).

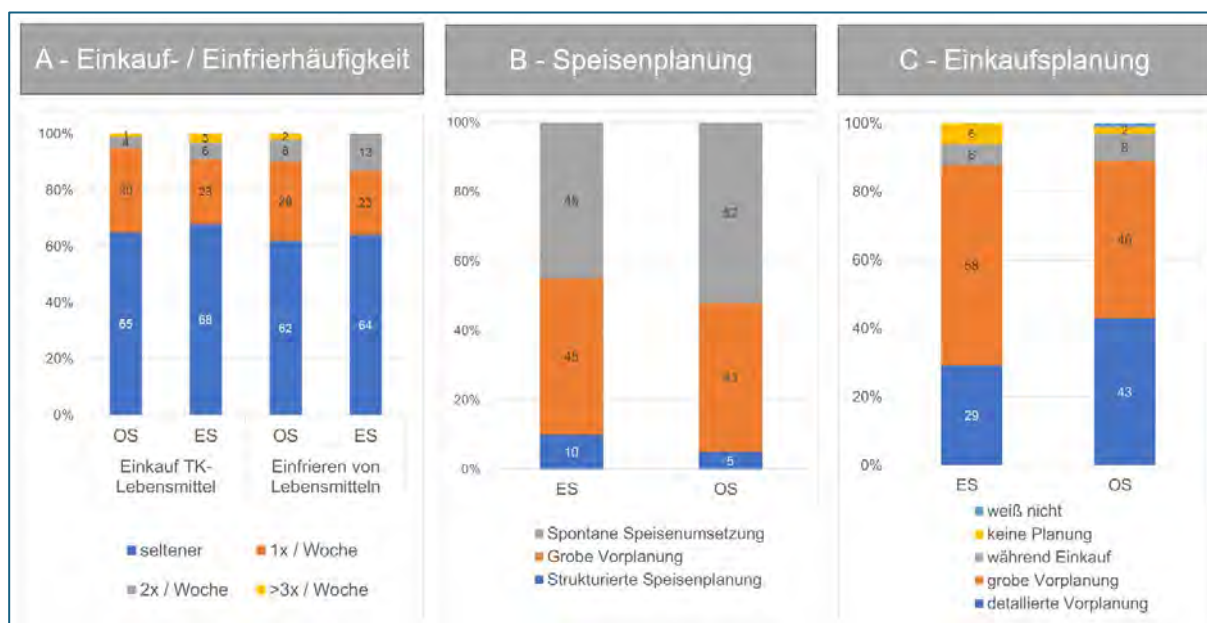


Abb. 3: Einkaufs- und Einfrierhäufigkeit (A), Strukturierung der Einkaufs- (B) und Speisenplanung (C) (n= 192 (OS), n=31 (ES))

## Gefrierlagerung im Haushalt

### *Bedeutung und Stellenwert der Gefrierlagerung*

Für die Studienteilnehmer liegt der Nutzen der Gefrierlagerung an erster Stelle auf der Ermöglichung der langfristigen Haltbarmachung (78 %) und an zweiter Stelle der Vermeidung von Lebensmittelverschwendung (67 %, Abb. 4). Zudem werden die sichere Lagerung (62 %) und gute Speisenverfügbarkeit (50 %) als Vorteile gesehen. Trotz der positiven Aspekte der Haltbarkeitsverlängerung und Verwertung von Resten (58 %), steht die No-Waste-Strategie bei den meisten Studienteilnehmern nicht im Vordergrund: In der weiteren Fragestellung zur Nachhaltigkeit der Gefrierlagerung bewerten 13 % der Befragten tiefgefrorene Lebensmittel als eindeutig nachhaltig, während 33 % der Aussage „Tiefgefrorene Lebensmittel sind nachhaltig“ zustimmen und 30 % neutral bleiben.



Abb. 4: Bewertung des Nutzens der Gefrierlagerung (OS + ES, Mehrfachantworten möglich, n=223)

### ***Nutzungsfrequenz, Beladungsgrad und Lagersystematik***

Die Nutzungsfrequenz der Gefrierlagerbereiche liegt bei einem mindestens einmal wöchentlichen Zugriff, um Lebensmittel ein- oder auszulagern (~75 %, Abb. 5A). Eine tägliche Nutzung findet bei ca. 10 % der Haushalte statt, ein mehrmals wöchentlicher Zugriff bei 46 %. Damit liegt die Nutzungsfrequenz deutlich unter der von Kühlgeräten mit 30 Türöffnungen pro Haushalt und Tag (Geppert 2011). Die Zugriffshäufigkeit zur Auslagerung von Lebensmitteln überwiegt, was auf Teilentnahmen von Gefriergut schließen lässt.

66 % der Haushalte geben an die **Lagerkapazität** des Gefrierlagerbereichs nahezu voll auszunutzen, bei weiteren 22 % ist die Lagerkapazitätsgrenze erreicht, so dass die Neueinlagerung von Waren nicht möglich ist (Abb. 5B). Vergleichbare Daten von >90 % mittlerer bis maximaler Beladung zeigt auch die Studie von Kölzer et al. (2020), mit einem ausgeprägteren Anteil der maximalen Beladung (40 %).

Die Detailbetrachtung zum **Lagerbestand** zeigt auf, dass die Standardbeladung von Gefriergeräten, also Produktkategorien, die immer vorrätig sind, die Kategorien Brot- und Backwaren (77 %), Gemüse (70 %), Fleisch (73 %) und Fisch (58 %), Speisereste (61 %) sowie regenerierfertige Convenienceprodukte (CP, 59 %) umfasst (Abb. 6). Im Weiteren zählen Speiseeis (81 %) und Eiswürfel (68 %) zur Standardbeladung.

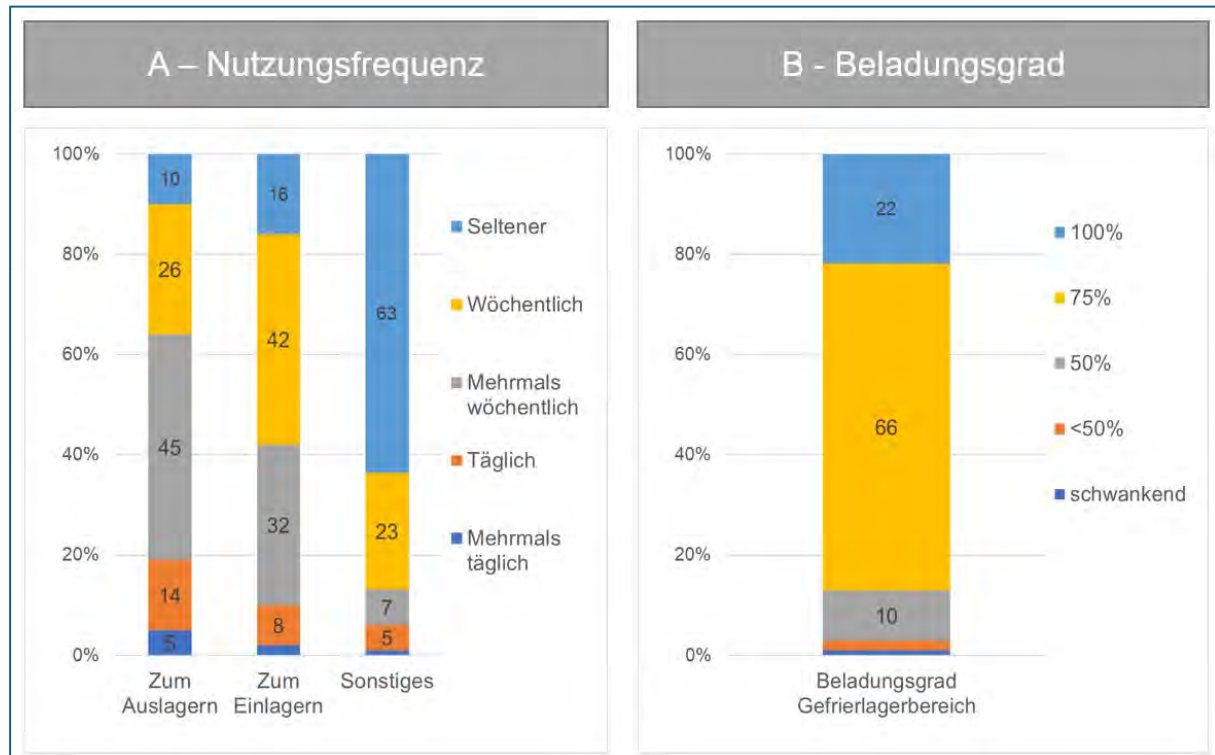


Abb. 5: Nutzungsfrequenz und Beladungsgrad der Gefrierlagerbereiche (OS + ES, n=223)

Für den Kühlagerbereich weisen die Lebensmittelkategorien Gemüse und Obst, Speisereste und Milchprodukte (je >90 %) eine höhere Bedeutung auf (Abb. 6).

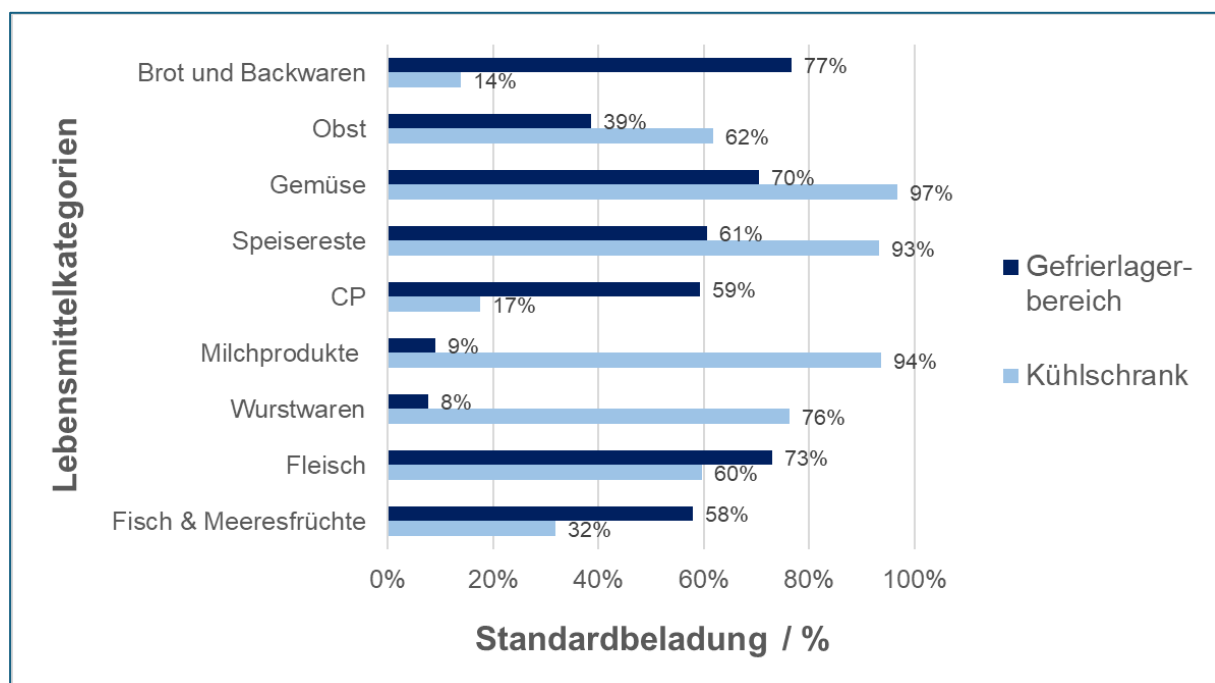


Abb. 6: Standardbeladung Kühlschrank sowie Gefrierlagerbereich (Mehrfachnennungen, ES und OS, n=223)

**Selbst eingefroren** werden hauptsächlich die Lebensmittelkategorien Brot und Backwaren (67 %), Fleisch (52 %), selbst zubereitete Speisen (47 %) und Speisereste (44 %).

Die Detailbetrachtung zu den Lagerbeständen (ES) zeigt, dass im Mittel 2-4 Verpackungseinheiten je Lebensmittelkategorie gelagert werden, wobei sich haushaltsspezifische Besonderheiten bei einzelnen Kategorien zeigen – z. B. durch Einlagerung von Einzelportionen bei Fleisch (Tiernahrung) oder zubereiteter Speisen. Höhere Bestände ( $\geq 5$  Einzelpackungen) zeigen sich für Obst, Gemüse und Fleisch (Abb. 7).

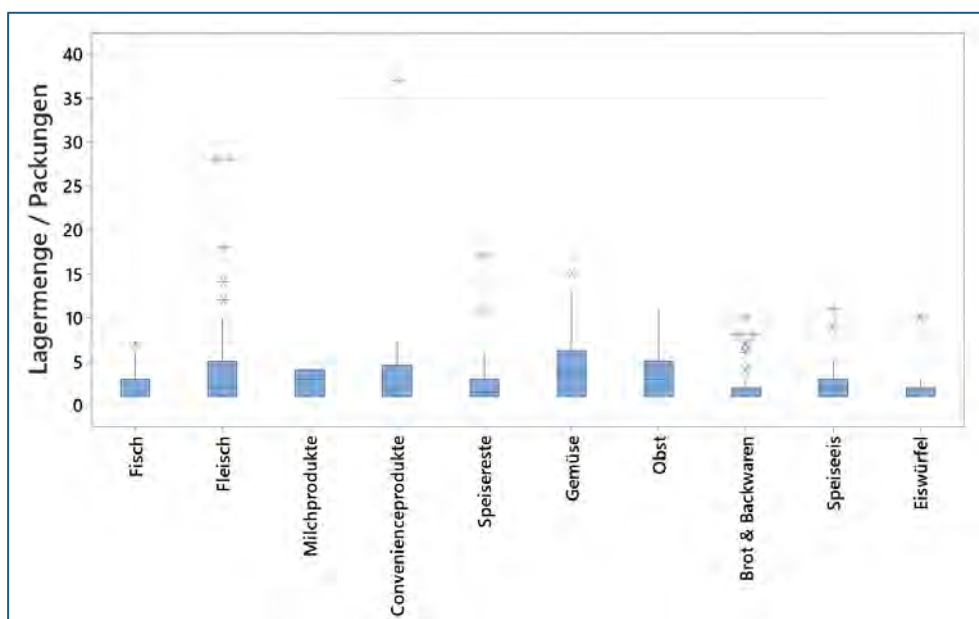


Abb. 7: Lagerbestandsmengen (in Einzelpackungen je Haushalt) im Gefrierlagerbereich je Lebensmittelkategorie (ES, n=31)

Knapp die Hälfte der Befragten (OS: 44 % / ES: 48 %) gibt an, bei der Gefrierlagerung **keiner Systematik** bei der Einlagerung zu folgen, was auch aus den Bestandsanalysen der ES deutlich wird (Abb. 8). Wird eine Lagersystematik verfolgt, dann nach Kategorie der Lebensmittel (OS: 40 % / ES: 35 %). Andere Systematiken wie eine Lagerung nach Verpackungsgröße, Lagerdauer oder Einlagerungszeitpunkt spielen eine untergeordnete Rolle.





Abb. 8: Exemplarischer Einblick in Gefrierlagerbereiche im privaten Haushalt zur Analyse der Lagersystematik (ES, n=31)

Zur **Verpackung** der Lebensmittel werden häufig die Originalverpackungen verwendet. Dies gilt insbesondere für Convenience-Produkte (77 %), Fisch (53 %) und Gemüse (49 %). Fleisch sowie Brot und Backwaren werden meist in gefriergeeigneten Tüten gelagert (55 % / 44 %), Speisereste v. a. in Kunststoffboxen (46 %, Abb. 9).

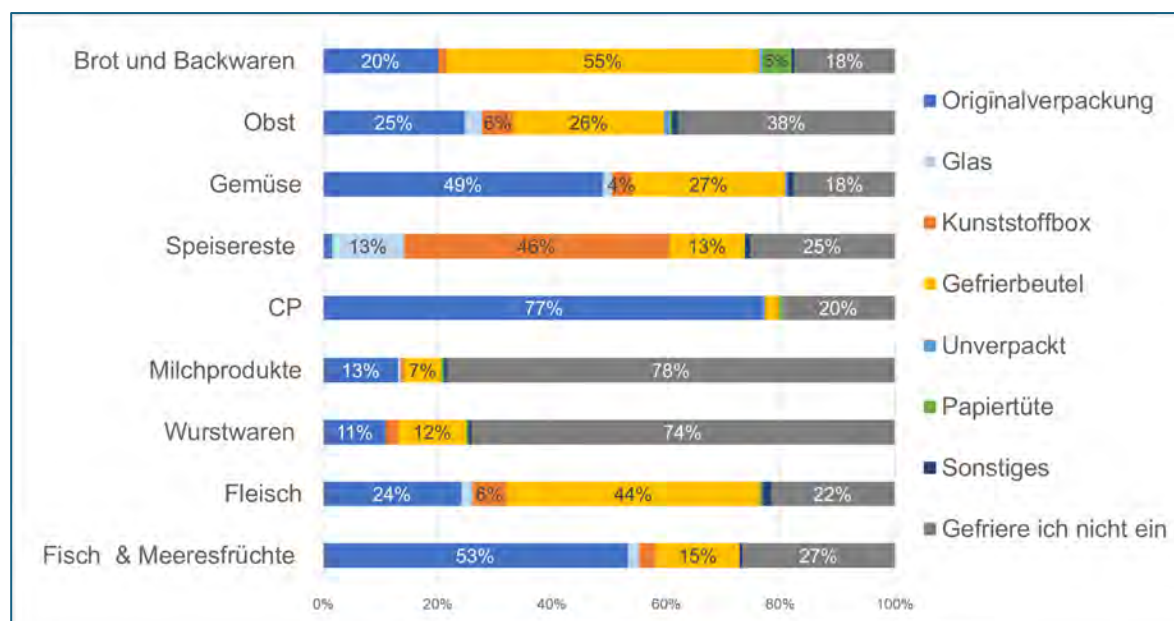


Abb. 9: Verpackungsart je Lebensmittelkategorie (ES und OS, n=223)

Die Detailbetrachtung der ES bestätigt, dass eine Vielzahl an TK-Produkten, auch nach Öffnung, in der Originalverpackung, weiter gelagert werden, z. T. ohne weitere Abdichtung. Frischwaren und Kühlprodukte werden häufig in der Originalverpackung eingefroren (Abb. 11).

### **Lagerdauer und Lagerprobleme**

Die tatsächliche Lagerdauer (ES und OS) liegt für alle Produktgruppen im Mittel meist deutlich unter der maximal möglichen Lagerdauer für die jeweiligen Lebensmittelkategorien (Tab. 2).

Tab. 2: Gegenüberstellung der Lagerdauer im Gefrierlagerbereich je Lebensmittelkategorie (in Monaten): Maximale Lagerdauer laut Literatur (Klingshirn et al. 2021, Bundeszentrum für Ernährung), geschätzte tatsächliche Lagerdauer (OS, n=223) und ermittelte tatsächliche Lagerdauer (ES, n=31)

Lagerdauer	Lagerdauer / Monate		
	Maximale Lagerdauer (Empfehlung - Literatur)	Tatsächliche Lagerdauer (ES)	Tatsächliche Lagerdauer (OS)
Fisch	2-9	3,1	3,2
Fleisch	4-18	3,5	3,9
Milchprodukte	2-4	1,0	0,9
CP	2-6	2,7	2,8
Speisereste	1-6	1,7	2,8
Obst	10-24	3,1	3,5
Gemüse	12-24	3,6	4,0
Backwaren	1-6	2,6	2,7

Die bei der Onlinebefragung geschätzten tatsächlichen Lagerdauern stimmen weitgehend mit den in den Bestandstagebüchern (ES) dokumentierten Lagerdauern überein. Die maximale Lagerdauer liegt bei ca. 3,6 (ES) bzw. 4,0 Monaten (OS) (Tab. 2 / Abb. 10). 4 % der Lebensmittel werden länger als 12 Monate gelagert, 2 % der Befragten können die Lagerdauer nicht einschätzen (OS).

Die Detailbetrachtung der Verteilung der Lagerdauer der ES je Lebensmittelkategorie verdeutlicht, dass Lagerdauern von >12 Monaten nur für Fisch, Obst, Gemüse und CP zu verzeichnen sind. Der Interquartilsbereich liegt für alle Produktgruppen zwischen 1 und 5 Monaten Lagerdauer. Eine Ausnahme bildet hier Gemüse mit bis zu 10 Monaten (Abb. 10).

Die Studienteilnehmer (OS) geben an, gefrorene Lebensmittel deutlich seltener als frische Produkte zu entsorgen – 65 % entsorgen gefrorene LM nie, wohingegen Frischprodukte zu 12 % nie verworfen werden. Die weitere Betrachtung zu Problemen, die bei der Gefrierlagerung wahrgenommen werden, zeigt (OS), dass 36 % der Studienteilnehmer nie Probleme wahrnehmen. 20 % geben an, dass bei Gefriergut bereits ein abgelaufenes MHD festgestellt wurde. Nicht mehr hinnehmbare Beeinträchtigungen im Geschmack und Geruch geben 19 % an. Gefrierbrand haben 18 % der Befragten festgestellt.

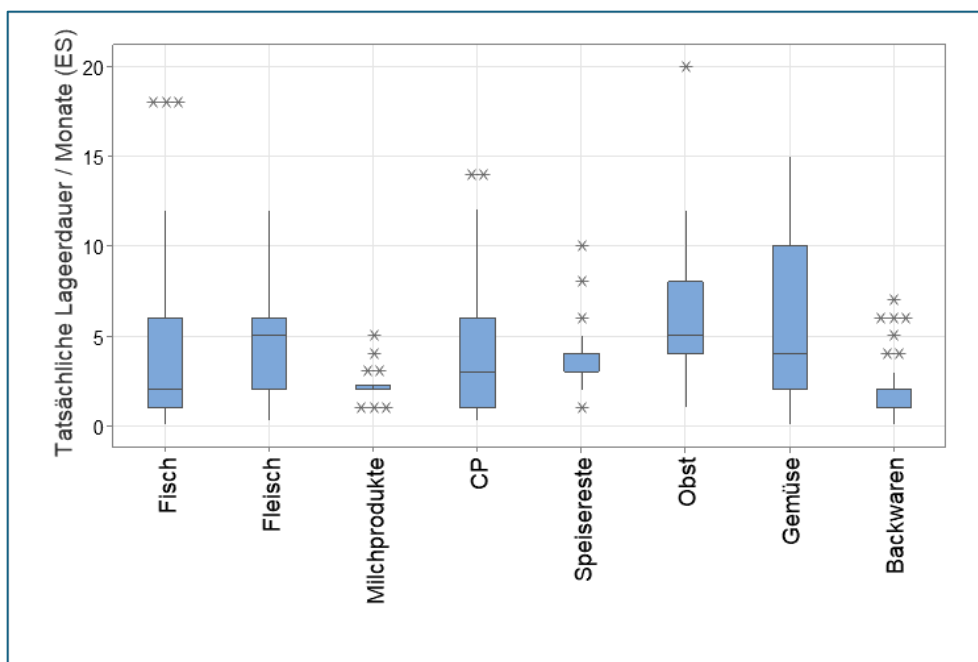


Abb. 10: Tatsächliche Lagerdauer in Monaten im Gefrierlagerbereich je Lebensmittelkategorie (ES, n=31)

Letzteres kann in der Validierungsstudie (ES) bei Betrachtung der gewählten Produktverpackungen abgeleitet werden: Bei einzelnen Haushalten kann eine starke Eisbildung am Lebensmittel festgestellt werden, meist aufgrund einer nicht dicht anliegenden Verpackung oder nur partiell wiederverschlossenen geöffneten Verkaufsverpackungen; im Weiteren zeigt sich, dass vorverarbeitete Kühlprodukte in der Originalverpackung – und damit mit großem Luftraum - eingelagert werden (Abb. 11).

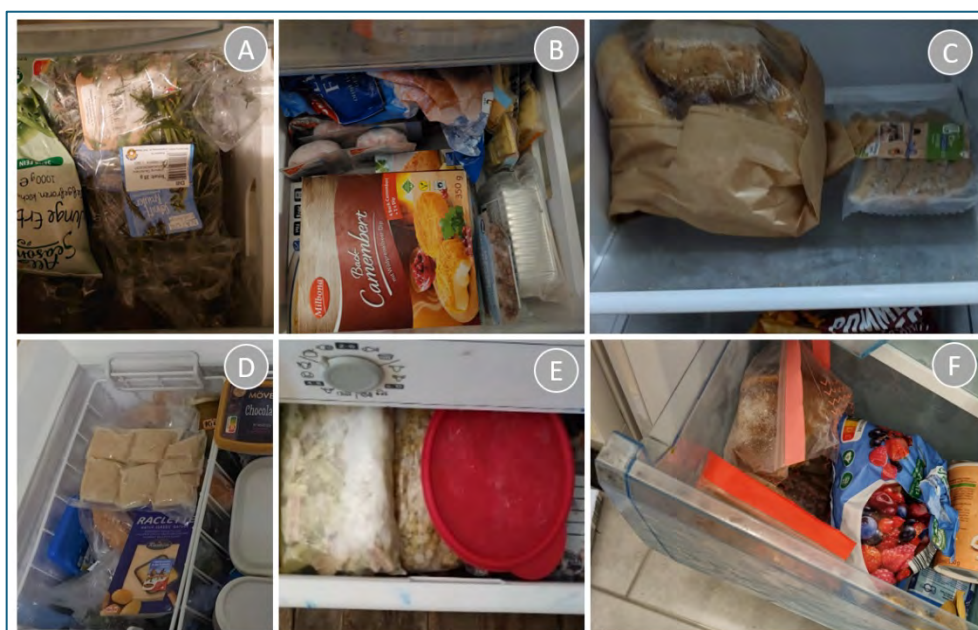


Abb. 11: Gefrierlagerpraxis mit Bezug zu Lagerproblemen (ES, n=31): Gefrierlagerung von Frischwaren / Kühl-LM in der Originalverpackung (A – D), Gefrierbrandbildung aufgrund loser Verpackung (E,F)



## Diskussion

Die Gefrierlagerung ist als Lagermethode in Haushalten fest etabliert. Die im Rahmen dieser Studie ermittelten Kernaspekte zur Bedeutung der Gefrierlagerung – wie langfristige Lagerung, Vermeidung von Lebensmittelverschwendung und sichere Aufbewahrung – spiegeln die aktuellen Lebensmitteltrends und Determinanten des Essverhaltens in Deutschland wider: Wichtige Treiber sind hierbei Convenience (Verfügbarkeit und schnelle Zubereitung), Genuss – abgeleitet aus der hohen Bedeutung von Frische und Geschmack bei Tiefkühlprodukten – sowie ethische Aspekte wie die Vermeidung von Lebensmittelabfällen durch die Konservierung von Speiseresten (BMEL 2024b; FoodDrink Europe 2023).

Bei der täglichen Versorgung dominieren Frischwaren aus dem Kühllagerbereich; dies gilt insbesondere für Obst- und Gemüseprodukte, auf die zugleich die höchsten Anteile der Lebensmittelverluste in privaten Haushalten entfallen (34 %, BMEL 2024a). Auch die Einlagerung von Speiseresten erfolgt zumeist im Kühlschrank, bei zugleich den zweithöchsten vermeldeten Verlustraten (16 %, BMEL 2024a). Im Gegensatz dazu sind die Verluste aus der Gefrierlagerung deutlich geringer, was das Potenzial für eine effektivere Nutzung dieser Lagermethode verdeutlicht.

Die Daten der Studie zeigen jedoch, dass nicht nur die Lagerung, sondern vor allem auch ein strukturiertes Lebensmittelmanagement entscheidend ist. Obwohl 90 % der Befragten angeben, ihre Einkäufe zu planen, agieren 50 % dennoch oft spontan und ohne klare Speisenplanung, was unnötige Verluste begünstigt (Janssen et al. 2017).

Ein weiteres zentrales Problem ist das Fehlen einer klaren Lagersystematik in den Gefrierfächern. Dies begünstigt ineffiziente Raumnutzung und einen mangelnden Überblick über den tatsächlichen Lagerbestand. Eine strukturierte Lagerung, wie sie für den Kühllagerbereich im Bereich der Verbraucherbildung umfassend kommuniziert und von Verbrauchern bereits umgesetzt wird (Thomas 2007; Klingshirn et al. 2021), könnte dieses Problem eindämmen. Da in Gefrierlagerbereichen der Zugang zu gefrorenen Lebensmitteln erschwert und die Einsicht in die einzelnen Lagerbereiche begrenzt ist, wird der Überblick über den Lagerbestand zusätzlich erschwert.

Im Hinblick auf die Lagerdauer zeigt sich ein Mittelwert von 3 Monaten über alle Produktgruppen hinweg, was deutlich unter den maximal möglichen Lagerzeiten liegt und für eine Berücksichtigung des Lagerbestands bei der Speisenumsetzung spricht. Eine Ausnahme bilden Milchprodukte, deren Lagerdauer mit durchschnittlich einem Monat deutlich kürzer ist.

Zugleich stehen die ermittelten tatsächlichen Lagerdauern den Empfehlungen für eine nachhaltige Gefrierlagerung entgegen, die nahelegen, dass Lagerdauern unter Berücksichtigung der CO<sub>2</sub>-Emissionen idealerweise maximal zwischen 1 und 1,5 Monaten liegen sollten (Schumacher 2023). Daher ist es notwendig, die Verbraucher in zweifacher Hinsicht aufzuklären: Einerseits sollte die Nutzung der Gefrierlagerung gefördert werden, insbesondere für Lebensmittelgruppen mit hohen Kühllagerverlusten sowie im weiteren für Speisereste. Andererseits muss das Bewusstsein für den Einfluss des eigenen Lagerverhaltens auf die ökologische Bilanz geschärft werden, um die Nachhaltigkeit der Gefrierlagerung im Haushalt zu optimieren.

## Ausblick und Handlungsempfehlungen

Um Lebensmittelverschwendung zu reduzieren und nachhaltige Gefrierlagerung im privaten Haushalt zu fördern, bedarf es einer umfassenden Analyse und Einbindung aller beteiligten Stakeholder (Waskow 2018). Zu den wesentlichen Akteuren zählen neben den Verbrauchern auch Politik, Gerätehersteller und Lebensmittelindustrie. Während die Verbraucher den größten Hebel zur Veränderung der Lebensmittellagerung besitzen, können andere Stakeholder durch gezielte Maßnahmen und Innovationen unterstützend eingreifen (Abb. 12).

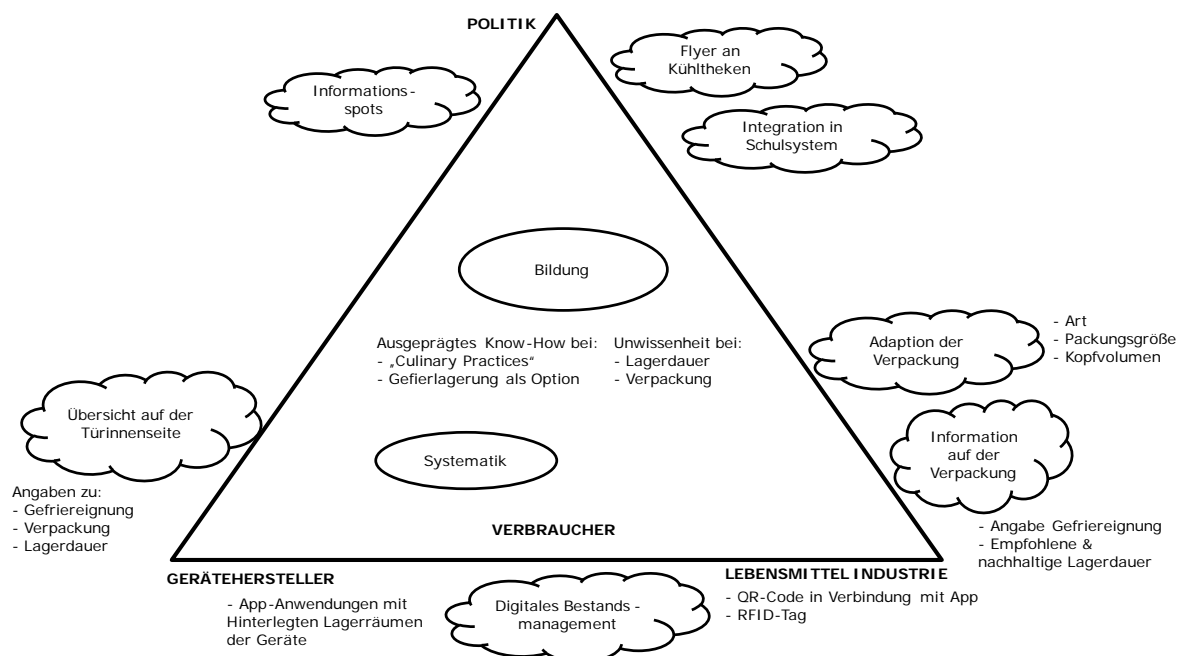


Abb. 12: Innovationsfelder zur Förderung einer nachhaltigen Gefrierlagerung im privaten Haushalt

Das Wissen der **Verbraucher** im Gesamtkomplex der Culinary Practices ist – auch bei anderer Selbsteinschätzung - oft unzureichend. Um insbesondere über das Lagermanagement Verluste zu vermeiden, muss die Bedeutung einer strukturierten Speisenplanung noch stärker in den Fokus rücken. Im Weiteren sind Verbraucher besser über die Vorteile der Gefrierlagerung für Lebensmittel, insbesondere die besonders von Verlusten betroffenen Kategorien, zu informieren. Eine zentrale Maßnahme ist die Verstärkung der Ernährungsbildung in Bildungseinrichtungen, mit Fokus auf die praktische Anwendung der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln auch im Weiteren in der Erwachsenenbildung. Hier können gezielte Aufklärungskampagnen in sozialen Medien, auf Verpackungen und in Supermärkten durchgeführt werden, um die Aufmerksamkeit für dieses Thema zu erhöhen. Genau hier setzt auch der **Hebel über den politischen Rahmen** an, der insbesondere Initiativen zur Aufklärung der Verbraucher und Integration von nachhaltiger Lagerpraxis in das Bildungssystem umfasst. Hierzu bedarf es insbesondere auch der ausreichenden Qualifizierung der Multiplikatoren (Jammerthal et al. 2023). Auch der Aufbau auf Schulungsmedien aus dem Bereich der Außer-Haus-Verpflegung erscheint sinnvoll (Deszczka & Pfannes 2024).

Kühlgerätehersteller haben die Möglichkeit, durch innovative Designs und technische Lösungen die Gefrierlagerung im Haushalt weiter zu verbessern. Gefrierschränke mit weiterer Unterteilung und übersichtlicheren Fächern sowie intelligenten Lagerungssystemen können dazu beitragen, den Überblick über den Lagerbestand zu behalten und die effiziente Nutzung des verfügbaren Platzes zu fördern. Eine weitere Option sind digitale Lösungen, wie integrierte Bestandsmanagementsysteme oder Apps, die den Verbrauchern helfen, ihre Lebensmittel besser zu organisieren und deren Lagerzeiten im Blick zu behalten, auch in Anbindung an Einkaufs- und Speiseplanungs-Apps. Zudem kann eine Überarbeitung der Inhalte von Bedienungsanleitungen – mit einer Differenzierung in maximale und nachhaltige Lagerpraxis und Vorschläge einer sinnvollen Lagersystematik zur Optimierung der Gefrierlagerung beitragen.

Auch die **Lebensmittelindustrie** spielt eine wichtige Rolle bei der Unterstützung einer nachhaltigeren Gefrierlagerung. Eine verbesserte Kennzeichnung der Produkte, insbesondere hinsichtlich der Gefriereignung (auch bei Frisch- und Kühlwaren) und empfohlenen Lagerdauern, kann Verbraucher stützen, die Gefrierlagerung als in der Alltagsnutzung für diese Produktkategorien zu erhöhen. Dies könnte auch durch QR-Codes oder RFID-Tags auf den Verpackungen erfolgen, über die Lageroptionen detailliert werden oder digitale Bestandsmanagementsysteme unterstützen. Darüber hinaus können Verpackungsinnovationen – wie wiederverschließbare Verpackungen oder gefriergeeignete Verpackungen bei Frischwaren – die Lagerungseffizienz steigern und Lebensmittelverluste reduzieren.

Die nachhaltige Nutzung von Gefriergeräten bietet ein erhebliches Potenzial zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung in Haushalten. Dies erfordert jedoch ein integriertes Vorgehen, bei dem Verbraucher besser informiert werden und Gerätehersteller, die Lebensmittelindustrie sowie die Politik gezielt zusammenarbeiten. Nur durch eine koordinierte Anstrengung dieser Stakeholder kann eine Optimierung der Gefrierlagerung erreicht und ein signifikanter Beitrag zu einem nachhaltigen Lebensmittelsystem geleistet werden.

## Literaturverzeichnis

- Aloysius N, Ananda J, Mitsis A, Pearson D (2023): Why people are bad at leftover food management? A systematic literature review and a framework to analyze household leftover food waste generation behavior. *Appetite* 186. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.106577>.
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2024a): Lebensmittelverschwendung - Lebensmittelabfälle in privaten Haushalten unter die Lupe genommen. <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/gfk-studie.html> (zuletzt abgerufen am 03.03.2024).
- BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2024b): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2024 [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/ernaehrungsreport-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=4). (zuletzt abgerufen am 20.10.2024)
- Brown T, Evans J (2014): Technical Report Standard FINAL. <https://wrap.org.uk/sites/default/files/2020-12/Impact-of-more-effective-use-of-the-fridge-and-freezer.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.02.2024).
- Bundeszentrum für Ernährung. Lebensmittel einfrieren – Empfehlungen für die Lagerdauer (2024): [https://www.bzfe.de/fileadmin/resources/import/pdf/0126\\_2098\\_web.pdf](https://www.bzfe.de/fileadmin/resources/import/pdf/0126_2098_web.pdf) (zuletzt abgerufen am 22.02.2024).
- Cappellini B (2009): The sacrifice of re-use: the travels of leftovers and family relations. *Journal of Consumer Behaviour* 8 (6), 365–375. <https://doi.org/10.1002/cb.299>.
- de Gorter H, Hao J, Just D, Klauka E (2023): Measurement of Frozen versus Fresh Food Waste at the Retail and Consumer Levels: A Critical Review and Meta Analysis. <https://ecommons.cornell.edu/server/api/core/bitstreams/54979bd6-8422-45c2-b943-b5ac8e619376/content> (zuletzt abgerufen am 20.02.2024).
- Deszczka J, Pfannes U (2024): Nachhaltigkeit & Gemeinschaftsverpflegung: Ein Überblick über digitale, kostenfreie Informationsmaterialien. Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft (Hrsg.). *Hauswirtschaft und Wissenschaft* (72) doi: 10.23782/HUW\_06\_2024
- Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE) (2024): FitKid Aktion - Ein Projekt der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE). <https://www.fitkid-aktion.de/dge-qualitaetsstandard/rahmenbedingungen/ernaehrungsbildung> (zuletzt abgerufen am 03.03.2024).

Deutsches Tiefkühlinstitut e.V. (2024): Tiefkühlkost so beliebt wie nie.

<https://www.tiefkuehlkost.de/tk-fuer-handel/marktueberblick-1/pm-2020-005-markdaten-2019> (zuletzt abgerufen am 16.02.2024).

Deutsches Tiefkühlinstitut, Öko-Institut e.V. (2012): Carbon Footprint Frozen Food. Final Report. <https://www.tiefkuehlkost.de/tk-fuer-alle/nachhaltigkeit-qualitaet/studien/klimabilanz-studie> (zuletzt abgerufen am 16.02.2024).

Eičaitė O, Alenčikienė G, Pauliukaitytė I, Šalaševičienė A (2021): Eat or Throw Away? Factors Differentiating High Food Wasters from Low Food Wasters. *Sustainability* 13 (19). <https://doi.org/10.3390/su131910741>.

Evans J (2012): Carbon emissions from chilled and frozen cold chains for a typical UK Sunday roast chicken meal. RD&T <https://bfff.co.uk/wp-content/uploads/2013/06/Carbon-Emissions-from-Chilled-Frozen-Report-Sept-12.pdf> (zuletzt abgerufen am 17.04.2024).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2019): Moving forward on food loss and waste reduction. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf> (zuletzt abgerufen am 17.04.2024).

FoodDrink Europe (Ed., 2023): Data & Trends EU Food and Drink Industry. <https://www.fooddrinkeurope.eu/wp-content/uploads/2023/12/FoodDrinkEurope-Data-Trends-Report-2023-digital.pdf> (zuletzt abgerufen am 27.04.2024).

Geppert J (2011): Modelling of domestic refrigerators' energy consumption under real life conditions in Europe. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:5N-25873> (abgerufen am 20.02.2024).

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. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Abfallwirtschaft. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studie\\_Lebensmittelabfaelle\\_Kurzfassung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studie_Lebensmittelabfaelle_Kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (zuletzt abgerufen am 03.03.2024).

IRR (2021). Europe dominated the global frozen food market in 2020 <https://iifiir.org/en/news/europe-dominated-the-global-frozen-food-market-in-2020> (zuletzt abgerufen am 20.02.2024).

Jammerthal F, Germer I, Schack PS (2023): Weiterbildungsbedarf von Personen in hauswirtschaftlichen Leitungspositionen. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* ISSN 2626-0913 <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_16\_2023

Janssen A, Nijenhuis-de Vries M, Boer E, Kremer S (2017): Fresh, frozen, or ambient food equivalents and their impact on food waste generation in Dutch households. *Waste management* 67, 298–307. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.010>.

Katajajuuri J-M, Silvennoinen K, Hartikainen H, Heikkilä L, Reinikainen A (2014): Food waste in the Finnish food chain. *Journal of Cleaner Production* 73, 322–329. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.057>.

- Klingshirn A, Brugger L, Kölzer B, Reinold A, Stamminger R, Wucher H (2021): Empfehlungen zur Kühl Lagerung von Lebensmitteln - ein Review. Hauswirtschaft und Wissenschaft (69) 2021, ISSN 2626-0913. doi: 10.23782/HUW\_04\_2021
- Klingshirn A, Lichtenberg W, Prange A, Schlich E (2021): Lebensmittelverarbeitung im Haushalt - Teil V. Kap. 8: Haltbarkeit und Lagerung von Lebensmitteln. [https://haushalt-wissenschaft.de/wp-content/uploads/2021/07/LMViH\\_Teil\\_V\\_2021.pdf](https://haushalt-wissenschaft.de/wp-content/uploads/2021/07/LMViH_Teil_V_2021.pdf) (zuletzt abgerufen am 22.02.2024).
- Kölzer B, Geppert J, Klingshirn A, Weber H, Brugger L, Engstler A, Engstler,, Härten J, Ertel T, Gindele T, Stamminger R (2020): Consumers impact on food quality under frozen conditions in Germany. British Food Journal, 122(1), 36–47. doi:10.1108/bfj-09-2018-0620
- Kölzer B, Geppert J, Klingshirn A, Weber H, Brugger L, Engstler A, Härten J, Ertel T, Gindele T, Stamminger R (2020): Consumers impact on food quality under frozen conditions in Germany. British Food Journal 122 (1), 36–47. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2018-0620>.
- Lee K (2018): Grocery shopping, food waste, and the retail landscape of cities: The case of Seoul. Journal of Cleaner Production 172, 325–334. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.085>.
- Manzocco L, Alongi M, Sillani S, Nicoli M (2016): Technological and Consumer Strategies to Tackle Food Wasting. Food Engineering Reviews 8 (4), 457–467. <https://doi.org/10.1007/s12393-016-9149-z>.
- Martindale W, Schiebel W (2017): The impact of food preservation on food waste. British Food Journal 119 (12), 2510–2518. <https://doi.org/10.1108/BFJ-02-2017-0114>.
- Nationales Qualitätszentrum für Ernährung in Kita und Schule (2024). Ernährungsbildung in der Schule. <https://www.nqz.de/schule/ernaehrungsbildung> (zuletzt abgerufen am 03.03.2024).
- Schanes K, Dopernig K, Gözet B (2018): Food waste matters - A systematic review of household food waste practices and their policy implications. Journal of Cleaner Production 182, 978–991. doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.030
- Schmidt T, Schneider F, Claupein E (2017): Food waste in private households in Germany – Analysis of findings of a representative survey conducted by GfK SE in 2016/2017. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/GfK-Analyse\\_TI\\_englisch.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/GfK-Analyse_TI_englisch.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (zuletzt abgerufen am 16.02.2024).
- Schumacher L (2023). LCA of 22 frozen food products and their alternatives. Third Party Technical Report. <https://www.nomadfoods.com/wp-content/uploads/2023/01/lca-study-100-page-summary-report.pdf> (zuletzt abgerufen am 20.02.2024).
- Secondi L, Principato L, Laureti T (2015a): Household food waste behaviour in EU-27 countries: A multilevel analysis. Food Policy, 25–40. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2015.07.007>.
- Statista (2017): Kochtypen in Deutschland 2017. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/29480/umfrage/einschaetzung-der-eigenen-kochkunst/> (zuletzt abgerufen am 21.02.2024).



- The Fight Food Waste Cooperative Research Centre (2020): End Food Waste Australia - Food Waste Action. The Fight Food Waste Cooperative Research Centre. Online verfügbar unter <https://endfoodwaste.com.au/> (zuletzt abgerufen am 20.02.2024).
- Thomas S (2007): Erhebung des Verbraucherverhaltens bei der Lagerung verderblicher Lebensmittel in Europa. Shaker, Herzogenrath; Schriftenreihe der Haushaltstechnik Bonn.
- UNEP (2021): Food Waste Index Report 2021. UN Environment. Online verfügbar unter <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021> (zuletzt abgerufen am 20.02.2024).
- Waskow F (2018): Verluste vom Acker bis auf den Teller: Lebensmittelabfälle in der Wertschöpfungskette und im Konsum. Hauswirtschaft und Wissenschaft (ISSN 2626-0913) <https://haushalt-wissenschaft.de> DOI: [https://doi.org/10.23782/HUW\\_03\\_2018](https://doi.org/10.23782/HUW_03_2018)
- Waskow F, Blumenthal A, Eberle U, von Borstel T: Zusammenfassung Studie Situationsanalyse zu Lebensmittelverlusten im Einzelhandel, der Außer-Haus-Verpflegung sowie in privaten Haushalten und zum Verbraucherverhalten (SAVE) Working Paper ResearchGate . DOI: 10.13140/RG.2.2.24039.04004
- Zanoni S, Marchi B (2021): Chapter 11: Environmental impacts of foods refrigeration. In: Galanakis C (Ed.). Environmental Impact of Agro-Food Industry and Food Consumption. San Diego, Elsevier Science & Technology, 239–259.

## Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Astrid Klingshirn (Korrespondenzautorin), Prof. Dr. Benjamin Eilts, MSc Anna Kunze, MSc Nathaly Lessau, MSc Elisabeth Schrake, Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Anton-Günther-Str. 51, 72488 Sigmaringen

Kontakt: [klingshirn@hs-albsig.de](mailto:klingshirn@hs-albsig.de)



© A. Klingshirn

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

## Zitation

Klingshirn A, Eilts B et al. (2025): Gefrierlagerung: Ein Schlüssel zur nachhaltigeren Verpflegung im Haushalt? Analyse des Verbraucherverhaltens und Ableitung von Handlungsempfehlungen. Hauswirtschaft und Wissenschaft (73) 2025, ISSN online 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_10\_2024

## Ökobilanz von Haferdrink als Beispiel für Nachhaltigkeitsunterschiede bei zentraler und dezentraler Produktion

Sophie Schwinn und Christof Menzel

### Kurzfassung

Die Lebensmittelindustrie in Deutschland verarbeitet Lebensmittel in großen, zentralisierten Fabriken. Eine dezentrale Produktion dagegen, die auf lokaler Produktion in kleinem Maßstab basiert, ist in letzter Zeit als Alternative aufgekommen. Um Vor- und Nachteile der Systeme aufzuzeigen, werden für ein Beispiel beider Produktionssysteme (Haferdrink) Ökobilanzen mit der Software „Umberto 11“ und auf Basis von Daten aus ecoinvent 3.9.1 modelliert. Die Ergebnisse zeigen, dass der allgemeine Wechsel von Kuhmilch zum Haferdrink den CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf ein Viertel reduziert. Zusätzlich senkt die Umstellung von zentraler auf dezentrale Produktion die Emissionen in der Kategorie Klimawandel um weitere 20 %, was hauptsächlich auf das geringere Transportgewicht und die effizientere Herstellung des Haferdrinks zurückzuführen ist.

**Schlagnworte:** Ökobilanz, Lebensmittelproduktion, Haferdrink, Zentral, Dezentral

## Life cycle assessment of oat milk as an example of sustainability differences in centralized and decentralized production

### Abstract

The food industry in Germany processes food in large, centralized factories. Decentralized manufacturing, on the other hand, based on small-scale local production, has recently emerged as an alternative. In order to show the advantages and disadvantages of the systems, life cycle assessments are modeled for an example of both production systems (oat drink) using the software "Umberto 11" and based on data from ecoinvent 3.9.1. The results show that the general change from cow milk to oat drink reduces CO<sub>2</sub> emissions to a quarter. In addition, the conversion from centralized to decentralized production reduces emissions in the climate change category by a further 20 %, which is mainly due to the lower transport weight and more efficient production of the oat drink.

**Keywords:** life cycle assessment, food production, oat milk, centralized, decentralized



# Ökobilanz von Haferdrink als Beispiel für Nachhaltigkeitsunterschiede bei zentraler und dezentraler Produktion

Sophie Schwinn und Christof Menzel

## Ausgangslage und Fragestellung

Die Ernährung der Menschheit (Landwirtschaft, Forstwirtschaft und andere Formen der Landnutzung) ist weltweit für einen Anteil von bis zu 30 % der anthropogenen Treibhausgas-Emissionen verantwortlich (Garnett 2011). In diesem Zusammenhang kommt der Reduktion der ernährungsbedingten THG-Emissionen zur Verringerung des Treibhauseffektes eine entscheidende Bedeutung zu. Entsprechend gilt es zu untersuchen, ob und wann eine dezentrale Lebensmittelproduktion nachhaltiger als eine zentrale Produktion ist und welche Einflussfaktoren dafür ausschlaggebend sind.

Derzeit werden die meisten Lebensmittel in großen, zentralisierten Fabriken mit dezentralisierten Einzelhandelssystemen verarbeitet, wodurch Lebensmittelverarbeiter von Skaleneffekten profitieren können. Diese Vorgehensweise ist im Hinblick auf die Produktion effizient, jedoch können dadurch langwierige und starre Lieferketten mit höheren Transportkosten und Umweltauswirkungen entstehen (Almena et al. 2019). Dies ist teilweise erforderlich oder mindestens vorteilhaft (beispielsweise bei Orangensaft, der vorteilhafterweise zentral gepresst und abgefüllt wird), teilweise nicht möglich (beispielsweise bei Kaffee, der nicht ohne erhebliche sensorische Verluste zentral aufgebraut und abgefüllt werden kann).

Eine dezentrale Lebensmittelproduktion bezeichnet demgegenüber die Herstellung von Lebensmitteln in vielen kleinen, lokal verteilten Einheiten, meist am Ort des Konsums selbst, anstelle einer zentralen, großindustriellen Produktion. Dezentrale Produktionen sind bereits fester Bestandteil des täglichen Lebens, wie das Beispiel der Kaffeeproduktion verdeutlicht. Die Kaffeebohnen werden als trockener Rohstoff verpackt und an den Endverbraucher verkauft. Dort wird die Kaffeebohne in einer Kaffeemaschine zu Kaffee verarbeitet.

Bislang überwiegt jedoch die zentrale Lebensmittelproduktion, wie am Beispiel Bier ersichtlich. Die Rohstoffe Gerste, Hopfen und Wasser werden industriell zu einem alkohol- und kohlenensäurehaltigen Getränk verarbeitet. Dieses wird in Flaschen abgefüllt und im Einzelhandel verkauft.

Die beiden Modelle der zentralen Produktion und Verteilung in verbrauchsfertiger Form sowie der dezentralen Verteilung und Vor-Ort-Produktion werden für verschiedene Produkte entsprechend eingesetzt.

Wir erörtern am Beispiel des Haferdrinks im Folgenden, ob sich unter Einsatz der Ökobilanzierung allgemeine Hinweise finden lassen, wo und wann eine der beiden Alternativen ökologisch günstiger ist. Im Interesse einer ökologischen, nachhaltigen Produktion ist es daher erforderlich, die Vor- und Nachteile zentraler und dezentraler Produktionsprozesse in Bezug auf bestimmte Wirkungskategorien zu untersuchen. Diese Erkenntnisse können als Grundlage für zukünftige wirtschaftliche und politische Entscheidungen dienen.

## Methodik

Für beide Produktionssysteme wird eine Ökobilanz gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 14040/14044 durchgeführt. Zur Erstellung des Modells und zur Berechnung wird die Software Umberto 11.11 und die Datenbank ecoinvent 3.9.1 verwendet. Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen der Ökobilanz erläutert. Die Analyse wurde für die drei Wirkungskategorien Climate Change, Freshwater Eutrophication und Land Use der Wirkungsbewertungsmethode ReCiPe 2016, Mid-point Hierarchist zur Folgenabschätzung ohne Langzeiteffekte durchgeführt. Die dezentrale Produktion wurde anhand von Informationen eines KMU modelliert und quantifiziert, welches eine Haferdrink-Maschine für die dezentrale Produktion von Haferdrink herstellt. Für die zentrale Produktion wurden veröffentlichte Daten der Firma Oatly herangezogen (Keijzer et al. 2023; Koch et al. 2023).

## Rahmenbedingungen

Das Produkt, welches für die Erstellung der Ökobilanz betrachtet wird, ist der Haferdrink, welcher eine pflanzliche Alternative zur herkömmlichen Kuhmilch darstellt. Der Drink besteht größtenteils aus Wasser, Hafermehl und Öl.

Bei beiden Produktionssystemen wird der Anbau der pflanzlichen Rohstoffe in verschiedenen Ländern betrachtet und der Point of Sale und Konsum in Deutschland. Als funktionelle Einheit wird für beide Produktionssysteme „1 Liter Haferdrink, trinkfertig ohne Gefäß am Ende der Produktion vor dem Konsum“ definiert. Die ermittelten Umweltauswirkungen beziehen sich auf die jeweilige produzierte Menge des Haferdrinks.

Das betrachtete System reicht von der Wiege bis zum Ausschütten des Haferdrinks, wie in Abb. 1 dargestellt. Um die gesamte Wirkung der Verpackung angemessen widerzuspiegeln, wird auch das End of Life (EoL) der Verpackung berücksichtigt.

Folgende Prozesse liegen außerhalb der Systemgrenze und werden daher im Modell nicht betrachtet:

- Aspekt der Regionalität: Die Dimension „Regionalität der Rohstoffe“ muss bei beiden Modellen gleichbehandelt werden. Die Regionalität und Nicht-Regionalität können nicht zwingend einer Produktionsform zugeordnet werden. Es besteht die Möglichkeit, dass sowohl zentrale als auch dezentrale Produktionsstätten ihre Rohstoffe regional oder nicht regional beziehen können.
- Anlagegüter sowie die allgemeine Unternehmensinfrastruktur werden nicht betrachtet.
- Rezepturen: Der Haferdrink wird jeweils identisch modelliert, es gibt keinen Produkt-Unterschied zwischen zentraler und dezentraler Produktion.

Diese Aspekte sind für beide Produktionsformen identisch. Außerdem werden Materialien (samt Herstellung und Entsorgung) mit vernachlässigbar geringen Massen- und Energieverbräuchen und damit geringen Auswirkungen auf das Gesamtergebnis nicht betrachtet (sog. Abschneideregeln).

Der Abschneideregeln unterliegen folgende Flüsse:

- Enzyme, Vitamine und Mineralstoffe, die in der Rezeptur verwendet werden;
- Schrumpffolie, die zum Transport der Ware verwendet wird sowie
- Reinigungsmittel zur Reinigung der Produktionsanlagen.

## Prozessmodellierung

Zur Modellierung der Prozesse werden jeweils Aktivitäten der ecoinvent-Datenbank verwendet, die in Bezug auf sachliche Angemessenheit und räumliche Nähe dem abzubildenden Prozess möglichst nahekommen. In Abb. 1 ist der gesamte Prozessverlauf des jeweiligen betrachteten Produktsystems schematisch dargestellt. Dabei steht jeder Block für eine eigene Phase, in der mindestens ein Prozess stattfindet. Die Auflösung nach Phasen ermöglicht insbesondere eine Einteilung in eher wichtige und eher unwichtige Teile des Lebenswegs. Die konkreten Inhalte und Arbeitsschritte der einzelnen Phasen sowie die jeweiligen Quellen der verwendeten Daten und die Datenqualität sind in Tab. 2 und 3 zu finden.

Neben dem Haferdrink wird außerdem der Prozess zur Herstellung von Kuhmilch modelliert, um so einen alltäglichen Vergleich herstellen zu können. Dazu wird alleinig der Datensatz „Cow milk, GLO“ aus der ecoinvent-Datenbank verwendet.

Beide Systeme beginnen mit dem Anbau der Rohstoffe Hafer und Raps, welche anschließend geerntet und weiter zur Produktionsstätte transportiert werden. Das Getreide wird als Schüttgut transportiert, der Raps in Form von Raps-Rohöl. Der geerntete Hafer wird anschließend geschält, getrocknet und zu Hafermehl verarbeitet. Abwasser, Faserreste und Spelzen sind Nebenprodukte dieses Prozesses, die hier als Abfälle betrachtet und behandelt werden. Das Rohöl wird zu Rapsöl raffiniert, wobei keine Nebenprodukte betrachtet werden.

In der zentralen Produktion wird das Hafermehl nun in eine sogenannte Haferbasis umgewandelt, eine Mischung aus Hafer, Wasser und Enzymen. In einem anschließenden Verarbeitungsschritt wird die Haferbasis unter Zugabe von Wasser, Vitaminen, Mineralstoffen und dem Rapsöl zum Endprodukt formuliert. Nach der Herstellung wird das Produkt wärmebehandelt und in einen Getränkekarton abgefüllt. Der Haferdrink wird an Einzelhandelsgeschäfte vertrieben. Der Verbraucher entsorgt zum Schluss die Haferdrink-Verpackung.

In der dezentralen Produktion werden die Rohstoffe hingegen zuerst abgepackt, das Hafermehl in PE-Beutel und das Rapsöl in Glasflaschen. Anschließend werden sie in einem Paket zusammengestellt und an den lokalen Produzenten (beispielsweise ein Café) versendet. Dort angekommen, werden die Zutaten vom Verbraucher ausgepackt und in die Haferdrink-Maschine gegeben. Im Anschluss werden die Zutaten unter Zugabe von Wasser zum Endprodukt formuliert. Der Haferdrink kann aus der Maschine abgezapft werden. Eine weitere Verpackung wird nicht betrachtet.

In beiden Grundmodellen werden die Transportprozesse hinsichtlich der Distanz und eingesetzten Transportmittel identisch modelliert.

Eine Sensitivitätsanalyse wird bei den Phasen durchgeführt, welche in der Wirkungskategorie GWP die Datenqualität 3 oder schlechter aufweisen und zugleich der Einfluss auf das Gesamtergebnis relativ hoch ist (mehr als 20 %).

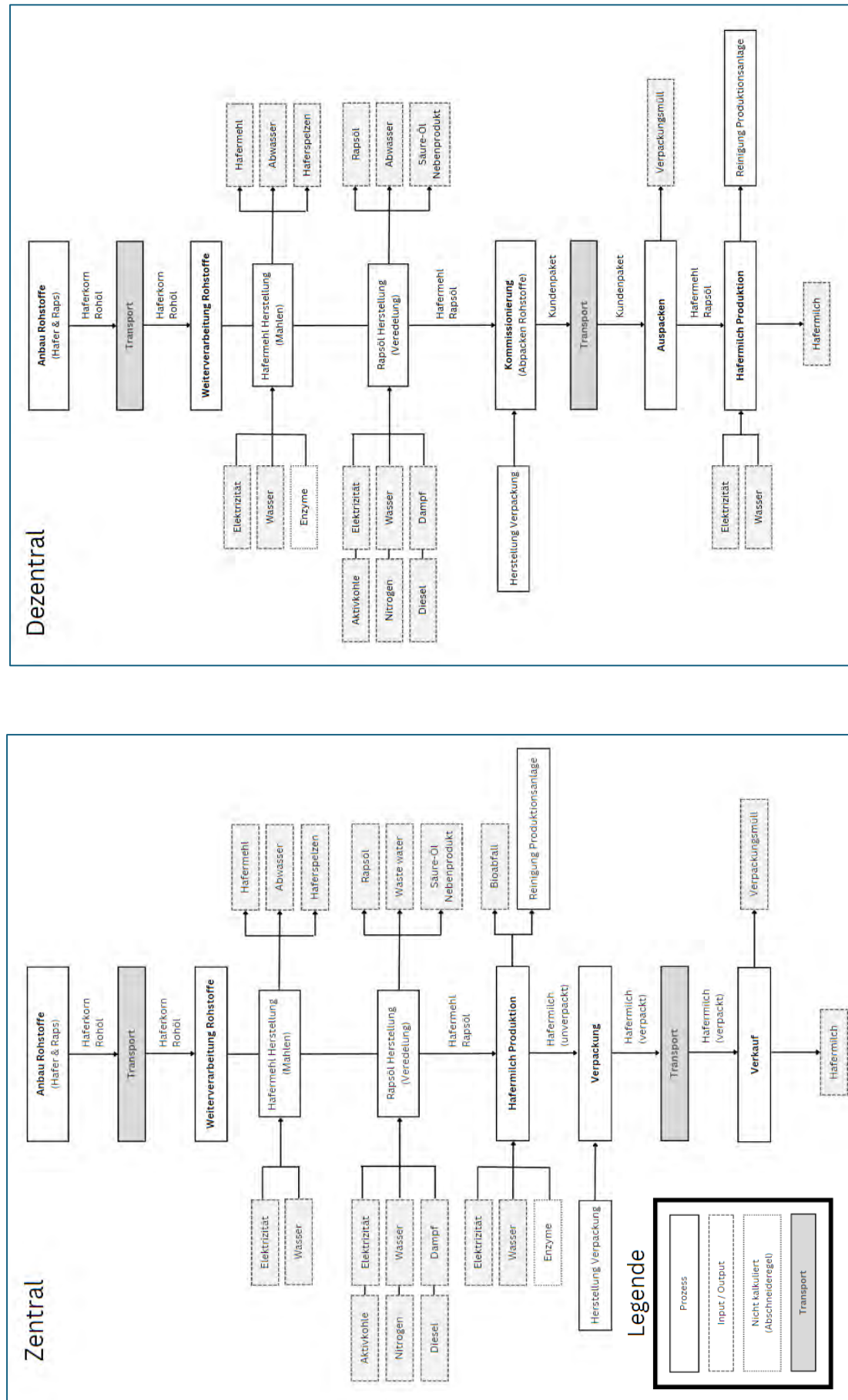


Abb. 1: Prozessflussdiagramm und Systemgrenzen eines Haferdrinks für die beiden Szenarien der zentralen und dezentralen Produktion. Das Diagramm zeigt nur die wichtigsten Inputs und Outputs. Eine Liste der ausgeschlossenen Prozesse wird in den Rahmenbedingungen beschrieben. Eine detaillierte Prozessbeschreibung ist in Tab. 2 und 3 zu finden.

## Datenerhebung und Qualität der verwendeten Daten

Um einen Vergleich zwischen den beiden Produktionsformen zu ermöglichen, muss sichergestellt werden, dass alle Vor- und Zwischenprodukte auf der gleichen Grundlage bewertet werden. An den Stellen, an denen beide Produktionsformen miteinander vergleichbar sind, wie beispielsweise beim Anbau der Rohstoffe, erfolgt eine identische Modellierung. Weitere Anforderungen an eine Vergleichsstudie nach DIN EN ISO 14044 ist die Bewertung der Datenqualität (einschließlich Vollständigkeit und Repräsentativität der verwendeten Daten für beide Systeme) sowie eine Unsicherheitsbetrachtung.

An allen Stellen, wo weder eine konkrete Messung noch eine sinnvolle Berechnung möglich ist, wird eine begründete Schätzung vorgenommen. Die Datenqualität wird anhand der in Tab. 1 dargestellten allgemeinen Pedigree-Matrix zur Bewertung der Datenqualität einer Ökobilanz beurteilt.

Tab. 1: Pedigree-Matrix zur Bewertung der Datenqualität (mod. nach EPA 2016:18)

Indikator	Reliabilität des Flusses der Massen und Energien
1	Verifizierte Daten basierend auf Messungen am eigenen Prozess
2	Verifizierte Daten basierend auf einer Kalkulation oder nicht verifizierte Daten basierend auf allgemeinen Messungen
3	Nicht verifizierte Daten basierend auf einer Kalkulation anhand eines technischen Datenblattes
4	Begründete Schätzung
5	Unbegründete Schätzung

Die Bewertung aus Tab. 1 dient als Grundlage für die konkrete Bewertung der Datenqualität dieser Ökobilanz in Tab. 2 und 3. Diese Bewertung ist aufgeteilt in die zwei betrachteten Produktionssysteme sowie in die jeweiligen Phasen des Prozesses.

## Life Cycle Inventory

### Zentrale Produktion: Beschreibung des Modells

Tab. 2: Übersicht der aufeinanderfolgenden Phasen der zentralen Produktion mit Prozessbeschreibung und Datenquellen sowie deren Qualität

Life Cycle Stage	Prozessbeschreibung	Datenquelle; -qualität
Anbau Rohstoffe	Hafer: Berücksichtigung anbaubezogener Inputs und Ressourcen sowie Emissionen im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Inputs und Ressourcen (Distickstoffmonoxid, Ammoniak, Nit-	Datensatz ecoinvent; 2



Life Cycle Stage	Prozessbeschreibung	Datenquelle; -qualität
	rat, etc.). Emissionen aus Landnutzungsänderung und Torfoxidation sind ebenfalls enthalten.	
	Rohöl: Das Rohöl ist ein aus Raps gewonnenes Pflanzenöl und wird durch Kaltpressung in einer Ölmühle hergestellt.	Datensatz ecoinvent; 2
Transport zum Produzenten	Transport zum Verteilerzentrum, Einsatz Klasse Euro 6, >32 metric ton, durchschnittl. Distanz 500km angenommen.	Datensatz ecoinvent; (Statista 2024) 3
Herstellung Hafermehl	Reinigen, Sieben, Darren, Entspelzen, Flockieren und Mahlen in einem Schritt zusammengefasst Nebenprodukt Spelzen werden als Bioabfall betrachtet	Datensätze ecoinvent; (Decker et al. 2014) 3
Herstellung Rapsöl	Reinigung Raps, Destillation und Raffination in einem Schritt zusammengefasst Nebenprodukte werden nicht weitergehend betrachtet, da sie unter die Abschneideregeln fallen	Datensätze ecoinvent; (Hetherington 2014) 2
Haferdrink-Produktion	Prozessschritte: Vermischen, Rühren, Erwärmen, Fermentieren, Dispergierung, UHT-Erhitzung, Abfüllen Der Verbrauch (Energie, Wärme, Wasser) zur Erzeugung der Haferbasis und des fertigen Produkts wurde von Oatly auf der Grundlage von Daten aus den betreffenden Produktionsstätten bereitgestellt. Der Wasserverbrauch umfasst hier Wasser in der Rezeptur (Endprodukt) und die Wassermenge, die der Abwasserbehandlung zugeführt wird.	Datensatz ecoinvent; (Keijzer et al. 2023; Koch et al. 2023) 3
Herstellung Verpackung	Herstellung Getränkekarton: Verpackungsgewicht: 35g Materialien des Getränkekartons: 75 % Karton, 21 % Polyethylen (LDPE), 4 % Aluminium	Datensatz ecoinvent; (Rausing 1991) 2
Reinigung Produktionsanlage	Daten beruhen auf Schätzungen angelehnt an Produktionsdaten. Es wird Wasser, das für die Verarbeitung (hauptsächlich Reinigung) verwendet wird, betrachtet. Auch die Wassermenge, die der Abwasserbehandlung zugeführt wird, wird erfasst.	Datensatz ecoinvent; (DairyNZ 2024) 4
Transport zum Point-of-Sale	Weitertransport zum Einzelhandel, Einsatz Klasse Euro 5, >32 metric ton,	Datensatz ecoinvent; (Statista 2024)

Life Cycle Stage	Prozessbeschreibung	Datenquelle; -qualität
	durchschn. Distanz 500 km angenommen.	3
Entsorgung Verpackung	Entsorgung der Verpackung (Getränk karton) über Haushaltsrestmüll.	Datensatz ecoinvent; 4

## Dezentrale Produktion: Beschreibung des Modells

Tab. 3: Übersicht der aufeinanderfolgenden Phasen der dezentralen Produktion mit Prozessbeschreibung und Datenquellen sowie deren Qualität

Phase	Prozessbeschreibung	Datenquelle; -qualität
Anbau Rohstoffe	Hafer: Berücksichtigung anbaubezogener Inputs und Ressourcen sowie Emissionen im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Inputs und Ressourcen (Distickstoffmonoxid, Ammoniak, Nitrat, etc.). Emissionen aus Landnutzungsänderung und Torfoxidation sind ebenfalls enthalten.	Datensatz ecoinvent; 2
	Rohöl: Das Rohöl ist ein aus Raps gewonnenes Pflanzenöl und wird durch Kaltpressung in einer Ölmühle hergestellt.	Datensatz ecoinvent; 2
Transport zum Produzenten	Transport zum Verteilerzentrum, Einsatz Klasse Euro 6, >32 metric ton, durchschnittliche Distanz von 500 km	Datensatz ecoinvent; (Statista 2024) 3
Herstellung Hafermehl	Reinigen, Sieben, Darren, Entspelzen, Flockieren und Mahlen in einem Schritt zusammengefasst Nebenprodukt Spelzen werden als Biowaste betrachtet	Datensatz ecoinvent; (Decker et al. 2014) 3
Herstellung Rapsöl	Reinigung Raps, Destillation und Raffination in einem Schritt zusammengefasst Nebenprodukte werden nicht weitergehend betrachtet	Datensatz ecoinvent; (Hetherington 2014) 2
Zusammenpackung Paket	Hafermehl wird mit einer Enzymmischung vermengt und in PE-Beutel abgefüllt (à 0,5 kg). Rapsöl wird in 0,5 L Glasflasche abgefüllt. Es werden je 4 Hafermehlbeutel und 1 Öl-Flasche in einen Karton verpackt und versendet.	Datensatz ecoinvent; (Eigene Messungen) 1
Transport zum Point-of-Sale	Weitertransport zum Endverbraucher,	Datensatz ecoinvent; (Statista 2024)



Phase	Prozessbeschreibung	Datenquelle; -qualität
	Einsatz Klasse Euro 5, >32 metric ton, durchschnittliche Distanz 500 km.	3
Entsorgung Verpackung	Entsorgung der Verpackung über Haushaltsrestmüll und Altglas.	Datensatz ecoinvent; 2
Haferdrink Produktion	Prozessschritte: Entsorgung Verpackung der Rohstoffe Vermischen, Rühren, Erwärmen, Fermentieren	Datensatz ecoinvent; (Eigene Messungen) 1
Reinigung Produktionsanlage	Reinigung erfolgt nach der Herstellung von 5L Haferdrink und wird daher auf 1 L umgerechnet.	Datensatz ecoinvent; (Eigene Messungen) 1

## Auswertung und Interpretation

### Wirkungskategorien und -indikatoren

Umweltauswirkungen werden bis zur Ebene der Wirkungskategorien (ReCiPe-Midpoint Methodik ohne Berücksichtigung der Langzeiteffekte) berechnet. Die ausgewählten Wirkungskategorien werden in Tab. 4 dargestellt und erläutert (Huijbregts et al. 2017; DIN EN ISO 14044).

Beim Klimawandel handelt es sich um eine Leitkategorie der ökologischen Debatte. Die weiteren Wirkungskategorien stehen in engerem Zusammenhang mit der Erzeugung von Lebensmitteln.

Tab. 4: Ausgewählte Wirkungskategorien mit Einheit des zugehörigen Wirkungsindikators zur Bestimmung der Umweltauswirkungen

Midpoint-Wirkungskategorie	Einheit	Wirkungsindikator
Climate Change	kg CO <sub>2</sub> -Eq	Global Warming Potential (GWP)
Freshwater Eutrophication	kg P eq.	Freshwater Eutrophication Potential (FEP)
Land Use	Annual Crop eq. y	Agricultural Land Occupation Potential (ALOP)

## Ergebnisse

Die Ergebnisse der Ökobilanz in den einzelnen Wirkungskategorien sind in Tab. 5 dargestellt. In der Kategorie Climate Change schneidet die dezentrale Produktionsform besser ab. Im Folgenden werden die einzelnen Wirkungsindikatorwerte näher untersucht.

Tab. 5: Ergebnisse der Berechnungen für die Wirkungskategorien GWP, FEP und ALOP der zentralen und dezentralen Produktion von 1 L bzw. 1000 L Haferdrink. Die dezentrale Produktion weist in Kategorien GWP und ALOP geringere Werte auf, in der Kategorie FEP hingegen einen geringfügig höheren Wert.

Midpoint Indicators	Einheit	Zentral	Dezentral	Relative Abweichung (Dezentral/Zentral)
Climate Change	kg CO <sub>2</sub> -Eq (1 L Haferdrink)	0,387	0,306	79 %
Freshwater Eutrophication	kg P eq. (1000 L Haferdrink)	0,193	0,198	103 %
Land Use	Annual Crop eq. Y (1 L Haferdrink)	0,670	0,656	98 %

Durch die Beitragsanalyse ist eine Bewertung des Einflusses einzelner Lebenszyklusphasen auf die Ergebnisse der Wirkungskategorien möglich. Dadurch lassen sich die Phasen identifizieren, die den größten Einfluss auf die Wirkungskategorien tragen. Die in Abb. 2, 3, und 4 dargestellte Beitragsanalyse bezieht sich genauer auf die zentralen Kategorien Climate Change, Freshwater Eutrophication und Land Use.

Der ausschlaggebende Unterschied in der Wirkungskategorie GWP ist der Transport zum Point of Sale. Abb. 2 zeigt, dass im zentralen System der fertige Haferdrink transportiert wird und damit auch das enthaltene Wasser. Dies verursacht ein deutlich höheres Transportgewicht als das Kundenpaket im dezentralen System. Entsprechend werden auch mehr Emissionen beim Transport verursacht. Eine genauere Untersuchung des Transportprozesses erfolgt mittels einer Sensitivitätsanalyse.

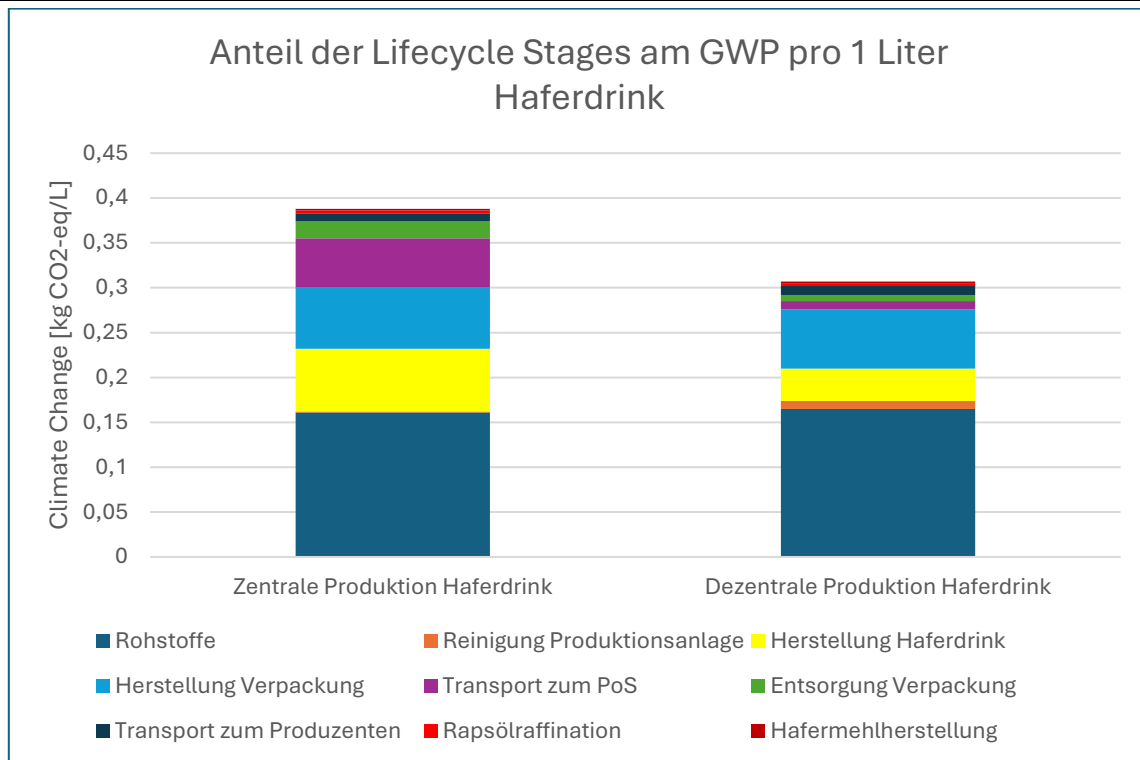


Abb. 2: Darstellung der Anteile aller Lebenszyklusphasen der zentralen und dezentralen Produktion von 1 Liter Haferdrink an der Wirkungskategorie Klimawandel. Der Transport zum PoS weist in der zentralen Produktion im Vergleich zur dezentralen Produktion einen deutlich höheren CO<sub>2</sub>-Ausstoß auf. Die Phase Herstellung des Haferdrinks weist im zentralen Produktionssystem ebenfalls höhere Werte auf. Die Reinigung der Produktionsanlage fällt ausschließlich bei der dezentralen Produktion ins Gewicht. Alle weiteren Phasen zeigen vergleichbare Ergebnisse.

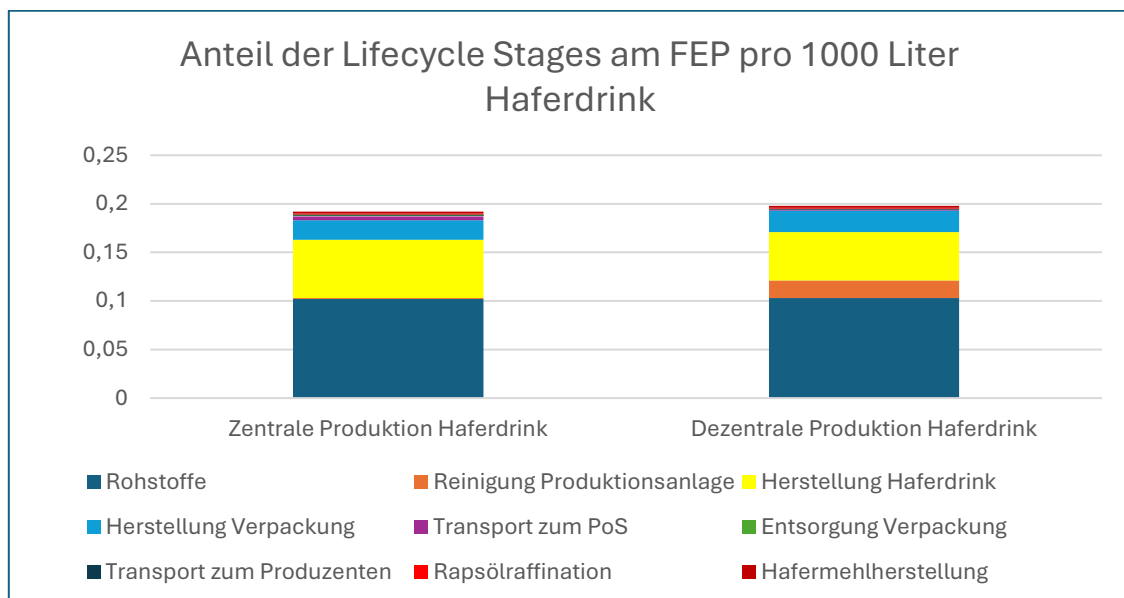


Abb. 3: Darstellung der Anteile aller Lebenszyklusphasen der zentralen und dezentralen Produktion von 1000 L Haferdrink an der Wirkungskategorie Frischwasser-Eutrophierung. Die Reinigung der Produktionsanlage hat auch hier allein in der dezentralen Produktion Einfluss auf das FEP. Alle weiteren Phasen weisen vergleichbare Ergebnisse auf. Der Unterschied ist gering und geht in der Datenunsicherheit unter.

Um in der Wirkungskategorie Freshwater Eutrophication sichtbare Ergebnisse zu erhalten, wird die funktionelle Einheit auf 1000 Liter Haferdrink geändert. Wie in Abb. 3 ersichtlich, liegt der ausschlaggebende Unterschied in der Phase „Reinigung der Produktionsanlage“. Das ist darauf zurückzuführen, dass verhältnismäßig in der dezentralen Produktion ein höherer Wasser- und Stromverbrauch zur Reinigung erforderlich ist.

In der Wirkungskategorie Land Use gibt es kaum ausschlaggebende Unterschiede zwischen den Produktionssystemen, lediglich der Anteil der Lebenszyklusphasen unterscheidet sich. Wie in Abb. 4 ersichtlich, ist im zentralen System der Landverbrauch hinsichtlich des Rohstoffanbaus geringfügig niedriger. Die Herstellung der Verpackung verursacht hier jedoch einen höheren Landverbrauch als im dezentralen System, da der verwendete Getränkekarton einen Holzanteil hat.

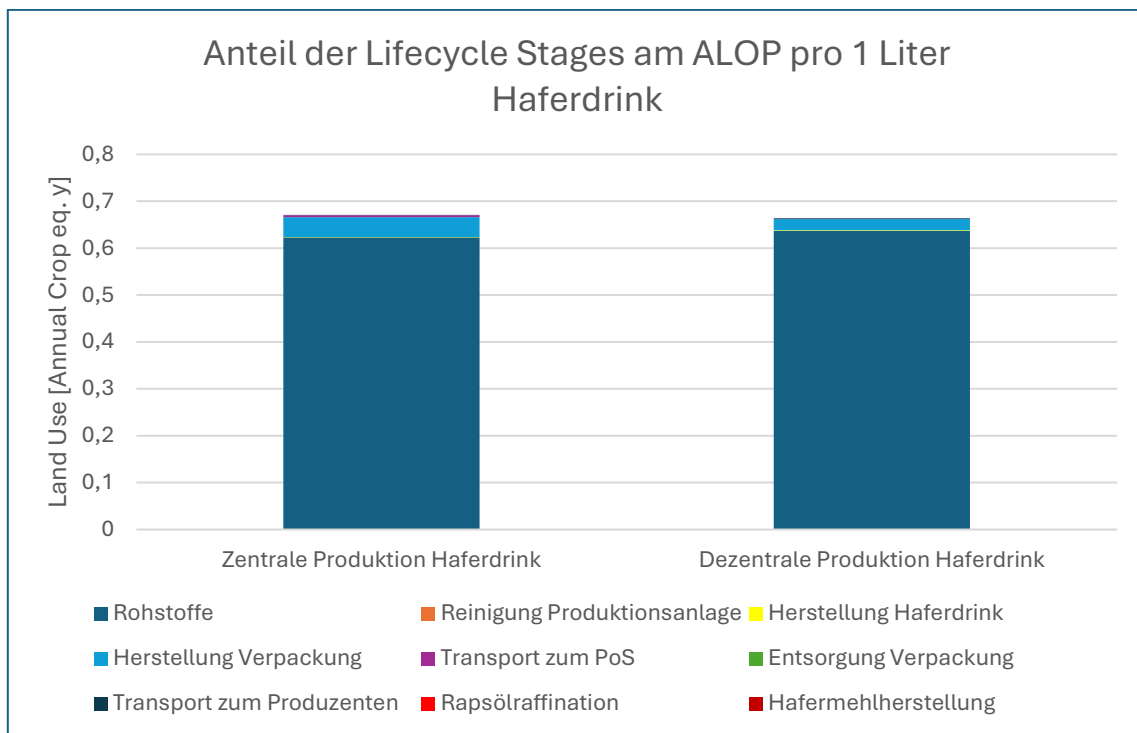


Abb. 4: Darstellung der Anteile aller Lebenszyklusphasen der zentralen und dezentralen Produktion von 1 Liter Haferdrink an der Wirkungskategorie Landverbrauch. Der Anbau der Rohstoffe trägt fast ausschließlich zum Landverbrauch bei. Daneben weist die Herstellung der Verpackung im zentralen Produktionssystem geringfügig höhere Werte als in der dezentralen Produktion auf. Alle weiteren Phasen sind zu vernachlässigen. Insgesamt ist der Unterschied gering und geht in der Datenunsicherheit unter.

Zur Einordnung der Ergebnisse zeigt Abb. 5 einen Vergleich von 1 Liter Haferdrink aus der zentralen und dezentralen Produktion (von der Wiege bis zum Ausschank) mit 1 Liter Kuhmilch (nur Rohproduktion). Die Kuhmilch weist im Allgemeinen ein um mehr als das Dreifache größeres GWP auf als der Haferdrink.

Demgegenüber fällt die Differenz zwischen zentraler und dezentraler Erzeugung deutlich geringer aus. Der Wirkungsindikatorwert der dezentralen Produktion ist um weitere 20 % niedriger als bei der zentralen Produktion.

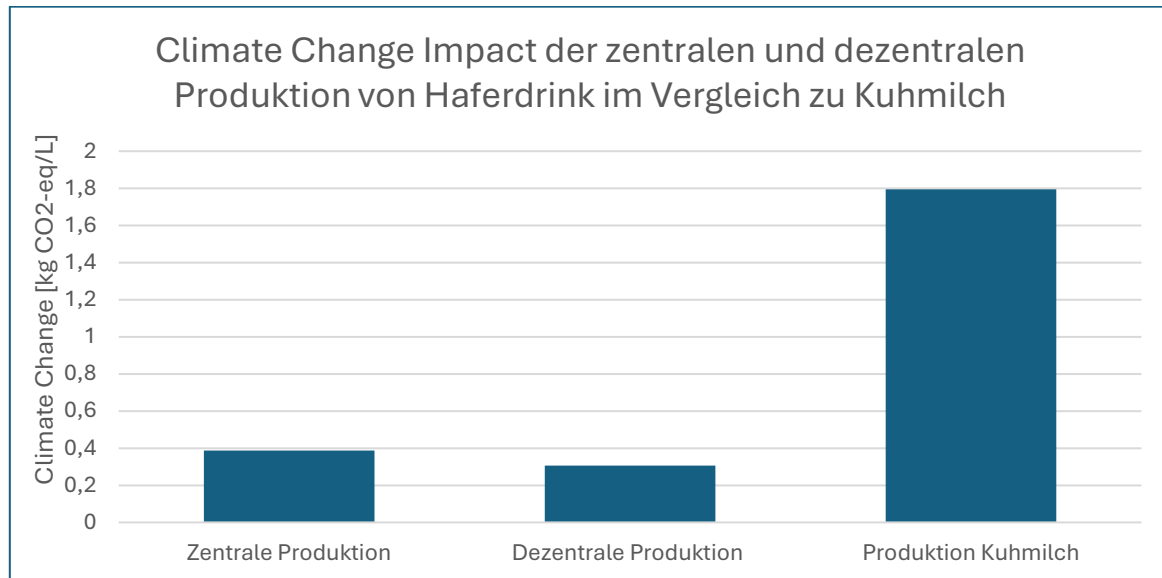


Abb. 5: Vergleich von 1 Liter Haferdrink aus der zentralen und dezentralen Produktion (von der Wiege bis zum *Ausschank*) mit 1 Liter Kuhmilch (nur Rohproduktion) in der Wirkungskategorie Climate Change Impact. Die Kuhmilch weist ein deutlich höheres GWP auf. Im Gegensatz dazu ist der Unterschied zwischen zentraler und dezentraler Produktion klein.

### Sensitivitätsanalyse

Der Transportprozess der Haferdrink bzw. des Kundenpakets verursacht einen erheblichen Unterschied zwischen der zentralen und dezentralen Produktion. In beiden Modellen wird der Prozess zunächst mit identischer Transportstrecke und Fahrzeugen modelliert. Im Folgenden wird eine Sensitivitätsanalyse hinsichtlich der Transportprozesse durchgeführt, um diese in einer realistischeren Form abzubilden.

In der dezentralen Produktion erfolgt der Versand der Kundenpakete über einen externen Versanddienstleister. Hierbei werden gesammelt Pakete am Unternehmensstandort durch das Versandunternehmen abgeholt und zu einem Paketzentrum transportiert. Dort erfolgt der Weitertransport in ein Zustell-Depot in der Region des Empfängers. Beide Strecken werden mit einem 7,5 t Lkw durchgeführt. Von dort aus werden die Pakete in Kleintransporter geladen und an den Kunden zugestellt.

Tab. 6: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse für eine differenzierte Transportmodellierung in der dezentralen Produktion im Vergleich zu den bisherigen Ergebnissen. Der differenzierte Transportprozess verursacht in der Kategorie GWP mehr CO<sub>2</sub>-Ausstoß. In den beiden anderen Wirkungskategorien sind die Unterschiede marginal.

Wirkungskategorie	Bisherige Transportmodellierung	Differenzierter Transportmodellierung
Climate Change	0,306 kg CO <sub>2</sub> -Eq	0,365 kg CO <sub>2</sub> -Eq
Freshwater Eutrophication	0,193 kg P eq. (1000 L Haferdrink)	0,204 kg P eq. (1000 L Haferdrink)
Land Use	0,656 Annual Crop eq. y	0,657 Annual Crop eq. y

Im zentralen Produktionssystem erfolgt der Versand meist über eine interne Versandlogistik. Die Haferdrink wird palettenweise in einem >32 t Lkw an ein Logistikzentrum transportiert und von dort in einem 16-32 t Lkw an den Einzelhandel.

Tab. 7: Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse für eine differenzierte Transportmodellierung in der zentralen Produktion im Vergleich zu den bisherigen Ergebnissen. Der differenzierte Transportprozess verursacht in der Kategorie GWP mehr CO<sub>2</sub>-Ausstoß. In den beiden anderen Wirkungskategorien sind die Unterschiede marginal.

Wirkungskategorie	Bisherige Transportmodellierung	Differenzierter Transportmodellierung
Climate Change	0,387 kg CO <sub>2</sub> -Eq	0,404 kg CO <sub>2</sub> -Eq
Freshwater Eutrophication	0,198 kg P eq. (1000 L Haferdrink)	0,194 kg P eq. (1000 L Haferdrink)
Land Use	0,670 Annual Crop eq. y	0,670 Annual Crop eq. y

Durch eine realistischere Modellierung der Transportprozesse verschlechtern sich beide Produktionsformen hinsichtlich des CO<sub>2</sub> Ausstoßes. Dennoch schneidet die dezentrale Produktion besser ab.

## Diskussion

Im Vergleich zur zentralen Produktion weist die dezentrale Produktion von Haferdrink gemäß Tab. 5 in der Wirkungskategorie Climate Change eine deutliche und, wie die Sensitivitätsanalyse zeigt, signifikante Verbesserung um 20 % auf, während die anderen Wirkungskategorien in der Summe keine nennenswerten Unterschiede aufweisen. Innerhalb der einzelnen Phasen zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede in den Auswirkungen, je nach gewähltem Produktionssystem. In Bezug auf alle drei Wirkungskategorien lässt sich festhalten, dass der Anbau der Rohstoffe einen maßgeblichen Einfluss auf die Ergebnisse ausübt, wobei dies für beide Produktionssysteme gleichermaßen gilt. In der Lebenszyklusphase des Rohstoffanbaus kann aus der vorliegenden Untersuchung kein Verbesserungspotential abgeleitet werden, zumal Anbau- und Haltungsmethode nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind.

Einzig die geographische Verortung kann ausschlaggebend sein, da diese die Transportdistanz zwischen Anbauort und Produktionsstätte beeinflusst. In Bezug auf die Phase der Transporte ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich. Zum einen spielt der Standort des Anbau-Ortes der Rohstoffe in Bezug auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß eine große Rolle, zum anderen auch der Standort des Unternehmens und Transport zum Kunden, da mit zunehmender Distanz der jeweiligen Transportwege sich auch die Auswirkungen auf die Wirkungskategorien erhöhen. Daher ist es empfehlenswert, den Ort des Rohstoffanbaus und den Unternehmensstandort in räumlicher Nähe zueinander zu planen. So können geringe Distanzen gewährleistet werden. Ebenfalls ist es von Vorteil, kurze Versandwege zwischen Unternehmen und Endkunde zu erreichen.

Eine detaillierte Analyse der Wirkungskategorie ALOP zeigt, dass neben der Phase Rohstoffe auch die Herstellung der Verpackung in beiden Systemen einen hohen Einfluss hat. Dies resultiert daraus, dass zur Herstellung von Verpackungsmaterialien ebenfalls Rohstoffe wie beispielsweise Holz angebaut werden müssen und dafür folglich auch Anbauflächen benötigt werden. Eine Reduktion der verwendeten Verpackungen sowie der Einsatz von nachhaltigen Materialien kann zu einer Verbesserung in dieser Phase beitragen.

Hinsichtlich der Wirkungskategorie FEP hat erneut die Phase der Rohstoffe den größten Einfluss, da es durch den Einsatz von Düngemitteln beim Anbau zur Überdüngung der Gewässer kommt. Zur Einordnung dieser Ergebnisse ist ein Vergleich mit dem Wirkungsindikator der FEP der Kuhmilch notwendig. So beschreibt Khanpit et al. (2024) einen durchschnittlichen Phosphor-eq.-eintrag von 0,004 kg P-eq/kg Kuhmilch. Der Phosphor-Eintrag der zentralen Produktion mit 0,000198 kg P-eq/kg Haferdrink und dezentrale mit 0,000193 kg P-eq/kg Haferdrink fällt damit deutlich geringer aus. Auch hier zeigt sich, dass ein Umstieg von Kuhmilch auf Haferdrink eine erheblich größere Verbesserung hervorruft als der Wechsel von zentraler zu dezentraler Herstellung.

Im allgemeinen Vergleich zu Kuhmilch weist der Haferdrink in der Wirkungskategorie GWP eine deutlich bessere Bilanz auf, wie in Abb. 5 ersichtlich. Es gilt jedoch zu beachten, dass der Haferdrink in seiner Produktion nur ein geringes Potential für eine ökologische Verbesserung aufweist. Demgegenüber führt der Wechsel von Kuhmilch zu Haferdrink zu einer signifikanten Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen, so dass eine weitere Verbesserung kaum mehr ins Gewicht fällt. Insofern kann ein genereller Umstieg auf einen Haferdrink empfohlen werden.

Es kann festgehalten werden, dass im Falle des Haferdrinks die dezentrale Produktion hinsichtlich der Ökobilanz besser abschneidet und damit im Sinne der Nachhaltigkeit zu bevorzugen ist.

Um die hier getroffenen Aussagen zur Nachhaltigkeit der Produktionssysteme verallgemeinern zu können, ist eine Ausweitung der Betrachtung auf weitere Produkte erforderlich. Ein wichtiger sich ergebender Hinweis lautet, dass bei Produkten, die als Ausgangsstoff ein geringes Gewicht, als fertiges Produkt jedoch ein hohes Gewicht aufweisen, die Transportprozesse nennenswert ins Gewicht fallen. Demgegenüber lässt sich der Hinweis entnehmen, dass die Reinigungsaufwendungen bei dezentraler Produktion um ein Vielfaches wichtiger sein können als bei zentraler Produktion. Dabei ist wichtig zu beachten, dass die dezentrale Produktionsform nicht für jedes Produkt geeignet ist oder nicht eingesetzt werden sollte. Durch die industrielle Verarbeitung von Lebensmitteln kann die Haltbarkeit oder Nährstoffverfügbarkeit verbessert werden sowie der Geschmack optimiert und unerwünschte Stoffe entfernt werden. Im Falle des Haferdrink wird dieser häufig mit lebensmitteltechnologisch oder pharmazeutisch produzierten Nahrungsergänzungsstoffen angereichert. Kuhmilch enthält hingegen naturbelassene Inhaltsstoffe wie Kalzium und Vitamin C. Diese Unterschiede sind jedoch für unsere Betrachtung irrelevant, da die ernährungsphysiologisch zugefügten Nährstoffe unter die Abschneideregeln fallen. Infolgedessen ist eine Abwägung erforderlich, in welcher Produktgruppe eine dezentrale Produktion sinnvoll angewandt werden kann.

Des Weiteren ermöglicht die Durchführung von Sensitivitätsanalysen die Bestimmung des Einflusses einzelner Prozessparameter auf das Gesamtergebnis. So ist es möglich, durch geringfügige Modifikationen eine weitere Optimierung der Produktionssysteme zu erzielen. Das gesamte Potential zur Verbesserung der Ökobilanz ist in diesem Fall jedoch als gering einzustufen.

## Literatur

- Almena A, Lopez-Quiroga E, Fryer PJ, Bakalis S (2019): Towards the decentralization of Food manufacture: effect of scale production on economics, carbon footprint and energy demand. In: Energy Procedia 161 (2019) 182-189. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.080>.
- BVE – Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (2020): Jahresbericht 2019/20, Berlin. <https://www.bve-online.de/download/bve-jahresbericht-ernaehrungsindustrie-2020>, (zuletzt abgerufen am 23.10.2024).
- DairyNZ (2024): Cleaning your milking system. <https://www.dairynz.co.nz/-milking/milking-plant-maintenance/cleaning-your-milking-system/> (zuletzt abgerufen am 29.09.2024).
- Decker E, Rose D, Steward D (2014): Processing of oats and the impact of processing operations on nutrition and health benefits. In: British Journal of Nutrition 112 (2014) 58-64. DOI: <https://doi.org/10.1017/S000711451400227X>.

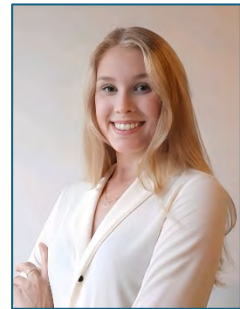


- EPA -U.S. Environmental Protection Agency (Hg.) (2016): Guidance on Data Quality Assessment for Life Cycle Inventory Data. [https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_report.cfm?Lab=NRMRL&dirEntryId=321834](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NRMRL&dirEntryId=321834) (zuletzt abgerufen am 11.11.2024).
- Europäisches Komitee für Normung (CEN). DIN EN ISO 14040 (2006). Umweltmanagement – Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO 14040:2006); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 14040:2006.
- Europäisches Komitee für Normung (CEN). DIN EN ISO 14044 (2006). Umweltmanagement – Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen (ISO 14044:2006 + Amd 1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14044:2006 + A1:2018.
- Garnett T (2011): Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? In: Food Policy 36 (2011) 23-32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.10.010>.
- Hetherington A (2014): Life Cycle Assessment of The Production Of Edible Oil Emulsions. Comparing A Novel Process Route Using Aqueously Extracted Oil-Bodies Against Existing Technology. Dissertation. University of Bath. [https://pure-host.bath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/187947482/Hetherington\\_AC\\_Thesis\\_Approved.pdf](https://pure-host.bath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/187947482/Hetherington_AC_Thesis_Approved.pdf) (zuletzt abgerufen am 10.10.2024).
- Huijbregts MAJ, Steinmann ZJN, Elshout PMF, Stam G, Verones F, Vieira M, Zijp M, Hollander A, van Zelm R (2017): ReCiPe2016: a harmonized life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. In: Int. Journal of Life Cycle Assessment 22 (2017) 138–147 (2017). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1246-y>.
- Keijzer E, te Pas C, Herrera E, Takou V (2023): LCA of Oatly Original US and compare with cow milk. LCA Report. <https://blonksustainability.nl/news/footprint-of-oatly> (zuletzt abgerufen am 23.10.2024).
- Khanpit V, Viswanathan S, Hinrichsen O, (2024): Environmental impact of animal milk vs plant-based milk: Critical review. In: Journal of Cleaner Production 449 (2024) 141703. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141703>.
- Koch L, Schott L, Murnik J, Repp A, Späte M, Schreiter L (2023): Ökobilanzierung der Haferdrinkherstellung. Unveröffentlichtes Manuskript. Hochschule Niederrhein.
- Rausing H (1991): Pack for liquids. US4998668A Tetra Pak International AB. <https://patents.google.com/patent/US4998668A/en> (zuletzt abgerufen am 24.10.2024).
- Statista (2024): Anzahl der gemeldeten Nutzfahrzeuge in Deutschland nach Schadstoffgruppen am 1. Januar 2024. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/287009/umfrage/anzahl-der-lkw-in-deutschland-nach-schadstoffgruppen> (zuletzt abgerufen am 15.09.2024).

**Autor/in**

Sophie Schwinn *BEng* (Korrespondenzautorin) und Prof. Dr. Christof Menzel, Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Niederrhein, 41065 Mönchengladbach, Rheydter Straße 277

Kontakt: [sophieschwinn@gmx.de](mailto:sophieschwinn@gmx.de)



© S. Schwinn

**Interessenkonflikt**

Es besteht kein Interessenkonflikt. Der Beitrag beruht auf den Ergebnissen eines unabhängigen Forschungsprojekts zum Thema „Ökobilanz von Haferdrink als Beispiel für Nachhaltigkeitsunterschiede bei zentraler und dezentraler Produktion“ (Hochschule Niederrhein, Betreuer: Prof. Dr. Menzel).

**Zitation**

Schwinn S & Menzel Ch (2025): Ökobilanz von Haferdrink als Beispiel für Nachhaltigkeitsunterschiede bei zentraler und dezentraler Produktion. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* (73) 2025 (ISSN online 2626-0913) <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_11\_2024

# Analyse von Lebensmittelabfällen in der vollstationären Seniorenverpflegung

**Franziska Schubert, Stefan Ebinger und Michaela Noreik**

## Kurzfassung

Die vorliegende 14-tägige Analyse erfasst die Lebensmittelabfälle (LMA) aller Tagesmahlzeiten eines Seniorenheims (80 Betten) auf 2 von 3 Etagen in Deutschland. Für die Mittagsmahlzeit wird auf den Wohnbereichen gekocht und das Essen tischweise serviert. Dokumentiert werden die produzierten Speisen sowie LMA, unterteilt in Ausgabereste, Tellerreste und Überproduktion je Speisekomponente. Für alle anderen Mahlzeiten werden LMA gesammelt gemessen. LMA des Mittagessens machen 77 % der Tagesabfälle aus. Pro Person werden täglich 545 g Mittagessen zubereitet und davon 56 % (305 g) verzehrt und 44 % (240 g) entsorgt. Durch eine angepasste Produktion und Speisenausgabe könnten potenziell bis zu 182 g LMA pro Person und Tag vermieden werden.

**Schlagworte:** Abfallanalyse, Seniorenverpflegung, Lebensmittelabfälle, Nachhaltigkeit, Pflegeheim

## Analysis of food waste in nursing homes

### Abstract

In this 14-day analysis food waste from all daily meals in a nursing home in Germany (80 beds) is analyzed on 2 of 3 floors. The lunch meal is cooked in the living areas, and the food is served at the tables. The food produced, and the food waste has been recorded, separating leftovers from tables, plate returns and overproduction for each food component. Food waste from all other meals has been measured in total. Lunch accounts for 77% of the daily food waste. Every day, 545 g of food is prepared per person for lunch, of which 56 % (305 g) is consumed and 44 % (240 g) is disposed of. By adapting food production and serving, potentially up to 182 g of food waste per person could be avoided daily.

**Keywords:** food waste analysis, catering for senior citizens, food waste, sustainability, nursing home

# Analyse von Lebensmittelabfällen in der vollstationären Seniorenverpflegung

**Franziska Schubert, Stefan Ebinger und Michaela Noreik**

## Einleitung

Ein beträchtlicher Anteil der für die menschliche Ernährung produzierten Lebensmittel wird nicht durch Menschen verzehrt (Hanson et al. 2016: 11). Rund ein Viertel der weltweit produzierten Lebensmittel geht entlang der Wertschöpfungskette verloren oder wird verschwendet – und schätzungsweise die Hälfte dieser Verluste ließe sich durch eine effizientere Wertschöpfungskette vermeiden (Kummu et al. 2012: 477).

Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse der Lebensmittelabfallanalyse in einem Seniorenheim dar, welche die Abfälle des Frühstücks, des Mittagessens, der Nachmittagsmahlzeit sowie des Abendessens in der vollstationären Verpflegung von 48 Seniorinnen und Senioren (auf zwei von drei Etagen) erfasst. Es wird geprüft, welcher Anteil der Lebensmittelabfälle potenziell vermeidbar ist und welche praktischen Maßnahmen zur Verringerung der LMA beitragen könnten.

## Lebensmittelabfälle und ihre Bedeutsamkeit

LMA sind Lebensmittel, die der Wertschöpfungskette entnommen werden und nicht der menschlichen Ernährung dienen (Gustavsson et al. 2011: 2). Von insgesamt 11.860.000 Tonnen Lebensmittelabfällen (LMA) deutschlandweit entfallen 2015 rund 134.583 Tonnen auf Senioren- und Pflegeheime. Laut derselben Erhebung wären von den 134.583 Tonnen LMA rund 107.666 Tonnen vermeidbar gewesen. (Schmidt et al. 2019: XIII, 53) Das bedeutet, dass 80 % der entsorgten Lebensmittel grundsätzlich genießbar und ihre Abfälle vermeidbar waren.

Wie Abb. 1 verdeutlicht, können LMA in vermeidbare Abfälle, teilweise vermeidbare Abfälle und unvermeidbare Abfälle unterteilt werden (Kranert et al. 2012: 4):

Vermeidbar	•Bei Entsorgung noch genießbar oder wären bei rechtzeitiger Verwertung genießbar gewesen
Teilweise vermeidbar	•Aufgrund individueller Gewohnheiten: Brotrinden •Mischungen: Speisereste, Kantinenabfälle
Unvermeidbar	•Zubereitungsreste: Kartoffel-, Bananenschalen •Ungenießbare Bestandteile: Knochen, Kerne etc.

Abb. 1: Vermeidbare, teilweise vermeidbare und unvermeidbare Lebensmittelabfälle (modifizierte Darstellung nach Kranert et al. 2012: 4)

Lebensmittel sollten nicht verschwendet werden, da ihre Produktion natürliche Ressourcen verbraucht und mit Treibhausgasemissionen verbunden ist (BMEL 2019: 5). Die Lebenszyklusanalyse eines Gerichts der Kita-Verpflegung hat ergeben, dass die Urproduktion die ökologisch schwerwiegendste Lebenszyklusphase darstellt. Die Autor:innen folgern, dass Lebensmittel in der Verarbeitung vollständig genutzt werden sollten und die Rohware bestmöglich auf den Bedarf abgestimmt werden muss (Schenk & Menzel 2023: 1, 15). Somit lassen sich Abfälle reduzieren, die anderenfalls eine Verschwendung der verbrauchten Ressourcen und einen vergeblichen Ausstoß an Emissionen bedeuten (Lipinski et al. 2013: 1, Göbel et al. 2014: 21).

Wie Schenk & Menzel verdeutlicht haben, macht die landwirtschaftliche Produktion einen bedeutsamen Anteil der Umweltwirkungen einer Speise aus. Hinsichtlich der Umwelt- und Klimawirkungen weist der ökologische Landbau im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft einige Vorteile auf. So sind neben reduzierten Stickstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen auch eine Anreicherung der Böden mit Humus und Kohlenstoff sowie flächenbezogen reduzierte Treibhausgasemissionen positive Effekte (Hülsbergen et al. 2023: 6). Auch die mit LMA verbundenen Kosten sprechen für eine Reduktion der Lebensmittelverschwendung. Borstel et al. schätzen den Warenverlust von Lebensmitteln auf Basis des Wareneinsatzes auf 4 Euro je Kilogramm LMA. Dabei handelt es sich allerdings um beispielhafte Werte einzelner Messungen, nicht um Durchschnittswerte (Borstel et al. 2020: 8-9).

## Lebensmittelabfallmessungen

Bisherige Analysen in verschiedenen Bereichen der Gemeinschaftsgastronomie unterscheiden zwischen Abfällen aus dem Lager, Zubereitungsresten, Tellerresten und Überproduktion (Borstel et al. 2020: 5). Bei Messungen im Rahmen der Schulverpflegung wird empfohlen, zusätzlich die Ausgabereste, die täglich produzierte Speisemasse und die erwartete bzw. tatsächliche Anzahl von Essensgästen zu erfassen (Verbraucherzentrale NRW 2022: 3).

Eine Messung in 16 Betriebsrestaurants ergab, dass 42 % der Speiseabfälle durch die Überproduktion und weitere 32 % in Form von Tellerresten anfallen (Chalupova 2017: 51). Im Care-Catering findet sich eine ähnliche Abfallverteilung: hier sind 40 % der LMA auf die Überproduktion und 35 % auf Tellerreste zurückzuführen (Abb. 2). Borstel et al. schließen aus LMA-Analysen in 142 Care-Betrieben, dass der Rücklauf auf Tellern und Tablett von Patient:innen und Bewohner:innen das Hauptproblem darstellt, da selbst verschlossene Packungen von Joghurt oder Brot aus hygienischen Gründen entsorgt werden müssen. Es gilt, ursachenbezogene Maßnahmen zu entwickeln und konstant umzusetzen (Borstel et al. 2020: 4, 7, 25). Die Kommunikation und Motivation sind von zentraler Bedeutung, denn neben Messungen und Maßnahmen ist „der Faktor Mensch entscheidend“ (ebd.: 8).

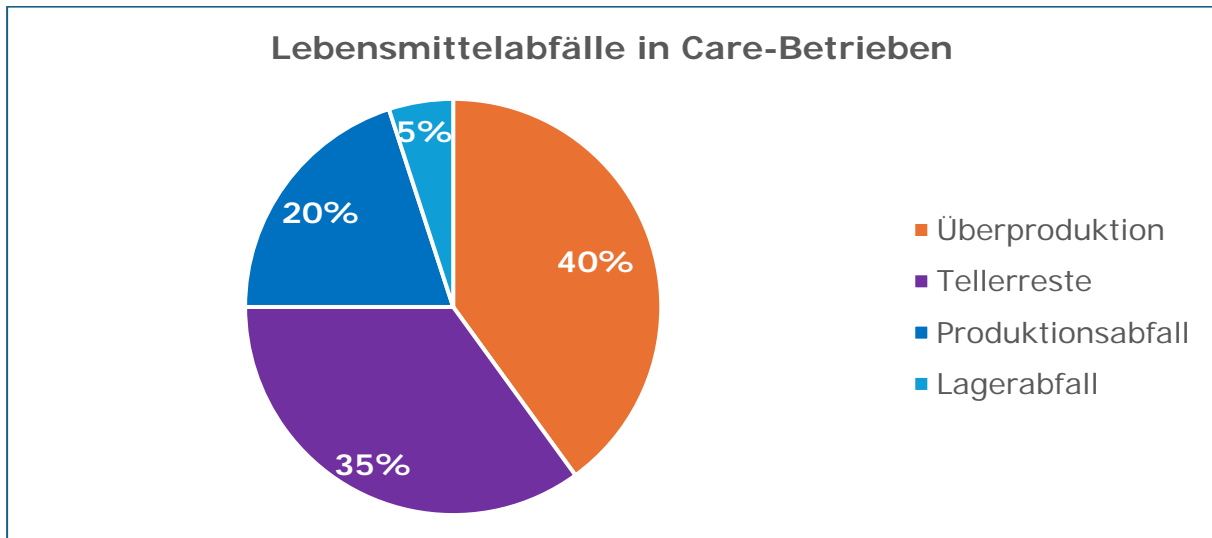


Abb. 2: Lebensmittelabfälle aus 142 Care-Betrieben nach Kategorien (eigene Darstellung nach Borstel et al. 2020: 25)

Tellerreste entstehen in der Care-Verpflegung u. a. dann, wenn die Grammaturen der Mahlzeiten nicht mit dem Bedarf oder den ausgegebenen Portionsgrößen übereinstimmen. Hier kann eine Aktualisierung der Grammaturen und Rezepturen helfen. Individuell an- und abwählbare Komponenten können die Speiseakzeptanz verbessern und Tellerreste reduzieren. Für eine geringere Überproduktion sollte das Service- und Pflegepersonal für Lebensmittelabfälle sensibilisiert und in den vorgesehenen Portionsgrößen geschult werden (Borstel et al. 2021: 14).

Tab. 1 bietet eine Übersicht bisheriger LMA-Analysen in der Care-Verpflegung. Die LMA des Frühstücks betragen in zwei Analysen 80 g bzw. 136 g je servierter Mahlzeit, was ein arithmetisches Mittel von 108 g ergibt. Für das Mittagessen liefern sechs Analysen Ergebnisse, die zwischen 137 g und 336 g und im Mittel bei 241 g pro Mahlzeit liegen. Die LMA des Abendessens werden lediglich in einer Publikation erwähnt und betragen 114 g je Mahlzeit. Abfälle einer Zwischenmahlzeit werden in keiner Analyse genannt. Die Analysen unterscheiden sich in ihrem zeitlichen Umfang und der Anzahl täglich servierter Mahlzeiten, was zur Einordnung der Ergebnisse ebenfalls dargestellt wird.

Tab. 1: Übersicht bisheriger Lebensmittelabfallmessungen in Care-Betrieben

Betrieb(e)	Abfall in Gramm je Mahlzeit	Täglich servierte Mahlzeiten	Zeitraum in Wochen	Literatur
<b>Frühstück</b>				
Seniorenheim	136	122	4	Borstel et al. 2020: 33
3 Healthcare-Caterer	80	163	15	Meier et al. 2021: 7
<b>Mittagessen</b>				
Krankenhaus	299	453	4	Borstel et al. 2020: 27

Betrieb(e)	Abfall in Gramm je Mahlzeit	Täglich servierte Mahlzeiten	Zeitraum in Wochen	Literatur
Krankenhaus	137	982	4	Borstel et al. 2020: 29
Krankenhaus	209	256	2	Borstel et al. 2020: 31
4 Krankenhäuser	299	492	4	Borstel et al. 2021: 15
6 Seniorenheime	336	19	6*	Schubert & Sennlaub 2022: 4, 7
3 Healthcare-Caterer	168	291	64	Meier et al. 2021: 7
<b>Abendessen</b>				
3 Healthcare-Caterer	114	228	12	Meier et al. 2021: 7
*5 Tage je Seniorenheim in einem Zeitraum von 6 Wochen				

Aus den Daten zu produzierten und entsorgten Speisen kann die Abfallquote (AQ) ermittelt werden (Verhältnis von entsorgten zu produzierten Speisen). Laut einer Einteilung der Verbraucherzentrale besteht bei einer AQ von 4-10 % kaum und bei 11-15 % geringes Einsparpotenzial. Bei einer AQ von 16-25 % besteht ebenfalls Einsparpotenzial. Bei 26-30 % ist das Einsparpotenzial hoch, bei 31-56 % sogar sehr hoch (Verbraucherzentrale NRW 2022: 8).

## Mahlzeitengestaltung und Trends in Seniorenheimen

Um eine bedarfs- und bedürfnisgerechte Ernährung in der Seniorenverpflegung sicherzustellen, sollten das Speisenangebot auf den Bedarf und die Tischgemeinschaft auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt werden (Sennlaub & Feulner 2018: 14-15). Für die Speiseausgabe gibt es verschiedene Möglichkeiten: Die Speisen können auf Teller und Tablett portioniert oder durch das Personal tischweise ausgegeben werden. Alternativ können die Tische mit Servierschalen der einzelnen Komponenten eines Menüs bestückt werden, sodass sich die Senior:innen nach Möglichkeit selbst bedienen (Feulner 2018: 83). Je nach Ausgabeform kann die Speiseportionierung an die Wünsche und den Appetit der Seniorinnen und Senioren angepasst werden. Von einzelnen Speisen kann eigenständig nachgeschöpft werden (Steinel 2018: 40). Grundsätzlich ist es wichtig, in der Seniorenverpflegung sowohl die Selbstständigkeit der Tischgäste zu fördern als auch den Erhalt der motorischen Fähigkeiten und das eigenständige Essen zu unterstützen (Feulner 2018: 85).

Aus einer Umfrage zu Trends in der Seniorenverpflegung geht hervor, dass unter Entscheidungsträger:innen 86 % der befragten Personen regionale Speisen als erfolgreichen Trend wahrnehmen. Zudem sahen 44 % der Personen vegetarische Speisen, 42 % der Personen individuelle Angebote für Menschen mit Allergien und 36 % Fleisch aus artgerechter Haltung als erfolgreichen Trend der Seniorenverpflegung (Statista 2019: 39).



## Analysesetting

Die Procuratio GmbH ist ein Catering-Unternehmen und in den Jahren 2018-2020 deutschlandweit auf Platz 5 der umsatzstärksten Catering-Unternehmen der Marktsegmente „Seniorenheime“ sowie „Kliniken und Krankenhäuser“ (Statista 2019: 20).

Als Verpflegungsdienstleister stellt Procuratio den Einrichtungen Küchenkräfte und eine Betriebsleitung zur Verfügung. Das Seniorenheim der Analyse liegt in NRW und beherbergt 80 Senior:innen auf drei Etagen. Der Speiseplan ist auf einen Zeitraum von zehn Wochen ausgelegt. Täglich wird in den Wohnküchen jeder Etage gekocht. Dadurch können einzelne Komponenten an besondere Vorlieben angepasst werden (z. B. Dill statt Petersilie in der Soße). Mit Ausnahme eines Wochentags, an dem zusätzlich eine süße Hauptspeise angeboten wird, gibt es täglich ein herzhaftes Mittagsmenü. Dieses beinhaltet einen Salat oder eine Suppe, ein Hauptgericht und eine süße Nachspeise. Durch die Nähe zu den Wohnküchen haben und nutzen die Senior:innen die Möglichkeit, dem Küchenpersonal direkte Rückmeldungen zu den Speisen zu geben.

Die Speisen des Mittagessens werden teilweise auf den Tischen des Wohnbereichs in Servierschalen eingestellt und bei Bedarf durch das Personal direkt auf die Teller portioniert. Dabei wird Rücksicht genommen auf individuelle Vorlieben („Die Soße bitte neben die Kartoffeln.“) und Unverträglichkeiten (alternative Speisekomponenten bei Intoleranzen). Acht der verpflegten 48 Personen essen im Analysezeitraum pürierte Kost und erhalten entsprechende Unterstützung während der Mahlzeit. Für diese Senior:innen werden Teilkomponenten der Mahlzeit kurz vor dem Servieren mit etwas Soße oder einer anderen Flüssigkeit püriert und auf den Tellern mit den übrigen Speisekomponenten angerichtet. Informationen zu den jeweiligen Pflegestufen der Bewohner:innen werden nicht erhoben.

Sofern nach dem Mittagessen Reste verbleiben, die aus hygienischer Sicht weiterverwendet werden können, werden diese im Kühlgerät aufbewahrt. Nachdem die Bewohner:innen mit Speisen versorgt sind, isst das Küchen- und Pflegepersonal ebenfalls von den zubereiteten Speisen, was in der Speiseplanung berücksichtigt wird.

Für das Frühstück und die Abendmahlzeit werden Käse- und Wurstplatten angerichtet und auf den Tischen verteilt. Für Bewohner:innen, die ihr Brot nicht eigenständig belegen können, werden die Brote morgens und abends anhand der bekannten Vorlieben belegt. Nach Möglichkeit wird zum Abendessen zusätzlich eine Abendbeilage angeboten, z. B. eine Suppe oder eine Kaltschale.

In der Planung und im Einkauf richtet sich die Betriebsleitung nach den vertraglich festgelegten Grammaturen (= kalkulierte Portionsgrößen). Die Speisenproduktion auf den Wohnbereichen erfolgt zum Zeitpunkt der Analyse ohne schriftliche Rezepturen und beruht auf Erfahrungswerten. Täglich findet eine kurze Besprechung zwischen der Betriebsleitung und den Küchenkräften statt, in der die Zubereitungsart und -mengen abgestimmt werden. Aktuell wird im Haus ein Warenwirtschaftssystem implementiert, das unter anderem Rezepturen beinhaltet, die dem Küchenpersonal zukünftig für die Zubereitung in den Wohnküchen zur Verfügung stehen sollen.

Procuratio arbeitet nach einem eigenen Verpflegungskonzept namens Enkelwirtschaft, das mit dem Ziel einer nachhaltigen Verpflegung entwickelt wurde (vgl. Mühlenfeld 2023: 16-17). Das Seniorenheim bezieht regelmäßig Obst, Gemüse, Milchprodukte und Fleisch von regionalen Höfen. Einmal wöchentlich wird ein „Eintopf mit Gemüse und Fleisch vom Biohof“ serviert. Zusätzlich wird das Haus mit vorverarbeiteten Produkten wie geschältem Gemüse beliefert, da es vor Ort keine zentrale Verarbeitungsküche gibt. Durch die Verwendung von Mehrweg-Behältern, beispielsweise bei Joghurt, können Verpackungsabfälle reduziert werden. Auch die Marmelade für das Frühstück wird aus Gläsern serviert.

## Messmethodik

Die LMA-Messung erfasst zwei Verpflegungswochen und erfolgt vom 4. bis 17. September 2023. Es ergibt sich ein Datensatz von 14 Analysetagen für zwei Wohnbereiche mit je 24 Bewohner:innen. Da je Etage eine messende Person notwendig ist, wird die Analyse auf zwei von drei Etagen beschränkt.

Die Analyse erfasst alle Abfälle des Verpflegungstags - dieser umfasst: Frühstück, Mittagessen, Zwischenmahlzeit (Kaffee und Kuchen) und Abendessen. Nicht berücksichtigt werden Getränke und Garflüssigkeiten (z. B. das Kochwasser von Nudeln). Es wird unterschieden zwischen Zubereitungsabfällen, Ausgaberesten, Tellerresten und Überproduktion.

Die Abfälle werden in Kunststoffbehältern gesammelt und auf einer digitalen Waage gewogen. Vor Analysebeginn wird das durchschnittliche Gewicht der Kunststoffbehälter bestimmt. Ebenfalls dokumentiert wird das Gewicht der Gastrom-Behälter, Kochtöpfe und Schüsseln, die zur Speisezubereitung und -ausgabe verwendet werden. Das Küchenpersonal wird vorab über den Hintergrund, den Ablauf und das Ziel der Messungen aufgeklärt und kann vor ebenso wie während der Analyse Fragen stellen.

Die Zubereitungsabfälle, Ausgabereste und Tellerreste des Frühstücks, der Nachmittagsmahlzeit und des Abendessens werden durch das Personal gesammelt und durch die Autorin gewogen. Das Mittagessen wird als einzige Mahlzeit komponentenspezifisch erhoben, um Rückschlüsse auf die tatsächlich verzehrte Portion einzelner Komponenten zu ermöglichen (vgl. Tab. 2). Messende Personen sind die Betriebsleitung, die bereits im Rahmen des vorab durchgeführten Pretests in die Analysemethodik eingeführt wurde, und die Korrespondenzautorin.

Die komponentenspezifische Messung des Mittagessens erfolgt in drei Schritten:

1. **Vor der Mahlzeit** werden die Zubereitungsabfälle und die produzierten Speisen je Komponente gewogen,
2. **Während der Mahlzeit** wird die Anzahl der verzehrten Portionen je Komponente erhoben,
3. **Nach der Mahlzeit** werden die Tellerreste nach Komponenten aufgeteilt und gewogen; ebenso die Ausgabereste der Servierschalen und die Überproduktion je Komponente (vgl. Abb. 3, rechts).



Abb. 3: Zubereitungs- und Tellerreste des Frühstücks (links) und Tellerreste des Mittagessens je Komponente (rechts)

Ziel der komponentenspezifischen Messung ist es, die durchschnittlich verzehrte Portionsgröße je Komponente zu ermitteln (Produzierte Speisen abzüglich entsorgter Speisen geteilt durch Anzahl verzehrter Portionen je Komponente). Durch die Dokumentation des Produktionsgewichts, der Ausgabe- und Tellerreste sowie der Überproduktion kann zusätzlich die allgemeine und komponentenspezifische Abfallquote ermittelt werden. Die Daten werden in Analysedatenblätter eingetragen und täglich in eine digitale Kalkulationsmappe übertragen. Die Abfälle der Wohnbereiche werden insgesamt und je Kategorie summiert. Zusätzlich wird errechnet, wie viele Speisen pro Person produziert werden und wie viel davon verzehrt bzw. entsorgt wird.

## Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse auf Tages-, Mahlzeiten- und Komponentenebene dargestellt. Die Ergebnisse sind für 14 Analysetage gemittelt dargestellt. Eventuelle Abweichungen zwischen Summen und Einzelwerten sind auf Rundungen zurückzuführen.

In Abb. 4 sind die Abfälle eines Verpflegungstags dargestellt. Von täglich 7.640 g LMA je Wohnbereich bzw. 318 g je Person entfallen 77 % auf das Mittagessen, 13 % auf das Abendessen, 6 % auf das Frühstück und 4 % auf die Nachmittagsmahlzeit (Kaffeemahlzeit).

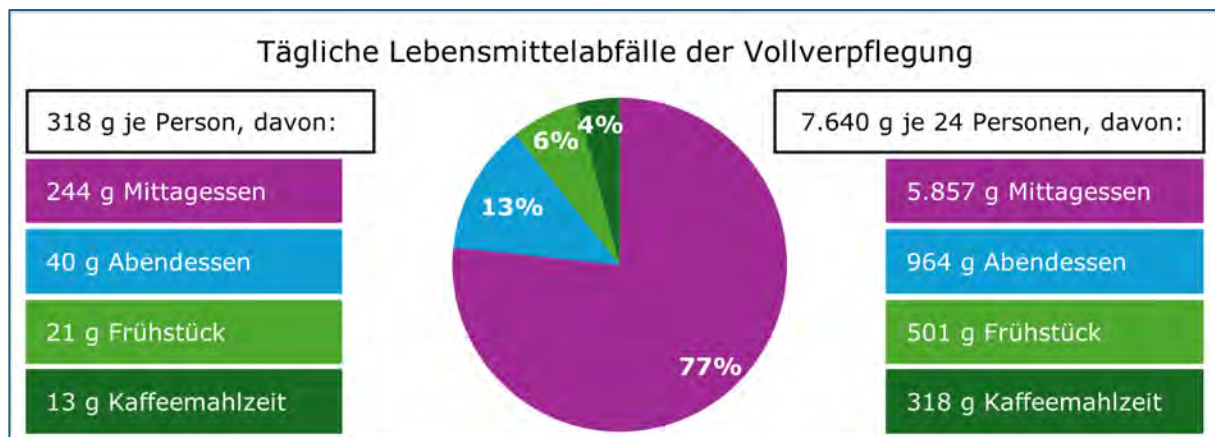


Abb. 4: Ein durchschnittlicher Verpflegungstag in Lebensmittelabfällen (14 Analysetage)

Aus Abb. 5 geht hervor, dass beim Mittagessen von durchschnittlich 5.857 g LMA je 24 Personen 51 % bzw. 3.010 g auf die Überproduktion zurückzuführen sind. Die Ausgabe- und Tellerreste machen 1.354 g respektive 1.348 g und anteilig 23 % der Abfälle des Mittagessens aus, gefolgt von 3 % bzw. 145 g Abfällen aus der Zubereitung.

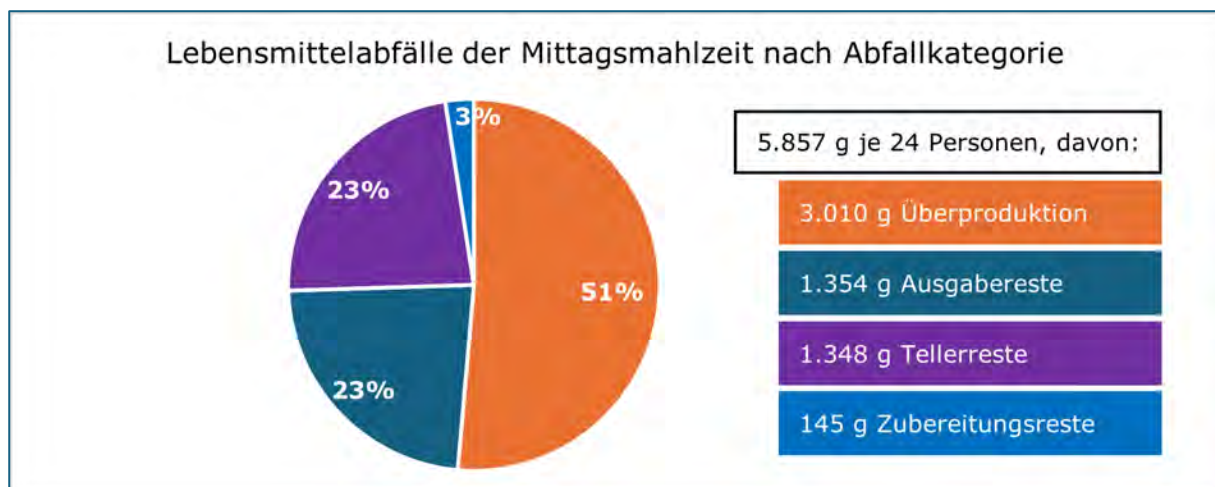


Abb. 5: Lebensmittelabfälle des Mittagessens je Abfallkategorie (14 Analysetage)

Aus den Analysedaten der einzelnen Tage geht hervor, dass nicht an allen Tagen Ausgaberreste zu messen sind, da manche Küchenkräfte die Speisen aus dem

Kochgeschirr direkt auf die Teller der Senior:innen portionieren statt Servierschalen auf die Tische zu stellen.

Auf der Speiseebene kann festgestellt werden, dass täglich je Person 543 g Speisen zubereitet und davon 56 % bzw. 305 g verzehrt werden. Von den verbleibenden 238 g zubereiteter Speisen je Person sind 126 g der Überproduktion sowie jeweils 56 g den Ausgabe- und Tellerresten zuzuschreiben. Daraus ergibt sich eine allgemeine Abfallquote von 44 %.

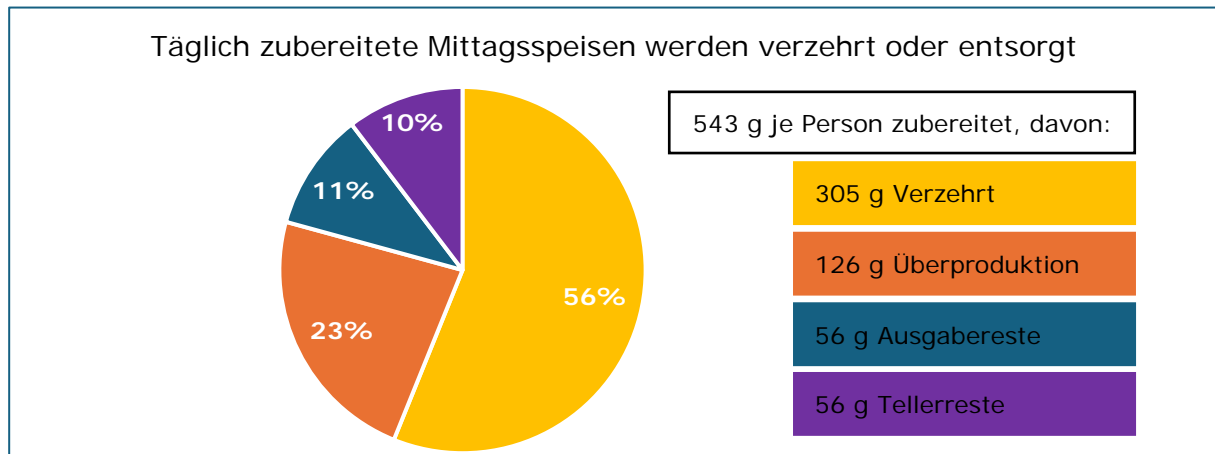


Abb. 6: Täglich zubereitete Speisemasse je Person sowie verzehrter bzw. entsorgter Anteil (14 Analysetage)

Auf Komponentenebene wird überprüft, ob die kalkulierte der tatsächlich verzehrten Portion entspricht. Hierfür werden beispielhaft die Menüs „Seelachswürfel in Senfsoße mit warmem Kartoffel-Speck-Salat und Erdbeerpudding“ sowie „Hühnchenbrust, Kohlrabi und Kartoffeln mit Hollandaise Soße und Cappuccino Mousse“ aufgeführt.

Tab. 2: Kalkulierte, zubereitete bzw. verzehrte Portion und Abfallquote (AQ) einiger Komponenten

Komponente	Portionsgröße [g]			Produziert [g]	Entsorgt [g]	AQ [%]
	Kalkuliert	Produziert	Verzehrt			
Lachs in Soße	80 + 80*	176	115	4210	2563	0,61
Kartoffel-Speck-Salat	130	208	65	4973	2304	0,46
Erdbeerpudding	125	89	78	2131	435	0,20
Hühnchenbrust	80	94	54	2160	956	0,44
Kohlrabi	80	138	93	3229	997	0,31
Kartoffeln	130	113	72	2686	1344	0,50
Hollandaise Soße	80*	91	51	2119	885	0,42
Cappuccino Mousse	125	73	58	1699	451	0,27
*Portionsgröße abweichend in ml						



Aus Tab. 2 geht hervor, dass für die Komponente Hühnchenbrust 80 g je Portion vorgesehen sind. Produziert werden 94 g pro Person und verzehrt 54 g je Portion. Aus der Produktionsmasse von 2160 g und LMA von 956 g ergibt sich eine Abfallquote von 44 %. Die Komponente Erdbeerpudding verzeichnet eine Abfallquote von 20 %. Hier ist eine Portion von 125 g vorgesehen. Produziert werden 89 g je Person und verzehrt 78 g pro Portion. Für Kartoffeln sind 130 g pro Portion vorgesehen. Produziert werden im durchschnittlich 113 g und verzehrt 72 g pro Portion. Die Abfallquote von Kartoffeln liegt bei 50 %.

Auf Grundlage der erhobenen Daten kann ein Soll-Ist-Vergleich der Speis Zubereitung erstellt werden. Dabei werden die produzierten Speisen (= Ist) der Speisemasse gegenübergestellt, die laut der Grammatik pro Person vorgesehen ist (= Soll). In Abb. 7 wird zusätzlich die durchschnittlich verzehrte Speisemasse je Person dargestellt. Der Durchschnitt ( $\emptyset$ ) aus den abgebildeten Analysetagen ist als letzter Wert der Abbildung aufgeführt.

Aus Abb. 7 geht hervor, dass an Analysetag 3 für das Mittagmenü 495 g Speisen pro Person vorgesehen sind. Produziert werden an diesem Tag 572 g Speisen, wovon 355 g durch die Senior:innen verzehrt werden. Der Durchschnitt aus 14 Analysetagen zeigt, dass täglich 443 g Speisen produziert werden sollten und 545 g pro Person zubereitet wurden. Verzehrt werden täglich 305 g pro Person. Mit Ausnahme der Analysetage 11 und 14 liegen die Ist-Werte der Zubereitung über den Soll-Werten. An allen betrachteten Tagen liegen die Werte der verzehrten Speisemasse unter den Soll- und Ist-Werten der Speiseproduktion.

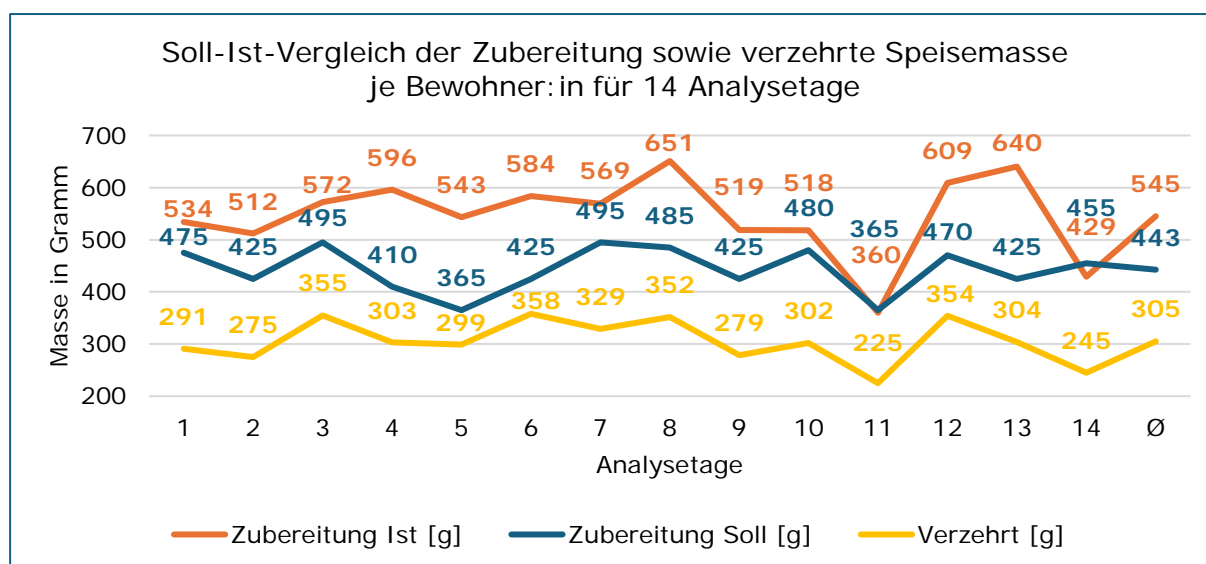


Abb. 7: Soll-Ist-Vergleich der Speiseproduktion sowie verzehrte Speisen pro Person

## Diskussion

Auf den gesamten Verpflegungstag bezogen liegen die LMA in dieser Analyse bei 318 g pro Person. Das ist etwas weniger, als die in bisherigen Veröffentlichungen berichteten LMA (vgl. Tab. 1), die bei  $(80 \text{ g} + 168 \text{ g} + 114 \text{ g} =) 362 \text{ g}$  LMA pro Person und Tag liegen (vgl. Meier et al. 2021: 7). Für diesen Unterschied spielt möglicherweise die Ausgabeform eine Rolle. Denn je besser die Speiseportionierung an individuelle Bedürfnisse angepasst werden kann, desto höher ist die Akzeptanz der Speisen und desto niedriger der Rücklauf auf Tellern oder Tablettts (vgl. Borstel et al. 2021: 14).

Auch dass für die einzelnen Senior:innen bekannt ist, wie viele Brote und welchen Belag sie in der Regel essen, kann das geringere Abfallaufkommen für Frühstück und Abendessen erklären. Zudem werden Joghurt und Marmelade aus Gläsern serviert. Was für die Mahlzeit nicht benötigt wird, kann weiterverwendet werden - anders als vorverpackte Portionen Brot und Joghurt in den Schilderungen von Borstel et al. (2020: 4). Diese Faktoren könnten die Unterschiede zu anderen Messungen erklären.

Den mit Abstand größten Anteil aller Abfälle macht das Mittagessen mit 77 % aus. Der gemessene Wert von 244 g LMA pro Person ist vergleichbar mit dem Mittelwert aus Einzelergebnissen der Literatur, der in der Übersicht (vgl. Tab. 1) bei 241 g je Mittagsmahlzeit liegt. Grundsätzlich liegen die Werte des Mittagessens in der Literatur zwischen 137 g und 336 g (vgl. Borstel et al. 2020: 29, Schubert & Sennlaub 2022: 7) und weisen damit eine große Spannweite auf.

Die LMA des Abendessens liegen hier mit 40 g pro Person deutlich unter dem Beispiel aus der Literatur (114 g LMA, vgl. Meier et al. 2021: 7). Die Abfälle des Frühstücks sind mit 21 g pro Person ebenfalls niedriger als die Werte anderer Analysen (136 g bzw. 80 g pro Person; vgl. Borstel et al. 2020: 33, Meier et al. 2021: 7). Da zu einer Nachmittags- oder Zwischenmahlzeit in anderen Analysen keine Werte vorliegen, können die 13 g LMA der Kaffeemahlzeit nicht eingeordnet werden. Allerdings machen die Abfälle dieser Mahlzeit mit 4 % den geringsten Anteil der hier erfassten LMA aus.

Obgleich die gemessenen Werte niedriger sind als in der Literatur, deutet die allgemeine Abfallquote von 44 % auf sehr hohes Einsparpotenzial hin. Die Überproduktion und Ausgabereste machen 51 % bzw. 23 % der Mittagsabfälle aus. Dass die Überproduktion die meisten Abfälle verzeichnet, deckt sich mit den Ergebnissen von Borstel et al. (s. Abb. 2). Der vergleichsweise geringe Anteil (3 %) der Zubereitungsreste ist darin begründet, dass das Seniorenheim zum Teil vorverarbeitetes Gemüse (wie geschälte Kartoffeln) bezieht.



Lediglich an Tagen, an denen frisches Gemüse für den Eintopf verarbeitet wird, fallen die Zubereitungsabfälle höher aus. Zubereitungsabfälle von vorverarbeiteten Lebensmitteln (wie geschälten Kartoffeln) fallen grundsätzlich nicht in der Wohnküche, sondern zu einem früheren Zeitpunkt in der Wertschöpfungskette an und entziehen sich den Grenzen dieser Erhebung.

Bezüglich der Ausgabereste ist auffällig, dass an manchen Tagen keinerlei Abfälle anfallen. Dieser Effekt kann aus den Rohdaten abgelesen werden und verdeutlicht, dass die Speiseausgabe bei gleicher Abfallmasse einen direkten Einfluss auf die Verteilung der LMA zwischen den Abfallkategorien hat. Alle Speisen, die bei einer anderen Ausgabeform in den Servierschalen auf den Tischen als Ausgabereste verblieben wären, sind an diesen Tagen im Kochgeschirr verblieben und werden somit der Überproduktion zugeschrieben. Diese kann eingelagert und zu einem späteren Zeitpunkt weiterverarbeitet werden, sofern der fortlaufende Speiseplan es erlaubt. Mit Blick auf die LMA wäre der Verzicht auf Servierschalen für die einzelnen Tische somit vorteilhaft. Gleichzeitig muss bedacht werden, dass die Eigenständigkeit der Bewohner:innen erhalten und eine familiäre Tischgemeinschaft gefördert werden sollen, wozu der Schüsselservice beiträgt.

Ein Blick auf Tab. 2 verdeutlicht, dass die Abfallquoten der betrachteten Komponenten zwischen 20 % (Erdbeerpudding) und 61 % (Lachs in Soße) liegen. Demnach besteht hohes bis sehr hohes Einsparpotenzial bei einzelnen Komponenten. Im Umkehrschluss ergibt sich aus den Daten der Abfallquote, dass von der zubereiteten Speisemasse zwischen 39 % (Lachs in Soße) und 80 % (Erdbeerpudding) der Speisen verzehrt werden. Auf mögliche Ursachen der unterschiedlichen Verzehrsmengen kann in dieser Analyse nicht geschlossen werden. Grundsätzlich kann das Essverhalten durch verschiedene Faktoren, wie beispielsweise die Tagesform oder persönliche Vorlieben und Abneigungen, aber auch durch essensbezogene Einschränkungen (wie bei der konsistenzdefinierten Kost) beeinflusst werden – was sich wiederum auf die Speiseabfälle auswirkt.

Die Grammatur ist der zentrale Richtwert für den Einkauf und die Produktionsplanung. Auffallend ist, dass in der Regel mehr Speisen zubereitet werden als laut Grammatur vorgesehen sind. Mit Ausnahme der Komponente Erdbeerpudding trifft das auf alle Speisen in Tab. 2 zu. Aus Beobachtungen der messenden Personen kann ergänzt werden, dass das Personal des Wohnbereiches im Analysezeitraum nicht wie üblich mit den Bewohner:innen gegessen hat; diese Portionen in der Zubereitung jedoch einkalkuliert sind. Das kann teilweise erklären, weshalb durchschnittlich mehr Speisen zubereitet werden als pro Tischgast verfügbar sein müssen. Darüber hinaus könnte es bedeuten, dass die Abfälle der Mittagsmahlzeit im Analysezeitraum höher als üblich ausgefallen sind.

Die Differenz der kalkulierten und verzehrten Portion resultiert in LMA (vgl. Borstel et al. 2021: 14). Ein Vergleich der kalkulierten mit der verzehrten Portion ergibt, dass mit Ausnahme der Komponente Kohlrabi (93 g verzehrt, 80 g kalkuliert) von allen Speisen weniger verzehrt wird als die Grammaturn vorsieht. Insgesamt sind  $(443 \text{ g} - 305 \text{ g} =) 138 \text{ g}$  der LMA des Mittagessens darauf zurückzuführen, dass die verzehrten Portionen kleiner als die kalkulierten Portionen ausfallen (siehe Abb. 7). Aus dieser Differenz ergibt sich hinsichtlich des Abfallmanagements ein Spannungsfeld. Mit Blick auf die LMA ist es einerseits empfehlenswert, die Speisezubereitung bestmöglich an das Essverhalten und die physiologischen Bedarfe der Senior:innen anzupassen. Andererseits bleibt die Grammaturn als Basis für die Produktionsplanung und -zubereitung bestehen, obwohl sie in vielen Fällen größere als die nachgefragten Portionen vorsieht.

Hinsichtlich der Vermeidbarkeit von LMA kommt der Überproduktion und den Ausgaberesten eine besondere Bedeutung zu. Denn die Abfälle beider Kategorien könnten durch eine angepasste Produktion und eine Veränderung der Ausgabeform vermieden werden. Insgesamt ergibt sich eine Masse von täglich 182 g LMA, die bei der Mittagsmahlzeit pro Person potenziell vermeidbar wäre. Bei täglich 318 g LMA pro Person entspricht dies einem vermeidbaren Anteil von 57 %.

### **Empfehlungen für eine abfallarme Verpflegung**

- In der Speiseportionierung auf Wünsche der Bewohner:innen eingehen
- Essverhalten berücksichtigen und bei Bedarf Grammaturnen anpassen
- Speiseproduktion gezielt an kalkulierten Portionsgrößen ausrichten
- Das Personal mit schriftlichen Rezepturen in der Zubereitung unterstützen
- Speiseausgabe ohne Servierschalen vermeidet Ausgabereste auf Tischen
- Abfallquote gibt Auskunft über die Produktion und potenzielle Anpassungen
- Küchenpersonal für Portionsgrößen und Lebensmittelabfälle sensibilisieren

### **Methodenkritik**

Die Analyse kann aus zeitlichen und personellen Gründen von zehn Wochen, auf die der Speiseplan ausgelegt ist, lediglich zwei Wochen betrachten. Da die Abfälle der Nachmittags- und Abendmahlzeit nicht durch die messenden Personen gesammelt werden, können hier geringe Ungenauigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Grundsätzlich werden alle Abfälle in Gramm gemessen, obwohl z. B. für Suppen und Soßen eine Portionsgröße in Milliliter angegeben ist. Die Analyse legt ihren Fokus auf die Wohnküchen und erfasst keine LMA aus dem Lager.

## Fazit

Die Analyse hat für das Setting der vollstationären Seniorenverpflegung gezeigt, dass bei der Mittagsmahlzeit durch eine Speisenproduktion nach Grammaturen 102 g LMA pro Person vermieden werden können. Da die Senior:innen kleinere Portionen als die kalkulierten Portionen verzehren, könnten zusätzlich bis zu 138 g LMA pro Person durch eine schrittweise Anpassung der Grammaturen an das Essverhalten eingespart werden (vgl. Abb. 7). Vor einer Anpassung der kalkulierten Portionen sollte jedoch Rücksprache mit dem Träger gehalten und die nutritive Versorgung der Bewohner:innen überprüft werden. Geplante Schritte zur Reduktion der LMA umfassen die Schulung der Küchenkräfte sowie eine gemeinsame Entwicklung von Maßnahmen zur Reduktion der Abfälle. Mögliche Ursachen für Unterschiede in der Verzehrmenge einzelner Komponenten könnten im Rahmen weiterer Analysen beleuchtet werden. Die erhobenen Daten zur verzehrten Portion einzelner Speisekomponenten sind ein wertvoller Orientierungspunkt für eine bewohnerorientierte Speiseproduktion.

## Literatur

- Borstel T von, Meier T, Welte, Birgit (2021). Abschlussergebnisse des Projekts "Zu gut für die Tonne! - Dialog zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen in der Außer-Haus-Verpflegung". Abfallzusammensetzung, Umweltauswirkungen und Reduktionspotenziale auf Betriebs- und Bundesebene. Online verfügbar unter <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Landwirtschaft/Abschlussergebnisse-Abfallzusammensetzung-Umweltauswirkungen-und-Reduktionspotentiale-auf-Betriebs-und-Bundesebene.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Borstel T von, Prenzel GK, Welte B (2020): FOOD WASTE 4.0: Zwischenbilanz 2020. Reduktionsziele • Warenverlust • Umweltkennzahlen. Online verfügbar unter <https://www.united-against-waste.de/downloads/united-against-waste-zwischenbilanz-2020-einzelseiten.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL, Hrsg.)(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) (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Chalupova L (2017): Nachhaltiges Abfallmanagement in Betriebsrestaurants. Dissertation. Planegg: 51.
- Feulner M (2018) Den Essplatz wertschätzen. In: Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (Hrsg.), Mahlzeiten wertschätzend gestalten: Blicke über den Tellerrand verändern die Gemeinschaftsverpflegung. Freiburg im Breisgau, 70-87.

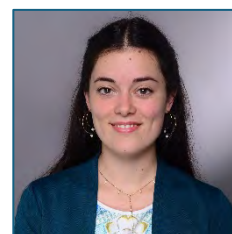
- Göbel C, Blumenthal A, Niepagenkemper L, Baumkötter D, Teitscheid P, Wetter C (2014): Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Reduktion von Warenverlusten und Warenvernichtung in der AHV - ein Beitrag zur Steigerung der Ressourceneffizienz“. Online verfügbar unter <https://www.hb.fh-muenster.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/770/file/Studie-Lebensmittelabfaelle-Gemeinschaftsverpflegung-Zahlen-Ursachen-Massnahmen-2014.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Otterdijk R van, Meybeck A (2011): Global Food Losses and Food Waste. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rom. <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e.pdf> (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Hanson C, Lipinski B, Robertson K, Dias D, Gavilan I, Gréverath P, Ritter S, Fonseca J, Otterdijk R van, Timmermans T, Lomax J, O'Connor C, Dawe A, Swannell R, Berger V, Reddy M, Somogyi D (2016): Food Loss and Waste Accounting and Reporting Standard. [https://files.wri.org/d8/s3fs-public/FLW\\_Standard\\_final\\_2016.pdf](https://files.wri.org/d8/s3fs-public/FLW_Standard_final_2016.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Hülsbergen K-J, Schmid H, Chmelikova L, Rahmann G, Paulsen HM, Köpke U (2023): Umwelt- und Klimawirkungen des ökologischen Landbaus. 1. Auflage, Berlin: 6.
- Kranert M, 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\\_Kurzfassung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Ernaehrung/Lebensmittelverschwendung/Studie_Lebensmittelabfaelle_Kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Kummu M, Moel H de, Porkka M, Siebert S, Varis O, Jard PJ (2012): Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use. Science of the Total Environment 438, 477-489. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.092>
- Lipinski B, Hanson C, Lomax J, Kitinoja L, Waite R, Searchinger T (2013): Reducing Food Loss and Waste. Working Paper, World Resources Institute. [https://files.wri.org/d8/s3fs-public/reducing\\_food\\_loss\\_and\\_waste.pdf](https://files.wri.org/d8/s3fs-public/reducing_food_loss_and_waste.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Meier T, Borstel T von, Welte B, Hogan B, Finn SM, Bonaventura M, Friedrich S, Weber K, Dräger de Teran T (2021): Food Waste in Healthcare, Business and Hospitality Catering: Composition, Environmental Impacts and Reduction Potential on Company and National Levels. Sustainability (13) 6: 3288-3310. doi: [10.3390/su13063288](https://doi.org/10.3390/su13063288).
- Mühlenfeld J (2023): Nachhaltig und gut kochen. Neue Caritas. 124 (12): 14-17. Online verfügbar unter <https://www.procuratio.com/enkelwirtschaft/enkelwirtschaft-im-magazin-des-deutschen-caritasverbands/> (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Schenk L & Menzel C (2023): Ökobilanzierung einer Kita-Verpflegung anhand des Beispielgerichtes „Marokkanische Hähnchenpfanne“. Hauswirtschaft und Wissenschaft 71, 1-18. [https://doi.org/10.23782/HUW\\_15\\_2023](https://doi.org/10.23782/HUW_15_2023).

- Schmidt TG, Schneider F, Leverenz D, Hafner G (2019): Lebensmittelabfälle in Deutschland - Baseline 2015. Braunschweig: Johann-Heinrich-von-Thünen-Institut (Thünen-Report, 71). Online verfügbar unter [https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen\\_Report\\_71.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_71.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- 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).
- Sennlaub A, Feulner M (2018) Einführung. In: Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (Hrsg.), Mahlzeiten wertschätzend gestalten: Blicke über den Tellerrand verändern die Gemeinschaftsverpflegung. Freiburg im Breisgau, 12-19.
- Statista (2019): Gemeinschaftsverpflegung in Deutschland: Industrien & Märkte. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/studie/id/43514/dokument/gemeinschaftsverpflegung-in-deutschland/> (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).
- Steinel M (2018) Das Mahl wertschätzen. In: Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (Hrsg.), Mahlzeiten wertschätzend gestalten: Blicke über den Tellerrand verändern die Gemeinschaftsverpflegung. Freiburg im Breisgau, 32-41.
- Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen (2022): "Nix kommt weg" Speiseabfälle messen und auswerten: Hilfestellung für Kitas, Schulen, deren Träger und Verpflegungsanbieter. Online verfügbar unter [https://www.kita-schulverpflegung.nrw/sites/default/files/2023-01/nix-kommt-weg\\_anleitung-fur-kita-schule-caterer\\_speiseabfalle-messen-und-auswerten-2022.pdf](https://www.kita-schulverpflegung.nrw/sites/default/files/2023-01/nix-kommt-weg_anleitung-fur-kita-schule-caterer_speiseabfalle-messen-und-auswerten-2022.pdf) (zuletzt abgerufen am 23.12.2024).

## Autorinnen und Autor

Franziska Schubert BSc Ernährungswissenschaften (Korrespondenzautorin), Stefan Ebinger (Procuratio GmbH, Erkrath) und Prof. Dr. Michaela Noreik, Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, Rheydter Str. 277, 41065 Mönchengladbach

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



© F. Schubert

## Interessenkonflikt

Die Korrespondenzautorin war für das Forschungsprojekt als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Unternehmen Procuratio GmbH angestellt. Dieser Beitrag ist als Studienleistung im Rahmen des Forschungsprojekts der Korrespondenzautorin im Masterstudiengang Ernährungswissenschaften an der Hochschule Niederrhein entstanden. Betreut hat das Forschungsprojekt die Koautorin Prof. Dr. Michaela Noreik. Diese erklärt, dass kein Interessenskonflikt vorliegt. Koautor Stefan Ebinger ist im Unternehmen Procuratio GmbH angestellt.

## Danksagung

Ein besonderer Dank gilt allen Personen, die dieses Projekt in der Planung und Umsetzung unterstützt haben. Mein Dank gilt der Geschäftsführung, die dieses Projekt möglich gemacht hat, ebenso wie meinen Kolleg:innen im Unternehmen für ihre konstante Unterstützung. Ein herzliches Dankeschön gilt außerdem der Betriebsleitung des Hauses, die maßgeblich zum Erfolg der Analyse beigetragen hat und allen Küchenkräften, die neben ihren täglichen Aufgaben einen wertvollen Beitrag zu diesem Projekt geleistet haben. Nicht zuletzt bedanke ich mich herzlich bei Koautorin Prof. Dr. Michaela Noreik für ihre wertvollen Anregungen und die fachkundige Betreuung.

## Zitation

Schubert F, Ebinger S und Noreik M (2025): Analyse von Lebensmittelabfällen in der vollstationären Seniorenverpflegung. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (ISSN online 2626-0913) <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_03\_2025

## Overrun als Performanceparameter von Küchenmaschinen: Einfluss des Eischneevolumens auf die Qualität von Biskuitteig

Astrid Klingshirn, Lilla Brugger, Roman Notz und Leon Wittmann

### Kurzfassung

Die Volumenzunahme von Eischnee durch Lufteintrag (Overrun) beeinflusst maßgeblich die physikalischen und sensorischen Eigenschaften von Biskuitteig. In dieser Studie werden Küchenmaschinen mit verschiedenen Aufschlagtechniken hinsichtlich ihres Overrun-Potenzials untersucht. Die Ergebnisse zeigen: Ein Overrun zwischen 300 und 350 % führt zu optimaler Aufgehhöhe, weicher Krume und hoher Elastizität. Gleichzeitig treten bei zu hohem Overrun vermehrt sensorische Mängel wie Rissbildung und unregelmäßige Porung auf. Der Overrun erweist sich somit als quantifizierbarer und praxisrelevanter Performanceparameter zur Bewertung von Küchenmaschinen und zur Optimierung der Biskuitqualität im Haushalt.

**Schlagworte:** Aufschlagvolumen, Eischnee, Biskuitkuchen, Aufgehhöhe, Texturanalyse

## Overrun as a Performance Parameter of Food Processors: Influence of Beaten Egg White Volume on the Quality of Sponge Cake Batter

### Abstract

The volume increase of egg whites through air incorporation (overrun) significantly influences the physical and sensory properties of sponge cake batter. This study investigates the overrun potential of food processors with different whipping techniques. Results show that an overrun between 300 and 350 % leads to optimal cake height, soft crumb texture, and high elasticity. However, excessive overrun results in sensory defects such as crust cracking and irregular crumb structure. Overrun thus proves to be a quantifiable and practice-relevant performance parameter for evaluating kitchen appliances and optimizing sponge cake quality in home baking.

**Keywords:** Overrun, egg white foam, sponge cake, cake height, texture analysis



## **Overrun als Performanceparameter von Küchenmaschinen: Einfluss des Eischneevolumens auf die Qualität von Biskuitteig**

**Astrid Klingshirn, Lilla Brugger, Roman Notz und Leon Wittmann**

### **Einführung: Relevanz physikalischer Teiglockerung bei der Herstellung feiner Backwaren im Haushalt**

Das Backen und der Konsum feiner Backwaren sind fest in der deutschen Haushaltskultur verankert. Für das Jahr 2025 wird der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch im Segment Kuchen und sonstiger Backwaren auf etwa 7,17 kg prognostiziert (Statista 2025). Dabei greifen viele Konsumenten nicht ausschließlich auf Fertigprodukte zurück, sondern bereiten regelmäßig selbst Teige zu – zumeist ein- bis dreimal pro Monat (mafowerk 2015, Weiß 2010, Klingshirn et al. 2021).

Wesentliche Qualitätsmerkmale feiner Backwaren sind aus Verbrauchersicht neben Geschmack und Aussehen insbesondere Textur- und Konsistenzparameter, wie Lockerheit, Saftigkeit und ein angenehmer Biss (Guiné et al. 2022). Die Erzeugung luftiger und stabiler Teigstrukturen stellt daher einen zentralen Aspekt in der handwerklichen wie industriellen Backwarenherstellung dar. Dies gilt in besonderem Maße für Biskuitteige, deren Volumen und Struktur ausschließlich durch physikalische Lockerung in Form eingeschlagener Luft entstehen (Wagenstaller 2018).

Die Herstellung von Biskuitteig ist ein technologisch sensibler Prozess, bei dem die spezifische Teigstruktur und das Endvolumen durch zwei Hauptphasen geprägt werden: die Rohteigbereitung und den thermischen Backvorgang. In der Rohteigphase ist insbesondere das Aufschlagen der Eibestandteile – entweder als Ganzes oder getrennt – von entscheidender Bedeutung. Eier fungieren als Hauptstrukturträger im Biskuitteig. Besonders das Aufschlagen von Eiklar zu stabilem Eischnee stellt einen kritischen Prozessschritt dar. Eine stabile, volumenreiche Eischneemasse, die möglichst verlustfrei in die Teigstruktur überführt werden kann, ist erforderlich. Der sogenannte Overrun bezeichnet in diesem Zusammenhang die relative Volumenzunahme von Eischnee durch Lufteinschluss, ausgedrückt in Prozent im Vergleich zum Ausgangsvolumen des ungeschlagenen Eiklars. Er dient als zentraler Indikator für die Schaumaerierung und beeinflusst maßgeblich die Lockerheit und Struktur des fertigen Gebäcks.

Proteine aus Eiklar weisen eine besonders hohe Schaumbildungsfähigkeit und Schaumstabilität auf (Davis & Foegeding 2007). Dies ist auf die rasche Adsorption an der Luft-Wasser-Grenzfläche sowie die Ausbildung viskoelastischer Proteinfilme

zurückzuführen, wodurch sowohl der Overrun als auch die strukturelle Integrität des Schaums verbessert werden. Durch den Einschluss von Luft entsteht eine Proteinschaumstruktur, die maßgeblich zur Textur und zum Gebäckvolumen beiträgt (Lomakina & Mikova 2006, Singh et al. 2019). Während des Backens wird dieser Schaum thermisch fixiert: Die Temperaturerhöhung bewirkt zunächst eine Ausdehnung der eingeschlossenen Luftblasen, während nahezu zeitgleich eine Koagulation der Proteine die Zellwände stabilisiert. Die Qualität dieses Übergangsprozesses wird unter anderem durch Backtemperatur, Art und Richtung des Wärmeeintrags, Feuchteverhältnisse sowie Backdauer beeinflusst (Pernell et al. 2006, Brasse 2020, Cauvain & Young 2009).

Im Fokus der vorliegenden Untersuchung steht die Frage, in welchem Maß der Overrun – als indirekter, aber quantifizierbarer Parameter – die Qualität des Endprodukts beeinflusst. Diese Fragestellung ist im Haushaltskontext von Bedeutung, da das Aufschlagen überwiegend mithilfe elektrischer Küchenmaschinen erfolgt, deren technische Eigenschaften (z. B. Energieeintrag, Rührelement-Geometrie) jedoch im Kontext von üblichen Performanceprüfungen nur eingeschränkt vollumfänglich messtechnisch ermittelt werden können.

Vor diesem Hintergrund wird untersucht, wie der Overrun - als praxisnaher Sekundärparameter - isoliert Struktur, Aufgehhöhe und sensorische Qualität von Biskuitteigen bestimmt, und ob sich der Overrun als standardisierter Zielwert für Performanceanalysen eignet, um unabhängig von konkreten Geräteeigenschaften optimale Ergebnisse zu erzielen. Ziel ist die Ableitung von Best-Practice-Empfehlungen für die Eischneeherstellung, die sich ausschließlich auf den Overrun- und nicht auf gerätespezifische Einstellungen beziehen.

## Grundlagen

### Biskuitteig: Herstellungsverfahren

Biskuitteig ist ein luftiger, feinporiger Teig, der hauptsächlich aus Eiern, Zucker und Mehl besteht. Die typische schwammartige Konsistenz resultiert aus der Einbindung von Luft in die Ei- und Zucker-Mischung, was für das Volumen und die Lockerheit sorgt. Fett und Backtriebmittel sind je nach Rezept variabel und können die Textur beeinflussen (Miller 2016).

Die Herstellung erfolgt vor allem nach zwei klassischen Methoden, die auch als 1-Kessel-Methode und 2-Kessel-Methode bezeichnet werden:

Bei der 1-Kessel-Methode (auch Ganzeier-Methode, Sponge Cake Method) werden die Eier mit dem Zucker schaumig geschlagen, bis eine luftige Masse entsteht. Anschließend wird das Mehl vorsichtig untergehoben. Das Einschlagen von Luft während des Schlagens bewirkt die Lockerung des Teigs.

Bei der 2-Kessel-Methode (auch Eiklar-/Eigelb-Methode, Separated Egg Methode) wird zunächst das Eiklar steif geschlagen. Das Cremigrühren von Eigelb und Zucker erfolgt separat. Danach wird das steif geschlagene Eiklar untergehoben, im Anschluss das Mehl in die Masse untergehoben. Diese Methode führt zu besonders feinen und luftigen Backergebnissen (Loderbauer 2011).

### **Relevanz der Zutaten bei der Herstellung von Biskuitteig mit Fokus auf Eiklar und Zucker**

Die Qualität und Konsistenz von Biskuitteig hängt maßgeblich von den Rohwaren und deren Prozessierung ab. Insbesondere Eiklar und Zucker spielen eine zentrale Rolle bei der Volumenbildung und Stabilisierung des Teigs.

Die Schaumbildung von Eiklar beruht auf der Fähigkeit seiner globulären Proteine, Luft einzuschließen und an der Luft-Wasser-Grenzfläche zu stabilisieren. Beim mechanischen Aufschlagen denaturieren die Proteine, entfalten sich und lagern sich mit ihren hydrophoben Bereichen an die Luftblasen an, während die hydrophilen Bereiche im wässrigen Medium verbleiben. Dabei entsteht ein viskoelastischer Film, der die Luftblasen stabilisiert und zur Schaumbildung führt (Lomakina & Mikova 2006).

Die Schaumqualität wird bestimmt durch den Overrun und die Schaumstabilität (Beständigkeit gegen Zerfall). Beide Eigenschaften werden durch folgende Faktoren beeinflusst:

- **Aufschlagzeit:** Die Dauer des mechanischen Einwirkens hat einen entscheidenden Einfluss auf Volumen, Stabilität und Textur von Eischnee. Zu Beginn ist der Schaum instabil mit geringer Viskosität und großen Poren. Mit zunehmender Aufschlagdauer bildet sich ein feinporiges, stabiles Schaumsystem, das sich gut weiterverarbeiten lässt. Wird zu lange aufgeschlagen, verliert das Proteinnetzwerk seine Elastizität – der Schaum wird trocken, grobporig und instabil. In der Praxis gilt eine mittlere Aufschlagzeit – abhängig von Temperatur und Volumen – als günstig für die Erzeugung stabiler, feinporiger Schäume (Lomakina & Mikova 2006).
- **Mechanische Intensität und Geometrie:** Weitere mechanische Faktoren wie die Schnittgeschwindigkeit – also die Umfangsgeschwindigkeit des Rührelements – sowie die Bewegungsturbulenz beeinflussen die Energieeinbringung und Luftverteilung im Medium. Diese Parameter hängen von der Geometrie des Rührelements, der Drehzahl sowie der Form und Größe des Rührgefäßes ab. Wie Foegeding et al. (2006) zeigen, kann eine zu intensive mechanische Einwirkung zu einer Überstrukturierung des Proteinnetzwerks führen, wodurch die Elastizität des Schaums abnimmt und die Kollapsneigung beim weiteren Verarbeiten steigt.

- Temperatur: Zimmertemperiertes Eiklar ( $\sim 20^\circ\text{C}$ ) zeigt in der Praxis eine höhere Schaumfähigkeit und -stabilität als gekühltes, was auf eine geringere Viskosität und eine effizientere Grenzflächenadsorption der Proteine zurückgeführt wird (Mine 1995, Lomakina & Mikova 2006).
- pH-Wert: Ein pH-Wert nahe dem isoelektrischen Punkt der Eiklarproteine (pH 4–5) begünstigt eine kompakte Proteinadsorption und verbessert die Schaumstabilität (Davis & Foegeding 2007).
- Proteinkonzentration: Eine höhere Proteinkonzentration erhöht die Viskosität und Stabilität, kann aber die Luftaufnahme hemmen (Lomakina & Mikova 2006).
- Fett und Eigelb: Bereits geringe Mengen führen zu einem drastischen Verlust der Schaumfähigkeit durch Störung der Proteinanlagerung an der Grenzfläche (Damodaran 1997a, Foegeding & Davis 2011).

Neben den prozessbedingten Einflussfaktoren und dem pH-Wert spielt auch die Qualität der eingesetzten Rohware eine zentrale Rolle. Die funktionellen Eigenschaften von Eiklar werden maßgeblich durch Alter und Fütterung der Legehennen, das Alter der Eier, deren Lagerbedingungen sowie die Art der Verarbeitung beeinflusst. Frischei zeigt in der Regel eine höhere Schaumaktivität als pasteurisiertes oder länger gelagertes Eiklar, da thermische oder mechanische Vorbehandlungen die Proteinstruktur verändern und die Grenzflächenadsorption beeinträchtigen können (Kiosseoglou & Paraskevopoulou 2005, Mine 1995, Van der Plancken et al. 2007).

Im Weiteren ist die mögliche Zuckerzugabe während des Aufschlagens relevant: Für die Bildung von Eischnee ist Zucker nicht erforderlich, da die Proteinfractionen des Eiklars die Schaumbildung maßgeblich steuern. Zucker verzögert die Schaumbildung und reduziert das Schaumvolumen, verbessert jedoch die Stabilität durch Erhöhung der Viskosität und Ausbildung eines thermisch stabilen Gerüsts beim Erhitzen (Damodaran 1997b, James & Kentish 2007). Sowohl die Menge des zugesetzten Zuckers als auch der Zeitpunkt der Zugabe beeinflussen die Schaumbildung, den Overrun und die Stabilität des Eischnees maßgeblich (Tab. 1).

Wird kein Zucker oder Zucker erst sehr spät während des Aufschlagens zugegeben, kann das Eiklar zunächst eine maximale Luftaufnahme erreichen und ein großes Volumen erzielen. Allerdings ist die Stabilität des Schaums in diesem Fall gering: Er entwässert schneller, da die Viskosität der flüssigen Phase nicht erhöht wird. Wird Zucker hingegen von Anfang an oder bereits frühzeitig zugegeben, verzögert sich die Schaumbildung deutlich. Zucker bindet Wasser und erhöht die Viskosität der Lösung, wodurch die Mobilität der Proteine an der Luft-Wasser-Grenzfläche eingeschränkt wird. Dies führt zu einer verlangsamten Luftaufnahme und einem geringeren Overrun (Raikos et al. 2007).

Bei längerer Rührzeit kann sich jedoch ein stabileres Netzwerk ausbilden, das die Entwässerung des Schaums reduziert und dessen strukturelle Integrität verbessert. Die am häufigsten empfohlene Methode – insbesondere bei der Herstellung von Biskuitteig – ist daher die Zuckerzugabe nach der Ausbildung von weichen bis mittelweichen Spitzen. Wodurch der Schaum einen hohen Overrun erreicht, während der Zucker anschließend die Stabilität verbessert, indem er die Viskosität erhöht und thermisch stabile Gerüste beim Backen unterstützt (Raikos et al. 2007, Foegeding et al. 2006). Diese Faktoren sind entscheidend für die Funktionalität von Eischnee in Biskuitteigen, da der Einschluss und die Stabilisierung von Luft während des Backens maßgeblich das Volumen und die Textur des Endprodukts bestimmen.

Tab. 1: Einfluss des Zeitpunkts der Zuckerzugabe und des Mengenverhältnisses auf die Eigenschaften von Eischnee (nach Lodenbauer 2011, Raikos et al. 2007)

<b>Zeitpunkt der Zuckerzugabe</b>	<b>Ergebnis / Eigenschaften des Eischnees</b>
Vor dem Aufschlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stabiler, cremiger und feinporiger Eischnee</li> <li>• kleine Poren</li> <li>• gut weiterverarbeitbar</li> </ul>
Während des Aufschlagens (nach der Hälfte der Zeit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stabiler, sehr lockerer Eischnee</li> <li>• große Poren</li> <li>• gut weiterverarbeitbar</li> </ul>
Kurz vor dem Ende des Aufschlagprozesses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• flockiger Eischnee mit rauer Oberfläche großporig</li> <li>• instabil</li> <li>• schlecht vermischbar</li> </ul>
<b>Verhältnis Eiklar - Zucker</b>	<b>Ergebnis / Eigenschaften des Eischnees</b>
100 % Eiklar, kein Zucker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• größtes Volumen</li> <li>• große Poren, sehr instabil</li> </ul>
65 % Eiklar, 35 % Zucker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mittleres Volumen</li> <li>• stabiler Schaum, feinporig</li> </ul>
50 % Eiklar, 50 % Zucker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kleines Volumen</li> <li>• stabiler Schaum mit feiner Porung</li> </ul>
35 % Eiklar, 65 % Zucker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kleines Volumen</li> <li>• schlechter Stand, schmieriger Eischnee</li> </ul>

## Material und Methodik

### Rezeptur und Herstellungsprozess

Zur Untersuchung des Einflusses des Overruns auf Struktur, Aufgehhöhe und sensorische Qualität von Biskuitteigen kommen drei Küchenmaschinen mit unterschiedlichen Aufschlagtechnologien zum Einsatz: Eine Küchenmaschine mit Ballonschneebeisen (Gerät A), eine multifunktionale Küchenmaschine mit Schmetterlingsaufsatz (Gerät B) sowie ein Handrührgerät mit Rührbesen (Gerät C).

Für jede Küchenmaschine werden drei spezifische Aufschlagzeiten definiert, die eine verkürzte, eine mittlere und eine verlängerte Aufschlagphase abbilden. Die mittlere Zeit entspricht jeweils den Herstellerempfehlungen. Die Rührgeschwindigkeit (Setting- bzw. Drehzahlstufe) wird gemäß Bedienungsanleitung festgelegt und bleibt während der gesamten Versuchsdurchführung konstant. Die Geräteeinstellungen werden in Vorversuchen validiert und ausschließlich im Rahmen der Zielsetzung angepasst, drei definierte Overrun-Stufen je Gerät zu erzeugen. Aus der Kombination von Gerätetyp und Aufschlagzeit entstehen somit pro Maschine drei Eischneeproben mit unterschiedlichem Overrun-Niveau. Diese werden in die Kategorien niedriger Overrun (low = L), mittlerer Overrun (mid = M) und hoher Overrun (high = H) eingeteilt (vgl. Tab. 2). Als Referenzprobe dient unaufgeschlagenes Eiklar mit einem Overrun von 0.

Eine messtechnische Erfassung der tatsächlich eingebrachten mechanischen Energie erfolgt nicht. Ziel der Untersuchung ist es, praxisnahe Bedingungen haushaltsüblicher Geräteeinstellungen abzubilden und die funktionelle Wirkung der Energieeinbringung indirekt über den Overrun und die Produktqualität zu bewerten.

Tab. 2: Überblick über eingesetzte Küchenmaschinen und Settingparameter

Küchenmaschine	Rührelement	Overrun (OR)/ Zeit / Drehzahlstufe
Gerät A Küchenmaschine	Ballonschneebeisen (Edelstahl) /	OR-L: 2 min / hohe Drehzahl OR-M: 4 min 30 s / hohe Drehzahl OR-H: 7 min / hohe Drehzahl
Gerät B Küchenmaschine	Schmetterlingsaufsatz (Kunststoff)	OR-L: 1 min 30 s / mittlere Drehzahl OR-M: 4 min / mittlere Drehzahl OR-H: 6 min 30s / mittlere Drehzahl
Gerät C Handrührgerät	Zwei Rührbesen (Edelstahl)	OR-L: 1 min / höchste Drehzahl OR-M: 2 min 30 s / höchste Drehzahl OR-H: 4 min / höchste Drehzahl

Die Teigherstellung folgt in der Rezeptur (Tab. 3) und dem Verfahren dem nach Lodenbauer (2011) definierten Zweikesselverfahren (Abb. 1), wobei das Eiklar mit der Hälfte der Zuckermenge, die zu Beginn des Aufschlagens hinzugegeben wird, aufgeschlagen wird. Alle eingesetzten Rohwaren stammen aus derselben Charge, unterliegen den gleichen Lagerbedingungen und werden am selben Tag verarbeitet. Die Eier werden vorab aufgeschlagen und getrennt, wobei Eiklar und Eigelb jeweils vorsichtig homogenisiert werden, um eine einheitliche Ausgangsbasis zu gewährleisten. Erst danach erfolgt die grammgenaue Einzelabmusterung für die jeweiligen Versuchsansätze.

Die restlichen Zutaten werden mit einer weiteren Küchenmaschine (Maschine D) mit Ballonschneebesen verarbeitet. Zunächst wird das Eigelb mit dem restlichen Zucker für drei Minuten schaumig aufgeschlagen. Anschließend erfolgt das manuelle Unterheben des zuvor aufgeschlagenen Eischnees. Der Melierprozess wird standardisiert durchgeführt: Die Eischneemasse wird in drei gleich großen Portionen mit einem Silikonteigschaber unter die Eigelb-Zucker-Mischung gehoben. Dabei werden kreisende Bewegungen von unten nach oben ausgeführt, um Luftverluste zu minimieren. Die Bewegungsrichtung und Reihenfolge werden in Vorversuchen festgelegt und bei allen Proben konstant gehalten. Das Melieren des Eischnees erfolgt in fünf Wiederholungen. Nach vollständiger Integration des Eischnees wird das Mehl hinzugegeben und ebenfalls manuell untergehoben. Das Melieren des Mehls erfolgt in zwanzig Wiederholungen mit gleicher Technik. Alle Zutaten weisen Raumtemperatur auf ( $21\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ ). Direkt nach der Fertigstellung erfolgt der Transfer der Biskuitmasse mittels Silikonteigschaber in eine mit Backpapier ausgelegte runde Aluminiumspringform ( $\varnothing 24,5\text{ cm}$ ), und das Ausbacken im vorgeheizten Backofen (Siemens, HB34GBS1) auf mittlerer Ebene bei  $180\text{ °C}$  Ober-/Unterhitze für 24 Minuten. Nach der Entnahme aus dem Backofen erfolgt das Abkühlen des Biskuitkuchens in der Springform bei Raumtemperatur ( $21\text{ °C} \pm 1\text{ K}$ ). Der Herstellungsprozess erfolgt je Aufschlaggeometrie und Aufschlagzeit im Zweifachansatz, dargestellt werden stets die Mittelwerte der beiden Messungen.

Tab. 3: Rezeptur Biskuitteig

Zutaten	Menge je Biskuit
Frischei, Freilandhaltung	147 g Eiklar 73 g Eigelb
Zucker, feine Körnung	120 g (wobei 60 g Zugabe zu Eiklar, 60 g Zugabe zu Eigelb)
Weizenmehl Typ 405	120 g
Tafelsalz, feinkörnig	0,5 g



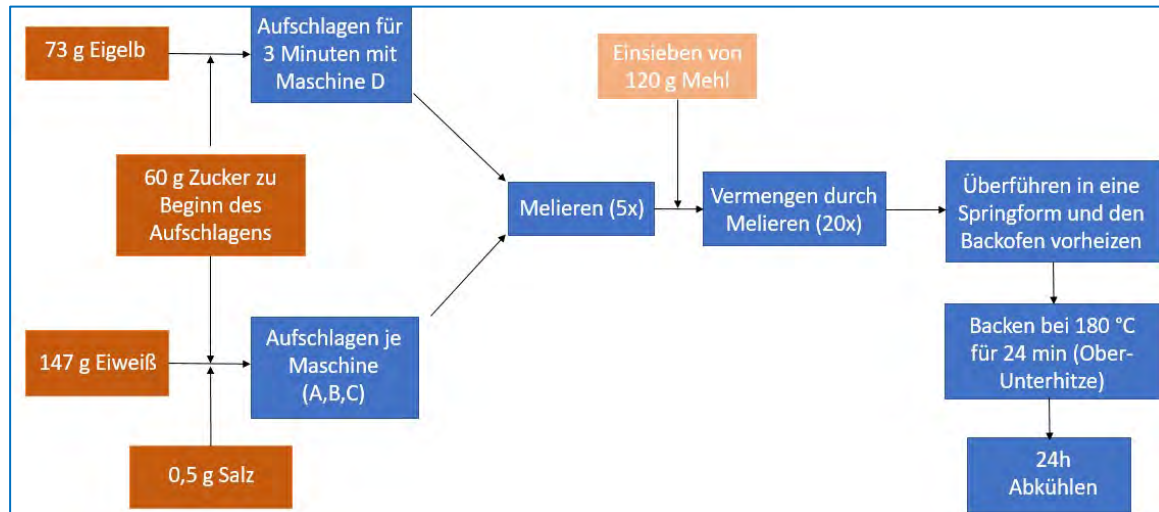


Abb. 1: Schematischer Herstellungsprozess des Biskuitkuchens

## Analyseparameter

Die Analyseparameter umfassen bei der Zubereitung des Teigs die Analyse des Overruns des Eischnees sowie des Rohteigs. Unmittelbar nach dem Backen erfolgt die Analyse der Aufgehhöhe; nach 24 h erfolgt eine weitere Analyse der Aufgehhöhe sowie eine Analyse der Krumentextur und eine sensorische Profilierung mit Fokus auf Porung, Elastizität und Krustenparameter.

Zur Ermittlung des Overruns des Eischnees wird eine Petrischale mit einem definierten Volumen von 75 ml verwendet. Die Methode basiert auf der Annahme, dass die Dichte von ungeschlagenem Eiklar derjenigen von Wasser entspricht (ca. 1,0 g/ml). Dadurch kann die Masse in Gramm direkt dem Volumen in Millilitern gleichgesetzt werden. Für die Analyse wird die Petrischale vollständig und möglichst blasenfrei mit aufgeschlagenem Eiklar befüllt. Die eingefüllte Masse wird anschließend durch Wägung bestimmt. Da das Volumen der Petrischale bekannt ist, lässt sich daraus die Dichte des aufgeschlagenen Eischnees berechnen:

$$\rho_{\text{aufgeschlagen}} = \frac{\text{Masse (g)}}{75 \text{ ml}}$$

Der Overrun ergibt sich aus dem Vergleich dieser gemessenen Dichte mit der angenommenen Dichte des ungeschlagenen Eiklars:

$$\text{Overrun (\%)} = \left( \frac{1,0 - \rho_{\text{aufgeschlagen}}}{\rho_{\text{aufgeschlagen}}} \right) \cdot 100\%$$

Diese Berechnung liefert den prozentualen Volumenzuwachs durch Lufteinschluss im Vergleich zum ursprünglichen Volumen des ungeschlagenen Eiklars.

Zur Analyse der Volumenzunahme der Rohteige nach dem Unterheben des ungeschlagenen Eiklars bzw. der verschiedenen Eischneevarianten wird ein Dichtebecher (Density Cup) mit einem kalibrierten Volumen von 50 ml verwendet. Der Becher wird vollständig und blasenfrei mit den jeweiligen Teigproben befüllt. Die eingefüllte Masse wird durch Differenzwägung bestimmt. Da die Dichte des Dichtebechers für Wasser kalibriert ist (1 g/ml), entspricht die Differenz zwischen dem bekannten Volumen (50 ml) und der gemessenen Teigmasse dem Volumenanteil, der durch Lufteinschluss ersetzt wird. Die des Overruns wird dabei nicht als absolute Dichte, sondern als standardisierte Volumenveränderung im Verhältnis zur Masse des jeweiligen Teigs berechnet:

$$\text{Relative Volumenzunahme} = \left( \frac{50 \text{ ml} - m_{\text{Teig}}}{m_{\text{Teig}}} \right)$$

Diese vereinfachte Berechnung erlaubt eine vergleichende Bewertung der Volumenzunahme durch Lufteintrag bei verschiedenen Rezepturvarianten, ohne dass die Dichte des Ausgangsteigs separat bestimmt werden muss. Die Methode liefert somit eine praxisnahe und reproduzierbare Abschätzung des Overruns unter den gegebenen Versuchsbedingungen.

Die Ermittlung der Aufgehhöhe des Biskuitkuchens erfolgt an insgesamt drei definierten Messstellen. Diese befinden sich auf einer geraden Linie, die quer durch den Mittelpunkt des gebackenen Kuchens verläuft. Messstelle 2 liegt exakt im Zentrum des Kuchens (geometrischer Mittelpunkt), während Messstellen 1 und 3 jeweils in einem Abstand von 5 cm vom äußeren Kuchenrand auf gegenüberliegenden Seiten der Linie positioniert sind. Die Höhenmessung erfolgt unmittelbar nach dem Backvorgang sowie erneut nach einer Ruhezeit von 24 h, um potenzielle Setzprozesse des Gebäcks zu erfassen. Für die quantitative Auswertung wird der Mittelwert der drei Messstellen herangezogen. Eine differenzierte Betrachtung der Randbereiche wird aufgrund der Ergebnisse aus dem Versuchsverlauf nicht weiterverfolgt, da sich keine deutlichen Abweichungen oder strukturellen Besonderheiten in den Randzonen des Biskuitkuchens festzustellen sind.

Die Analyse der Krumenfestigkeit erfolgt instrumentell mit einem Texture Analyzer (TA.XTplus, Stable Micro Systems, UK) zur quantitativen Bestimmung der Texturparameter. Je Rezeptur werden fünf Messungen durchgeführt. Die Analyse basiert auf einer Kompressionsprüfung gemäß AACC-Methode 74-09.01 (AACC International 2000). Dabei wird die maximale Kraft ermittelt, die bei einer Kompression von 40 % erforderlich ist. Als Probenmaterial dienen Biskuitwürfel mit 2 cm Kantenlänge, die aus der Mitte des ausgebackenen Biskuits entnommen werden. Kruste und Boden werden dabei entfernt. Die Versuchsparameter sind in Tab. 4 hinterlegt.











Tab. 4: Messparameter und Prüfgeometrien der Texturanalyse

Messparameter und Prüfgeometrien	Spezifikation
Messstempel	P/36R
Messzelle	30 kg
Vortest-Geschwindigkeit	1,0 mm/s
Testgeschwindigkeit	1,7 mm/s
Rücklaufgeschwindigkeit	10,0 mm/s
Eindringtiefe	40 % (entspricht 10,0 mm)
Auslösekraft	5 g (0,049 N)

Die sensorische Analyse der Biskuitkrume erfolgt als Konsensprofilprüfung gemäß DIN EN ISO 13299:2016. Bewertet werden die Attribute Rissbildung und Unebenheiten der Kruste, Porung der Krume sowie die Elastizität. Die Bewertung erfolgt visuell und taktil durch ein geschultes Panel anhand einer fünfstufigen Skala, wobei 1 für eine sehr gute Ausprägung des gewünschten Qualitätsmerkmals steht und 5 für eine deutlich abweichende oder unerwünschte Ausprägung (vgl. Tab. 5).

Die Porung wird visuell beurteilt; eine gleichmäßige, feinporige Struktur gilt als optimal. Abweichungen wie unregelmäßige Porengrößen oder grobe Porung führen zu einer Abwertung. Die Elastizität der Krume wird durch einen standardisierten manuellen Drucktest erfasst. Dabei wird die Krume mit dem Finger leicht eingedrückt und die Rückstellfähigkeit visuell beurteilt. Bewertet wird, in welchem Maß die Krume in ihre ursprüngliche Form zurückkehrt. Die Rückstellung wird auf der Skala von „sehr hohe Rückstellfähigkeit“ bis „kaum Rückstellung“ eingeordnet (Tab. 5).

Tab. 5: Bewertungskriterien der sensorischen Prüfung des Biskuitkuchens

Sensorische Bewertung	1	2	3	4	5
Risse Kruste					
Unebenheiten Kruste					

Porung Krume					
Elastizitätstest	Sehr hohe Rückstellfähigkeit Krume kehrt nach Druckbelastung nahezu vollständig in Ausgangsform zurück.	Hohe Rückstellfähigkeit Krume kehrt zu etwa drei Vierteln in Ausgangsform zurück.	Mittlere Rückstellfähigkeit Krume kehrt etwa zur Hälfte in Ausgangsform zurück.	Geringe Rückstellfähigkeit Krume kehrt zu einem Viertel in Ausgangsform zurück.	Sehr geringe Rückstellfähigkeit Krume zeigt kaum Rückstellung.

Eine zunehmende Anzahl an Rissen und Unebenheiten in der Kruste führt zu einer Abwertung. Bei der Porung der Krume gilt eine ungleichmäßige Porenverteilung oder stark variierende Porengröße als Abweichung von der angestrebten Strukturqualität.

Zur Prüfung der Elastizität wird der Biskuit manuell von oben um 2 cm eingedrückt. Anschließend wird die Rückkehr in die ursprüngliche Form visuell beurteilt und hinsichtlich ihrer Nähe zur gewünschten Elastizität bewertet.

## Ergebnisse

### Auswirkungen von Aufschlagtechnologie und -dauer auf Overrun und Teigvolumen bei der Eischneeherstellung

Der Overrun des Eischnees steigt bei allen untersuchten Küchenmaschinen mit zunehmender Aufschlagdauer an (Abb. 2). Gerät B erzielt im Mittel deutlich geringere Overrun-Werte (ca. 160 %) als Gerät A und C. Mit steigendem Overrun nimmt auch das Volumen des hergestellten Teigs zu. Bei Gerät C verläuft dieser Anstieg nahezu linear, während er bei den Geräten A und B mit höheren Overrun-Werten abflacht.

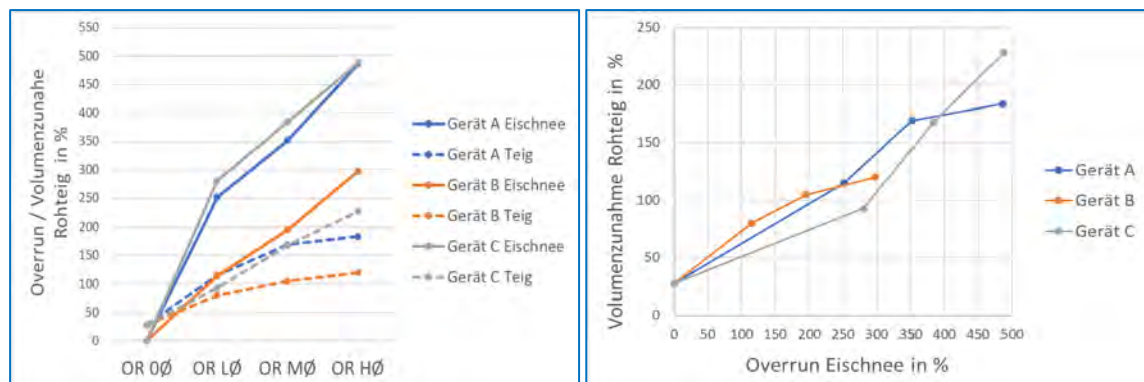


Abb. 2: Overrun Eischnee und Volumenzunahme Rohteig (links) und Gegenüberstellung Overrun Eischnee zu Volumenzunahme Rohteig (rechts)

## Einfluss des Overruns von Eischnee auf die Aufgehhöhe von Biskuitkuchen

Die Aufgehhöhe des Biskuitkuchens nimmt mit steigendem Overrun zu und erreicht bei etwa 350 % ihren höchsten Wert (Abb. 3). Oberhalb dieses Bereichs bleibt die Aufgehhöhe nahezu konstant. Nach 24 h Lagerung zeigt sich bei Gerät A und C eine Höhenabnahme von etwa 15 %, während Gerät B im niedrigen bis mittleren Overrun-Bereich nur etwa 5 % an Höhe verliert.

Besonders auffällig ist der Vergleich mit der Variante ohne Eischneeaufschlag: Hier liegen die Aufgehhöhen durchweg unter denen der aufgeschlagenen Proben. Der Unterschied beträgt etwa 0,5 cm bei niedrigem Overrun (150-200 %) und erreicht bis zu 1,5 cm bei hohem Overrun (350-400 %).

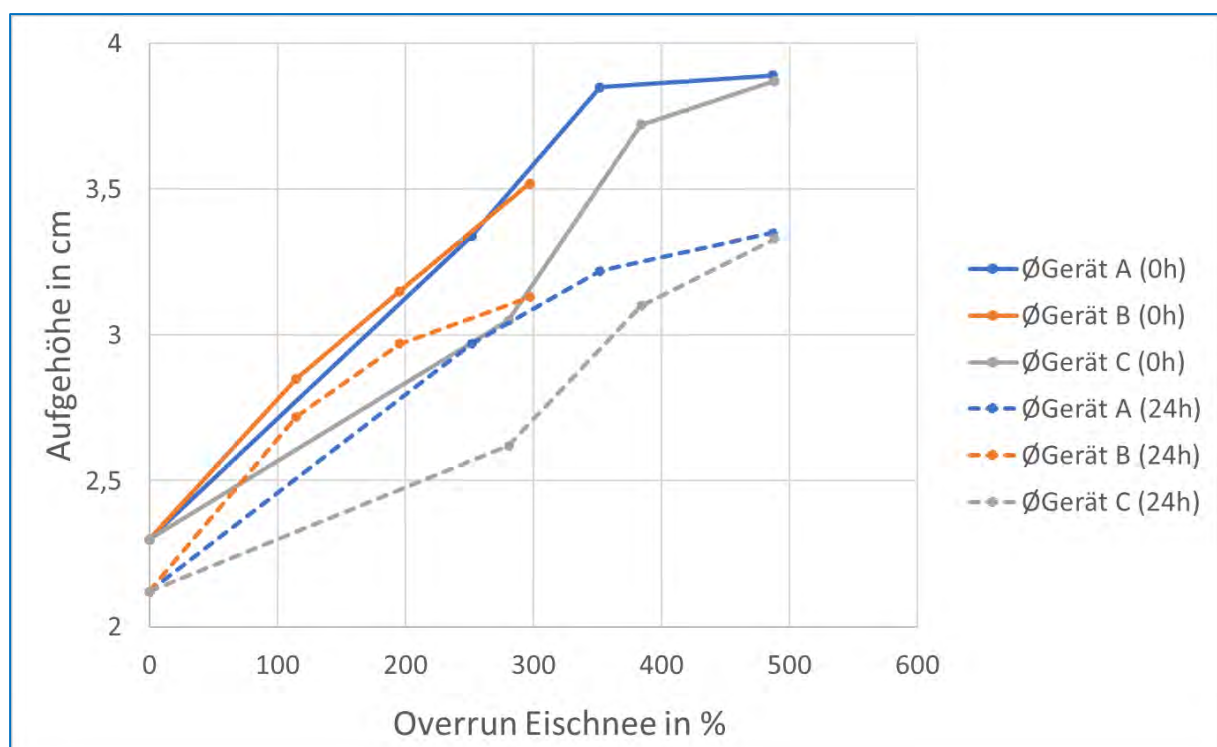


Abb. 3: Aufgehhöhen des Biskuitkuchens direkt nach dem Backen (0h) und nach 24 h in Abhängigkeit des Overruns des Eischnees

## Einfluss des Overruns auf die Textur der Biskuitkrume

Die Messergebnisse zeigen eine deutliche Abhängigkeit der Krumenfestigkeit vom Overrun: Mit zunehmendem Overrun verringert sich die Festigkeit der Krume bei allen drei Geräten kontinuierlich (Abb. 4). Dieser Trend setzt sich bis zu einem Overrun von etwa 350 % fort, wo sich ein Plateau einstellt. Die geringste Krumenfestigkeit wird im Bereich von 350-400 % Overrun erreicht, wobei die absoluten Werte zwischen 1,2 N und 1,5 N liegen.



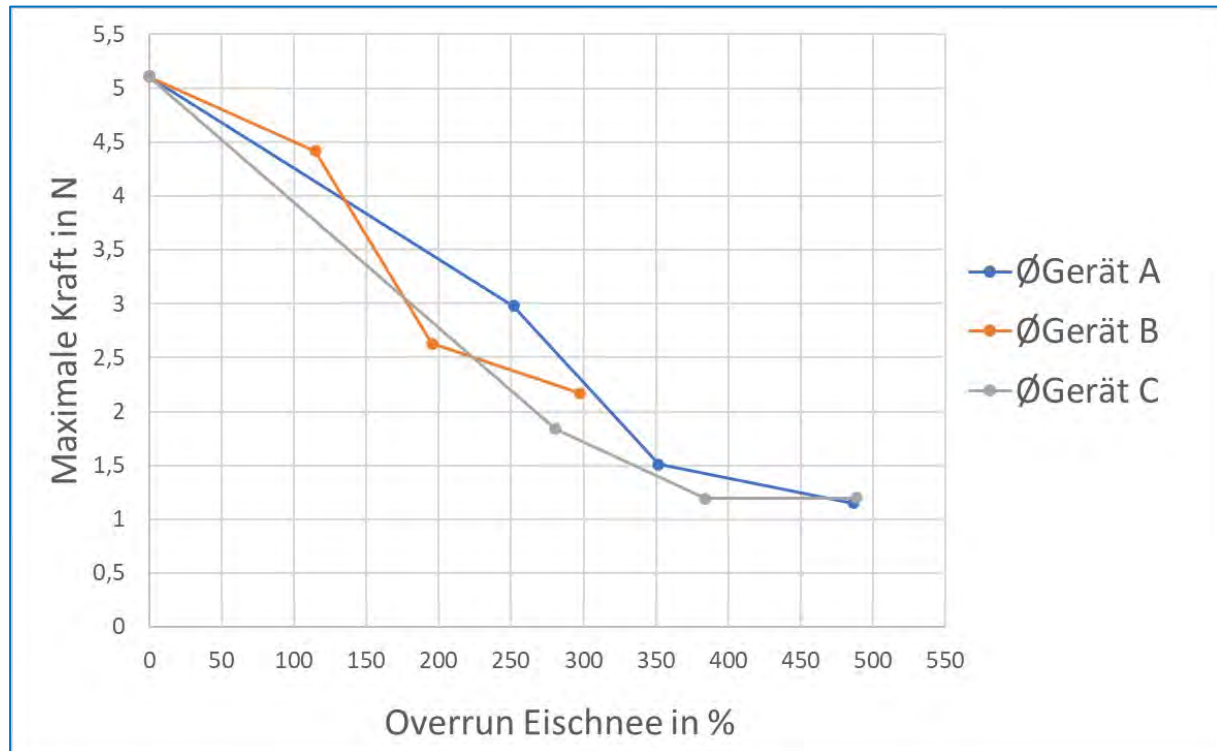


Abb. 4: Maximale Krumenfestigkeit in Abhängigkeit des Overruns

### Einfluss des Overruns auf sensorisch relevante Qualitätsmerkmale von Biskuitkuchen

Da die Akzeptanz von Biskuitkuchen im Wesentlichen von sensorischen Eigenschaften wie Krustenbild und Krumenfestigkeit abhängt, kommt der sensorischen Analyse (Abb. 5) eine zentrale Bedeutung zu: Rückschlüsse auf die Produktqualität aus Sicht der Verbraucher und damit praxisrelevante Wahrnehmungskriterien können ermittelt werden.

Die Rissbildung der Kruste nimmt mit steigendem Overrun zu (Abb. 5A). Gerät B weist bereits bei niedrigem Overrun eine hohe Rissanzahl auf. Unebenheiten der Kruste zeigen einen ähnlichen Trend (Abb. 5B). Das Krumenbild wird bei höherem Overrun gröber und unregelmäßiger (Abb. 5C, Abb. 6). Gerät B zeigt bereits bei niedrigem Overrun eine unregelmäßige Porung. Die Krumenelastizität steigt mit dem Overrun an und erreicht zwischen 300 % und 350 % ein Plateau.

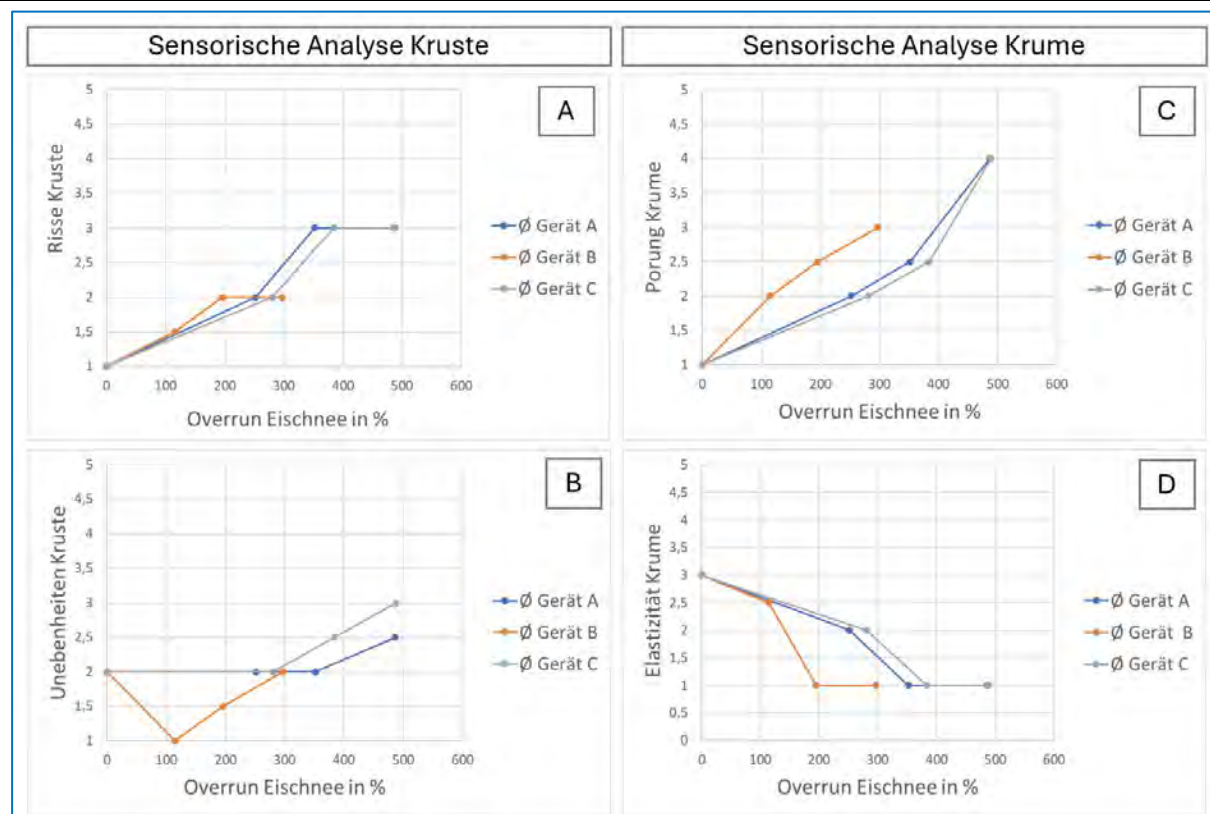


Abb. 5: Sensorische Analyse der Krume und Kruste des Biskuitkuchens abhängig vom Overrun

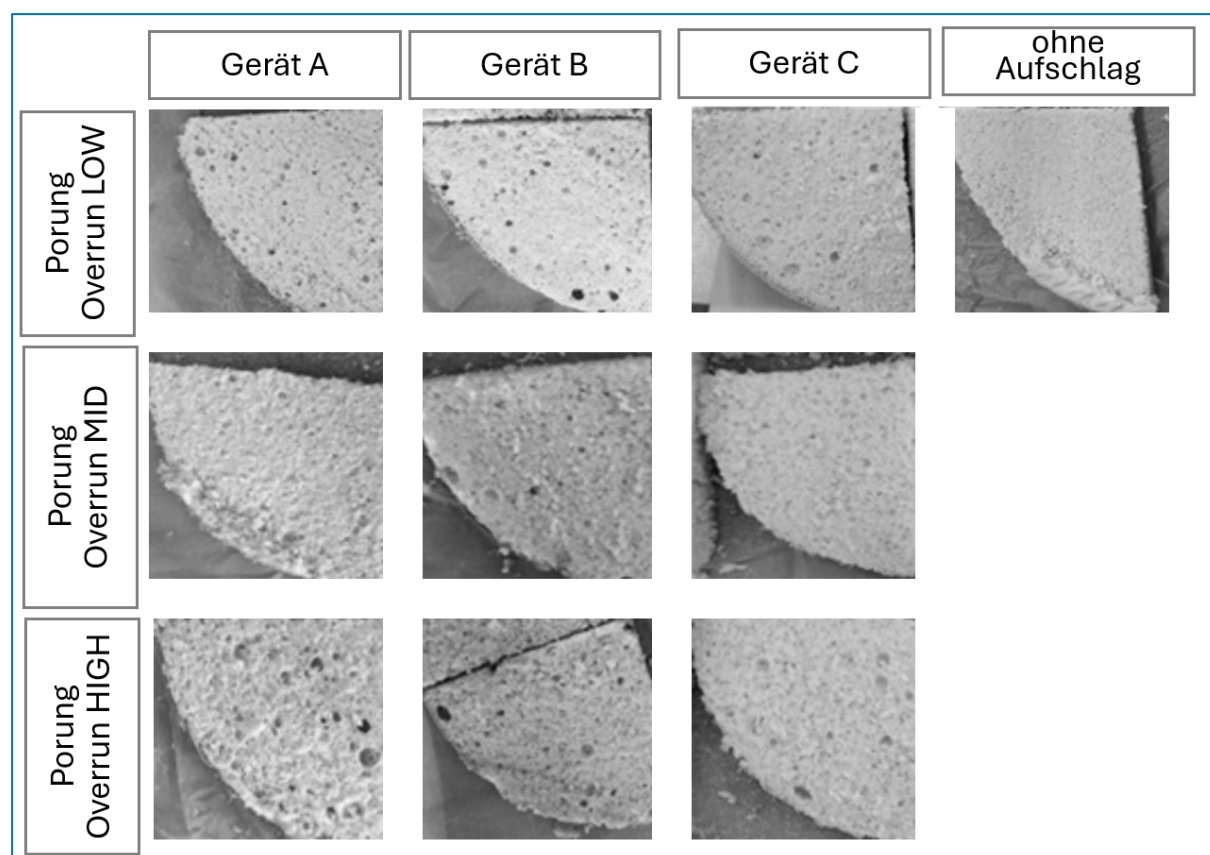


Abb. 6: Detailbetrachtung des Porenbilds der Krume je Gerät und Overrun



## Diskussion

### Einfluss des Overruns auf Volumen und Struktur

Die Ergebnisse zeigen einen klaren Zusammenhang zwischen dem Overrun des Eischnees und der Volumenentwicklung des Rohteigs sowie der Aufgehhöhe des gebackenen Biskuits. Ein Overrun im Bereich von 300–350 % führt zu einer optimalen Lockerung, während höhere Werte keinen weiteren Volumenzuwachs bewirken und stattdessen strukturelle Instabilitäten begünstigen. Dieses Verhalten entspricht den Erkenntnissen proteinbasierter Schaumsysteme, bei denen ein Übermaß an Lufteinschluss die mechanische Integrität gefährdet (Campbell & Mougeot 1999, Foegeding et al. 2006). Dies zeigt sich unabhängig vom vorliegenden Rührwerkzeug. Gerät B zeigt jedoch bereits bei niedrigerem Overrun stabilere Luftzellintegration (Abb. 2), vermutlich bedingt durch die Aufschlagsgeometrie.

Die sehr niedrigen Aufgehhöhen bei unaufgeschlagenem Eiklar unterstreichen die grundlegende Bedeutung des Overruns als Triebkraft für Volumenentwicklung und Texturbildung. Ein gezielt eingestellter Overrun im optimalen Bereich ermöglicht die Erzeugung stabiler, gleichmäßig gelockerter Strukturen mit hoher Produktqualität (Foegeding et al. 2006).

Die beobachtete Volumenreduktion nach 24 h Lagerung ist auf Reorganisationsprozesse und das Absacken instabiler Gaszellen zurückzuführen. Gerät B zeigt in diesem Kontext eine geringere Volumenabnahme, was auf eine differenzierte Luftzellintegration durch die spezifische Geometrie des Schmetterlingsaufsatzes hindeuten könnte (Mine 1995).

### Texturveränderungen und sensorische Auswirkungen

Die Abnahme der Krumenfestigkeit geht mit einer Zunahme der Elastizität einher, was auf die Ausbildung einer feineren und stabileren Porenstruktur im Overrun-Bereich von 300–350 % hindeutet. Wie in vergleichbaren Studien zur Schaumstabilität (Sahi & Alava 2003) beobachtet, treten Sättigungseffekte ein bei dem zusätzlicher Lufteinschluss keine weitere Verbesserung der Texturparameter bewirkt. Im optimalen Overrun-Bereich zeigt sich: eine gleichmäßige Porungsverteilung (Abb. 6), minimale Rissbildung der Kruste (Abb. 5A) und hohe elastische Rückstellung (Abb. 5D). Abweichungen vom Optimalbereich führen zu: grober, unregelmäßiger Porung (>350 % Overrun), kompakter Struktur (<250 % Overrun) und erhöhter Rissneigung, wie auch von Schreiber & Luck (2020) beschrieben.

## **Methodische Limitationen und Implikationen für die Gerätebewertung**

Die Studie konzentriert sich bewusst auf den Overrun als primären Bewertungsparameter, da dieser als einfach messbare Größe eine standardisierte Bewertung von Küchenmaschinen ermöglicht, direkt mit produktrelevanten Qualitätsmerkmalen (Aufgehhöhe, Krumenstruktur) korreliert und unabhängig von gerätespezifischen Technologien vergleichbare Ergebnisse liefert. Diese Methodik bildet damit die Nutzungssituation durch Verbraucher ab, stellt jedoch einen indirekten Indikator dar. Ein zentrales methodisches Limit liegt damit in der nicht erfolgten Quantifizierung der mechanischen Energieeinbringung. Dies schränkt die Aussagekraft ein. Zukünftige Studien sollten die Energieeinbringung über physikalische Messgrößen wie Drehmoment, Stromaufnahme oder Energieverbrauch erfassen, um gerätespezifische Einflüsse differenzierter bewerten zu können.

## **Overrun als produktspezifischer Qualitätsindikator für Biskuitteige: Eine praxisorientierte Bewertung haushaltsüblicher Küchenmaschinen**

Die vorliegende Studie validiert den Overrun als produktspezifischen Qualitätsindikator für die Herstellung von Biskuitteigen mit haushaltsüblichen Küchenmaschinen. Die systematische Untersuchung zeigt, dass ein Overrun-Bereich von 300-350 % optimale Produkteigenschaften gewährleistet: maximale Aufgehhöhe, gleichmäßige Porung sowie sensorisch hochwertige Texturmerkmale. Dieser Zielbereich erweist sich dabei als robust gegenüber gerätetypischen Variationen. Jenseits dieses Optimalbereichs dokumentieren die Ergebnisse charakteristische Qualitätseinbußen: Unterhalb von 250 % Overrun entstehen kompakte, unzureichend gelockerte Strukturen, während Werte über 350 % zu destabilisierten Teigsystemen führen. Letztere äußern sich in grobporiger Krume und erhöhter Rissbildung der Kruste. Diese Befunde stehen im Einklang mit grundlegenden Arbeiten zur Schaumstabilität proteinbasierter Systeme (Sahi & Alava 2003; Schreiber & Luck 2020).

Für die praktische Anwendung ergeben sich folgende zentrale Erkenntnisse, die insbesondere für standardisierte Geräteprüfungen relevant, da sie eine objektive Bewertung unabhängig von spezifischen Aufschlagtechnologien ermöglichen: Der Overrun stellt eine produktspezifische, geräteunabhängige Zielgröße dar, deren Bestimmung mittels Dichtemessung im Laborkontext praktikabel ist. Die ermittelte Optimalspanne (300-350 %) bietet eine verlässliche Orientierung zur Prozesssteuerung.

## Literaturverzeichnis

- AACC International. (2000). Method 74-09.01. Measurement of bread firmness by universal testing machine. In: Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists (10th ed.). St. Paul, MN: AACC International.
- Brasse D (2020): Backwarenherstellung: Technologie der Süß- und Feinen Backwaren. 3. Aufl., Behr's Verlag, Hamburg.
- Campbell GM, Mougeot E (1999): Creation and characterization of aerated food products. Trends Food Sci Technol.10(9): 283–296. doi: 10.1016/S0924-2244(99)00046-0
- Cauvain S, Young L (2009): The ICC Handbook of Cereals, Flour, Dough & Product Testing: Methods and Applications. Woodhead Publishing, Cambridge.
- Damodaran S (1997a): Food proteins and their applications. In: S. Damodaran & A. Paraf (Eds.), Foams and aerated systems in food technology. Marcel Dekker.
- Damodaran S (1997b): Effects of sugar on protein functionality in foams and gels. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 37(6): 501–507.
- Davis JP, Foegeding EA (2007): Comparisons of the foaming and interfacial properties of whey protein isolate and egg white proteins. Colloids Surf B Biointerfaces. 54(2). doi: 10.1016/j.colsurfb.2006.10.017
- DIN EN ISO 13299:2016 (2016): Sensorische Analyse – Methodik – Anleitung zur Festlegung eines sensorischen Profils. Deutsche Fassung EN ISO 13299:2016. Berlin: Beuth Verlag.
- Foegeding EA & Davis JP (2011): Protein functionality in foams and emulsions. Annual Review of Food Science and Technology, 2: 163–182.
- Foegeding EA, Luck PJ, Davis JP (2006): Factors determining the physical properties of protein foams. Food Hydrocolloids, 20(2–3): 284–292.
- Guiné R (2022): Textural Properties of Bakery Products: A Review of Instrumental and Sensory Evaluation Studies. Applied Sciences 12(17): 8628ff. doi: 10.3390/app12178628
- James K, Kentish S (2007): Effect of sucrose on egg white foaming properties. Food Hydrocolloids, 21(4): 621–628.
- Kiosseoglou V, Paraskevopoulou A (2005): Egg proteins: Functional properties in food systems. In: Food Emulsions and Foams, CRC Press.
- Klingshirn A, Beck S, Franzreb AC et al. (2021): Verbraucherstudie zur Nutzung multifunktionaler Küchenmaschinen mit Kochfunktion. Hauswirtschaft und Wissenschaft 69 (2021), ISSN online 2626-0913. doi: 10.23789/HUW\_13\_2021
- Loderbauer J (2011). Das Bäckerbuch. Hamburg: Dr. Felix Büchner-Handwerk und Technik.
- Lomakina K, Mikova K (2006): A Study of the Factors Affecting the Foaming Properties of Egg White – a Review. Czech J. Food Sci., Vol. 24, No. 3: 110–118.
- mafowerk (2015): Wie oft backen Sie im Jahr? In Statista:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/539620/umfrage/umfrage-zur-haeufigkeit-des-backens-in-deutschland/> (zuletzt abgerufen am 21.05.2025)

- Miller R (2016): Types of Cakes. In: Caballero B, Finglas PM, Toldrá F (Hrsg.): Encyclopedia of Food and Health. 1st ed. Academic Press: 579-582. doi: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00100-8
- Mine Y (1995): Recent advances in the understanding of egg white protein functionality. Trends in Food Science & Technology, 6(7): 225–232. doi: 10.1016/S0924-2244(00)89053-1
- Pernell C, Dexter J, Matsuo R (2006): Influence of Baking Parameters on Cake Structure and Crumb Properties. Cereal Chemistry, 83(4): 410–416.
- Raikos V, Campbell L, Euston SR (2007): Effects of Sucrose and Sodium Chloride on Foaming Properties of Egg White Proteins. Food Research International, 40(3): 347–355. doi: 10.1016/j.foodres.2006.10.008
- Sahi S, Alava J (2003): Functionality of emulsifiers in sponge cake production. J Sci Food Agric., 83(14): 1419–1429.
- Schreiber K, Luck M. (2020): Einfluss von Rührtechnik und Luftaufschlag auf die Struktur von Biskuitteigen. Lebensmitteltechnik, 47(3): 122–128.
- Singh A, Geveke D, Jone D, Tilman E (2019): The effects of mixing factors on functional properties of angel food cakes. Food Sci Nutr., 7(3): 987–996. doi: 10.1002/fsn3.911
- Singh A, Geveke D, Jones D, Tilman E (2019): Can acceptable quality angel food cakes be made using pasteurized shell eggs? The effects of mixing factors on functional properties of angel food cakes. Food Sci Nutr. 2019, 7(3): 987-996. doi: 10.1002/fsn3.911.
- Statista (2025): Kuchen & andere Backwaren - Deutschland. Statista. [https://de.statista.com/outlook/cmo/lebensmittel/suesswaren-snacks/suesswaren-nachtische/kuchen-andere-backwaren/deutschland?utm\\_source=chatgpt.com](https://de.statista.com/outlook/cmo/lebensmittel/suesswaren-snacks/suesswaren-nachtische/kuchen-andere-backwaren/deutschland?utm_source=chatgpt.com) (zuletzt abgerufen am 21.05.2025).
- Van der Plancken I, Van Loey A, Hendrickx M (2007): Foaming properties of egg white proteins affected by heat or high-pressure treatment. Journal of Food Engineering, 78(4): 1410–1426. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2006.01.013
- Wagenstaller M (2018): Backen – Technologie der Backwarenherstellung. 3., überarb. Aufl., Hamburg, Behr's Verlag.
- Weiß C (2010): Brot und Backwaren – Teil 2. In: Ernährungs Umschau 11/10: B41 – B44.
- Wilde P, Mackie A, Husband F, Gunning A, Morris V (2016): Proteins and emulsifiers at liquid interfaces. Advances in Colloid and Interface Science, 233: 70–81. doi: 10.1016/j.cis.2016.05.001

## Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Astrid Klingshirn (Korrespondenzautorin), Dipl. Ing. Lilla Brugger, Roman Notz *BSc* und Leon Wittmann *BSc*, Fakultät Life Sciences, Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Anton-Günther-Str. 51, 72488 Sigmaringen

Kontakt: klingshirn@hs-albsig.de



© A. Klingshirn

## Interessenkonflikt

Die Autoren/-innen erklären, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

## Zitation

Klingshirn A, Brugger L et al. (2025): Overrun als Performanceparameter von Küchenmaschinen: Einfluss des Eischneevolumens auf die Qualität von Biskuitteig Hauswirtschaft und Wissenschaft (73) 2025, ISSN online 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_06\_2025

## Der Nutri-Score als Instrument der Nährwertkennzeichnung: Wahrnehmung und Akzeptanz unter deutschen Verbraucherinnen und Verbrauchern

Janina Dorothea Welter, Dhana Moe Lang und Michaela Schlich

### Kurzfassung

Die Studie untersucht die Wahrnehmung, das Wissen und die Nutzung des Nutri-Scores anhand einer Online-Befragung. Die Ergebnisse zeigen, dass das Verständnis der Berechnungslogik und Bewertungsfaktoren vergleichsweise gering ausgeprägt ist. Die Kenntnis des Nutri-Scores beeinflusst die Berücksichtigung des Labels beim Lebensmitteleinkauf positiv, ein höheres Wissen über die tatsächliche Bewertung der Lebensmittel mittels des Scores führt jedoch zu einer geringeren Relevanz für den Verbraucher, wenn es um die ernährungsphysiologische Bedeutung geht. Die Untersuchung verdeutlicht, dass eine hohe Bekanntheit nicht automatisch zu fundiertem Wissen oder verändertem Kaufverhalten führt. Die Studie unterstreicht die Bedeutung einer umfassenden Verbraucherbildung, um die Effektivität des Nutri-Scores als Instrument zur Förderung gesunder Ernährungsentscheidungen zu steigern.

**Schlagworte:** Nutri-Score, Nährwertkennzeichnung, Front-of-Pack Label, Verbraucherverhalten, Verbraucherakzeptanz

### The Nutri-Score as a nutritional labelling tool: consumer perception and acceptance

#### Abstract

This study examines the perception, knowledge, and usage of the Nutri-Score among consumers based on an online survey. Although awareness of the Nutri-Score is high, the results show that understanding of the underlying calculation logic and evaluation factors is comparatively low and inconsistent. Knowledge of the Nutri-Score positively influences the consideration of the label during grocery shopping, while a higher level of understanding of its calculation is associated with a more critical assessment of its nutritional relevance. The study highlights that high awareness alone does not automatically translate into well-founded knowledge or changed purchasing behavior. These findings emphasize the importance of comprehensive consumer education to enhance the effectiveness of the Nutri-Score as a tool to promote healthier dietary choices.

**Keywords:** Nutri-Score, labelling, consumer perception, consumer information

# Der Nutri-Score als Instrument der Nährwertkennzeichnung: Wahrnehmung und Akzeptanz unter deutschen Verbraucherinnen und Verbrauchern

Janina Dorothea Welter, Dhana Lang und Michaela Schlich

## Einleitung und Theorie

Die Nährwertkennzeichnung auf Lebensmittelverpackungen gewinnt an zentraler Bedeutung, um Transparenz zu schaffen und informierte Kaufentscheidungen zu ermöglichen. Die europäische Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) legt seit 2011 verbindliche Rahmenbedingungen für die Kennzeichnung fest und verpflichtet Hersteller, umfassende Nährwertinformationen auf vorverpackten Lebensmitteln bereitzustellen (EU 2011). Ergänzend dazu gewinnen Front-of-Pack Nutrition Labels (FOPNL) wie der Nutri-Score zunehmend an Bedeutung, da sie versuchen, komplexe Nährwertinformationen durch leicht verständliche Farb- und Buchstabensysteme auf der Vorderseite der Verpackung zu vermitteln und somit die kognitive Belastung beim Einkauf zu reduzieren (BMEL 2022, DGE 2024).

Seit der Einführung in Frankreich im Jahr 2017 hat sich der Bekanntheitsstatus des Nutri-Scores deutlich erhöht, was sich in mehreren nationalen und internationalen Studien nachweisen lässt. In einer repräsentativen, über drei Erhebungswellen von Sarda et al. durchgeführten Panelstudie unter französischen Verbrauchern steigt der Bekanntheitsgrad des Labels zwischen 2018 und 2019 kontinuierlich an und erreicht bereits zwei Jahre nach der Einführung einen Wert von 81,5 %. Der hohe Bekanntheitsgrad ist dabei auf eine Kombination von breiter Medienberichterstattung, Integration in den Handel sowie staatlicher Gesundheitskommunikation zurückzuführen (Sarda et al. 2020).

Aktuelle Studien zeigen allerdings, dass detailliertes Verbraucherwissen über die Berechnungsgrundlagen des Nutri-Scores häufig fehlt und damit Unsicherheiten gegenüber dem Label gefördert werden (Egnell et al. 2020, Cerf et al. 2024). Zudem sind Kaufentscheidungen vielfach durch Gewohnheiten, Preis, Markenpräferenzen und andere soziale und kulturelle Faktoren geprägt, wodurch die praktische Wirksamkeit des Nutri-Scores als alleinige Orientierungshilfe limitiert erscheint (Wulff 2020, Cerf et al. 2024).

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach der tatsächlichen Wahrnehmung und Nutzung des Nutri-Scores durch deutsche Verbraucherinnen und Verbraucher und dessen Wirksamkeit zur Förderung eines gesundheitsfördernden Ernährungsstils. Die vorliegende Studie möchte folgende Forschungsfrage klären: *„Wie wird der Nutri-Score von deutschen Verbraucherinnen und Verbrauchern wahrgenommen und welche Faktoren beeinflussen seine Akzeptanz und Wirksamkeit im Sinne einer gesundheitsförderlichen Kaufentscheidung?“*



## Funktionen des Nutri-Scores

Der Nutri-Score ist ein Front-of-Pack Nutrition Label, entwickelt von der französischen Gesundheitsbehörde Santé publique France, das eine stufenweise und zusammenfassende, farbliche Bewertung der Nährstoffzusammensetzung von Lebensmitteln darstellt. Der Nutri-Score ist entwickelt worden, um Verbrauchern eine schnelle und intuitive Einschätzung der Nährwertqualität eines Lebensmittels zu ermöglichen. Der Nutri-Score möchte Verbraucherinnen und Verbraucher bei gesundheitsförderlichen Konsumententscheidungen unterstützen. Zudem zielt der Nutri-Score darauf ab, die Reformulierung von Lebensmitteln seitens der Hersteller durch Rezepturanpassungen mit Blick auf ernährungsphysiologische Standards zu fördern. (Santé Publique France 2018a: 5, DGE 2024: 217, MRI o. J.).

Die Bewertung der Nährwertqualität eines Produktes erfolgt anhand eines modifizierten Nährwertprofilierungssystems, das aus dem ursprünglichen britischen *Food Standard Agency nutrient profiling system* abgeleitet wird (Julia & Hercberg 2017: 181). Der Nutri-Score-Berechnungsalgorithmus ist im Jahr 2023 überarbeitet worden, um die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse zu berücksichtigen und eine bessere Differenzierung von Lebensmitteln entsprechend ihrer ernährungsphysiologischen Qualität zu ermöglichen (Santé Publique France 2025: 5).

Um einem Lebensmittel eine Bewertung der Nährwertqualität und damit das passende Klassifizierungslogo (siehe Abb. 1) des Nutri-Scores zuzuteilen, muss zuerst die Nährwertpunktzahl des Lebensmittels berechnet werden. Anschließend findet auf Grundlage der ermittelten Nährwertpunktzahl die Einstufung des Lebensmittels auf der Nährwertskala des Nutri-Scores statt (Santé Publique France 2024: 30, Santé Publique France 2025: 5, 21).

Die Nährwertpunktzahl wird anhand eines Punktesystems berechnet, das Nährwertelemente eines Lebensmittels in günstige/positive (P) und ungünstige/negative (N) Bestandteile einteilt und miteinander verrechnet. Als ungünstige Bestandteile (N) zählen Energie (kJ/100 g), Zucker (g/100 g), gesättigte Fettsäuren (g/100 g) und Salz (g/100 g). Diese werden als ungünstige Komponenten angesehen, da sie häufig überkonsumiert werden und damit mit ernährungsbedingten Erkrankungen verbunden sind. Dementsprechend sollte ihr Konsum reduziert werden. Als günstige Bestandteile (P) zählen der Gehalt an Proteinen (g/100 g), Ballaststoffen (g/100 g) und Obst, Gemüse sowie Hülsenfrüchten (%) (Santé Publique France 2024: 30 f., Santé Publique France 2025: 26 f.). Der Nutri-Score ermöglicht somit den Blick auf die Nährwertprofile von Produkten der gleichen Produktgruppe, wobei dunkelgrün für eine „günstigere Wahl“ und rot für eine „weniger günstige Wahl“ steht.

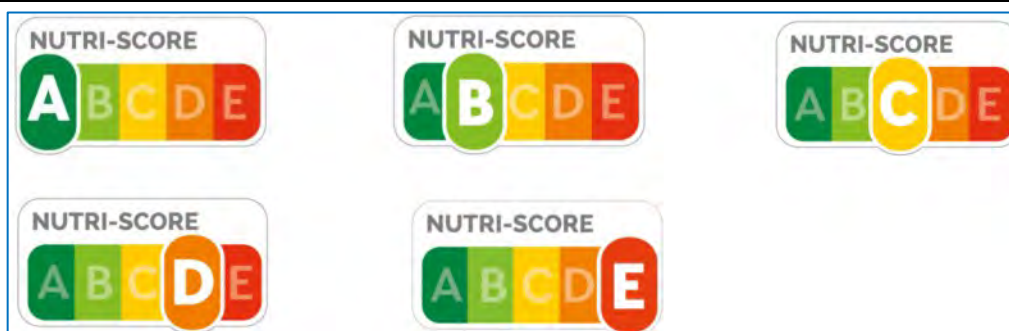


Abb. 1: Klassifizierungslogo Nutri-Score A-E (Santé Publique France 2024: 36)

## Methode und Durchführung der Online-Umfrage

Der Einsatz von standardisierten Fragebögen ist vor allem für empirische Untersuchungen geeignet, um die Gütekriterien der Zuverlässigkeit und Objektivität der Datenerhebung zu sichern (Döring 2023: 299, 393). Die Online-Befragung ermöglicht eine systematische und effiziente Erfassung der Meinungen und Einstellungen der Teilnehmer, wobei gleichzeitig eine gewisse Flexibilität hinsichtlich der Zugänglichkeit für Teilnehmer gewährleistet ist (Kuckartz et al. 2009: 53). Für die technische Umsetzung des Fragebogens kommt in der vorliegenden Studie die Plattform *LamaPoll* zum Einsatz. LamaPoll bietet neben einer nutzerfreundlichen Oberfläche auch verschiedene Optionen zur Sicherstellung von Datenschutz und Anonymität (Föhl & Friedrich 2022: 104 f., Döring 2023: 393).

Der standardisierte Fragebogen umfasst 37 Items mit verschiedenen Fragetypen (siehe Anhang). Darunter befinden sich 35 geschlossene und zwei offene Fragen. Die geschlossenen Fragen sind aufgeteilt in 21 Fragen mit Einfachauswahl, elf mit Mehrfachauswahl und drei Likert-Skala-basierten Fragen. Zusammen dienen die verschiedenen Fragetypen dazu, ein differenziertes Bild über die Wahrnehmung und Einstellung der Teilnehmer zu gewinnen (Föhl & Friedrich 2022: 32 f.). Die offenen Fragen sind eine gute Ergänzung zur quantitativen Datenerhebung, da sie qualitative Einblicke der individuellen Teilnehmer ermöglichen.

Anhand des aktuellen Forschungsstandes, der Zielsetzung und der Forschungsfrage ergeben sich folgende Hypothesen:

- H 1: Trotz hoher Bekanntheit weisen Verbraucher ein geringes Wissen über die Berechnungsgrundlage und Bewertungsfaktoren des Nutri-Scores auf.
- H 2: Kenntnis über den Nutri-Score erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass dieser beim Lebensmitteleinkauf aktiv berücksichtigt wird.
- H 3: Ein höheres Verständnis der Berechnungslogik des Nutri-Scores erhöht die Einschätzung seiner ernährungsphysiologischen Relevanz.
- H 4: Eine als hoch wahrgenommene Verständlichkeit des Nutri-Scores erhöht den Einfluss auf die bewusste Lebensmittelauswahl.

- H 5: Je geringer Verbraucher den Nutri-Score als Unterstützung für eine gesündere Ernährung einschätzen, desto eher wünschen sie sich Verbesserungen am System.

Der Zugang zur Umfrage erfolgt über einen anonymisierten Link, der über verschiedene Kanäle verbreitet wird. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden über soziale Netzwerke wie Instagram, Facebook und WhatsApp, den universitären Newsletter und Verteiler sowie über persönliche Kontakte angesprochen. Die Umfrage wird nach dem Schneeballsystem verbreitet, was eine heterogene und umfassende Stichprobe ermöglicht. Die Teilnahme ist freiwillig, kostenlos und anonym, wobei alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer vorab über die Zielsetzung der Umfrage und die datenschutzrechtlichen Bestimmungen informiert werden.

Insgesamt werden die ausgefüllten Fragebögen von 401 Teilnehmern in die Auswertung einbezogen. Die erhobenen Daten werden zur Auswertung in das Statistikprogramm *IBM SPSS Statistics* überführt und u. a. einer deskriptiven Statistik unterzogen, die Mittelwert und Standardabweichung liefert.

## Ergebnisse

Die Stichprobe setzt sich aus einer heterogenen Gruppe zusammen, die sich hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, des Bildungsstandes, der Wohnsituation und ihres Arbeitsverhältnisses unterscheidet. Ziel ist es, eine möglichst große Streuung innerhalb der Bevölkerung zu erreichen, um verschiedene Perspektiven hinsichtlich der Zielsetzung dieser Umfrage abzubilden. Ein Großteil der Befragten identifiziert sich als weiblich (87,1 %), während 12,5 % der Probanden angeben, männlich zu sein. Eine Person (0,3 %) wählt die Option „divers“. Damit zeigt sich eine deutliche Überrepräsentation weiblicher Teilnehmer in dieser Befragung. Die Mehrheit der Befragten gehört der Altersgruppe der 18- bis 24-Jährigen an (33,9 %), dicht gefolgt von den 25- bis 35-Jährigen (32,3 %). Weitere Altersgruppen sind deutlich schwächer vertreten. Die Gruppe der 36- bis 45-Jährigen (8,4 %), 46- bis 55-Jährigen (10,6 %) sowie 56- bis 65-Jährigen (11,9 %) zeigen nur eine moderate Beteiligung. Lediglich 2,6 % gehören zur Altersgruppe der 66- bis 75-Jährigen. Insgesamt ergibt sich ein junges Altersprofil der Stichprobe mit einer deutlichen Konzentration auf junge Erwachsene. Die Mehrheit verfügt über eine Fachhochschulreife oder ein Abitur (39,8 %). Etwa ein Viertel (25,6 %) hat einen Bachelorabschluss. Weitere akademische Grade wie Master/Magister (8,7 %) oder Diplom (5,2 %) sind seltener vertreten. Schulabschlüsse wie der Realschulabschluss (13,9 %) oder Hauptschulabschluss (2,9 %) machen nur einen kleineren Teil aus. Doktorgrade (1,0 %), Meistertitel (1,9 %) sowie andere Abschlüsse (1,0 %) sind kaum vertreten. Insgesamt deutet dies auf ein hohes Bildungsniveau der Stichprobe hin.

Die größte Gruppe lebt auf dem Land (35,7 %), gefolgt von Personen aus einer Großstadt mit über 100.000 Einwohnern (22,9 %) und solchen aus einer Stadt (22,7 %). Dennoch lässt sich insgesamt feststellen, dass die Mehrheit der Befragten nicht in urbanen Zentren, sondern eher im ländlichen Raum wohnt. Am häufigsten leben die Befragten in einem Zweipersonenhaushalt (Lebensgemeinschaft) (34,1 %), gefolgt von Personen, die in einer Wohngemeinschaft wohnen (19,7 %) oder allein leben (19,1 %). Familien mit mehreren Kindern (18,1 %) sowie mit einem Kind (9,0 %) sind weniger vertreten. Dies legt nahe, dass die Befragten überwiegend junge Erwachsene ohne Kinder sind, was mit der Altersstruktur konsistent ist. Die größte Gruppe sind Studierende (49,5 %), gefolgt von Angestellten (33,0 %). Weitere Gruppen wie Rentner / Pensionäre (4,9 %), Selbstständige (4,2 %), Beamte (2,3 %) oder Personen mit sonstigen Beschäftigungsverhältnissen (2,3 %) sind deutlich weniger präsent.

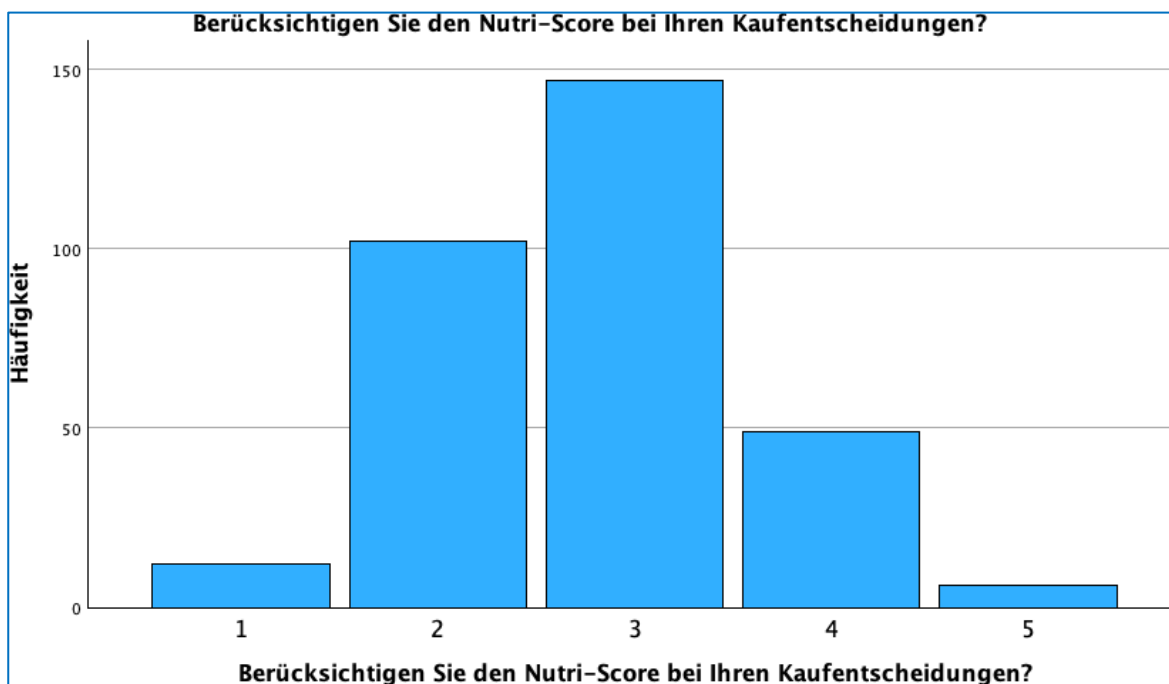
### ***H 1: Bekanntheit des Nutri-Scores im Kontrast zu inhaltlichem Wissen über seine Berechnung***

Die abhängige Variable „Wissen über den Nutri-Score“ wird als Summenwert aus den korrekt beantworteten Wissensfragen gebildet. Dabei kann jede Person maximal 13 Punkte erreichen, wenn alle Fragen richtig beantwortet werden, wobei ein höherer Wert einem höheren Wissen über die Berechnungsgrundlagen und Bewertungsfaktoren des Nutri-Scores entspricht. Die Hypothese H 1 besagt, dass trotz hoher Bekanntheit des Nutri-Scores das Wissen der Verbraucher über dessen Berechnungsgrundlagen und Bewertungsfaktoren gering ist. Die vorliegenden Daten bestätigen diesen Sachverhalt klar. So zeigt sich in den deskriptiven Statistiken, dass die Bekanntheit des Nutri-Scores (Fragestellung: Kennen Sie den Nutri-Score. Nein = 0, Ja = 1) mit einem Mittelwert von 0,93 (SD = 0,24; N = 322) sehr hoch ist, während das Wissen (maximal zu erreichende Punktzahl 13) über den Nutri-Score mit einem Mittelwert von nur 7,25 bei einer hohen Standardabweichung von 2,48 deutlich niedriger und heterogener ausfällt.

### ***H 2: Einfluss der Kenntnis des Nutri-Scores auf dessen aktive Nutzung im Kaufverhalten***

Zur Überprüfung der Hypothese H 2 wird analysiert, ob die Kenntnis über den Nutri-Score die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass dieser beim Lebensmitteleinkauf aktiv berücksichtigt wird. Die abhängige Variable „Berücksichtigung des Nutri-Scores bei Kaufentscheidungen“ wird als intervallskalierte Variable behandelt und auf einer Skala mit steigenden Werten für eine höhere Berücksichtigung erfasst.

Die deskriptiven Statistiken zeigen einen Mittelwert von  $M = 2,79$  ( $SD = 0,81$ ) für die Berücksichtigung des Nutri-Scores beim Einkauf, was tendenziell eine mittlere bis eher höhere Berücksichtigung andeutet (siehe Abb. 2). Gleichzeitig zeigt sich, dass die überwiegende Mehrheit der Befragten angibt, den Nutri-Score zu kennen (Nein = 0, Ja = 1,  $M = 0,93$ ,  $SD = 0,24$ ), was auf eine sehr hohe Bekanntheit innerhalb der Stichprobe hinweist.



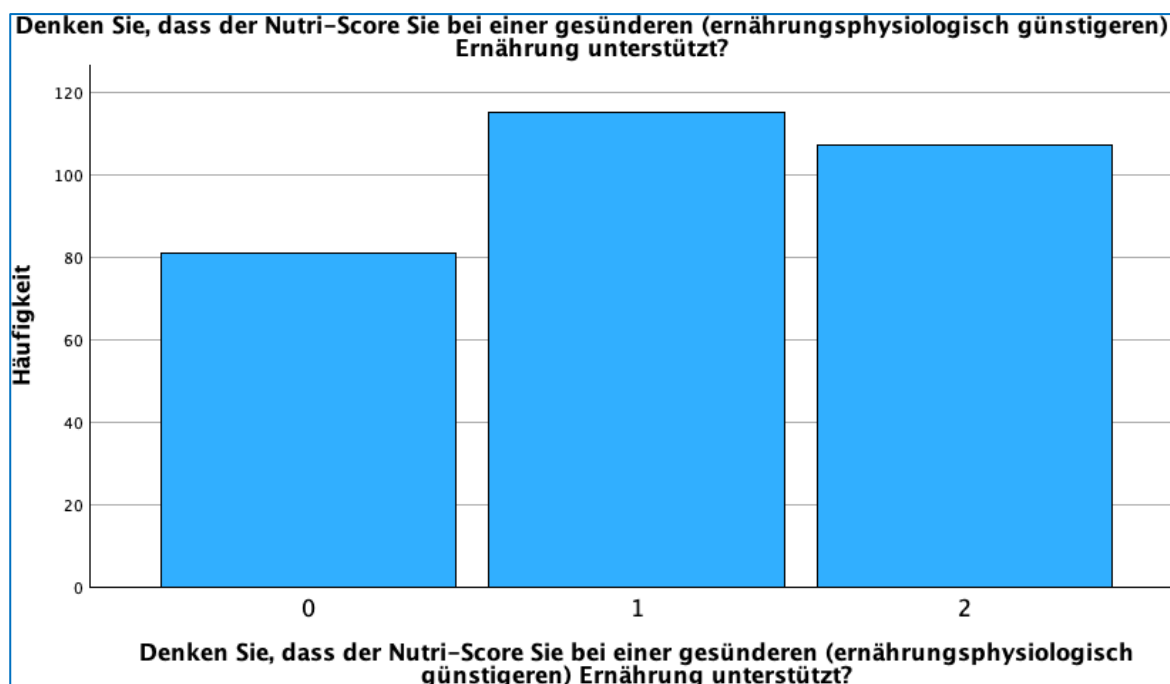
Berücksichtigen Sie den Nutri-Score bei Ihren Kaufentscheidungen?	
Ja, oft	1
Nein, nie	2
Gelegentlich	3
Selten	4
Ja, immer	5

Abb. 2: Berücksichtigung des Nutri-Scores beim Einkauf

### ***H 3: Zusammenhang zwischen Verständnis der Berechnungslogik und der ernährungsphysiologischen Bewertung des Nutri-Scores***

Das Verständnis wird auf zwei Ebenen erfasst: Zum einen über den objektiven Wissensstand, gemessen durch die Summe korrekt beantworteter Fragen zum Nutri-Score, zum anderen über die subjektive Selbsteinschätzung („Ich weiß, wie der Nutri-Score berechnet / ermittelt wird“). Die Zielvariable bildet die Einschätzung, inwiefern der Nutri-Score als unterstützend für eine gesundheitsförderliche Ernährung wahrgenommen wird.

Die deskriptiven Kennzahlen legen dar, dass der Mittelwert auf der Skala zur wahrgenommenen ernährungsphysiologischen Unterstützung durch den Nutri-Score bei 1,09 liegt ( $SD = 0,78$ ), was auf eine eher zurückhaltende Zustimmung in der Stichprobe schließen lässt (siehe Abb. 3). Gleichzeitig liegt der Mittelwert der subjektiven Selbsteinschätzung (Likert-Typ, 5er Skale Zustimmung, trifft nicht zu = 1, trifft voll und ganz zu = 5) des Verständnisses bei 2,27 ( $SD = 1,09$ ), während der objektive Wissensstand durchschnittlich 7,25 Punkte ( $SD = 2,48$ ) auf einer Skala von 0 bis 13 beträgt.



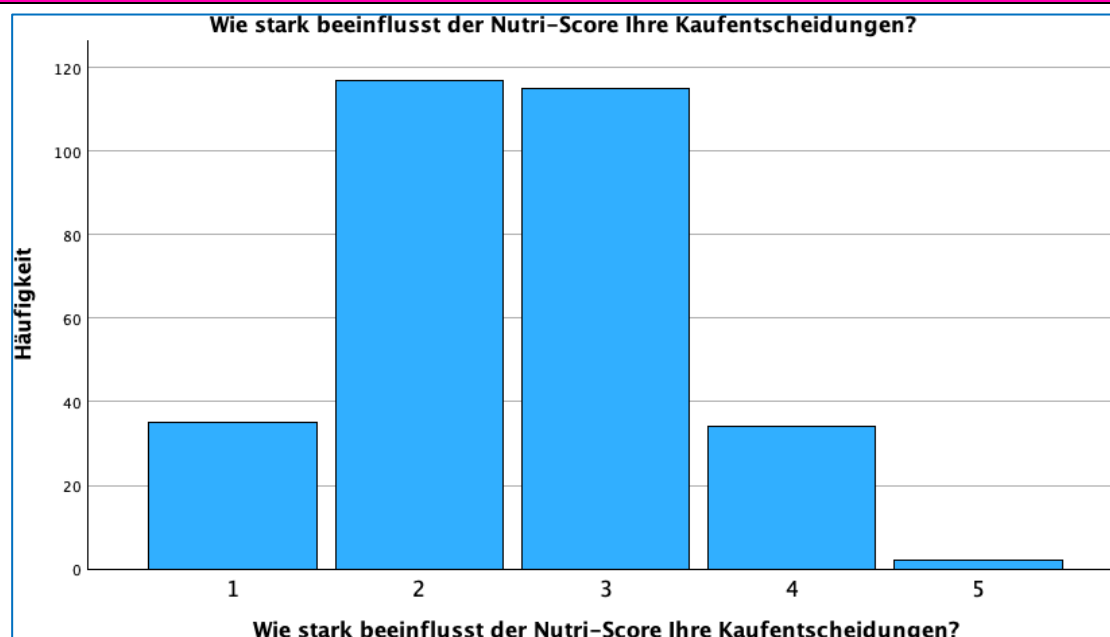
**Denken Sie das der Nutri-Score Sie bei einer gesünderen (ernährungsphysiologisch günstigeren) Ernährung unterstützt?**

Nein	0
Ja	1
Ich bin mir nicht sicher	2

Abb. 3: Unterstützung des Nutri-Scores bei gesundheitsförderlicher Ernährung

#### ***H 4: Einfluss der wahrgenommenen Verständlichkeit des Nutri-Scores auf die Produktauswahl und Kaufentscheidung***

Bei der Analyse von H 4 wird der durchschnittliche Einfluss des Nutri-Scores auf die Kaufentscheidung von den Befragten mit  $M = 2,51$  ( $SD = 0,86$ ) bewertet und liegt damit im mittleren Bereich der Skala.

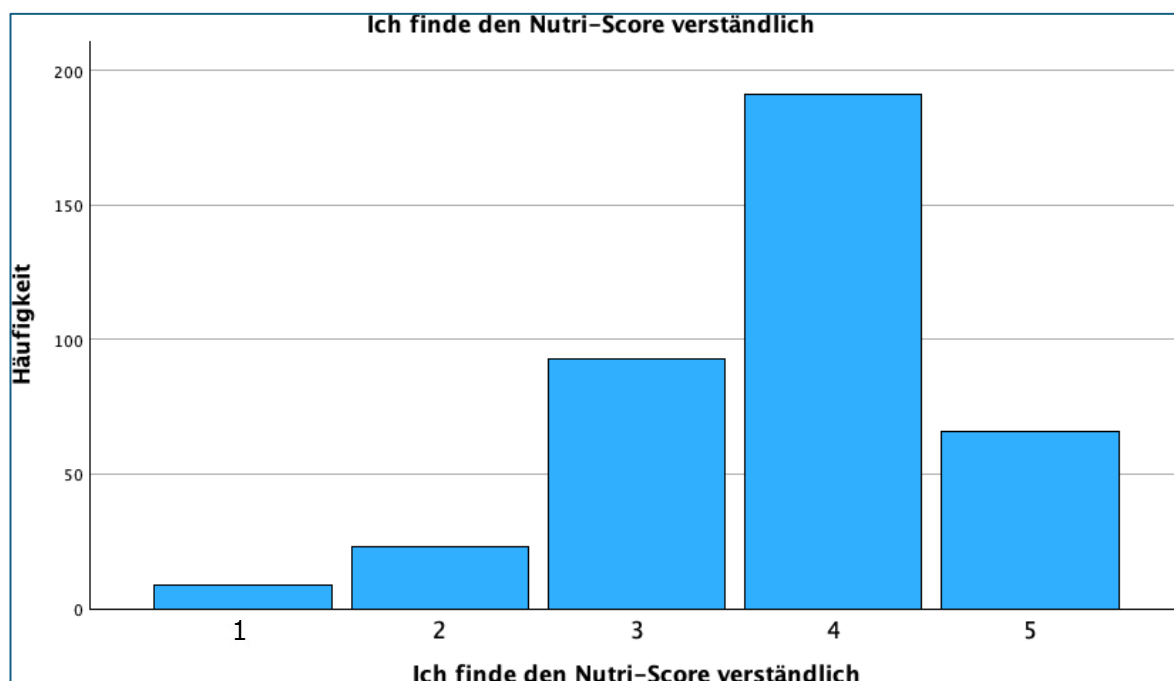


Wie stark beeinflusst der Nutri-Score Ihre Kaufentscheidungen?	
Gar nicht	1
Wenig	2
Mittelmäßig	3
Stark	4
Sehr stark	5

Abb. 4: Beeinflussung der Kaufentscheidung durch den Nutri-Score

Die wahrgenommene Verständlichkeit (Likert-Typ, 5er Skale Zustimmung) wird mit einem Mittelwert von  $M = 3,77$  ( $SD = 0,92$ ) als vergleichsweise hoch eingeschätzt (Abb.5).





#### Ich finde den Nutri-Score verständlich.

Trifft überhaupt nicht zu	1
Trifft eher nicht zu	2
Trifft teilweise zu/ teilweise nicht zu	3
Trifft eher zu	4
Trifft voll und ganz zu	5

Abb.5: Verständlichkeit des Nutri-Scores

### ***H 5: Zusammenhang zwischen Nutzerzufriedenheit und Verbesserungswunsch***

Zur Hypothesenprüfung wird untersucht, ob ein gering eingeschätzter Nutzen des Nutri-Scores im Hinblick auf eine gesündere Ernährung mit einem verstärkten Wunsch nach Verbesserungen des Systems einhergeht. Grundlage sind zwei Variablen. Die eine erfasst, inwieweit der Nutri-Score als ernährungsphysiologisch hilfreich empfunden wird, die andere erfragt, ob Veränderungen oder Erweiterungen am System gewünscht werden.

Mit einem Mittelwert von 1,09 (SD = 0,78) fällt die Einschätzung der gesundheitsbezogenen Unterstützung durch den Nutri-Score eher zustimmend aus (siehe Tabelle 1). Gleichzeitig wird von etwas mehr als der Hälfte der Befragten ein Verbesserungsbedarf geäußert (Ja = 1, Nein = 0, M = 0,54, SD = 0,05).

Tab. 1: Zusammenhang zwischen Nutzerzufriedenheit und Verbesserungswunsch

Fragestellung	Mittelwert	Standardabweichung	N
Wünschen Sie sich Verbesserungen zum Nutri-Score?	0,54	0,05	401
Denken Sie, dass der Nutri-Score Sie bei einer gesünderen (ernährungsphysiologisch günstigeren) Ernährung unterstützt?	1,09	0,78	401

In der Befragung werden unter anderem in zwei offenen qualitativen Fragen zentrale Aspekte zur Wahrnehmung und Bewertung des Nutri-Scores erfragt. Dabei stehen vor allem Verbesserungsvorschläge, die Einschätzung des Nutri-Scores als sinnvolles, erweitertes Kennzeichnungssystem trotz der verpflichtenden Nährwerttabelle, die Haltung zur verpflichtenden Einführung in Deutschland sowie die Begründungen zu dieser Haltung im Mittelpunkt. Die Antworten lassen sich grob in zwei übergeordnete Themenbereiche einteilen. Zum einen die Kritik und Verbesserungsvorschläge am bestehenden System, zum anderen die normative Haltung bezüglich der Sinnhaftigkeit und möglichen Verpflichtung.

Befragte wünschen sich vor allem mehr Transparenz und eine verständlichere Darstellung des Nutri-Scores. So wird häufig angemerkt, dass es für Verbraucher unklar sei, wie der Score genau berechnet wird und was die einzelnen Buchstaben und Farben tatsächlich bedeuten. Eine bessere Erläuterung direkt auf der Verpackung oder über digitale Hilfsmittel wie QR-Codes werden als sinnvoll erachtet, um das Verständnis zu verbessern. Zudem wird der Wunsch geäußert, der Nutri-Score solle nicht nur innerhalb von Produktgruppen vergleichbar sein, sondern auch eine übergreifende Bewertung ermöglichen. Die aktuelle Praxis, Produkte nur innerhalb ihrer Gruppe zu bewerten, führe häufig zu irreführenden Ergebnissen, bei denen zum Beispiel stark verarbeitete Lebensmittel besser bewertet werden als naturbelassene, obwohl sie ernährungsphysiologisch ungünstiger sind.

Die Mehrheit der Befragten betrachtet den Nutri-Score als hilfreiches und verständliches Instrument, das besonders Menschen mit geringem Ernährungswissen bei der Auswahl ernährungsphysiologisch günstiger Produkte unterstützt. Zugleich gibt es kritische Stimmen, die Zweifel an der tatsächlichen Wirksamkeit äußern oder befürchten, dass der Score von Verbrauchern falsch interpretiert wird und dadurch mehr Verwirrung als Nutzen entsteht. Auch in Bezug auf eine verpflichtende Einführung in Deutschland herrscht keine einheitliche Meinung. Während viele eine verpflichtende Einführung begrüßen, um eine flächendeckende und einheitliche Information zu gewährleisten, befürchten andere, dass dies zu mehr Bürokratie führt oder den tatsächlichen Nutzen einschränkt, wenn die Transparenz und das Verständnis nicht verbessert werden.

## Diskussion und Fazit

Die vorliegende Studie liefert differenzierte Erkenntnisse zur Bekanntheit, dem Wissen, der Wahrnehmung und der Nutzung des Nutri-Scores durch Verbraucher. Die klare Bestätigung der Hypothese H 1, dass zwar eine sehr hohe Bekanntheit des Nutri-Scores besteht, das Wissen über die Berechnungsgrundlagen und Bewertungsfaktoren jedoch deutlich geringer ausfällt, steht in enger Übereinstimmung mit der internationalen Forschungslage. Studien wie jene von Cerf et al. und Egnell et al. zeigen vergleichbar hohe Bekanntheitswerte, gekoppelt mit einem vergleichsweise geringen Verständnis für die spezifischen algorithmischen Hintergründe des Labels (Egnell et al. 2020, Cerf et al. 2024). Auch die Untersuchung von Sarda et al. weist darauf hin, dass viele Konsumenten den Nutri-Score visuell erkennen, dessen Berechnung jedoch nicht nachvollziehen können (Sarda et al. 2020).

Diese Diskrepanz zwischen Bekanntheit und Wissen lässt sich aus dem Konzept der Verbraucherbildung herleiten. Die Meta-Bildung und Reflexionsfähigkeit, die nötig sind, um komplexe Labelinformationen zu verstehen, werden oft nicht durch bloße Bekanntheit erreicht (Oehler 2021: 268). Verbraucher sind häufig mit dem Information Overload konfrontiert, weshalb sie auf einfache, heuristische Entscheidungsstrategien zurückgreifen und tiefergehendes Wissen über Nährwertprofile nicht zwangsläufig erwerben (Jackson & Farzaneh 2012: 524 f.)

Die Bestätigung von Hypothese H 2, wonach Kenntnis des Nutri-Scores dessen Berücksichtigung beim Einkauf signifikant erhöht, passt gut zu den Ergebnissen zahlreicher Studien, die eine positive Verknüpfung zwischen Labelkenntnis und Kaufverhalten berichten (Egnell et al. 2022, van den Akker et al. 2022).

Demgegenüber steht die Ablehnung von H 3, dass ein tieferes Verständnis der Berechnungslogik zu einer positiveren Bewertung der ernährungsphysiologischen Relevanz führt. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen sogar einen negativen Zusammenhang zwischen Wissen und wahrgenommener Unterstützung des Nutri-Scores für eine ernährungsphysiologisch günstigere Ernährung. Dieses Ergebnis kontrastiert mit der verbreiteten Annahme, dass besser informierte Verbraucher das Label positiver bewerten (BMEL 2020, Cerf et al. 2024). Die negative Richtung könnte auf eine kritischere Auseinandersetzung mit den Grenzen des Nutri-Scores hinweisen, die mit steigendem Wissen bewusster wahrgenommen wird. Das stellen auch Ter Borg et al in einer Studie zur Verbrauchermeinung im Kontext des Nutri-Scores fest (Ter Borg et al. 2021: 11 ff.).

Hypothese 4, die sich mit der Wirkung der wahrgenommenen Verständlichkeit auf die bewusste Lebensmittelauswahl beschäftigt, kann ebenfalls nicht bestätigt werden. Zwar besteht ein leichter positiver Zusammenhang zwischen Verständlichkeit und Einfluss auf die Kaufentscheidung, dieser ist jedoch nicht signifikant. Ebenso zeigt sich keine Wirkung auf die Nutzung des Nutri-Scores bei neuen im Vergleich zu vertrauten Produkten.

Die fünfte Hypothese, die einen Zusammenhang zwischen einem gering eingeschätzten Nutzen des Nutri-Scores und einem stärkeren Wunsch nach Verbesserungen vermutet, kann ebenfalls nicht bestätigt werden. Verbraucher scheinen den Nutri-Score zwar grundsätzlich zu akzeptieren, sehen aber keine klaren Kausalzusammenhänge zwischen Nutzen und notwendiger Weiterentwicklung. Dies könnte einerseits auf eine grundsätzliche Zufriedenheit und andererseits auf eine geringe Beteiligung und Distanz zum Thema hinweisen. Im Vergleich zeigen sich ähnliche ambivalente Einstellungen in Studien, die von einer Mischung aus Vertrauen und Skepsis berichten (Cerf et al. 2024).

Der Nutri-Score ist in Deutschland zwar weithin bekannt und hat sich als sichtbares Label auf Lebensmittelverpackungen etabliert. Doch es stellt sich die Frage, ob er tatsächlich das richtige Instrument zur Förderung einer ernährungsphysiologisch günstigen Ernährung darstellt. Die hohe Bekanntheit des Nutri-Scores steht nämlich in starkem Gegensatz zu einem oft unzureichenden Verständnis seiner Berechnungsgrundlagen und der dahinterliegenden Bewertungslogik. Dieses Defizit führt bei vielen Verbrauchern zu Unsicherheit und einer oberflächlichen Nutzung, die den praktischen Nutzen des Labels deutlich einschränkt.

Vor diesem Hintergrund muss kritisch hinterfragt werden, ob der Nutri-Score als alleiniger Wegweiser für ernährungsphysiologisch günstige Kaufentscheidungen ausreichend ist oder ob er vielmehr nur ein Teil eines vielschichtigen Lösungsansatzes sein kann. Die Gefahr besteht, dass die einfache Farbskala und die visuelle Klarheit des Labels eine vermeintliche Gewissheit suggerieren, die den komplexen Zusammenhängen von Ernährung und Gesundheit nicht gerecht wird. Ohne ein tieferes Verständnis der Ernährungszusammenhänge und der Grenzen des Scores laufen Verbraucher Gefahr, Fehlinterpretationen vorzunehmen oder sich auf das Label zu verlassen, ohne weitere Informationsquellen zu berücksichtigen.

## Literaturverzeichnis

(BMEL 2022) Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL): Erweiterte Nährwertkennzeichnung: Verbraucherinnen und Verbraucher wollen Nutri-Score. Online unter URL: <https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelkennzeichnung/freiwillige-angaben-und-label/nutri-score/naehrwertkennzeichnungsmodelle-nutriscore.html> (letzter Zugriff: 12.03.2025).

- (Cerf et al. 2024) Cerf M, Serry AJ, Marty L, Nicklaus S & Ducrot P: Evidence on consumers' perceptions, understanding and uses of the Nutri-Score to improve communication about its update: a qualitative study with shopping observations in France. *BMC Public Health* 24:3037 (2024): 1-20, doi:10.1186/s12889-024-20092-w.
- (DGE 2024) Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) (Hrsg.): 15. DGE-Ernährungsbericht. Bonn: 2024, doi:10.4126/FRL01-006488448.
- (Döring 2023) Döring N: Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. 6. Auflage. Berlin-Heidelberg, Springer-Verlag: 2023, doi:10.1007/978-3-662-64762-2.
- (Egnell et al. 2020) Egnell M, Talati Z, Galan P, Andreeva VA, Vandevijvere S, Gombaud M, Dréano-Trécant L, Hercberg S, Pettigrew S & Julia C: Objective understanding of the Nutriscore front-of-pack label by European consumers and its effect on food choices: an online experimental study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 17:146 (2020): 1-13, doi:10.1186/s12966-020-01053-z.
- (Egnell et al. 2022) Egnell M, Boutron I, Péneau S, Ducrot P, Touvier M, Galan P, Fezeu L, Porcher R, Ravaud P, Hercberg S, Kesse-Guyot E & Julia C: Impact of the Nutri-Score front-of-pack nutrition label on purchasing intentions of individuals with chronic diseases: results of a randomised trial. *BMJ open* 12:8 (2022): 1-11, doi:10.1136/bmjopen-2021-058139
- (EU 2011) Europäische Union (EU): Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel. Amtsblatt der Europäischen Union L 304 (2011): 18–63. Online unter URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=EN> (letzter Zugriff: 05.03.2025).
- (Föhl & Friedrich 2022) Föhl U & Friedrich C: Quick Guide Onlinefragebogen: Wie Sie Ihre Zielgruppe professionell im Web befragen. Wiesbaden, Springer Fachmedien Wiesbaden: 2022, doi:10.1007/978-3-658-36291-1.
- (Jackson & Farzaneh 2012) Jackson T W & Farzaneh P: Theory-based model of factors affecting information overload. *International Journal of Information Management* 32:6 (2012): 523-532, doi:10.1016/j.ijinfomgt.2012.04.006.
- (Julia & Hercberg 2017) Julia C & Hercberg S: Nutri-Score: Evidence of the effectiveness of the French front-of-pack nutrition label. *EU international* 64:12 (2017): 181-187, doi:10.4455/eu.2017.048.
- (Kuckartz et al. 2009) Kuckartz U, Ebert T, Rädiker S & Stefer C: Evaluation online: Internetgestützte Befragung in der Praxis. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH: 2009, doi:10.1007/978-3-531-91317-9
- (Oehler 2021) Oehler A: Verbraucherinformation und Verbraucherbildung. In: Kenning P, Oehler A, Reisch L A & Grugel C (Hrsg.): Verbraucherwissenschaften: Rahmenbedingungen, Forschungsfelder und Institutionen. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden, Springer Gabler: 2021: 259-273.
- (Santé Publique France 2018) Santé Publique France: Nutri-Score: It's easier to eat better: Educational Resource. Online unter URL: <https://www.santepubliquefrance.fr/media/files/02-determinants-de-sante/nutrition-et-activite-physique/nutri-score/dossier-pedagogique-en> (letzter Zugriff: 15.03.2025).

- (Santé Publique France 2024) Santé Publique France: Bedingungen für die Benutzung der Marke „Nutri-Score“: Version vom 26. Juni 2024. Online unter URL: <https://www.ral.de/app/uploads/2024/12/nutri-score-benutzungsbedingungen.pdf> (letzter Zugriff: 18.03.2025).
- (Santé Publique France 2025) Santé Publique France: Nutri-Score: Questions & Answers English version: Version dated 17th of March 2025. Online unter URL: [https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/150263/file/QR\\_scientifique\\_technique\\_EN\\_12052020.pdf](https://www.santepubliquefrance.fr/content/download/150263/file/QR_scientifique_technique_EN_12052020.pdf) (letzter Zugriff: 18.03.2025).
- (Sarda et al. 2020) Sarda B, Julia C, Serry A-J & Ducrot P: Appropriation of the Front-of-Pack Nutrition Label Nutri-Score across the French Population: Evolution of Awareness, Support, and Purchasing Behaviors between 2018 and 2019. *Nutrients* 12:9 (2020): 1-12, doi:10.3390/nu12092887.
- (Ter Borg et al. 2021) Ter Borg S, Steenbergen E, Milder I E & Temme E H: Evaluation of Nutri-Score in relation to dietary guidelines and food reformulation in the Netherlands. *Nutrients* 13:12 (2021): 1-28, doi:10.3390/nu13124536.
- (van den Akker et al. 2022) van den Akker K, Bartelet D, Brouwer L, Luijpers S, Nap T & Havermans R: The impact of the nutri-score on food choice: A choice experiment in a Dutch supermarket. *Appetite* 168 (2022): 1-8, doi:10.1016/j.appet.2021.105664.
- (Wulff 2020) Wulff C: Deutsche Konsumenten begrüßen den Nutri-Score. Online unter URL: <https://www.pwc.de/de/handel-und-konsumguter/deutsche-konsumenten-begrueßen-den-nutri-score.html> (letzter Zugriff 12.05.2025).

## Autorinnen

Janina Dorothea Welter *MEd*, Dhana Lang *MEd* und Prof. Dr. Michaela Schlich (Korrespondenzautorin), Universität Koblenz, Fachgebiet Ernährungs- und Verbraucherbildung (EVB), Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz

Kontakt: [schlich@uni-koblenz.de](mailto:schlich@uni-koblenz.de)



© Michaela Schlich

## Interessenkonflikt

Nach Angaben der Autorinnen liegt kein Interessenkonflikt vor.

## Zitation

Welter JD, Lang D, Schlich M (2025): Der Nutri-Score als Instrument der Nährwertkennzeichnung: Wahrnehmung und Akzeptanz unter deutschen Verbraucherinnen und Verbrauchern. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* 73 (2025) ISSN online 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_11\_2025

## Anhang: Fragebogen

### Fragen zum Einstieg

#### 1. Achten Sie beim Lebensmitteleinkauf auf Nährwertangaben?\*

Einfach-Auswahl

☐ Ja, immer

☐ Ja, oft

☐ Gelegentlich

☐ Selten

☐ Nein, nie

#### 2. Kennen Sie den Nutri-Score?

\*



Einfach-Auswahl

☐ Ja

☐ Nein





## Fragen zur persönlichen Einschätzung

### 3. Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen über ihre persönliche Einschätzung zum Nutri-Score.\*

Einfach-Auswahl je Aussage

	Trifft über- haupt nicht zu	Trifft eher nicht zu	Teils zu- treffend / teils unzu- treffend	Trifft eher zu	Trifft voll und ganz zu
Ich weiß, was der Nutri-Score aussagt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiß, wie der Nutri-Score berechnet / ermittelt wird.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich finde den Nutri-Score verständlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## Fragen zum Nutri-Score - Was wissen Sie?

Bitte beantworten Sie die Fragen zum Nutri-Score.



### 4. Wofür wurde der Nutri-Score entwickelt?\*

Einfach-Auswahl

- ☐ Um den Preis von Lebensmitteln zu vergleichen.
- ☐ Um die Umweltfreundlichkeit von Produkten zu vergleichen.
- ☐ Um die Energiedichte von Produkten zu vergleichen.
- ☐ Um Verbraucherinnen und Verbraucher zu helfen, gesündere Produkte produktgruppenübergreifend zu wählen.
- ☐ Um Verbraucherinnen und Verbraucher zu helfen, gesündere Produkte innerhalb einer Produktgruppe zu wählen.
- ☐ Ich weiß es nicht.

## 5. Was bewertet der Nutri-Score?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

- ☐ Der Nutri-Score bewertet nur den Brennwert/ den Energiegehalt eines Produktes.
- ☐ Der Nutri-Score bewertet den Vitamingehalt eines Produktes.
- ☐ Der Nutri-Score bewertet das Nährwertprofil eines Produktes.
- ☐ Ich weiß es nicht.

## 6. Der Nutri-Score vergleicht...\*

Einfach-Auswahl

- ☐ Produkte innerhalb derselben Produktgruppe (z. B. Joghurt) untereinander.
- ☐ Alle Produkte im Supermarkt miteinander.
- ☐ Nur Produkte mit einer geringen Energiedichte.
- ☐ Ich weiß es nicht.

## 7. Die Angabe des Nutri-Scores ist...\*

Einfach-Auswahl

- ☐ freiwillig. ☐ rechtlich vorgeschrieben. ☐ Ich weiß es nicht.

## 8. Was bedeutet ein "grünes A" auf dem Nutri-Score?



\*

Mehrfach-Auswahl möglich

- ☐ Das Produkt hat eine hohe Energiedichte.
- ☐ Das Produkt enthält wenig Zucker, Salz und gesättigte Fette.
- ☐ Das Produkt wurde nachhaltig produziert.
- ☐ Ich weiß es nicht.

## 9. Wie wird der Nutri-Score berechnet / ermittelt?\*

Einfach-Auswahl

- ☐ Basierend auf einem Punktesystem, das ausschließlich den Brennwert/Energiegehalt des Lebensmittels berücksichtigt.
- ☐ Basierend auf einer Summe aus positiven und negativen Punkten für un/günstige Nähr- und Inhaltsstoffe.
- ☐ Basierend auf einem Punktesystem, das alle Angaben auf der Verpackung berücksichtigt.
- ☐ Ich weiß es nicht.

## 10. Welche Faktoren verschlechtern die Nutri-Score-Bewertung eines Lebensmittels?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

- ☐ Ballaststoffe
- ☐ Salz
- ☐ Protein
- ☐ Gesättigte Fettsäuren
- ☐ Obst- und Gemüseanteil
- ☐ Zucker
- ☐ Ich weiß es nicht.

## 11. Welche Faktoren verbessern die Nutri-Score-Bewertung eines Lebensmittels?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

☐ Ballaststoffe

☐ Salz

☐ Protein

☐ Gesättigte Fettsäuren

☐ Obst- und Gemüseanteil

☐ Zucker

☐ Ich weiß es nicht.

## 12. Welche Produktgruppen sind von der Nutri-Score-Bewertung ausgeschlossen?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

☐ Getränke mit mehr als 0,5 Vol.-% Alkohol

☐ Frisches Obst und Gemüse

☐ Milchprodukte

☐ Verarbeitete Snacks

☐ Ich weiß es nicht.



## Fragen zum Nutri-Score - Was vermuten Sie?

Stellen Sie sich vor, Sie sehen den Nutri-Score auf einer Verpackung im Supermarkt.

Was vermuten Sie:





### 13. Wofür wurde der Nutri-Score entwickelt?\*

Einfach-Auswahl

- ☐ Um den Preis von Lebensmitteln zu vergleichen.
- ☐ Um die Umweltfreundlichkeit von Produkten zu vergleichen.
- ☐ Um die Energiedichte von Produkten zu vergleichen.
- ☐ Um Verbraucherinnen und Verbraucher zu helfen, gesündere Produkte produktgruppenübergreifend zu wählen.
- ☐ Um Verbraucherinnen und Verbraucher zu helfen, gesündere Produkte innerhalb einer Produktgruppe zu wählen.

### 14. Was bewertet der Nutri-Score?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

- ☐ Der Nutri-Score bewertet nur den Brennwert/ den Energiegehalt eines Produktes.
- ☐ Der Nutri-Score bewertet den Vitamingehalt eines Produktes.
- ☐ Der Nutri-Score bewertet das Nährwertprofil eines Produktes.

## 15. Der Nutri-Score vergleicht...\*

Einfach-Auswahl

- ☐ Produkte innerhalb derselben Produktgruppe (z. B. Joghurt) untereinander.
- ☐ Alle Produkte im Supermarkt miteinander.
- ☐ Nur Produkte mit einer geringen Energiedichte.

## 16. Die Angabe des Nutri-Scores ist...\*

Einfach-Auswahl

- ☐ freiwillig.
- ☐ rechtlich vorgeschrieben.

## 17. Was bedeutet ein "grünes A" auf dem Nutri-Score?



\*

Mehrfach-Auswahl möglich

- ☐ Das Produkt hat eine hohe Energiedichte.
- ☐ Das Produkt enthält wenig Zucker, Salz und gesättigte Fette.
- ☐ Das Produkt wurde nachhaltig produziert.

## 18. Wie wird der Nutri-Score berechnet / ermittelt? \*

Einfach-Auswahl

- ☐ Basierend auf einem Punktesystem, das ausschließlich den Brennwert/Energiegehalt des Lebensmittels berücksichtigt.
- ☐ Basierend auf einer Summe aus positiven und negativen Punkten für un/günstige Nähr- und Inhaltsstoffe.
- ☐ Basierend auf einem Punktesystem, das alle Angaben auf der Verpackung berücksichtigt.

### 19. Welche Faktoren verschlechtern die Nutri-Score-Bewertung eines Lebensmittels?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

☐ Ballaststoffe

☐ Salz

☐ Protein

☐ Gesättigte Fettsäuren

☐ Obst- und Gemüseanteil

☐ Zucker

### 20. Welche Faktoren verbessern die Nutri-Score-Bewertung eines Lebensmittels?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

☐ Ballaststoffe

☐ Salz

☐ Protein

☐ Gesättigte Fettsäuren

☐ Obst- und Gemüseanteil

☐ Zucker

## 21. Welche Produktgruppen sind von der Nutri-Score-Bewertung ausgeschlossen?\*

Mehrfach-Auswahl möglich

☐ Getränke mit mehr als 0,5 Vol.-% Alkohol

☐ Frisches Obst und Gemüse

☐ Milchprodukte

☐ Verarbeitete Snacks



## Frage zur Häufigkeit der Berücksichtigung des Nutri-Scores

### 22. Berücksichtigen Sie den Nutri-Score bei Ihren Kaufentscheidungen?\*

Einfach-Auswahl

☐ Ja, immer

☐ Ja, oft

☐ Gelegentlich

☐ Selten

☐ Nein, nie



## Fragen zum Einfluss des Nutri-Scores

### 23. Wie stark beeinflusst der Nutri-Score Ihre Kaufentscheidungen?\*

Einfach-Auswahl

Gar nicht	Wenig	Mittelmäßig	Stark	Sehr stark
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## 24. Nutzen Sie den Nutri-Score eher bei neuen oder vertrauten Produkten?\*

Einfach-Auswahl

☐

Bei neuen Produkten.

☐

Bei vertrauten Produkten.

☐

Bei beiden gleich häufig / selten.

## 25. Bei welchen Produktkategorien achten Sie besonders auf den Nutri-Score? \*

Mehrfach-Auswahl möglich

☐

Getränke

☐

Snacks

☐

Fertiggerichten

☐

Milchprodukten

☐

Fleisch und Wurstwaren

☐

Keine bestimmte Kategorie

**26. Denken Sie, dass der Nutri-Score Sie bei einer gesünderen (ernährungsphysiologisch günstigeren) Ernährung unterstützt?\***

Einfach-Auswahl

☐ Ja☐ Nein☐ Ich bin mir nicht sicher.

Fragen zur Einstellung gegenüber dem Nutri-Score

**27. Wünschen Sie sich Verbesserungen zum Nutri-Score?\***

Einfach-Auswahl

☐ Ja☐ Nein

## 28. Welche Verbesserungsvorschläge zum Nutri-Score haben Sie?

Bitte fassen Sie ihre Verbesserungsvorschläge **kurz** zusammen.

---

## 29. Empfinden Sie den Nutri-Score trotz verpflichtender Nährwerttabelle als erweitertes Kennzeichnungssystem als sinnvoll? \*

Einfach-Auswahl

Gar nicht sinnvoll	Wenig sinnvoll	Teilweise sinnvoll	Etwas sinnvoll	Sehr sinnvoll
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### 30. Halten Sie eine verpflichtende Einführung des Nutri-Scores in Deutschland für sinnvoll?\*

Einfach-Auswahl

<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein	<input type="radio"/> Ich bin mir nicht sicher.
--------------------------	----------------------------	---

### 31. Bitte begründen Sie.

Bitte fassen Sie ihre Begründung **kurz** zusammen.

---

## Soziodemographische Angaben

### 32. Welchem Geschlecht ordnen Sie sich zu?\*

Einfach-Auswahl

<input type="radio"/> Weiblich
<input type="radio"/> Männlich
<input type="radio"/> Divers
<input type="radio"/> Keine Angabe

### 33. Welcher Altersgruppe gehören Sie an?\*

Einfach-Auswahl

☐ Unter 18 Jahre

☐ 18 - 24 Jahre

☐ 25 - 35 Jahre

☐ 36 - 45 Jahre

☐ 46 - 55 Jahre

☐ 56 - 65 Jahre

☐ 66 - 75 Jahre

☐ > 75 Jahre

### 34. Was ist Ihr höchster Bildungsabschluss?\*

Einfach-Auswahl

<input type="radio"/> Kein Abschluss vorhanden
<input type="radio"/> Grundschulabschluss
<input type="radio"/> Hauptschulabschluss
<input type="radio"/> Realschulabschluss/ Mittlere Reife
<input type="radio"/> Fachhochschulreife/ Abitur
<input type="radio"/> Bachelor
<input type="radio"/> Meister (Handwerk)
<input type="radio"/> Master bzw. Magister
<input type="radio"/> Diplom
<input type="radio"/> Doktor
<input type="radio"/> Professor
<input type="radio"/> Anderer

### 35. Wo wohnen Sie?\*

Einfach-Auswahl

<input type="radio"/> Großstadt (ab 100.000 Einwohner)	<input type="radio"/> Stadt	<input type="radio"/> Land
--	-----------------------------	----------------------------

### 36. Wie ist Ihre aktuelle Wohnsituation?\*

Einfach-Auswahl

<input type="radio"/> Einpersonenhaushalt
<input type="radio"/> Zweipersonenhaushalt (Lebensgemeinschaft)
<input type="radio"/> Familie mit einem Kind
<input type="radio"/> Familie mit mehreren Kindern
<input type="radio"/> Wohngemeinschaft
<input type="radio"/> Sonstige



### 37. In welchem Arbeitsverhältnis befinden Sie sich?\*

Einfach-Auswahl

☐ Arbeitslos

☐ Schüler\*in

☐ Student\*in

☐ Selbstständig

☐ Auszubildende\*r

☐ Angestellte\*r

☐ Geschäftsführer\*in

☐ Beamter\*in

☐ Rentner\*in / Pensionär\*in

☐ Sonstiges



**Vielen Dank  
für Ihre Teilnahme!**

## Freshness vs. Hygiene: Evaluating the Limits of Ozone Air Treatment in Home Refrigerators

Astrid Klingshirn, Lilla Brugger, Benjamin Eilts, Dominique Bour-sillon und Verena Holzbaur

### Abstract

This study investigates the effectiveness of ozone-based air purification systems in domestic refrigerators, focusing on their ability to preserve vegetable freshness and reduce microbial load. In realistic test scenarios with a mixed vegetable load, only continuous high-dose ozone treatments achieve measurable antimicrobial effects—but also cause noticeable sensory degradation, especially in sensitive products. Low-dose or intermittent settings preserve visual and textural quality but show no relevant microbial reduction. Ozone thus has limited value for directly extending freshness. Its more promising role lies in supporting air and surface hygiene, complementing consumer cleaning routines.

**Keywords:** Household technology, refrigerator, sensory analysis, hygiene, vegetable storage

## Frische vs. Hygiene: Analyse der Grenzen von Ozon-Luftbehandlung in Haushaltskühlgeräten

### Kurzfassung

Diese Studie untersucht die Wirksamkeit ozonbasierter Luftreinigungssysteme in Haushaltskühlgeräten hinsichtlich Frischeerhalt und Keimreduktion bei Gemüse. In praxisnahen Tests mit Mischbeladung erzielen nur kontinuierliche Hochdosis-Anwendungen messbare antimikrobielle Effekte – jedoch mit deutlichen sensorischen Beeinträchtigungen, insbesondere bei empfindlichen Produkten. Niedrig dosierte oder intermittierende Einstellungen erhalten Aussehen und Textur, zeigen aber keine relevante Keimreduktion. Der direkte Nutzen zur Frischeverlängerung ist begrenzt. Vielversprechender erscheint der Einsatz zur Unterstützung der Luft- und Oberflächenhygiene im Kühlschrank als Ergänzung zur Verbraucherreinigung.

**Schlagwörter:** Haushaltstechnik, Kühlgerät, Sensorik, Hygiene, Gemüselagerung

## Freshness vs. Hygiene: Evaluating the Limits of Ozone Air Treatment in Home Refrigerators

Astrid Klingshirn, Lilla Brugger, Benjamin Eilts, Dominique Bour-sillon und Verena Holzbaur

### Introduction: Ozone application in the food sector - Mechanism of action and areas of application

Ensuring food quality and safety during home storage is a critical challenge, as domestic practices often exhibit deficiencies in temperature control, packaging, and hygiene (James et al. 2008, Wucher et al. 2020, Klingshirn & Eilts 2022). In response, technological enhancements such as antimicrobial coatings and air purification systems are increasingly integrated into modern refrigerators (Epelle et al. 2023, Møretrø & Langsrud 2011). One such emerging technology is ozone-based air treatment.

Ozone ( $O_3$ ) is a strong oxidizing agent with a pronounced antimicrobial effect against bacteria, yeasts, moulds, and spores. It works by oxidizing cell components of microorganisms - such as cell membranes, cell walls and the cytoplasm - thereby destroying their structure and function. Two central mechanisms of action are the oxidation of amino acids and sulfhydryl groups in proteins, which leads to denaturation, and the oxidation of unsaturated fatty acids in cell membranes, which leads to the formation of reactive oxygen species and membrane damage. These processes lead to the inactivation or killing of microorganisms. In addition, ozone can oxidize ethene - a ripening gas - and thus accelerate the ripening and spoilage process in fruit and vegetables (Dubey et al. 2022b).

Ozone is particularly suitable for the treatment of fresh fruit and vegetables (e.g. berries, salads, tomatoes), fish and seafood, meat, and poultry as well as for mould prevention in cereals, nuts, and dried fruit. It is also used in packaged foods to disinfect the packaging surface.

In the food environment, ozone is used either for **one-off treatment** or for **continuous application**:

- In **single-use applications**, ozone is used specifically for the pre-treatment of foodstuffs. Typical areas of application are the decontamination of fresh fruit and vegetables, meat, or fish before packaging. The treatment is conducted either by fumigation or by contact with ozonized water, e.g. as rinse or spray water.

- In food storage, ozone can be **used continuously** in low concentrations to improve air quality and inhibit the growth of microorganisms on surfaces and in the ambient air. This method is used in particular in cold stores, ripening chambers and storage rooms for fruit, vegetables, or meat products.
- In the field of **refrigerated storage**, ozone is used in **gaseous form** (for air and surfaces) or in **aqueous form** (e.g. as spray or rinse water, Dubey et al. 2022a).

The antimicrobial effect of ozone in storage is influenced by a large number of physical and chemical parameters. These factors act both in isolation and in interaction with each other and determine the extent to which ozone can be used to inactivate microbial contamination and for quality assurance:

- **Ozone concentration and exposure time:** The effectiveness increases with the concentration and exposure time of the ozone. Even low concentrations (0.05-0.1 ppm) show a microbial reduction in continuous use without causing sensory impairment of the food. Higher concentrations (> 0.5 ppm) can increase the effectiveness but are associated with risks such as texture changes or phytotoxic effects (Sukarminah et al. 2017).
- **Temperature and humidity:** Ozone stability decreases with rising temperature; a 10 K increase halves its half-life. Relative humidity also plays a critical role: while high humidity (>70%) accelerates ozone decay due to increased reactivity with water molecules, optimal stability is observed at 50–60% relative humidity. Very high humidity ( $\geq 90\%$ ) enhances ozone's antimicrobial efficacy by increasing cell wall permeability and ozone reactivity. In contrast, dry air reduces the inactivation rate (Gómez-López et al., 2009). At 0 °C and 50–70% relative humidity, ozone's half-life is approximately 60 min, dropping to 30 min at 10 °C under the same conditions (Khadre et al., 2001, Mohapatra et al., 2015). On moist surfaces, such as food, the half-life ranges from 20–40 min at 0–4 °C and decreases to 10–20 min at 8–10 °C (Kim et al. 2003).
- **Surface structure and food type:** Smooth-surfaced materials (e.g. stainless steel or plastic) allow an even distribution of ozone and a better contact effect than porous or rough-textured surfaces of fresh plant products such as lettuce or berries. Likewise, each food matrix reacts differently: water-rich, non-sensitive products (e.g. grapes) benefit more from ozone treatment than fatty or sensitive products (Artés-Hernández 2004).
- **Organic load and degradation behaviour:** Ozone does not react selectively but oxidizes all organic substances. A high organic load in the storage air (volatile organic compounds) accelerates ozone degradation and reduces its effectiveness (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021).

As ozone is classified as a biocidal substance under EU Regulation (EU) No 528/2012, its use in food-related applications must comply with strict safety and exposure limits. Due to its strong oxidative properties, elevated ozone concentrations can pose health risks such as respiratory irritation, mucosal damage, and oxidative stress (Brodowska et al. 2018, Bundesumweltamt 2021). Therefore, ozone-generating devices must ensure that residual ozone levels remain below the permissible exposure limits defined by occupational and consumer safety guidelines (e.g. 0.1 ppm for continuous exposure).

## Ozone generation technologies and their use in refrigerators

Ozone can be generated in different technical ways, with three processes being particularly relevant for use in refrigeration and storage technology.

**Corona discharge** is the most common technology for ozone generation. In this process, dry air or pure oxygen is passed through a strong electric field between two electrodes with a dielectric in between. The electrons released split oxygen molecules ( $O_2$ ) into individual oxygen atoms, which then recombine to form ozone molecules ( $O_3$ ). This process is characterized by high energy efficiency and continuous operation, making it particularly suitable for larger applications in cooling and storage systems (von Gunten 2003, Langlais et al. 1991).

An alternative method is based on the irradiation of air with short-wave **ultraviolet radiation** at 185 nm. The UV rays split oxygen molecules, creating ozone. Due to the comparatively low ozone yield, this method is mainly suitable for smaller applications, such as compact cooling systems or air purifiers (Sharma & Mishra 2019).

**Electrochemical ozone production** is achieved through the electrolysis of water. In an electrochemical reactor, water is oxidized at an anodic electrode, producing ozone. This process is particularly well established in water treatment, but can also be used for closed cooling systems, especially in humid environments (Kim et al. 2003).

In refrigerators, UV-based systems and corona discharge technologies are mainly used to generate ozone - these systems are then marketed by manufacturers as "Fresh Air", "Active Oxygen" or "Plasma Cluster" technologies (Yuan et al. 2021).

## Typical application configurations for ozone in refrigerated storage for microbial control and freshness preservation

Ozone is often used for microbial control in storage systems in the form of continuous fumigation at low concentrations (100-500 ppb). This application over several h to days under refrigerated conditions (2-5 °C) and high relative humidity ( $\geq 90\%$ ) shows reductions in microbial contamination on food surfaces of 1-2 log levels (Akbas & Ozdemir 2006b, Bigi et al. 2021).

*E. coli* and *B. cereus* in particular were reduced on fruit peel and in chilled air. In a refrigerator model experiment, continuous fumigation with 50 ppb over 60 min at 3 °C led to a 1.8 log CFU/m<sup>3</sup> reduction in the total bacterial count in the air (Bigi et al. 2021).

In addition to its antimicrobial properties, ozone also interacts with ethene - a key plant hormone involved in the ripening of fruits and vegetables. By oxidizing ethene, ozone reduces its concentration in the storage environment, thereby slowing down ripening processes and extending the shelf life of produce. This ethene-scavenging effect is particularly beneficial for ethene-sensitive commodities such as berries, bananas, and brassicas (Dubey et al. 2022b, Forney et al. 2003). However, the application of ozone must be carefully controlled: excessive concentrations or prolonged exposure can lead to oxidative stress in plant tissues, potentially damaging cell membranes and increasing susceptibility to spoilage and mould development. For instance, a study by Pérez et al. (1999) demonstrated that a three-day treatment of strawberries with 350 ppb ozone at 2 °C resulted in a 15% reduction in mould growth compared to the untreated control.

In contrast, single applications at higher concentrations are used to reduce mould growth. *Botrytis cinerea* on grapes can be significantly reduced by a single ozone treatment with 2,500 ppm (Gabler et al. 2010). Table 1 summarizes the determined effect of gaseous ozone on microorganisms and food based on several studies (Table 1).

Table 1: Effect of gaseous ozone on microorganisms and foodstuffs

Ozone Concentration	Application Duration & Conditions	Effect / Result	Target Organism / Matrix	Reference
50 ppb	30–60 min, 3 °C, 90% r. H.	0.88–1.81 log reduction of airborne bacterial count (CFU/m <sup>3</sup> )	Airborne germs in refrigerator environment	Bigi et al. 2021
50 ppb	6 months, 0.5 °C, >95% r. H.	Inhibition of lesion growth by <i>B. cinerea</i> but not by <i>S. sclerotiorum</i>	Inoculated carrots	Hildebrand et al. 2008
300 ppb	4 weeks, 5 °C, 90% r. H.	Inhibition of aerial mycelium formation but no significant reduction in rot except for <i>M. fructicola</i>	Inoculated peaches	Palou et al. 2002
1000 ppb	2 weeks, 10 °C	Delay of spoilage by <i>P. digitatum</i> and <i>P. italicum</i> for one week	Citrus fruits	Palou et al. 2001
5000 ppb	60 min	0.32 log reduction in yeasts and moulds (CFU/g)	Food surfaces	Habibi Najafi & Haddad Khodaparast 2009

## Sensory effects as a limiting factor

The use of ozone requires a differentiated assessment regarding its effects on the sensory quality of the treated food. The oxidative properties of ozone not only affect microorganisms but can - depending on the concentration and duration of exposure - also damage sensitive food components such as flavourings, color pigments, fatty acids, and textural proteins (Miller et al. 2013).

In continuous applications with low concentrations ( $< 300$  ppb), sensory impairments are reported to be minimal. Studies have shown, that fresh products such as lettuce, berries or tomatoes did not exhibit any significant negative changes when exposed continuously over several days, provided that the temperature and humidity were kept within the optimum range (Brodowska et al. 2018). At higher concentrations from approx. 350-400 ppb, there are losses in the aroma profile, particularly due to the reduction of volatile ester compounds (Pérez et al. 1999). Color changes or loss of firmness can also occur in sensitive products.

Sensory effects are much more pronounced in single-use applications with high concentrations ( $> 1,000$  ppb to several ppm), particularly in industrial sterilization. In these cases, discoloration, bitterness, rancidity, and loss of texture have been documented - especially in high-fat products (e.g. nuts), fruit peel or dried foods (Akbas & Ozdemir 2006a, McKenzie et al. 1998).

As a tolerance limit at which the first sensory changes such as loss of aroma and changes in texture become apparent, continuous use at 350 to 400 ppb over several days can be derived.

The above derivations are based on idealized conditions, industrial storage rooms or controlled laboratory simulations with a focus on one product category. The actual use of ozone in household refrigerators has hardly been systematically investigated to date. In particular, there is a lack of practical studies on ozone systems marketed for refrigerators that are accessible to end consumers and are operated in the context of typical household use - such as the simultaneous storage of perishable fresh products.

The aim of this study is therefore to evaluate the effectiveness of ozone systems available on the market under standard household conditions in terms of their influence on freshness retention and antimicrobial effect with a focus on vegetables. For this purpose, a comparative test approach with and without the use of ozone in a closed storage system under cold storage conditions was chosen. The influence of ozone application on a practical mixed load of vegetables and inoculated test plates is analysed. The course of the sensory quality (color, odor, texture), the loss of fresh mass and the color changes as well as the microbial reduction are examined.



## Materials and methods

Experimental setup storage trials are conducted using airtight plastic boxes (volume: 16 L) simulating a domestic refrigerator environment. Two comparison groups are used in all test series: a reference box without ozonization and test box(es) with an active ozone generator.

To simulate a practical storage environment with a basic moisture load, a standardized evaporation system is used in all test series. This consists of a test tray equipped with six test sheets of nonwoven fabric in accordance with DIN 63169 (DIN 2020), which ensures a saturated atmosphere (100 % rH). The boxes are stored in a refrigerator with a preset temperature of 7.5 °C to simulate typical household conditions on the one hand and to accelerate microbial spoilage on the other.

**Mobile data loggers** (EasyLog USB), which are attached to the inside of the lids, are used to continuously measure temperature and humidity: The average temperature measured is 7.3 °C. The relative humidity inside the box is constantly in the saturated range at 98-100 % rH.

The **ozone concentration** inside the boxes is monitored for unloaded and loaded boxes in pre-trials, using an Aeroqual Series 500 ozone measuring device. For this purpose, the device's sampling tubes are inserted through sealed boreholes in the lids of the storage boxes. These openings are tightly covered with adhesive tape to ensure an airtight seal.

## Ozonization modes

Two different devices with corona discharge technology are used to generate ozone. Both devices are based on the generation of ozone from atmospheric oxygen by means of electrical high-voltage discharge, but they differ in terms of their installation type, application, and target group:

**Device 1:** A built-in module typically installed in the air duct of household refrigerators is integrated into the test box. The device is mounted through a sealed opening in the lid of the test chamber, simulating a fixed-use scenario.

**Device 2:** A battery-operated, stand-alone ozone module for flexible household use. This device is placed at the bottom of the storage box and programmed in two modes:

- **LOW:** Initial 20 min continuous release, then 40 seconds every hour.
- **HIGH:** Initial 30 min release, then 60 seconds every hour.

Table 2 shows the ozonization variants tested, and ozone concentrations determined in each case under no-load and loaded conditions.

Table 2: Maximum ozone concentrations (in ppm) in unloaded and loaded storage boxes for different ozonization modes

Abbreviation	Ozonization mode	Maximum ozone concentration (un-loaded)	Maximum ozone concentration (with load)
<b>OG 1 - C</b>	Ozone generator 1 – continuous operation	29.5 ppm	4.9 ppm
<b>OG 1 – 3/7</b>	Ozone generator 1 – 3 runs of 4 h over 7 days	17.0 ppm	3.2 ppm
<b>OG 1 – 1/7</b>	Ozone generator 1 – 1 run of 4 h over 7 days	17.0 ppm	3.2 ppm
<b>OG 2 – CL</b>	Ozone generator 2 – continuous operation, setting "low"	7.1 ppm	4.2 ppm (after initiation) / 0.56 ppm (during interval phase)
<b>OG 2 – CH</b>	Ozone generator 2 – continuous operation, setting "high"	14.4 ppm	6.0 ppm (after initiation) / 0.65 ppm (during interval phase)

## Storage trials

To investigate the effect of ozone on freshness and the potential to reduce microbial contamination, the storage boxes are each filled with four diverse types of vegetables: radishes, broccoli, carrots, and spinach. The vegetables are pre-sorted for uniformity and placed in open PE trays to avoid cross-contact and ensure air circulation.

To standardize the stored goods, broccoli is cut into florets of the same size (2.5 - 3.5 cm diameter), radishes are stored without the green leaves. The vegetables are stored in open PE plastic trays to avoid direct contact between the products and to ensure sufficient air circulation within the boxes (Fig. 1).

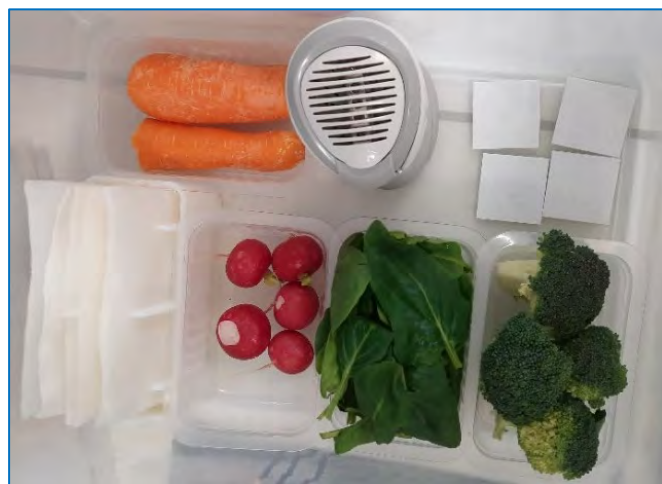


Figure 1: Exemplary storage setup with four vegetable types, inoculated test plates, moisture test tray and ozonization

The **storage period is seven days**, with interim tests being conducted after two and three or four days and on day seven. The tests include the analysis of **fresh weight loss, sensory quality, color changes** during storage and the **antimicrobial activity**.

To determine the **fresh weight loss (FWL)**, the samples are weighed at the beginning and on the defined intermediate analysis days. The fresh weight loss is calculated as a percentage (equation 1):

$$FWL \text{ (Fresh Weight Loss, \%)} = \frac{\text{initial mass (g)} - \text{final mass (g)}}{\text{initial mass (g)}} \cdot 100 \quad (\text{equation 1})$$

In addition, the daily percentage fresh weight loss is calculated to compare differences between the test conditions.

To evaluate quality retention during storage and to determine overall shelf life, a **descriptive sensory profile analysis** is performed in accordance with DIN EN ISO 13299. The assessment focuses on three key attributes: color, texture, and overall impression. Each attribute is rated using a six-point scale based on visual evaluation (1 = very good (fresh, unchanged) to 6 = unfit for consumption (sensory spoilage)). Evaluations are performed by trained sensory panellists. To reflect the relative importance of each attribute to overall quality, weighting factors are applied accordingly (Table 3).

Table 3: Evaluation system for sensory analysis with weighting

Quality attribute	Weighting factor	Relevancy
Color	0,4	First visible quality aspect: signals freshness, ripeness, and quality at first glance
Texture	0,3	influences consumer perception of freshness affects mouthfeel, eating satisfaction, and acceptance
Overall impression	0,3	integrated sensory experience, summarizing how appearance, texture, flavour, and aroma combine to influence product acceptance

The individual ratings are combined into a freshness quality index (FQI) according to the specified weighting (equation 2):

$$FQI \text{ (Freshness Quality Index)} =$$

$$\sum (\text{quality attribute score} \cdot \text{weighting factor}) \quad (\text{equation 2})$$

A low value indicates high freshness. Products with  $FQI \leq 2$  are considered to be sensory flawless. Values  $> 3$  show a significant loss of quality, from  $FQI \geq 3.6$  the products are no longer considered fit for consumption.

Color evaluation is performed using Labcolor measurements. A color pin measuring device (Color Pin 2, NCS Color AB, Stockholm, Sweden) is used to record the  $L^*$ ,  $a^*$ , and  $b^*$  values of a defined sample surface on day zero and at each subsequent analysis point. The color difference is calculated using the  $\Delta E$  value according to the following formula (equation 3):

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (\text{equation 3})$$

The  $\Delta E$  value (Delta E) in the CIELAB color space measures perceived color differences: the larger the  $\Delta E$  value, the more noticeable the difference. Color differences above 6 are perceptually large and generally unacceptable in rigorous color evaluations (Sharma et al, 2005, Table 4). Although color is included as a weighted attribute in the sensory evaluation, its explicit measurement via  $\Delta E$  values provides an essential complementary perspective. Sensory scoring, especially over short storage periods, may not fully capture early-stage visual degradation—particularly in products where discoloration precedes textural or aromatic changes. By quantifying color shifts objectively,  $\Delta E$  analysis enables the identification of subtle oxidative damage that may remain below the sensory detection threshold. This approach not only enhances the resolution of quality assessment but also establishes  $\Delta E$  as a sensitive analytical parameter for future studies targeting oxidative stress in fresh produce.

Table 4: Interpretation of  $\Delta E$  values in terms of visual color differences and evaluation thresholds

$\Delta E$ Value	Visual Perception	Interpretation for Evaluation
$\Delta E \leq 1$	Not perceptible	No visible Color difference
$\Delta E \approx 2.3$	Just noticeable difference	Minimal color deviation under standard conditions
$1 < \Delta E \leq 2$	Noticeable only upon close inspection	Generally acceptable in most applications
$2 < \Delta E \leq 6$	Noticeable at a glance	Visible but often still tolerable deviation
$\Delta E > 6$	Clearly and easily visible; colors appear distinctly different	Critical threshold for significant color difference

To evaluate the **antimicrobial efficacy** of the ozone treatments, a standardized model surface contamination test is performed according to VDE SPEC 90016 (VDE 2020). A defined quantity of *Enterococcus faecium* (DSM 2146) is applied to a sterile reference surface (5x5 cm polypropylene test plates, four per test run), which is then exposed to the ozone treatment along with the vegetable storage load (Fig. 1). The reduction in viable cell count is subsequently determined to assess the antimicrobial activity of the ozone treatment after 24 and 48h, to capture the early-stage antimicrobial effects of ozone treatment.

The surface contamination is conducted by spot application of the microbial suspension. Each plate receives five drops of 10 µL of a standardized microbial suspension (concentration: approx.  $10^8$  CFU/mL), resulting in a total microbial load of approximately  $5 \times 10^6$  CFU per plate. After application, the suspension is allowed to dry at room temperature for 30 min to simulate realistic adhesion to the surface. The contaminated plates remain in the boxes, where ozone treatment is applied at varying concentrations and intervals. After 24 and 48h, the plates are removed and placed upside down in sterile containers containing 10 ml of Ringer Solution with 0,1 % of sodium thiosulfate as a neutralizing buffer. The microbial count is then determined by serial dilution and spiral plating on TSA agar. Following incubation at 35 °C for 48 h, CFU are counted. The reduction in microbial count from the ozone-treated test boxes (test) is calculated as log values in comparison to the reference plates (reference), which are stored in boxes without ozonization (equation 4).

$$\log_{reduction} = \log_{10}(CFU_{reference}) - \log_{10}(CFU_{test}) \quad (\text{equation 4})$$

## Results

### Fresh Weight Loss under Different Ozonization Modes

The daily FWL is used as an indicator of storage stability in vegetables under ozone-enriched conditions. Table 5 presents the arithmetic means across measurement series for each vegetable type and ozonization mode. Spinach shows the highest sensitivity, with OG 1 – 3/7 resulting in a mean FWL of 3.16 %/day, compared to 0.61 %/day in the reference. Broccoli also exhibits increased FWL under ozone exposure, particularly in OG 1 – 3/7 and OG 2 – CH. Carrots and radishes show moderate to low sensitivity, with only slight deviations from reference values. Radish displays moderate sensitivity. The reference value is 0.17 %/day, while OG 1 – 3/7, OG 2 – CL and OG 2 – CH show the most pronounced increases.

Table 5: Mean daily FWL (%/day) in different ozonization modes compared to reference values

Ozonization mode	Spinach FWL %/day	Broccoli FWL %/day	Carrots FWL %/day	Radish FWL %/day
Reference	0.61	0.31	0.18	0.17
OG 1 - C	0.79	0.42	0.23	0.21
OG 1 – 3/7	3.16	1.03	0.48	0.46
OG 1 – 1/7	0.97	0.51	0.18	0.26
OG 2 – CL	1.22	0.76	0.59	0.41
OG 2 – CH	1.98	1.00	0.37	0.40

## Impact of ozonization on sensory quality evolution in storage and shelf life

Figure 2 illustrates the evolution of the Freshness Quality Index (FQI) over the seven-day storage period. Reference samples retain the highest freshness across all vegetable types. Among ozone-treated samples, OG 1 – 1/7 maintains acceptable sensory quality in spinach, while other configurations lead to earlier deterioration. Broccoli, carrots, and radishes show greater resilience, with most treatments remaining below the rejection threshold ( $FQI \geq 3.6$ ) until day 7.

In the case of spinach (Figure 2 – A), the ozone treatment OG 1 – 1/7 and the reference samples maintain sensory quality below the rejection threshold throughout the seven-day storage period. All other ozone configurations exceed the threshold between day two and day three, indicating early sensory deterioration.

For broccoli (Figure 2 – B), all ozone treatments except OG 1 – C remain below the rejection threshold during the entire storage period. The estimated shelf life for broccoli under these conditions ranges from 15 to 31 days, based on linear regression of the Freshness Quality Index.

Carrots (Figure 2 – C) retain high sensory quality across all tested ozone configurations. None of the treatments exceed the rejection threshold within the seven-day period. Shelf life estimates for carrots vary between 29 and over 90 days, indicating strong resilience to ozone exposure.

In the case of radish (Figure 2 – D), the OG 1 – C treatment exceeds the rejection threshold, doing so between day three and day four. All other ozone configurations maintain acceptable sensory quality throughout the storage period.



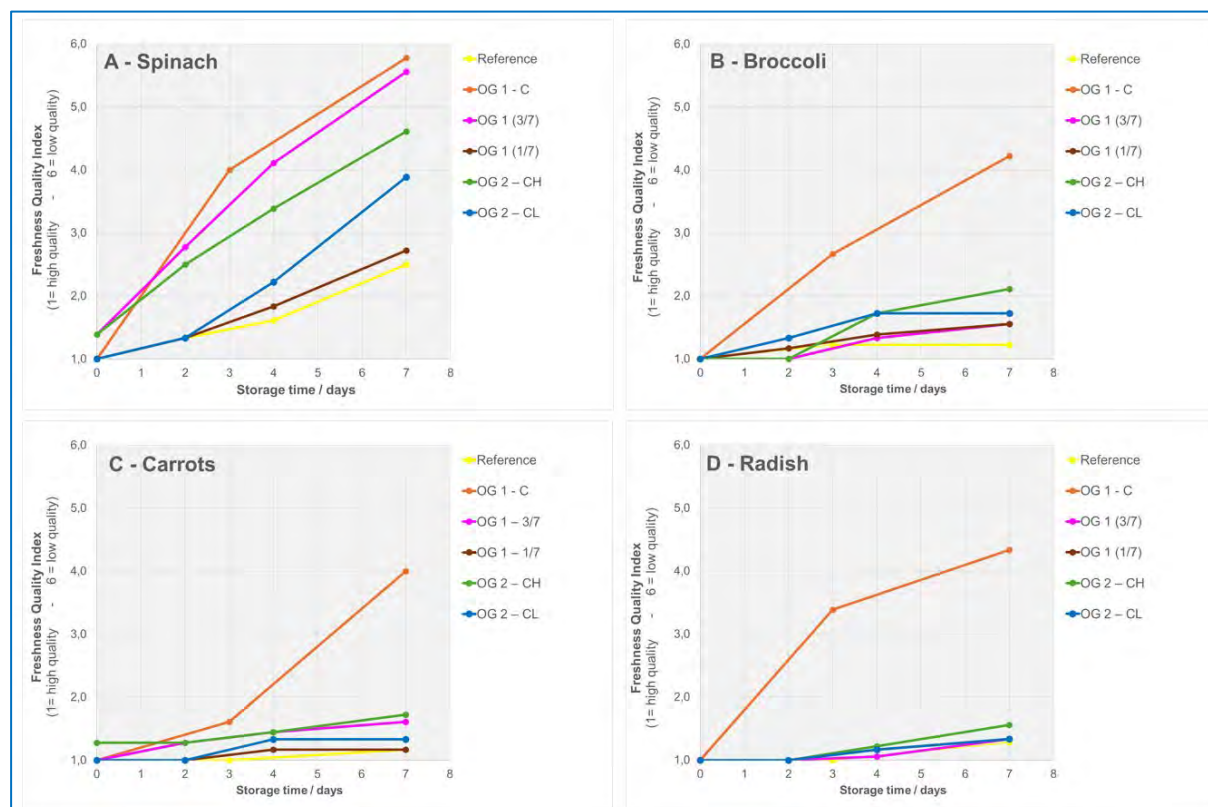


Figure 2: Freshness Quality Index evolution in storage under different ozonization configurations compared to reference value

## Vegetable color stability under ozone treatment conditions

Figure 3 shows the  $\Delta E$  values for each vegetable type under different ozonization modes.  $\Delta E$  quantifies the perceptible color difference compared to reference samples. The threshold value of  $\Delta E = 6.0$  is used to indicate significant visual change.

In the case of spinach (Figure 3 – A), most ozone treatments result in  $\Delta E$  values above the threshold of 6.0, indicating clearly visible discoloration. The reference sample shows a gradual lightening over the storage period, with a final  $\Delta E$  value of 3.2, confirming minimal visual change.

For broccoli (Figure 3 – B), moderate color changes are observed across treatments. Interestingly, the ozone configurations OG 1 – 1/7 and OG 2 – CH yield lower  $\Delta E$  values than the reference sample, suggesting a more stable color profile under these conditions.

In carrots (Figure 3 – C), only the continuous ozone exposure mode OG 1 – C exceeds the  $\Delta E$  threshold, reaching a maximum value of 23.2. All other treatments remain below  $\Delta E = 6.0$ , indicating acceptable color stability.

Radish (Figure 3 – D) shows the most pronounced color change under ozone exposure. The OG 1 – C treatment results in a  $\Delta E$  value of 30.6, reflecting extreme discoloration. All other ozone configurations remain below  $\Delta E = 10$ , with the reference sample showing the least visual deviation.



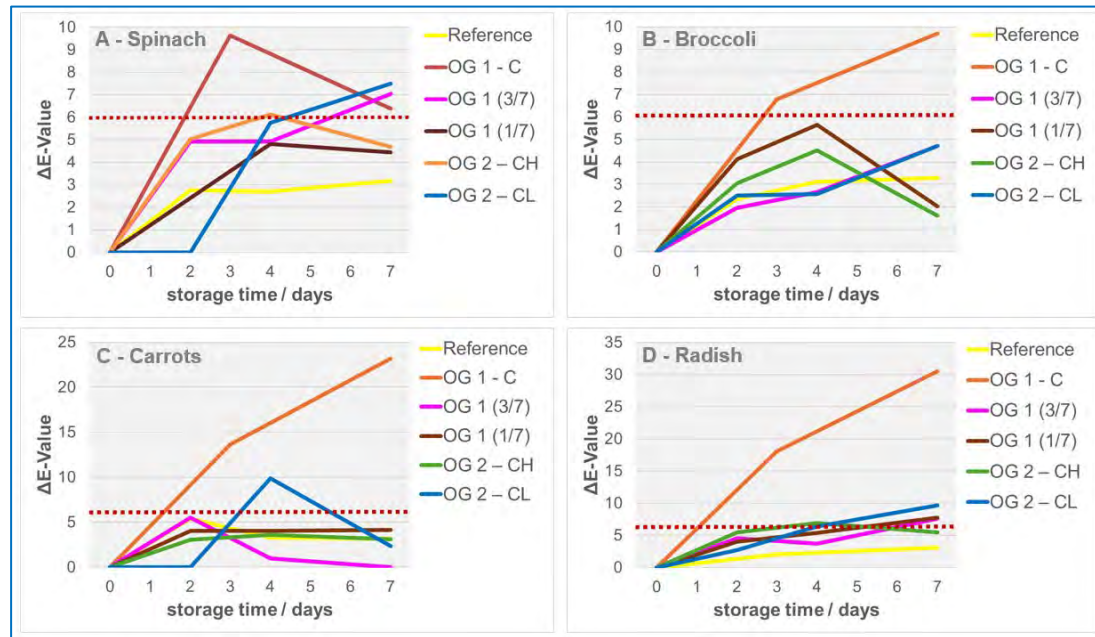


Figure 3:  $\Delta E$ -value evolution in storage under different ozonization configurations compared to reference value

### Maximum storage time under different ozonization configurations compared to untreated controls

Table 6 summarizes the maximum storage times based on sensory quality thresholds and linear regression analysis. Reference samples consistently show the longest shelf life. OG 1 – 1/7 (single short-term peak exposure) performs best among ozone treatments, with predicted shelf lives close to the reference in most vegetables. Continuous high-dose treatments (OG 1 – C) result in the shortest shelf lives.

Table 6: Maximum storage times (in days) for the reference and per ozonisation modes according to freshness quality index and regression analysis

Ozonization mode	Maximum storage time (days)			
	Spinach	Broccoli	Carrots	Radish
Reference	>7 (12)	>7 (85)	>7 (105)	>7 (64)
OG 1 - C	2	5,5	6	3
OG 1 – 3/7	3	>7 (30)	>7 (29)	>7 (55)
OG 1 – 1/7	>7 (10)	>7 (31)	>7 (93)	>7 (51)
OG 2 – CL	6	>7 (23)	>7 (46)	>7 (51)
OG 2 – CH	4	>7 (15)	>7 (35)	>7 (31)

## Antimicrobial effect of ozone treatments on inoculated plastic carriers

To evaluate antimicrobial efficacy, plastic carriers inoculated with a standardized *E. faecium* suspension are stored in parallel with vegetables under different ozonization modes. Colony-forming units (CFU) are counted at 0, 24, and 48 h. The initial microbial load averages  $3.6 \times 10^6$  CFU. After 24 h, all samples show similar CFU levels ( $1.94\text{--}5.43 \times 10^6$ ), indicating no relevant reduction. After 48 h, only the OG 1 – C mode shows a substantial log reduction (5.83 log). OG 2 – CL achieves a limited but measurable reduction (0.64 log), while other treatments show minimal or no effects. Reference samples vary between  $-0.03$  and  $0.54$  log, indicating biological variability.

Table 7: Antimicrobial effectiveness of ozonization modes after 2 days (log reduction)

Ozonization mode	OG 1 – C	OG 1 – 3/7	OG 1 – 1/7	OG 2 – CL	OG 2 – CH
Reference	0.54	0.19	-0.03	0.54	0.01
Treated samples	5.83	0.19	0.02	0.64	0.01

## Discussion

### Product-specific sensitivity to ozone exposure

The results demonstrate clear differences in ozone sensitivity among vegetable types. Spinach shows the highest susceptibility, with rapid degradation in both weight and sensory quality under most ozone configurations. This aligns with previous findings that leafy greens exhibit elevated respiration and transpiration rates under oxidative stress (Skog & Chu 2001). Broccoli also shows increased fresh weight loss, likely due to enhanced ethene production triggered by ozone exposure, as reported for brassica vegetables (Forney et al. 2003). In contrast, carrots and radishes display greater resilience, which may be attributed to their compact structure and protective skin layers that limit gas exchange (Selma et al. 2008; Graham et al. 1997).

### Balancing freshness preservation and ozone intensity

The sensory analysis confirms that high-dose or continuous ozone treatments accelerate quality loss, particularly in sensitive produce. Only the short-term exposure mode OG 1 – 1/7 maintains sensory integrity comparable to the reference. This suggests that limited ozone application may mitigate oxidative damage while still offering hygiene benefits. The regression-based shelf life estimates further support this, showing that OG 1 – 1/7 achieves near-reference performance in spinach, carrots, and radishes. These findings are consistent with prior studies indicating that excessive ozone exposure can damage cellular structures and reduce shelf life (Tiwari et al. 2010; Brodowska et al. 2018).

## Relevance of objective color measurement

Although color is included as a weighted attribute in the sensory evaluation, the explicit measurement of  $\Delta E$  values provides a critical and complementary analytical dimension. Sensory scoring, particularly over short storage periods such as seven days, may not fully capture early-stage visual degradation—especially in products where discoloration precedes changes in texture or aroma.

In this context,  $\Delta E$  analysis proves to be a more sensitive indicator of oxidative stress and visual quality loss. For instance, in spinach and radish samples, significant  $\Delta E$  values are observed even when sensory scores remain within acceptable limits. This suggests that objective color measurement can detect subtle but meaningful changes that may not yet be perceptible to trained panellists. Such early detection is particularly relevant for ethene-sensitive or oxidation-prone vegetables, where visual cues are among the first indicators of declining freshness.

By quantifying color shifts in a reproducible and standardized manner,  $\Delta E$  analysis enhances the resolution of quality assessment and supports a more nuanced understanding of ozone-induced changes. This approach not only strengthens the methodological robustness of freshness evaluation but also establishes  $\Delta E$  as a valuable analytical parameter for future studies targeting oxidative degradation in fresh produce (McGuire 1992; Sharma et al. 2005).

## Antimicrobial efficacy and its limitations

Only sustained high-dose ozone exposure (OG 1 – C) achieves significant microbial reduction, with a 5.83 log decrease in *Enterococcus faecium* CFU counts after 48 h. Low-dose or intermittent treatments show minimal effects, confirming that ozone's antimicrobial efficacy is strongly dose-dependent. Interestingly, OG 2 – CL performs better than OG 2 – CH, possibly due to differences in ozone stability or microbial stress responses (Khadre et al. 2001; Kim et al. 1999). These findings underscore the challenge of achieving hygiene benefits without compromising product quality. They support the positioning of ozone systems as hygiene-support tools rather than freshness-extending technologies.

## Regulatory and consumer safety considerations

The use of ozone in domestic refrigerators must be critically assessed in light of regulatory frameworks and consumer safety. Ozone is classified as a biocidal substance under EU Regulation No 528/2012 and is subject to strict exposure limits. Although ozone is not continuously released into ambient air, opening the refrigerator during or shortly after application may lead to brief exposure to elevated concentrations.

In enclosed environments, such exposure—even if intermittent—can pose health risks if recommended thresholds are exceeded (Bundesumweltamt 2021, Brodowska et al. 2018). Therefore, any potential hygiene benefits must be weighed against the risks of consumer exposure, especially in devices lacking adequate ozone degradation or ventilation mechanisms.

### **Conclusion: Potentials and limits of household ozonization in vegetable storage**

This study demonstrates that ozone-based air purification systems in domestic refrigerators provide only limited benefits for preserving the freshness of vegetables. High and continuous ozone exposure can effectively reduce microbial loads; it also causes accelerated degradation in sensory quality—especially in delicate leafy greens such as spinach and radishes.

While high-dose ozone treatments can achieve measurable antimicrobial effects, their use in household refrigerators must be critically assessed in light of regulatory and toxicological concerns. Ozone is a powerful oxidant and classified as a biocide, subject to strict legal frameworks such as the EU Biocidal Products Regulation (EU BPR, Regulation No 528/2012). Although ozone is not continuously released into the ambient air, opening the refrigerator during or shortly after ozone application may lead to brief exposure to elevated concentrations. In enclosed environments, such exposure—even if intermittent—can pose health risks if recommended thresholds are exceeded. Consequently, any potential hygiene benefits must be weighed against the risks of consumer exposure, especially in devices lacking adequate ozone degradation or ventilation mechanisms. This underscores the need for transparent risk communication and regulatory compliance in the marketing of ozone-based freshness technologies.

Low-dose or intermittent ozone applications maintain visual and textural integrity but lack antimicrobial effectiveness.

These findings underscore the need for a differentiated application of ozone in household refrigeration. Rather than being positioned as a freshness-extending solution for perishable produce, ozone systems may offer greater value as a hygiene support mechanism—reducing airborne contaminants and contributing to surface sanitation. Future design and marketing of such technologies should emphasize hygiene enhancement rather than shelf-life extension.

Ultimately, the results highlight the importance of balancing antimicrobial efficacy and food quality in domestic food storage. Targeted use of ozone may be appropriate in specific hygiene-focused contexts, but for general freshness preservation, conventional cooling remains the more reliable strategy.

## References

- Akbas M, Ozdemir M (2006a): Effect of different ozone treatments on aflatoxin degradation and physicochemical properties of pistachios. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(13): 2099–2104.
- Akbas M, Ozdemir M (2006b): Effectiveness of ozone for inactivation of *Escherichia coli* and *Bacillus cereus* in pistachios. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 41(5): 513–519.
- Artés-Hernández F, Artés F, Tomás-Barberán F (2004): Quality and safety of fresh-cut vegetables treated with ozonated water. *Food Science and Technology International*, 10(6), 321–329. doi 10.1177/1082013204048772
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Infoblatt Ozon. Augsburg. Online verfügbar unter: <https://www.lfu.bayern.de> [Zugriff: 30.05.2025].
- Bigi F, Haghighi H, Quartieri A, de Leo R, Pulvirenti A (2021): Impact of low-dose gaseous ozone treatment in a cold chamber. *Journal of Food Safety*, 41(3), e12892.
- Brodowska A, Nowak A, Śmigielski K (2018): Ozone in the food industry: Principles, mechanisms, and applications. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(13): 2176–2201.
- Bundesumweltamt (2021). Ozon in der Luft. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/>, zuletzt abgerufen am 31.07.2025.
- Concha-Meyer, Anibal, Eifert, Joseph D., Williams, Robert C., Marcy, Joseph E., Welbaum, Gregory E. (2015): Shelf-Life Determination of Fresh Blueberries (*Vaccinium corymbosum*) Stored under Controlled Atmosphere and Ozone. In: *International Journal of food science* 2015, S. 164143. doi 10.1155/2015/164143.
- DIN Deutsches Institut für Normung (Hrsg., 2020): Elektrische Haushalts- und ähnliche Kühl- und Gefriergeräte – Lebensmittelkonservierung (IEC 63169:2020), Deutsche Fassung EN IEC 63169:2020. DIN EN IEC 63169 VDE 0705-3169:2021-07. Berlin: Beuth Verlag.
- Dubey A, Singh R, Kumar A (2022a): Ozone as a sustainable antimicrobial agent in food processing: Mechanisms and applications. *Journal of Food Safety and Hygiene*, 12(3): 45–58.
- Dubey P, Singh A, Yousuf O (2022b): Ozonization: An evolving disinfectant technology for the food industry. *Food and Bioprocess Technology*, 15, 2102–2113. doi 10.1007/s11947-022-02876-3.
- Epelle E, Macfarlane A, Cusack M, Burns A, Okolie J, Mackay W, Rateb M, Yaseen M (2023): Ozone application in different industries: A review of recent developments. *Chemical Engineering Journal* 454 (2).
- EU Regulation (EU) No 528/2012: Concerning the making available on the market and use of biocidal products. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0528>, zuletzt abgerufen am 31.07.2025.
- Forney C, Song J, Fan L (2003): Atmospheric effects on broccoli quality during controlled atmosphere storage. *Postharvest Biol Technol* 27(2): 241–250.
- Gabler F, Smilanick J, Mansour M, Karaca H (2010): Fumigation with high concentrations of ozone gas on table grapes. *Postharvest Biol. Technol.*, 55(2): 85–90.

- Gómez-López V, Ragaert P, Debevere J, Devlieghere F (2009): A review on the use of ozone in the treatment of food products. *Food Microbiology*, 26(6), 561–570. doi 10.1016/j.fm.2009.07.006.
- Graham H, Pariza M, Sinclair J (1997): Effect of ozone on postharvest storage and quality of radishes. *J Food Qual* 20(3): 197–210.
- Habibi Najafi, Mohammad B, Haddad Khodaparast M (2009): Efficacy of ozone to reduce microbial populations in date fruits. In: *Food Control* 20 (1): 27–30. doi 10.1016/j.foodcont.2008.01.010.
- Hildebrand P, Forney C, Song J, Fan L, McRae K (2008): Effect of a continuous low ozone exposure (50nLL–1) on decay and quality of stored carrots. In: *Postharvest Biology and Technology* 49 (3): 397–402. doi 10.1016/j.postharvbio.2008.03.012.
- James S, Evans J, James C (2008): A review of the performance of domestic refrigerators. *Journal of Food Engineering* 87(1), doi 10.1016/j.jfoodeng.2007.03.032.
- Khadre M, Yousef A, Kim JG (2001): Microbiological aspects of ozone applications in food: A review. *Journal of Food Science*, 66(9), 1242–1252. doi 10.1111/j.1365-2621.2001.tb15196.x.
- Kim J, Yousef A, Dave S (1999): Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. *Journal of Food Protection*, 62(9): 1071–1087. doi 10.4315/0362-028X-62.9.1071
- Kim J, Yousef A, Dave, S. (2003): Application of ozone for enhancing the microbiological safety and quality of foods: a review. *Journal of Food Protection*, 66(9): 1474–1485.
- Kim J, Yousef A, Khadre M (2003): Ozone and its current and future application in the food industry. *Advances in Food and Nutrition Research*, 45: 168–218. doi 10.1016/S1043-4526(03)45005-5.
- Klingshirn A, Eilts B et al. (2022): Hygieneaspekte bei der Kühlagerung von Lebensmitteln: Verbraucherrealität und Verbraucheranforderungen. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* (70) 2022. doi 10.23782/HUW\_16\_2022.
- Langlais B, Reckhow D, Brink D (1991): *Ozone in Water Treatment: Application and Engineering*. Chelsea, MI: Lewis Publishers.
- López-Rubira V, Allende A, Artes F, Tomas-Barberan F (2005): Influence of several oxygen concentrations on quality, polyphenol content and antioxidant capacity of fresh-cut radish. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(25): 9180–9185.
- McGuire R (1992): Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12): 1254–1255.
- McKenzie K, Kotsonis F, Smith M (1998): Degradation of aflatoxins by ozone treatment in maize. *Food Additives & Contaminants*, 15(6): 783–790.
- Miller F, Ramos A, Brandão T, Silva C (2013): Effect of gaseous ozone on physicochemical and sensorial attributes of fresh-cut red bell peppers. *Food Control*, 34(2): 617–622.
- Mohapatra D, Mishra S, Giri S (2015): Ozone application in food preservation: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 46(2), 102–110. doi 10.1016/j.tifs.2015.08.004.
- Møretrø T, Langsrud S (2011): Effects of Materials Containing Antimicrobial Compounds on Food Hygiene. *Journal of Food Protection* 74 (7), 1200–1211.



- Palou L, Crisosto C, Smilanick J, Adaskaveg J, Zoffoli J (2002): Effects of continuous 0.3 ppm ozone exposure on decay development and physiological responses of peaches and table grapes in cold storage. In: *Postharvest Biology and Technology* 24 (1): 39–48. doi 10.1016/s0925-5214(01)00118-1.
- Pérez A, Sanz C, Ríos J, Olías R, Olías J (1999): Effects of ozone treatment on strawberry quality. *J. Agric. Food Chem.*, 47(4): 1652–1656.
- Selma M, Allende A, López-Gálvez F, Conesa M, Gil M (2008): Disinfection potential of ozone, ultraviolet-C and their combination in wash water for processing of fresh-cut lettuce. *Postharvest Biol Technol* 50(2–3): 199–206.
- Selma M, Ibáñez A, Cantwell M, Suslow T (2008): Reduction by gaseous ozone of *Escherichia coli* O157:H7 on minimally processed lettuce. *Food Microbiology*, 25(4): 558–565. doi 10.1016/j.fm.2008.01.002.
- Sharma G, Wencheng W, Edul N (2005): The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data, and Mathematical Observations. *Color Research & Application* 30, Nr. 1 (2005): 21–30, doi 10.1002/col.20070.
- Sharma R, Mishra R (2019): *Postharvest microbial ecology of produce: implications for shelf life and food safety*. Boca Raton: CRC Press.
- Skog L, Chu C (2001): Effect of ozone on qualities of fruits and vegetables in cold storage. *Can J Plant Sci* 81(4): 773–778.
- Sukarminah E, Nuraida L, Fardiaz D, Dewanti-Hariyadi R (2017): Ozonization technology and its effects on the characteristics and shelf-life of some fresh foods. *KnE Life Sciences*, 2(6), 262–273. doi 10.18502/kls.v2i6.1067.
- Tiwari B, Muthukumarappan K, O'Donnell C, Cullen P (2010): Ozone in fruit and vegetable processing. *Food Engineering Reviews*, 2(2): 83–94. doi 10.1007/s12393-010-9011-9
- VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (Hrsg. 2020.): *VDE SPEC 90016: Prüfverfahren zur Bestimmung der Wirksamkeit luftreinigender Technologien im Haushaltskühlgerät*. Version 1.0. Frankfurt am Main: VDE Verlag.
- von Gunten U (2003): Ozonization of drinking water: Part I. Oxidation kinetics and product formation. *Water Research*, 37(7): 1443–1467.
- Wucher H, Klingshirn A, Brugger L, Stamminger R, Geppert J, Kölzer B, Engstler A, Härten J. *Tackling Food Waste* (2020): Impact of German Consumer Behaviour on Food in Chilled Storage. *Foods*. 9(10). doi10.3390/foods9101462.
- Yuan W, Zhang X, Wang J, Yang Y (2021): Effects of low-concentration ozone treatment on the quality and microbial safety of stored fresh produce. *Food Control*, 123.



## Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Astrid Klingshirn (Korrespondenzautorin), Dipl.-Ing. Lilla Brugger, Prof. Dr. Benjamin Eilts, Dipl. Ing. (FH) Dominique Boursillon, Verena Holzbaur BSc, Fakultät Life Sciences, Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Anton-Günther-Str. 51, 72488 Sigmaringen

Kontakt: [klingshirn@hs-albsig.de](mailto:klingshirn@hs-albsig.de)



© A. Klingshirn

## Interessenkonflikt

Die Autoren/-innen erklären, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

## Zitation

Klingshirn A, Brugger L, Eilts B et al. (2025): Freshness vs. Hygiene: Evaluating the Limits of Ozone Air Treatment in Home Refrigerators. Hauswirtschaft und Wissenschaft (73) 2025, ISSN 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_12\_2025

# **Zwischen Fachkräftemangel und Ausbildungskrise: Strukturelle Probleme und Lösungsansätze für Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft**

**Stephanie Hagspihl und Jessika Kossow**

## **Kurzfassung**

Der Artikel fokussiert die Herausforderungen der Ausbildungen im Gastgewerbe und in der Hauswirtschaft in Deutschland, insbesondere für Köche/Köchinnen und Hauswirtschaftler/-innen, die unter anderem in der Gemeinschaftsverpflegung eine zentrale Rolle in der Verpflegung spielen. Die Auswertung der DAZUBI-Datenblätter und weiterer einschlägiger Literatur zeigt langfristige Trends bei den Ausbildungszahlen, Abbruchquoten und unbesetzten Stellen. Auswirkungen der COVID-19-Pandemie, geschlechtsspezifische Verteilungen, regionale Unterschiede und zunehmende Internationalisierung werden analysiert. Zudem werden die Möglichkeiten zur Weiterbildung, wie der Meisterabschluss, sowie die Anforderungen und Potenziale der Generation Z auf dem Arbeitsmarkt thematisiert. Abschließend folgen Handlungsansätze zur Steigerung der Attraktivität und zur Bekämpfung des Fachkräftemangels.

**Schlagworte:** Gastgewerbe, Hauswirtschaft, Ausbildung, Fachkräfte(-mangel), Pandemie

## **Between a shortage of skilled workers and the training crisis: structural problems and solutions for training in the hospitality and home economics sectors**

### **Abstract**

The article focuses on the challenges of training in the hospitality industry and in housekeeping in Germany, especially for cooks and housekeepers, who play a central role in communal catering. The evaluation of the DAZUBI data sheets and other relevant literature shows long-term trends in training figures, drop-out rates and unfilled vacancies. The effects of the COVID-19 pandemic, gender-specific distributions, regional differences and increasing internationalization are analyzed. In addition, the possibilities for further training, such as the master craftsman's certificate, as well as the requirements and potential of Generation Z on the labor market are discussed. Finally, approaches for increasing the attractiveness of the profession and combating the shortage of skilled workers are presented.

**Keywords:** hospitality industry, housekeeping, training, skilled workers (short-age), pandemic

## **Zwischen Fachkräftemangel und Ausbildungskrise: Strukturelle Probleme und Lösungsansätze für Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft**

**Stephanie Hagspihl und Jessika Kossow**

Die Sicherstellung einer qualitativ hochwertigen Verpflegung stellt Caterer und Betreiber von Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen zunehmend vor Herausforderungen. Zentrale Aufgaben wie die zielgruppenspezifische Speisengestaltung, die Gewährleistung hoher Servicestandards und die Umsetzung nachhaltiger Verpflegungskonzepte erfordern qualifiziertes Fachpersonal. Neben Servicekräften sind es vor allem die Köche und Köchinnen und Hauswirschafter und Hauswirschafterinnen, die für die Sicherstellung einer hochwertigen Ernährungsversorgung und einer ansprechenden Essumgebung unverzichtbar sind.

Die Ausbildung in gastgewerblichen Berufen und in der Hauswirtschaft ist jedoch von erheblichen strukturellen Problemen gekennzeichnet. Trotz eines leichten Anstiegs der Auszubildendenzahlen seit 2022 bleibt das Niveau weiterhin unter dem Stand von 2019 und zahlreiche Ausbildungsplätze bleiben unbesetzt. Zudem erschweren hohe Vertragslösungsquoten und geringe Übernahmezahlen die Ausbildungseffektivität. Die pandemiebedingten Betriebsschließungen und Einschränkungen haben diese Situation zusätzlich verschärft. Gleichzeitig spielen Faktoren wie die geschlechtsspezifische Verteilung der Ausbildungsplätze, regionale Unterschiede und die steigende Internationalität eine zentrale Rolle.

Die nachfolgenden Betrachtungen widmen sich den aktuellen Entwicklungen in den gastgewerblichen Ausbildungen insbesondere von Hauswirschafter/-innen Köchen/-innen, zeigen bestehende Herausforderungen auf und diskutieren Wege zur Steigerung der Berufsperspektiven in diesen zentralen Feldern der Verpflegungsbranche.

### **Methodik**

Der Analyse liegen primär die Daten der DAZUBI-Datenblätter des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) zu den gastgewerblichen Ausbildungsberufen sowie zur Hauswirtschaft zugrunde. Diese Daten reichen aktuell bis zum Jahr 2023 und bieten eine fundierte Basis zur Betrachtung der Ausbildungsentwicklung. Ergänzend werden weitere einschlägige Fachquellen genutzt, um die Daten in Kontext zu setzen.

Der Fokus der Untersuchung liegt auf dem gesamten Gastgewerbe und nicht ausschließlich auf der Gemeinschaftsverpflegung. Dies begründet sich darin, dass

die Herausforderungen und Entwicklungen in den gastgewerblichen Ausbildungsberufen branchenübergreifend wirken und sich nicht nur auf einen Teilbereich der Verpflegungsbranche beschränken. Zwar unterscheiden sich das Gastgewerbe und die Gemeinschaftsverpflegung in ihrer Struktur und Zielsetzung, jedoch gibt es erhebliche Überschneidungen in den Ausbildungsberufen. Da keine gesonderten Daten zur Gemeinschaftsverpflegung vorliegen, erfolgt die Analyse auf Basis der verfügbaren Daten für das gesamte Gastgewerbe. Auch die Hauswirtschaft wird explizit mit einbezogen, da sie insbesondere in der Gemeinschaftsverpflegung eine zentrale Rolle spielt und eng mit den gastgewerblichen Berufen verknüpft ist.

Konkret werden die folgenden Ausbildungsberufe analysiert, deren Absolventinnen und Absolventen im Verpflegungsprozess in der Gemeinschaftsverpflegung ihre Fachexpertise einbringen können: Hotelfachmann/Hotelfachfrau, Kaufmann/Kauf-frau für Hotelmanagement, Fachmann/Fachfrau für Restaurants- und Veranstaltungs-gastronomie, Fachmann/Fachfrau für Systemgastronomie, Fachkraft für Gastronomie, Koch/Köchin, Fachkraft Küche und Hauswirtschafter/Hauswirtschafterin. Weitere Ausbildungen, wie z. B. zum/zur Diätassistent/-in werden nicht berücksichtigt.

### ***Beschäftigungsentwicklung: Zwischen Krisenbewältigung und Erholung***

Das Gastgewerbe verzeichnet bis 2019 eine stetige Zunahme an sozial-versicherungspflichtigen und geringfügig beschäftigten Arbeitskräften, wie der Zahlenspiegel des Deutschen Hotel- und Gaststättenverbandes (DEHOGA) zeigt (vgl. Abb. 1). Im Jahr 2023 sind rund 2,1 Millionen Menschen in dieser Branche tätig. Die COVID-19-Pandemie und die damit verbundenen Einschränkungen sowie vorübergehende Betriebsschließungen führen zwischen 2019 und 2021 zu einem drastischen Rückgang der Beschäftigtenzahlen um 16 %, von dem insbesondere geringfügig Beschäftigte betroffen sind. Dieser Rückgang entspricht einem Verlust von mehr als 345.000 Arbeitsplätzen in der Gastronomie, Hotellerie und Gemeinschaftsgastronomie. Viele der betroffenen Arbeitskräfte finden in dieser Zeit alternative berufliche Perspektiven in anderen Sektoren und kehren auch angesichts der Erholung der Branche und der gestiegenen Zahl offener Stellen nicht zurück (Jansen 2023).

Trotz eines Anstiegs der Beschäftigtenzahlen seit 2022 fällt es weiterhin vielen Betrieben schwer, Arbeitskräfte zu gewinnen. Vor diesem Hintergrund sind Arbeitgeber zunehmend gefordert, nicht nur für qualifizierte Fachkräfte und Auszubildende, sondern auch für geringfügig Beschäftigte und Hilfskräfte attraktive Arbeitsbedingungen zu schaffen, um den bestehenden Personalbedarf zu decken (DEHOGA 2024).



Abb. 1: Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Gastgewerbe 2012 - 2024 (modifiziert nach DEHOGA 2024)

### ***Neuausrichtung der Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft: Modernisierte Lehrinhalte und neue Möglichkeiten***

Mit dem Start des Ausbildungsjahres im August 2022 treten die sechs überarbeiteten Ausbildungsordnungen sowie die für ein neues Ausbildungsangebot (Fachkraft Küche) im gastgewerblichen Bereich in Kraft (Tab. 1). Damit werden die Ausbildungsordnungen in den gastgewerblichen Berufen neu geordnet und den Herausforderungen der Branche angepasst. Dabei finden Themen wie Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Digitalisierung Einzug in die Lehrpläne, auch um die Ausbildungsberufe attraktiver zu gestalten. In der Ausbildung zum Koch/ zur Köchin gibt es seither beispielsweise eine Vertiefung für vegetarische und vegane Küche (IHK München 2022).

Zudem wird der zweijährige Ausbildungsberuf Fachkraft Küche neu eingeführt, um insbesondere praktisch begabten Personen einen Berufsabschluss mit weiterführenden Qualifizierungsmöglichkeiten zu bieten (IHK München, 2022). Der Aufwärtstrend bei den Auszubildendenzahlen ist hier deutlich: Nach etwa 400 Vertragsabschlüssen im Jahr 2022 verdoppelt sich die Zahl 2023 bereits auf über 800. Darüber hinaus liegt die Vertragslösungsquote in der zweijährigen Ausbildung bei knapp 41 % und ist damit niedriger als die Quote von 47 % in der dreijährigen Ausbildung zum Koch bzw. zur Köchin (BIBB 2024a).

Tab. 1: Neuordnung der Ausbildungsberufe (Gastgewerbe und Hauswirtschaft) - alte und neue Bezeichnungen

Alte Bezeichnung	Neue Bezeichnung	Ausbildungsdauer
Hotelfachmann/ Hotelfachfrau	Hotelfachmann/ Hotelfachfrau	3 Jahre
Hotelkaufmann/ -frau	Kaufmann/ Kauffrau für Hotelmanagement	3 Jahre
Restaurantfachmann/ -frau	Fachmann/ Fachfrau für Restaurants und Veranstaltungsgastronomie	3 Jahre
Fachmann/ Fachfrau für Systemgastronomie	Fachmann/ Fachfrau für Systemgastronomie	3 Jahre
Fachkraft im Gastgewerbe	Fachkraft für Gastronomie (Schwerpunkte Restaurantservice oder Systemgastronomie)	2 Jahre
Koch/ Köchin	Koch/ Köchin	3 Jahre
	Fachkraft Küche	2 Jahre
Hauswirtschaftler/ Hauswirtschaftlerin	Hauswirtschaftler/ Hauswirtschaftlerin	3 Jahre

**Abwärtstrend: Immer weniger Ausbildungsbetriebe und Nachwuchskräfte**

Obwohl die Zahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge im Jahr 2023 im Vergleich zum Vorjahr leicht gestiegen ist, bleibt das Niveau deutlich unter dem Stand vor der COVID-19-Pandemie (-11 %) (Abb. 2) (BIBB 2024a). Das Gastgewerbe kämpft weiterhin mit einem gravierenden Fachkräftemangel und strukturellen Problemen.

Trotz eines rechnerischen Überangebots an Ausbildungsstellen bleibt die Besetzung dieser eine große Hürde: Laut einer Studie des IAB Nürnberg aus dem Jahr 2023 verfügen 71 % der Betriebe über keine Ausbildungsberechtigung. Von den ausbildungsberechtigten Unternehmen nutzen weitere 17 % diese Möglichkeit nicht. Damit bieten lediglich 16 % der gastgewerblichen Betriebe tatsächlich Ausbildungsplätze an (IAB 2023). Dieser strukturelle Engpass wird durch die geringe Passgenauigkeit zwischen Ausbildungsangebot und -nachfrage zusätzlich verschärft. So stehen im Jahr 2022 rein rechnerisch 244 Ausbildungsstellen nur 100 suchende Personen gegenüber (Jansen 2023). Regionale Ungleichgewichte und die Diskrepanz zwischen den Anforderungen der Betriebe und den Erwartungen der Auszubildenden verhindern vielerorts eine erfolgreiche Vermittlung. Ein besonders kritisches Beispiel ist die Ausbildung zur Fachkraft für Systemgastronomie, die inzwischen zu den zehn Berufen mit den meisten unbesetzten Ausbildungsplätzen zählt (BMBF 2024).

Der Beruf Koch/Köchin verzeichnet seit zwei Jahrzehnten einen kontinuierlichen Rückgang an Auszubildenden. Im Jahr 2023 werden 7.317 neue Ausbildungsverträge abgeschlossen – ein Plus von 7 % gegenüber dem Vorjahr, aber noch immer 25 % weniger als 2013 und 55 % weniger als 2003. Besonders gravierend ist die Entwicklung bei den Hauswirtschaftlern. Während sich die Zahlen bei den Köchen etwas erholen, gehen sie im Ausbildungsberuf Hauswirtschaftler/-in stetig zurück: Im Vergleich zu 2019 ist die Zahl der Auszubildenden um 44 % gesunken, gegenüber 2013 beträgt der Rückgang 64 % und im Vergleich zu 2003 sogar 81 %. (vgl. Basisdaten in Anhang 1). Im Jahr 2023 sind deutschlandweit nur noch 489 neue Ausbildungsverhältnisse abgeschlossen worden (BIBB 2024a).

Nach der Pandemie gibt es erste positive Trends. So steigen die Ausbildungszahlen und die Zahl neu abgeschlossener Ausbildungsverträge in den gastgewerblichen Berufen. Dennoch besteht weiterhin erheblicher Handlungsbedarf, um die Attraktivität der gastgewerblichen Berufe und der Hauswirtschaft zu steigern und Nachwuchskräfte zu sichern.



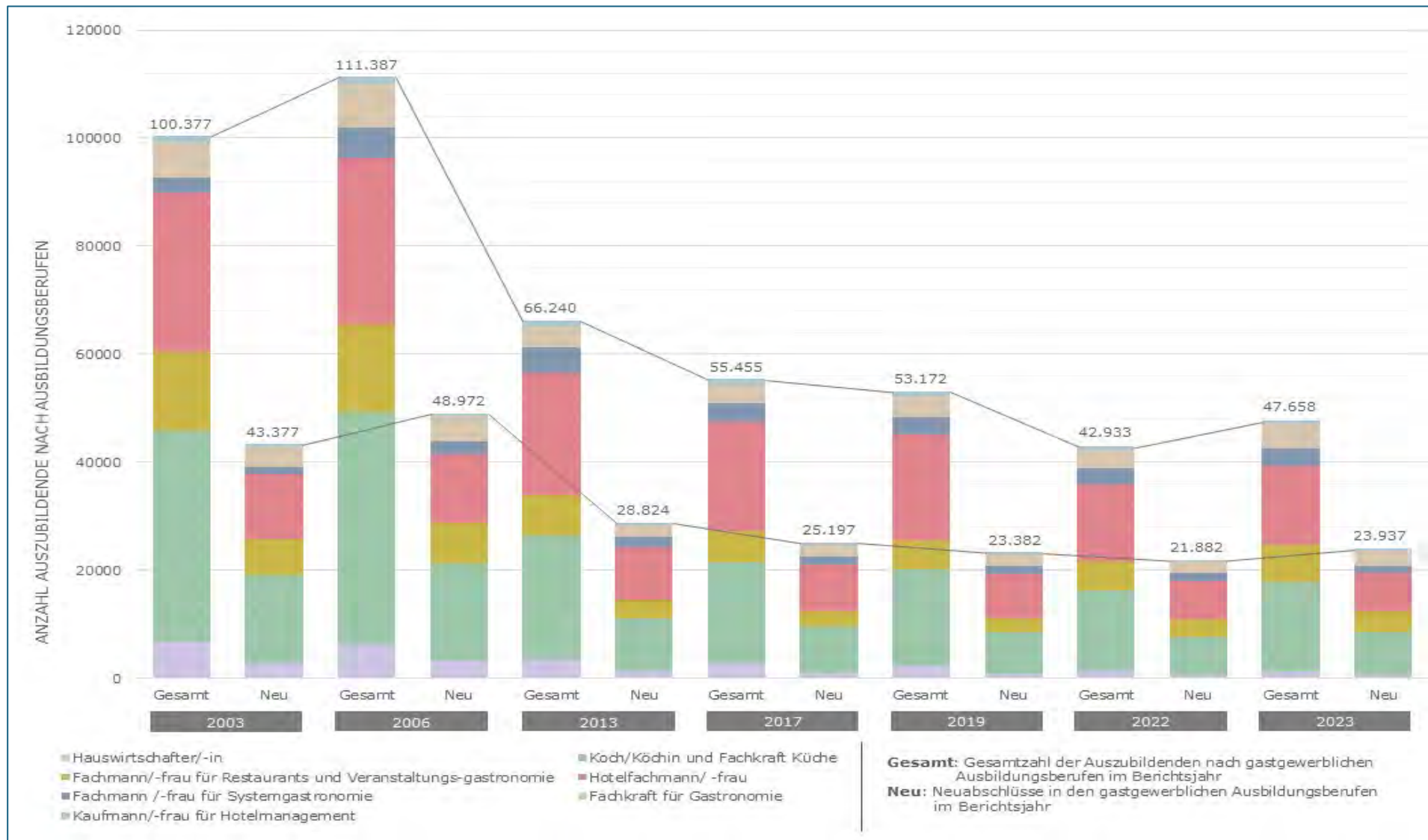


Abb. 2: Auszubildende in den gastgewerblichen Berufen und in der Hauswirtschaft - Gesamtzahl und Neuabschlüsse pro Berichtsjahr (mod. nach BIBB 2024a, Basisdaten: siehe Anhang 1)

## **Vielfalt und Verteilung: Geschlechter, regionale Unterschiede und Internationalität im Fokus**

### ***Gender-Perspektive: Verteilung der Ausbildungsplätze nach Geschlecht***

In den Ausbildungsberufen des Gastgewerbes und der Hauswirtschaft zeigen sich deutliche geschlechtsspezifische Muster, wie aus Abb. 3 ersichtlich ist. Die Verteilung variiert erheblich zwischen den einzelnen Berufsfeldern. Mit einem Frauenanteil von 88 % sind die Auszubildenden zum/zur Hauswirtschafter/-in überwiegend weiblich. Eine ähnliche Tendenz, wenn auch weniger stark ausgeprägt, lässt sich bei Hotelkaufleuten mit 65 % Frauenanteil beobachten. Im Kontrast dazu stehen die Auszubildenden zum Koch/ zur Köchin und zur Fachkraft Küche, die eine deutliche männliche Dominanz aufweisen. Hier beträgt der Männeranteil 74 % bzw. 80 %. Eine nahezu ausgeglichene Geschlechterverteilung zeigt sich bei den Fachkräften für Gastronomie, wo 52 % Männer und 48 % Frauen sich in Ausbildung befinden (BIBB 2024a).

Diese ausgeprägten geschlechtsspezifischen Verteilungsmuster sind nicht allein auf individuelle Präferenzen zurückzuführen, sondern reflektieren auch tief verwurzelte gesellschaftliche Stereotype. Vor dem Hintergrund des akuten Fachkräftemangels, der sich besonders in Berufen mit ungleicher Geschlechterverteilung zeigt, gewinnt die Förderung einer geschlechterunabhängigen Berufswahl zunehmend an Relevanz. Dafür bedarf es einer kritischen Auseinandersetzung mit traditionellen Geschlechterrollen in der Berufsorientierung. Die Überwindung dieser stereotypen Muster könnte einen wesentlichen Beitrag zur Verringerung des Fachkräftemangels leisten und gleichzeitig eine ausgewogenere Repräsentation aller Geschlechter in verschiedenen Berufsfeldern fördern (Hammermann 2024).

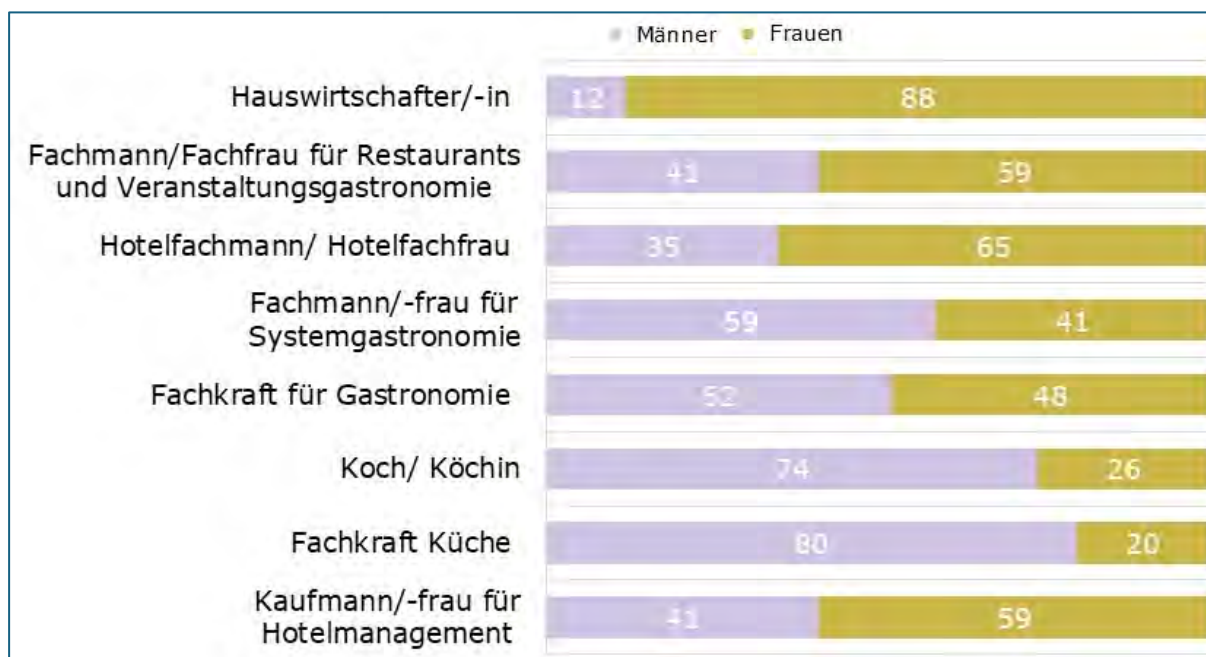


Abb. 3: Geschlechterverteilung der Auszubildenden in Gastgewerbe und Hauswirtschaft im Jahr 2023 (modifiziert nach BIBB 2024a)

### ***Regionale Verteilung Deutschland***

Abb. 4 stellt die Anzahl der Auszubildenden in Gastgewerbe und Hauswirtschaft nach Bundesländern relativ (pro 100.000 Einwohner) und in absoluten Zahlen gegenüber. Die Analyse verdeutlicht signifikante Unterschiede bei der regionalen Verteilung der Auszubildenden:

Die relative Auszubildendendichte ist in Mecklenburg-Vorpommern mit 121 Auszubildenden pro 100.000 Einwohner bundesweit am höchsten. Trotz dieser hohen relativen Zahlen liegt Mecklenburg-Vorpommern in absoluten Zahlen mit insgesamt 1.965 Auszubildenden im unteren Bereich. Den höchsten absoluten Wert verzeichnet Bayern mit insgesamt 9.612 Auszubildenden in Gastgewerbe und Hauswirtschaft. Dies umfasst unter anderem 150 Hauswirtschaftler/-innen und 3.246 Köche/-innen. Allerdings liegt Bayern wiederum mit einer Auszubildendendichte von 72 Auszubildenden pro 100.000 Einwohner nur im Mittelfeld. Nordrhein-Westfalen weist mit 38 Auszubildenden pro 100.000 Einwohner die niedrigste Auszubildendendichte auf. Dennoch ist die absolute Zahl mit 6.864 Auszubildenden vergleichsweise hoch. Im Saarland finden sich hingegen sowohl die geringste absolute Zahl (426) als auch ein eher niedriger relativer Wert (43). Den höchsten relativen Anteil an Hauswirtschaftler/-innen verzeichnet Bremen, während Mecklenburg-Vorpommern den größten relativen Anteil an Köch/-innen aufweist. Absolut gesehen gibt es die meisten angehenden Hauswirtschaftler/-innen in Baden-Württemberg (261) und die meisten angehenden Köche/-innen in Bayern (3.246) (BIBB 2024a).

Die Analyse der Daten lässt vermuten, dass strukturelle und wirtschaftliche Faktoren die regionale Verteilung der gastgewerblichen Auszubildenden maßgeblich beeinflussen. Die Bevölkerungsdichte und Urbanisierung, Tourismusintensität, Wirtschaftsstruktur, bildungspolitische Rahmenbedingungen und schulische Infrastruktur, aber auch kulturelle und demografische Faktoren können hier eine Rolle spielen.

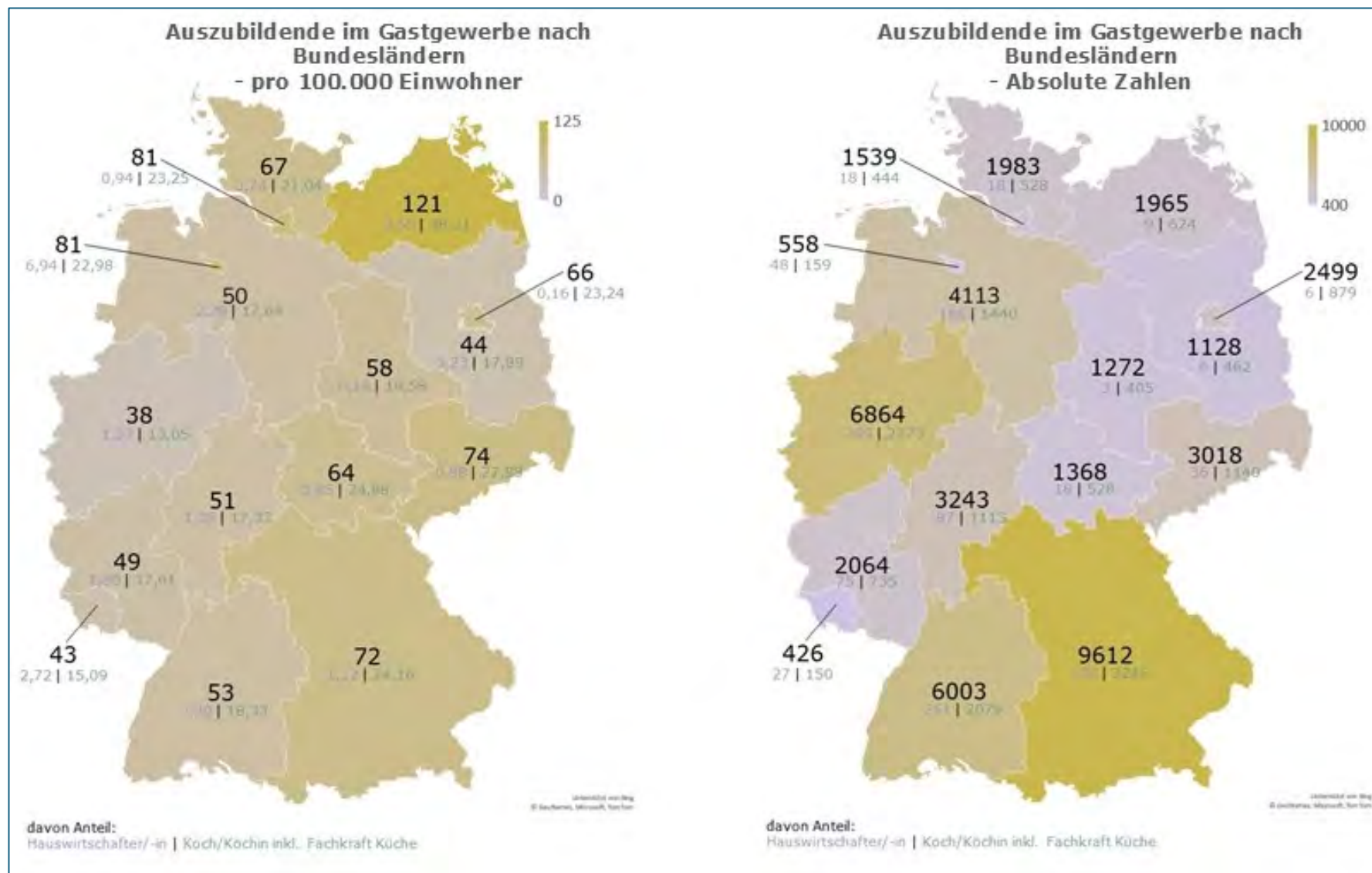


Abb. 4: Auszubildende in Gastgewerbe und Hauswirtschaft nach Bundesländern - pro 100.000 Einwohner und absolut im Vergleich (modifiziert nach BIBB 2024a)

## Internationalität in der Branche

Die Internationalisierung in Gastgewerbe und Hauswirtschaft gewinnt zunehmend an Bedeutung und prägt die Branche. Ein Indikator dafür ist die steigende Anzahl von Anerkennungsanträgen für ausländische Berufsabschlüsse im Bereich Koch/Köchin. Laut dem BIBB liegen im Jahr 2022 insgesamt 687 Anträge vor. Dieser deutliche Zuwachs führt dazu, dass der Beruf erstmals zu den zehn am häufigsten referenzierten Berufen im Anerkennungsverfahren zählt. Diese Entwicklung verdeutlicht, wie essenziell die Gewinnung internationaler Fachkräfte für die Branche geworden ist (Böse et al. 2024).

Abb. 5 zeigt die Entwicklung des Anteils von Auszubildenden aus anderen Herkunftsländern in den gastgewerblichen Ausbildungsberufen und der Hauswirtschaft in Deutschland im Zeitraum von 1993 bis 2023. Als ausländische Auszubildende gelten dabei alle Auszubildenden ohne deutsche Staatsangehörigkeit. Liegt bei doppelter Staatsbürgerschaft auch eine deutsche Staatsangehörigkeit vor, werden die Auszubildenden als deutsch erfasst (BIBB 2024c). Bis 2009 bleibt der Anteil von Auszubildenden aus anderen Herkunftsländern konstant unter 10 %. Seit 2009 ist ein erster deutlicher Anstieg zu verzeichnen, möglicherweise im Zusammenhang mit den Folgen der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise 2008/2009 und einer damit verbundenen verstärkten Arbeits- und Ausbildungsmigration nach Deutschland (Mergener 2018). Einen besonders starken Zuwachs gibt es jedoch seit 2016/2017 (BIBB 2024a).

Verglichen mit dem Durchschnitt über alle Ausbildungsberufe in Deutschland weist das Gastgewerbe deutlich höhere Anteile internationaler Auszubildender auf. Besonders hoch sind hier die Anteile in den Ausbildungsberufen zur Fachkraft für Gastronomie (2023: 64 %) und Fachmann/Fachfrau für Systemgastronomie (2023: 52 %). Der Ausbildungsberuf Koch/Köchin nimmt mit einem Anteil von 29 % eine mittlere Position ein. Zudem ist eine Phase der Stagnation bzw. ein leichter Rückgang während der COVID-19-Pandemie zu verzeichnen. Der Ausbildungsberuf Fachkraft Küche zeigt eine besonders auffällige Entwicklung: Bereits zum Zeitpunkt seiner Einführung ist der Anteil ausländischer Auszubildender vergleichsweise hoch, was möglicherweise auf niedrigere Einstiegshürden zurückzuführen ist. Im Gegensatz dazu bleibt der Anteil im Ausbildungsberuf Hauswirtschaftler/-in mit unter 10 % auch im Jahr 2023 gering. Nach einem pandemiebedingten Anstieg ist hier sogar ein leichter Rückgang zu verzeichnen (BIBB 2024a).



Weiterhin fallen die im Vergleich zu den Auszubildendenzahlen insgesamt niedrigeren Erfolgsquoten bei Abschlussprüfungen auf: Die Erfolgsquote bei Prüfungsteilnehmenden aus anderen Herkunftsländern liegt bei 72 %, während die Erfolgsquote bei deutschen Teilnehmenden mit 87 % um 15 %punkte höher ist (BIBB 2024a). Dies unterstreicht die Notwendigkeit, gezielte Unterstützungsmaßnahmen, insbesondere im Bereich der Sprachförderung und Prüfungsvorbereitung, zu entwickeln, um internationale Auszubildende besser auf die Prüfungen vorzubereiten.



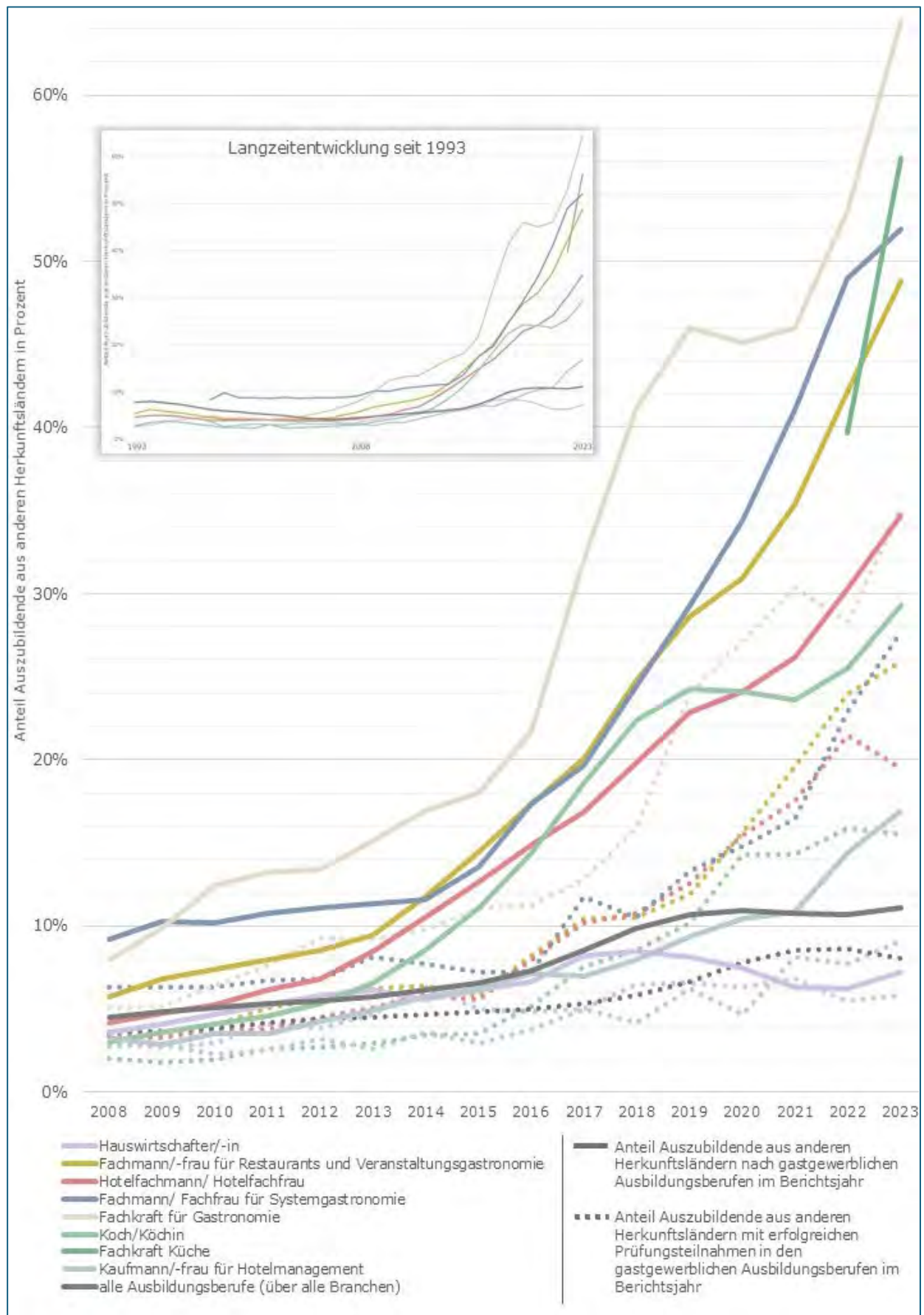


Abb. 5: Entwicklung der Anteile und der erfolgreichen Prüfungsteilnahmen Auszubildender aus anderen Herkunftsländern (modifiziert nach BIBB 2024a)

## **Entwicklung der Absolvent\*innenzahlen: Abbruch-, Durchfall- und Übernahmequoten als zentrale Herausforderungen**

Insbesondere die Anzahl vorzeitiger Vertragslösungen (vgl. Abb. 6) sowie die hohen Durchfallquoten (vgl. Abb. 7) bei Abschlussprüfungen stellen die Branche vor erhebliche Herausforderungen. Verglichen mit anderen Berufsfeldern verzeichnen Gastgewerbe und Hauswirtschaft weiterhin überdurchschnittlich hohe Abbruchquoten in den Ausbildungen. Diese Problematik wird durch die COVID-19-Pandemie weiter verschärft, was nicht nur rückläufige Auszubildendenzahlen, sondern auch einen zunehmenden Fachkräftemangel zur Folge hat (BIBB 2024a).

Ein wesentlicher Faktor für die hohe Vertragslösungsquote ist die Unzufriedenheit im Ausbildungsalltag: Überstunden, Wochenendarbeit, geringe Vergütungen (vgl. Anhang 1 und 2) und fehlende berufliche Perspektiven im Betrieb führen dazu, dass viele Auszubildende ihre Lehre abbrechen. Außerdem müssen häufig auch ausbildungsfremde Tätigkeiten übernommen werden, was die Unzufriedenheit zusätzlich steigert (DGB 2024). Besonders betroffen sind die Berufe Fachmann/-frau für Systemgastronomie (50 % Abbruchquote) und Koch/Köchin (47 %). Selbst in der am wenigsten betroffenen gastgewerblichen Ausbildung – Kaufmann/-frau für Hotelmanagement – liegt die Vertragslösungsquote mit 35 % immer noch auf einem hohen Niveau und deutlich über dem Durchschnitt aller Ausbildungsberufe. Im Jahr 2023 werden erstmals niedrigere Vertragslösungsquoten erreicht. Allerdings fehlen für das Jahr 2022 Daten, wodurch eine vollständige Einordnung dieser Entwicklung nicht möglich ist (BIBB 2024a).

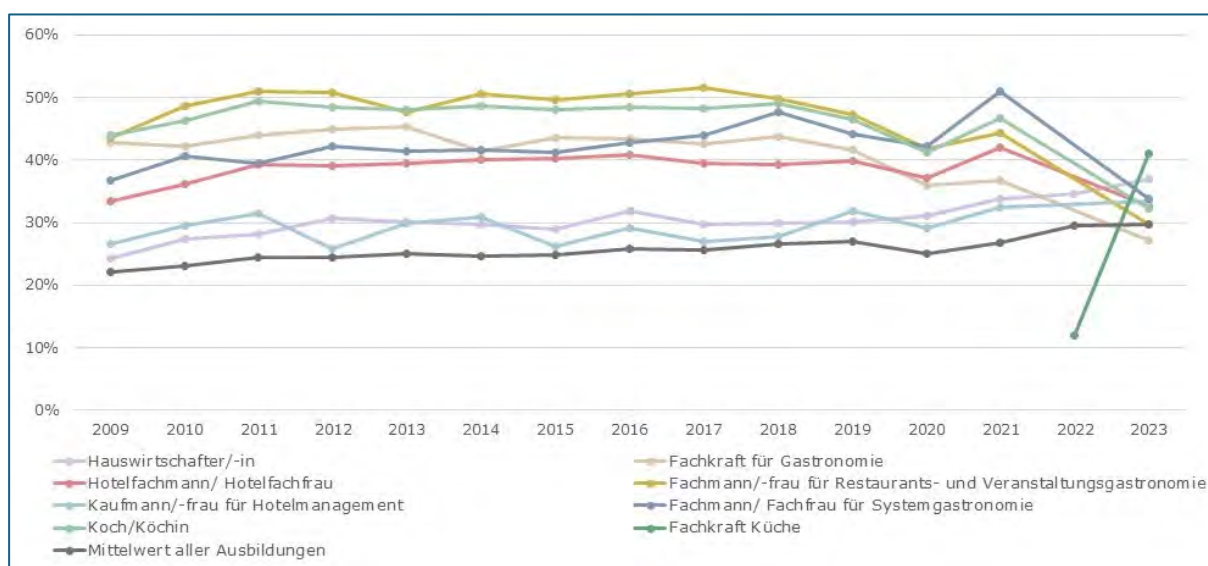


Abb. 6: Entwicklung der Vertragslösungsquoten in den Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft seit 2009 (modifiziert nach BIBB 2024a)

Neben der hohen Abbruchquote fällt auch der Anteil der bestandenen Abschlussprüfungen (vgl. Abb. 7) in Gastgewerbe und Hauswirtschaft deutlich geringer aus als in anderen Branchen. Während im Jahr 2023 bundesweit 88 % der Prüflinge ihre Prüfungen erfolgreich absolvieren, gelingt dies im Beruf Koch/Köchin nur 80 % und bei den Auszubildenden zur Fachkraft für Gastronomie lediglich 74 %. Dies zeigt, wie groß die Schwierigkeiten für viele Auszubildende sind, ihre Lehre erfolgreich abzuschließen. Lediglich die Erfolgsquoten der Abschlussprüfungen in den Ausbildungen zum/zur Hauswirtschafter/-in sowie zum/zur Hotelfachmann/-frau und zum/zur Kaufmann/-frau für Hotelmanagement liegen nah am bundesweiten Durchschnitt. Alle anderen gastgewerblichen Ausbildungsberufe weisen deutlich höhere Durchfallquoten auf.

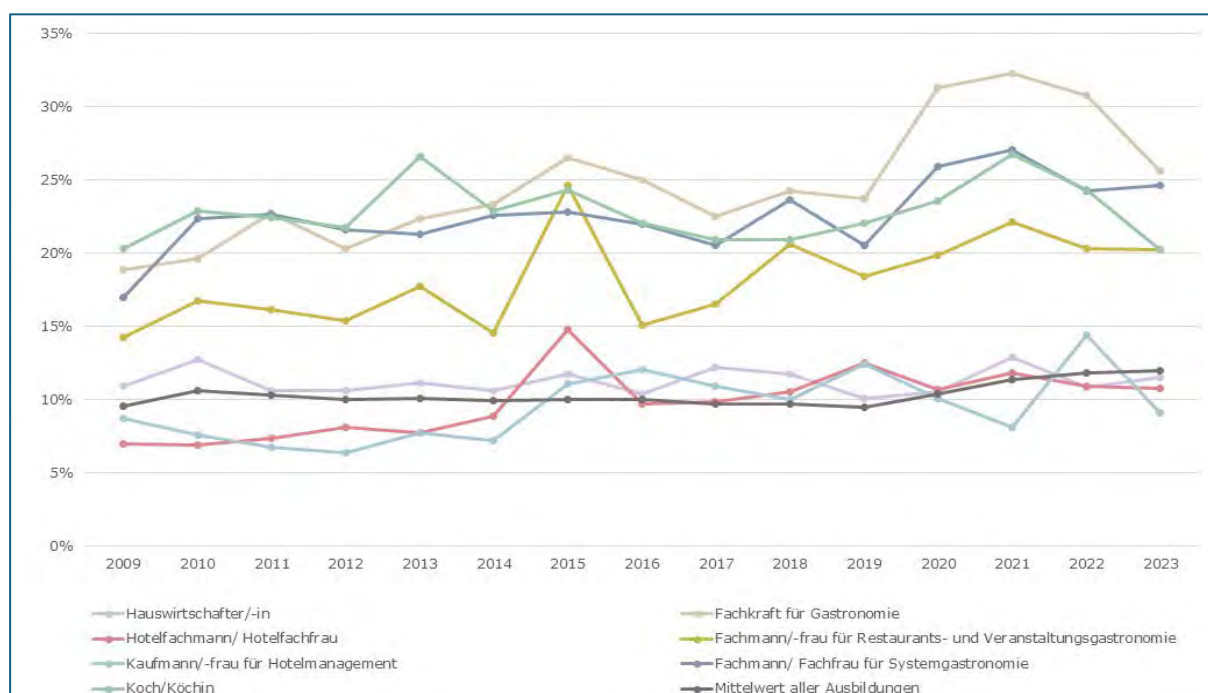


Abb. 7: Entwicklung der Anzahl nicht bestandener Abschlussprüfungen in den Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft seit 2009 (modifiziert nach BIBB 2024a)

Im Jahr 2022 werden nach ihrer Ausbildung im Gastgewerbe nur 63 % der Absolvierenden übernommen – ein Wert, der deutlich unter dem branchenübergreifenden Durchschnitt liegt und die Problematik der langfristigen Fachkräftebindung verdeutlicht.

Die HOX-Umfrage aus dem Jahr 2021 zeigt mögliche Ursachen für die Abwanderung auf: mangelnde Wertschätzung der Mitarbeitenden durch Arbeitgeber, Gäste und Gesellschaft, Einkommensausfälle während der Pandemie-Zeit und die geringen Verdienstmöglichkeiten. Weitere Ursachen sind im schlechten Ruf der Branche als Arbeitgeber sowie den Arbeitszeiten zu finden (Diez 2022). Dennoch zeigt sich ein leichter positiver Trend: Im Vergleich zur Zeit der COVID-Pandemie ist die Übernahmequote um etwa 20 Prozentpunkte gestiegen (Nimczik 2024).

Die COVID-19-Pandemie hat bestehende Probleme nicht nur offengelegt, sondern auch zusätzlich verstärkt. Während vor der Pandemie aus 100 angebotenen Ausbildungsplätzen noch 17 Fachkräfte für Gastgewerbe und Hauswirtschaft hervorgingen, sank diese Zahl in der Zeit nach der Pandemie auf 14 (vgl. Abb. 8).

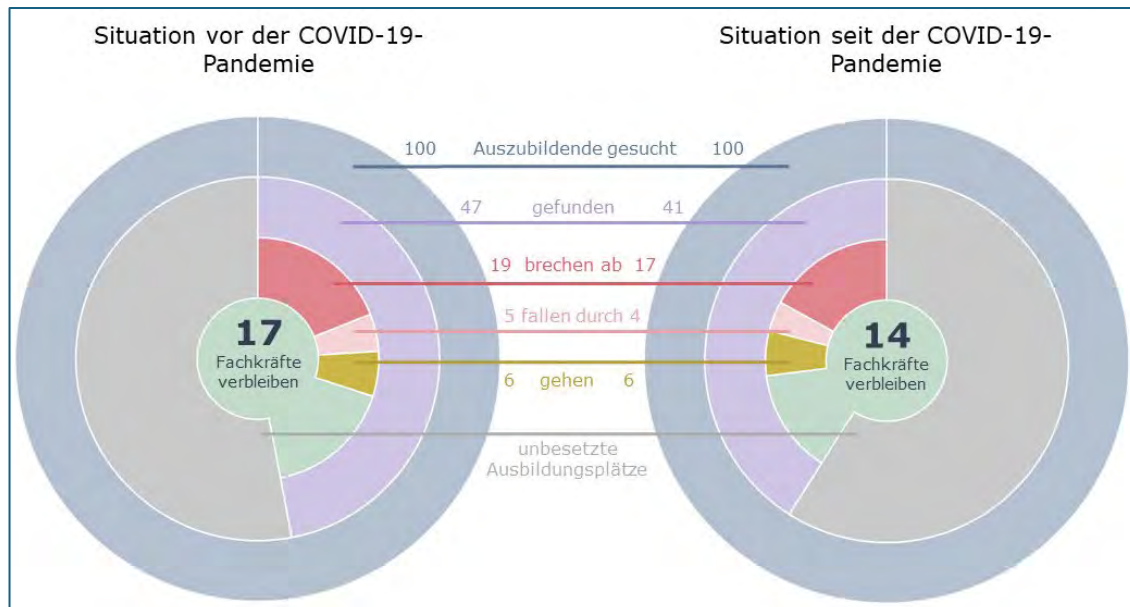


Abb. 8: Verbleib von Fachkräften (Gastgewerbe und Hauswirtschaft) nach der Ausbildung - vor und seit der COVID-19-Pandemie (eigene Darstellung nach BIBB 2024a, Jansen 2022, Jansen 2023)

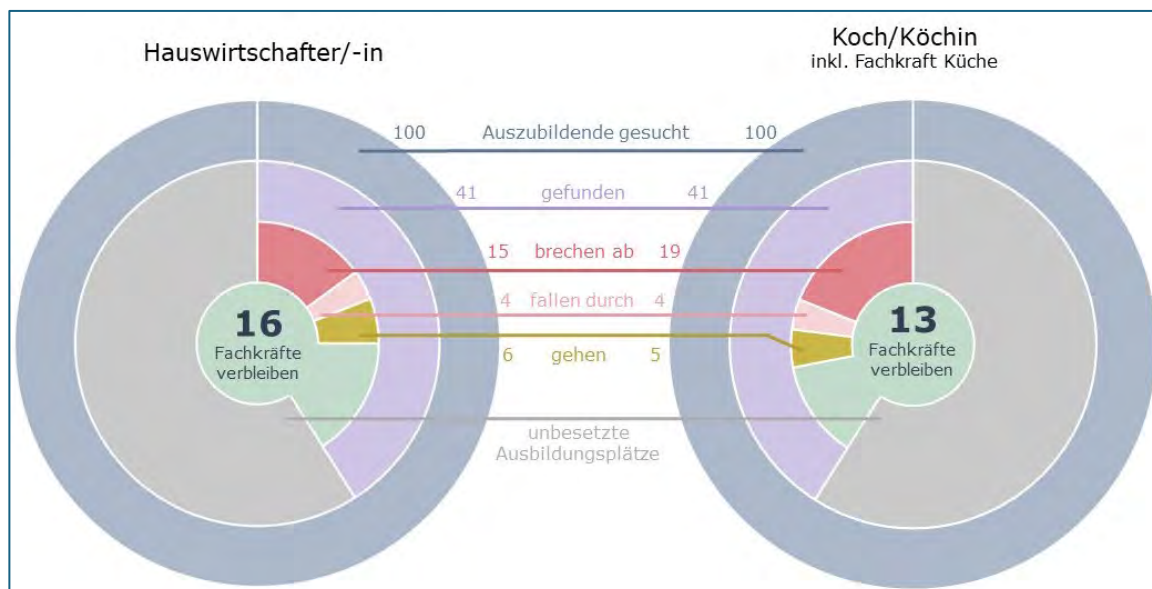


Abb. 9: Verbleib von Fachkräften nach der Ausbildung - Hauswirtschaftler/-in und Koch/Köchin (inkl. Fachkraft Küche) 2023 im Vergleich (eigene Darstellung nach BIBB 2024a, Jansen 2022, Jansen 2023)



Wird die Entwicklung für die Ausbildung zum/zur Hauswirtschafter/-in und Koch/Köchin separat betrachtet, so ergibt sich ein differenzierteres Bild: In der Hauswirtschaft bleiben nach Abschluss der Ausbildung von 100 gesuchten Auszubildenden auch 2023 noch 16 Fachkräfte, während von den Köch/-innen nur 13 Personen in der Branche bleiben.

Die Kombination aus hohen Abbruchquoten, niedrigen Erfolgsquoten und einer geringen Übernahmequote führt zu einem stetigen Rückgang an qualifizierten Fachkräften in der Branche. Dies verschärft die ohnehin angespannte Fachkräftesituation erheblich. Besonders für Berufe in Gastgewerbe und Hauswirtschaft sollten daher gezielte Maßnahmen ergriffen werden, um die Ausbildungen attraktiver zu gestalten, Arbeitsbedingungen zu verbessern und die langfristige berufliche Perspektive zu stärken. Ohne strukturelle Verbesserungen wird sich die Lage weiter zuspitzen, was nicht nur für die betroffenen Betriebe, sondern auch für die gesamte Branche langfristige Folgen mit sich bringt.

## **Weiterbildungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten**

Die beruflichen Weiterbildungs- und Qualifizierungsmöglichkeiten im Gastgewerbe und in der Hauswirtschaft sind vielseitig und reichen von kurzen Seminaren über kaufmännische Fortbildungen bis hin zu akademischen Studiengängen. Qualifizierungen ermöglichen Fachkräften nicht nur eine vertiefte Spezialisierung, sondern eröffnen auch neue Karrierewege in Führungspositionen. In der Regel setzen die Weiterbildungs- oder Qualifizierungsmöglichkeiten in Gastgewerbe und Hauswirtschaft eine abgeschlossene Grundausbildung voraus (DEHOGA 2025).

Eine erste Möglichkeit zur beruflichen Weiterentwicklung bieten Fortbildungen wie der staatlich geprüfte Betriebswirt und der Fachwirt im Gastgewerbe. Diese Qualifikationen vermitteln umfassende betriebswirtschaftliche Kenntnisse und bereiten auf Leitungsaufgaben in der Branche vor. Für eine spezialisierte und praxisnahe Weiterbildung bietet die Meisterqualifikation im Gastgewerbe und in der Hauswirtschaft eine attraktive Möglichkeit. Diese Abschlüsse bereiten auf Führungsaufgaben vor und ermöglichen die Ausbildung von Nachwuchskräften. Zu den anerkannten Meistertiteln zählen unter anderem Küchenmeister/-in, Restaurantmeister/-in, Hotelmeister/-in und Meister/-in der Hauswirtschaft. Eine weitere Möglichkeit zur Weiterqualifizierung ist ein an die Ausbildung anschließendes Studium. In den letzten Jahren hat sich der Zugang zu Hochschulen für beruflich qualifizierte Fachkräfte ohne Abitur unter dem Stichwort "Durchlässigkeit" zunehmend geöffnet. Dadurch können seither mehr Fachkräfte aus dem Gastgewerbe und der Hauswirtschaft ein Studium als weiterführende Qualifizierung aufnehmen, insbesondere in Bereichen wie Hotelmanagement, Tourismusmanagement, Oecotrophologie oder Ernährungswissenschaften.

Zudem können Fachkräfte durch Zusatzqualifikationen wie die Ausbildung zum Sommelier, Barmeister oder die Ausbildung für Ausbilder (AdA-Schein) ihre Expertise vertiefen und damit die beruflichen Perspektiven erweitern (DEHOGA 2025, Ausbildung.de 2025).

Trotz der vielfältigen Möglichkeiten zur beruflichen Weiterqualifikation in Gastgewerbe und Hauswirtschaft liegen nur begrenzt detaillierte Daten über die tatsächliche Nutzung dieser Angebote vor. Die Fortbildungsstatistik der Deutschen Industrie- und Handelskammer (DIHK) für das Jahr 2023 zeigt, dass beispielsweise 294 Personen die Prüfung zum/zur Küchenmeister/-in, 61 zum/zur Fachwirt/-in im Gastgewerbe, 42 zum/zur Hotelmeister/-in und 32 zum/zur Restaurantmeister/-in erfolgreich abgelegt haben. Zusätzlich absolvieren 120 Personen die Weiterbildung zum/zur Weinkellner/in und 28 zum/zur Fischsommelier (DIHK 2024).

Im Vergleich dazu werden im Jahr 2023 knapp 11.000 Abschlussprüfungen in den Grundausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft erfolgreich absolviert (BIBB 2024a). Diese Diskrepanz zwischen der hohen Anzahl an Auszubildenden in den Grundausbildungen und der vergleichsweise geringen Anzahl an Weiterbildungsabschlüssen verdeutlicht die Notwendigkeit, die Attraktivität und Bekanntheit von Fortbildungsmaßnahmen zu steigern. Dies könnte dazu beitragen, dem Fachkräftemangel in der Branche entgegenzuwirken und Karrierewege für Fachkräfte attraktiver zu gestalten.

## **Generation Z und ihre Ansprüche an den Arbeitsmarkt**

Die Generation Z, meist definiert als die zwischen 1995 und 2010 Geborenen, tritt nun verstärkt in das Berufsleben ein und bringt dabei neue Erwartungen und Werte mit. Diese erste Generation von Digital Natives, die in eine vollständig digitalisierte Welt hineingeboren ist, prägen zugleich gesellschaftliche Herausforderungen wie der Klimawandel, wirtschaftliche Unsicherheiten und globale Krisen. (Nordmann & Drewitz 2023: 53 ff.).

Für die Generation Z sind nicht nur Gehalt und Jobsicherheit von Bedeutung. Vielmehr streben sie nach Arbeitsplätzen, die ihre Werte widerspiegeln und Möglichkeiten zur persönlichen sowie beruflichen Weiterentwicklung bieten. Arbeitgeber, die Individualität, Gleichberechtigung, Stabilität, Nachhaltigkeit und Diversität betonen, stehen hoch im Kurs dieser jungen Generation. Sie bevorzugen Arbeitsumfelder, die sowohl berufliche als auch persönliche Erfüllung bieten. (Nordmann & Drewitz 2023: 53 ff.) Zudem beeinflussen die Relevanz des Berufs, abwechslungsreiche Tätigkeiten sowie eine ausgewogene Work-Life-Balance die Berufswahl der Generation Z maßgeblich (WJD 2023).

Diese Werte und Potenziale der Generation Z eröffnen dem Gastgewerbe und der Hauswirtschaft große Chancen, stehen jedoch in einem deutlichen Spannungsverhältnis zur Realität der Branche. Auf der einen Seite bringt die Generation Z durch ihre Technologieaffinität, Innovationskraft und Kreativität wichtige Impulse für die digitale Transformation und die Modernisierung der Arbeitswelt mit sich. Diese Stärken können gerade in einer dynamischen Branche wie der Hotellerie und Gastronomie nachhaltige Fortschritte ermöglichen (Hintersdorf 2024).

Auf der anderen Seite treffen die Erwartungen dieser jungen Generation auf branchentypische Herausforderungen: Überstunden, unregelmäßige Schichtdienste, Wochenendarbeit und Sechs-Tage-Wochen (DGB 2024) sind mit den Werten der Generation Z schwer zu vereinbaren. Der Wunsch nach Flexibilität, geregelten Arbeitszeiten und einer klaren Work-Life-Balance kollidiert hier mit den strukturellen Anforderungen insbesondere des Gastgewerbes.

Arbeitgeber stehen vor der Herausforderung, diese Gegensätze in Einklang zu bringen. Flexiblere Arbeitszeitmodelle, moderne Dienstplangestaltung und attraktive Anreizsysteme könnten helfen, die Potenziale der Generation Z besser zu nutzen und gleichzeitig den Fachkräftemangel in der Branche anzugehen (Hintersdorf 2024).

## Empfehlungen

Um die Attraktivität der Ausbildungsberufe im Gastgewerbe und in der Hauswirtschaft zu erhöhen, sind gezielte Maßnahmen erforderlich, die auf die bestehenden Herausforderungen reagieren. Das Image der Branche muss dringend verbessert werden. Aus der Analyse der DAZUBI-Datenblätter und weiterer einschlägiger Literatur ergeben sich weitere mögliche Handlungsansätze:

- Verbesserung der Arbeitsbedingungen, insbesondere durch faire und flexiblere Arbeitszeiten und weniger Überstunden;
- Schaffung von Anreizen, wie einer angemessenen Vergütung, Unterstützung der Mobilität oder bei der Wohnungssuche, Zuschüssen zur Altersvorsorge, Benefitprogramme;
- Passgenauere Unterstützung der Auszubildenden durch beispielsweise Sprachförderung und Unterstützung in der Prüfungsvorbereitung, um die Abbruch- und Durchfallquoten zu senken;
- Förderung von Weiterbildungs- und Karrieremöglichkeiten;
- Kontinuierliche Evaluierung und Modernisierung der Ausbildungsordnungen;



- Abbau von Geschlechterstereotypen in den Berufen und Förderung einer geschlechtsunabhängigen Berufswahl;
- Berücksichtigung der besonderen Bedürfnisse internationaler Auszubildenden sowie
- Übernahme sichern: Klare Perspektiven für Auszubildende bieten.

## Fazit und Ausblick

Die vorliegende Analyse der Beschäftigungsentwicklung und Ausbildungsstrukturen im Gastgewerbe und der Hauswirtschaft offenbart eine kritische Diskrepanz zwischen den Anforderungen an qualifiziertes Fachpersonal und den realen Kapazitäten der Branche. Allerdings ist die Datenlage teilweise unzureichend, sodass einige Ergebnisse allgemeiner gefasst sind und sich nicht explizit auf einzelne Teilbereiche, wie die Gemeinschaftsverpflegung, beziehen lassen.

Trotz fortlaufender Bemühungen um eine Modernisierung der Ausbildungsberufe und einer zunehmenden Internationalisierung bleiben gravierende Probleme bestehen. Hohe Abbruchquoten, ungleiche Geschlechterverteilungen, regionale Unterschiede und unzureichende Prüfungsergebnisse weisen auf Herausforderungen hin. Die Ergebnisse legen nahe, dass die bisherigen Ansätze zur Bewältigung des Fachkräftemangels im Gastgewerbe und in der Hauswirtschaft nicht ausreichend sind. Darüber hinaus müssen Arbeitgeber zunehmend auf die Anforderungen der nachfolgenden Generationen eingehen, die zwar ebenfalls Herausforderungen mit sich bringen, gleichzeitig aber auch große Potenziale für Innovation und Veränderung bieten. Außerdem müssen die spezifischen Anforderungen internationaler Auszubildender stärker berücksichtigt werden.

Für die Praxis bedeutet dies, dass ein grundlegendes Umdenken auf betrieblicher sowie branchenweiter Ebene erforderlich ist. Die Bewältigung des Fachkräftemangels kann nur durch eine enge Zusammenarbeit aller relevanten Akteure und ein zielgerichtetes Vorgehen erreicht werden. Gerade in der Gemeinschaftsverpflegung mit ihren im Vergleich zur Gastronomie besseren Arbeitszeiten und stabileren Rahmenbedingungen liegt ein großes Potenzial zur Gewinnung insbesondere von Auszubildenden. Die Attraktivität der Berufe im Gastgewerbe und in der Hauswirtschaft sollte gesteigert und die Rahmenbedingungen verbessert werden, um langfristig einen ausreichenden Fachkräftenachwuchs zu sichern. Die vorliegende Analyse soll einen Impuls für diesen notwendigen Transformationsprozess bieten und dazu beitragen, dass das Gastgewerbe auch zukünftig eine bedeutende Rolle in der Gesellschaft einnehmen kann.

## Literatur

Ausbildung.de (2025): Hauswirtschaftler/in Karriere.

<https://www.ausbildung.de/berufe/hauswirtschaftlerin/karriere/> (zuletzt abgerufen am 26.02.2025)

Böse, C; Schmitz, N; Zoner, J (2024): Auswertung der amtlichen Statistik zum

Anerkennungsgesetz des Bundes für 2023: Ergebnisse des BIBB-

Anerkennungsmonitorings. <https://lit.bibb.de/vufind/Record/DS-782768> (zuletzt

abgerufen am 03.12.2024)

BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2024a): Datensystem Auszubildende - Zeitreihen

(DAZUBI). <https://www.bibb.de/dienst/dazubi/de/2252.php> (zuletzt abgerufen am

28.11.2024)

BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2024b): Tarifliche Ausbildungsvergütungen 2024 in Ost- und Westdeutschland.

[https://www.bibb.de/dokumente/pdf/2024\\_Dav\\_Gesamt%3%bcbersicht\\_Ausbildungsverg%3%btungen\\_Ost\\_West.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/2024_Dav_Gesamt%3%bcbersicht_Ausbildungsverg%3%btungen_Ost_West.pdf) (zuletzt abgerufen am 13.02.2025)

BIBB Bundesinstitut für Berufsbildung (2024c): Erläuterungen zum Datensystem

Auszubildende (DAZUBI) – Auszubildenden-Daten, Berufsmerkmale, Berechnungen des Bundesinstituts für Berufsbildung

[https://www.bibb.de/dokumente/pdf/dazubi\\_daten.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/dazubi_daten.pdf) (zuletzt abgerufen am 28.02.2025)

BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024): Berufsbildungsbericht 2024.

[https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31856\\_Berufsbildungsbericht\\_2024.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/31856_Berufsbildungsbericht_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=8) (zuletzt abgerufen am 28.11.2024)

DGB Deutscher Gewerkschaftsbund (2024): Ausbildungsreport 2024.

<https://jugend.dgb.de/materialien/+ +co+ +4ff6c73e-4a78-11ef-9641-55217e5128c5> (zuletzt abgerufen am 28.11.2024)

DEHOGA Deutscher Hotel- und Gaststättenverband (2024): Zahlenspiegel II/2024.

[https://www.dehoga-bundesverband.de/fileadmin/Startseite/04\\_Zahlen\\_\\_\\_Fakten/07\\_Zahlenspiegel\\_\\_\\_Bra](https://www.dehoga-bundesverband.de/fileadmin/Startseite/04_Zahlen___Fakten/07_Zahlenspiegel___Branchenberichte/DEHOGA-Zahlenspiegel_2._Quartal_2024.pdf)

[nchenberichte/DEHOGA-Zahlenspiegel\\_2.\\_Quartal\\_2024.pdf](https://www.dehoga-bundesverband.de/fileadmin/Startseite/04_Zahlen___Fakten/07_Zahlenspiegel___Branchenberichte/DEHOGA-Zahlenspiegel_2._Quartal_2024.pdf) (zuletzt abgerufen am 09.10.2024)

DEHOGA Deutscher Hotel- und Gaststättenverband (2025): Weiter lernen – jeden Tag.

<https://www.dehoga-bundesverband.de/aus-weiterbildung/weiterbildungen/?L=0> (zuletzt abgerufen am 26.02.2025)

DIHK Deutsche Industrie- und Handelskammer (2024): IHK-Fortbildungsstatistik

bundesweit – Berichtsjahr 2023.

<https://www.dihk.de/resource/blob/120828/c35cad78ffb4e790cdcb378edfc86d04/bildung-fortbildungsstatistik-2023-data.pdf> (zuletzt abgerufen am 04.02.2025)

Diez, I (2022): HOX-Panel: Fachkräftemangel – die Ursachen.

<https://www.ahgz.de/hotellerie/news/hox-expertenbefragung---teil-1-fachkraefftemangel-das-sind-die-ursachen-304539?login=1#formRegisterNG> (Registrierung notwendig, zuletzt abgerufen am 02.04.2025)

- Mergener, A (2018): Zuwanderung in Zeiten von Fachkräfteengpässen auf dem deutschen Arbeitsmarkt Einflussfaktoren auf die Beschäftigungs- und Rekrutierungschancen ausländischer Fachkräfte aus betrieblicher Perspektive (BIBB). <https://www.bibb.de/dienst/publikationen/de/download/9430> (zuletzt abgerufen am 30.01.2025)
- Münster, P (2022): Meistertitel für passionierte Köch:innen. <https://www.magazin-kueche.de/news/aktuelles/meistertitel-fuer-passionierte-koechinnen/> (zuletzt abgerufen am 04.02.2025)
- Nimczik, J (2024): Betriebliche Berufsausbildung und Weiterbildung in Deutschland. [https://www.bibb.de/dokumente/pdf/Betriebliche\\_Berufsausbildung\\_und\\_Weiterbildung\\_in\\_Deutschland\\_Expertise\\_von\\_Jan\\_Nimczik\\_IAB\\_2024.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/Betriebliche_Berufsausbildung_und_Weiterbildung_in_Deutschland_Expertise_von_Jan_Nimczik_IAB_2024.pdf) (zuletzt abgerufen am 19.12.2024)
- Hammermann, A (2024): Typische Männer- und Frauenberufe. <https://www.iwd.de/artikel/berufswahl-typisch-mann-typisch-frau-380726/> (zuletzt abgerufen am 11.12.2024)
- Hintersford, C (2024): Gen Z ist eine Bereicherung für die Hotel-Branche! <https://www.hogapage.de/nachrichten/arbeitswelt/personal/gen-z-ist-eine-bereicherung-f%C3%BCr-die-hotel-branche/> (zuletzt abgerufen am 22.01.2025)
- IAB Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2023): IAB-Kurzbericht: Die betriebliche Ausbildung vor und während der Corona-Krise: Besetzungsprobleme nehmen zu, Anteil der Betriebe mit Ausbildungsberechtigung sinkt. <https://doku.iab.de/kurzber/2023/kb2023-03.pdf> (zuletzt abgerufen am 28.11.2024)
- Industrie- und Handelskammer München (IHK München) 2022: Neuordnung und Modernisierung der gastgewerblichen Berufe. <https://www.ihk-muenchen.de/de/berufsbildung-berufszugang/auszubildende/ausbildungsberufe/neue-und-modernisierte-berufe/neuordnung-gastgewerbliche-berufe-2022/> (zuletzt abgerufen am 28.11.2024)
- Jansen, A (2023): Die Fachkräftesituation in Hotel- und Gaststättenberufen – Nachwehen der Corona-Lockdowns. In: KOFA Kompakt 7/2023, S. 1-6
- Nordmann N, Drewitz U (2023): Willkommen, Generationenvielfalt! – Gen X, Millennials, Gen Z - ein starkes Team. 1. Auflage, Freiburg: 53 - 84.
- WJD Wirtschaftsjuvenen Deutschland (2023): Wie wichtig sind Dir die folgenden Aspekte bei der Wahl Deines Berufswegs? (Statista). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1453758/umfrage/gen-z-faktoren-fuer-berufswahl/> (zuletzt abgerufen am 21.01.2025)

## Anhang

Anhang 1: Basisdaten Abb. 2: Auszubildende in den gastgewerblichen Berufen und Hauswirtschaft - Gesamtzahl und Neuabschlüsse pro Berichtsjahr (BIBB 2024a)

		Hauswirtschaftler/-in	Fachmann/-frau für Restaurants und Veranstaltungsgastronomie	Hotelfachmann/-Hotelfachfrau	Fachmann/-Fachfrau für Systemgastronomie	Fachkraft für Gastronomie	Koch/Köchin inkl. Fachkraft Küche	Kaufmann/-frau für Hotelmanagement	Gesamt
<b>2003</b>	Gesamt	6.822	14.748	29.442	2.769	6.426	38.841	1.329	100.377
	Neu	2.661	6.675	11.970	1.299	3.765	16.434	513	43.317
<b>2006</b>	Gesamt	6.315	16.311	30.789	5.580	8.298	42.873	1.221	111.387
	Neu	3.354	7.362	12.687	2.457	4.680	17.979	453	48.972
<b>2013</b>	Gesamt	3.579	7.422	22.647	4.641	3.975	22.887	1.089	66.240
	Neu	1.365	3.465	9.657	1.956	2.172	9.738	471	28.824
<b>2017</b>	Gesamt	2.631	5.688	20.244	3.459	3.441	18.873	1.119	55.455
	Neu	1.071	2.721	8.679	1.461	2.154	8.622	489	25.197
<b>2019</b>	Gesamt	2.328	5.442	19.425	3.393	3.768	17.823	993	53.172
	Neu	876	2.562	8.115	1.524	2.157	7.749	399	23.382
<b>2022</b>	Gesamt	1.524	5.427	13.995	3.144	3.408	14.811	624	42.933
	Neu	558	3.171	7.101	1.389	2.172	7.212	279	21.882
<b>2023</b>	Gesamt	1.290	6.885	14.835	3.171	4.440	16.398	639	47.658
	Neu	489	3.831	6.948	1.374	2.868	8.136	291	23.937

Anhang 2: Ausbildungsvergütungen der gastgewerblichen Ausbildungsberufe und Hauswirtschaft im Vergleich (eigene Abb. nach BIBB 2024b)

Ausbildungsberuf	Gesamtes Bundesgebiet			
	1. AJ	2. AJ	3. AJ	Durchschnitt
Hauswirtschaftler/-in	1.010	1.085	1.146	1.086
Fachmann/-frau für Restaurants und Veranstaltungsgastronomie	961	1.078	1.190	1.049
Hotelfachmann/-frau	975	1.085	1.197	1.068
Fachmann/-frau für Systemgastronomie	931	1.028	1.144	1.028
Fachkraft für Gastronomie	963	1.070		1.011
Koch/ Köchin	975	1.092	1.200	1.079
Kaufmann/-frau für Hotelmanagement	982	1.088	1.212	1.093
Maurer/-in	929	1.214	1.476	1.229
Bankkaufmann/-frau	1.134	1.189	1.259	1.197

Anhang 3: Vergleich der durchschnittlichen Ausbildungsvergütungen über die gesamte Ausbildungsdauer verschiedener Ausbildungsberufe (eigene Abb. nach BIBB 2024b)



## Autorinnen

Prof. Dr. Stephanie Hagspihl und Jessika Kossow,  
Fachbereich Oecotrophologie, Hochschule Fulda  
University of Applied Sciences (Leipziger Straße 123,  
36037 Fulda)

Kontakt: [stephanie.hagspihl@oe.hs-fulda.de](mailto:stephanie.hagspihl@oe.hs-fulda.de)



Foto: C. Holler

## Interessenkonflikt

Laut Angabe der Autorinnen besteht kein Interessenkonflikt.

## Zitation

Hagspihl S & Kossow J (2025): Zwischen Fachkräftemangel und Ausbildungskrise: Strukturelle Probleme und Lösungsansätze für Ausbildungen in Gastgewerbe und Hauswirtschaft. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (ISBN online 2626-0913) <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_04\_2025



# **Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie**

## **Teil I: Der Wert für die beschenkte Person**

**Elisabeth Sarabhai und Angelika Sennlaub**

### **Kurzfassung**

Ziel dieser Arbeit ist es zu eruieren, welchen Wert Beschenkte selbstgemachtem Geburtstagskuchen beimessen. Es handelt sich dabei um ein unerforschtes Thema. In der Theorie wird neben einem praktischen auch ein emotionaler Wert beschrieben. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wird eine Online-Umfrage über die Plattform SoSci Survey durchgeführt. Die Ergebnisse der Studie bestätigen, dass selbstgemachter Geburtstagskuchen für den Beschenkten eine Bedeutung besitzt und bestätigen einen emotionalen, bedingt auch einen symbolischen und nostalgischen Wert. Zusätzlich können selbstgemachte Geburtstagskuchen die Beziehung zwischen Schenkendem und Beschenktem festigen.

**Schlagworte:** Lebensmittelgeschenk, Geburtstagskuchen, Wert selbstgemachter Geburtstagskuchen

## **The value of homemade birthday cake. A quantitative study**

### **Part I: The value for the person receiving the gift**

#### **Abstract**

The aim of this study is to find out what value people attach to homemade birthday cakes. This is an unexplored topic. In theory, both practical and emotional values are described. An online survey is conducted via the SoSci Survey platform as part of a bachelor's thesis. The results of the study confirm that homemade birthday cakes have a meaning for the recipient and confirm an emotional, and to some extent also a symbolic and nostalgic value. The homemade birthday cakes can also strengthen the relationship between the giver and the recipient.

**Keywords:** Food gift, birthday cake, value of homemade birthday cake



# **Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie**

## **Teil I: Der Wert für die beschenkte Person**

### **Elisabeth Sarabhai und Angelika Sennlaub**

Die vorliegende Arbeit ist vor dem Hintergrund der Erinnerung an eine Aussage der emeritierten Professorin Rosemarie von Schweitzer, Justus-Liebig-Universität Gießen, entstanden. Diese sagte im Rahmen eines Vortrags, selbstgemachter Geburtstagskuchen transportiere mehr „Wert“ als gekaufter. Auf der Suche nach Quellen für diese Aussage wurden weder die interessierte Studentin Frau Sarabhai noch die ebenfalls neugierige Professorin Dr. Sennlaub fündig. Frau Sarabhai machte sich deshalb im Rahmen ihrer Bachelorarbeit an der Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, auf den Weg, um den emotionalen und sozialen Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen einschätzen zu können.

Welche Bedeutung haben selbstgemachte, verschenkte Geburtstagskuchen für die beschenkte und für die schenkende Person? Dieser Frage geht die Arbeit nach.

Da es kaum Fachliteratur zum sekundären Wert selbst hergestellter Lebensmittelgeschenke, geschweige denn zu selbst hergestelltem Geburtstagskuchen gibt, werden zusätzlich zur internationalen Literatur digitale Blog-Einträge als Quellen einbezogen. Auf dieser Grundlage werden in einer quantitativen Umfrage die gefunden Erkenntnisse geprüft und im Ergebnis Anhaltspunkte für den emotionalen und sozialen Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen formuliert. Dabei werden sowohl die Position als beschenkter Person als auch die der schenkenden Person erhoben. Der vorliegende Beitrag beschränkt sich auf die Darstellung der Sichtweise der beschenkten Person. Ein Folgeartikel wird die Sichtweise der schenkenden Person beleuchten.

### **Gemeinsame Mahlzeiten als Ritual**

Mahlzeiten sind häufig wiederkehrende Routinen. Damit können sie zu Ritualen werden, angefangen bei den täglich wiederkehrenden Mahlzeiten bis hin zu besonderen Mahlzeiten wie dem Weihnachtsessen und dem Geburtstagskuchen (Meiselman 2000, Sobal 2000, nach Brombach 2011: 320). Solche Rituale verbinden individuelle und kollektive Prozesse: Sie schaffen Interaktions- und Kommunikationsräume, fördern Identifikation und Gemeinschaft sowie Ordnung und können den Umgang mit Gefühlen, die Regelung von Beziehungen, Konfliktbewältigung und Hierarchiefestlegung innerhalb von Gruppen beeinflussen (Bennewitz 2014: 168 f).

Der Einzelne wird durch die Teilnahme an einer Mahlzeit und die damit verbundene Teilung der Nahrung Mitglied einer Gemeinschaft (Barlösius 2016: 180). Diese gemeinsame Mahlzeit ist eine soziale Institution, „die offenbar universelle Bedeutung und Gültigkeit besitzt“ (Barlösius 2016: 180).

## **Grundsätzliche Wirkung von (selbstgemachten) Lebensmittelgeschenken**

Essen solidarisch zu teilen und zu verschenken, steht für grundsätzliche Werte, die ländlichen Gemeinschaften das Überleben gesichert haben und bis heute sichern (Quandt et al. 2001: 159). In Zeiten von Not, z. B. bei Ernteaussfällen, Krankheit oder Geldknappheit, können Lebensmittelgeschenke in einer potenziell existenzbedrohenden Situation Abhilfe schaffen. Damit verbunden ist eine fürsorgliche Funktion, wenn z. B. alleinlebenden Senioren selbstgemachtes<sup>1</sup> Essen gebracht wird: Der Anlass des Verschenkens bietet die Gelegenheit, die Lage vor Ort einzuschätzen und ggf. Hilfe anzubieten (ebd.). Lebensmittelgeschenke stehen somit für das Geben und Nehmen, ohne dass Leistung „aufgerechnet“ wird. Das lässt die Mitglieder sich involviert fühlen in ihrer Gemeinschaft wie Nachbarschaft, Freundschaft oder Verwandtschaft (ebd.: 154-159), denn durch das Akzeptieren von einem Geschenk werden die schenkende und die beschenkte Person aneinandergebunden (van Gennep 1986, nach Schmied 1996: 118).

### **Wirkung für die beschenkte Person**

Die Wirkung für die Beschenkten deckt sich weitgehend mit den beschriebenen grundsätzlichen Wirkungen: Lebensmittelgeschenke zu erhalten, festigt die Rolle des Beschenkten in der Gemeinschaft. Es stärkt die Wahrnehmung der Gemeinschaft als eine einladende Gruppe, der die beschenkte Person angehört. Lebensmittel, die unerwartet und ohne zu fragen geschenkt werden – wodurch sie nicht als „Sozialhilfe“ gewertet werden – können zu Ernährungssicherheit beitragen und Hunger vor allem dann verhindern, wenn einkommens- und funktionsbedingte Einschränkungen vorliegen (Quandt et al. 2001: 145-159). Schmied (1996) beschreibt drei Eigenschaften eines selbstgemachten Geschenkes:

- Die Einzigartigkeit des Geschenkes bezeugt, dass der Schenkende auf die Bedürfnisse und den Geschmack des zu Beschenkenden eingeht und so die „Einzigartigkeit der Beziehungen zwischen Geber und Bedachtem“ (vgl. Waits 1993, nach Schmied 1996: 114) reflektiert.

---

<sup>1</sup> Es gibt keine offizielle Definition, was ein selbstgemachtes Lebensmittel ausmacht. Als Indikatoren werden während der Literaturrecherche die Stichwörter „homemade“ und „selfmade“ gewertet.

- Zweitens schenkt der Schenkende zusätzlich zu dem Geschenk die Lebenszeit, die er in die Herstellung investiert hat.
- Und zuletzt haftet an einem selbstgemachten Geschenk nicht „das Odium eines anonymen Marktes“ (vgl. Waits 1993, nach Schmied 1996: 114).

In den Blog-Beiträgen wird die These Schmieds verstärkt: Beschenkte erkennen die Mühe und Durchdachtheit, die in ein selbstgemachtes Lebensmittelgeschenk geflossen ist, an. Beispielsweise schreibt Lee Garard (2019, auf Mir Maia Dunlace 2019): „Time is more valuable than money“. Janice Kimball (2019, auf Mir Maia Dunlace) erklärt, dass selbstgemachte Geschenke ohne Ausnahme dem Schenkenden etwas Kostbares abverlangen: die Zeit, Energie und Mühe, die der Schenkende in das Geschenk investiert. Es wird aber auch konsequente Ablehnung formuliert, besonders wenn sich Schenkender und Beschenkter wenig oder nicht kennen (Mommy2libras 2013).

Andererseits wird aus unterschiedlichen Gründen Angst aufgrund von fehlender Kontrolle formuliert: Hier werden beispielsweise mangelhafte Hygiene, Intoleranzen oder Nahrungsunverträglichkeiten angeführt (BrooksMartyr 2013, deanamae 2013, khuldrim 2013, je auf Mommy2libras 2013).

### **...bei selbstgemachtem Geburtstagskuchen**

Geburtstagskuchen werden von Kindern und Betreuungspersonen (z. B. Erzieher, Lehrer, Kinderpflegerin etc.) als eine wichtige Tradition mit sozio-kultureller Bedeutung angesehen (Albon 2015: 89): Selbstgemachte Geburtstagskuchen haben einen sentimental Wert (maple22 2019) und sind mit guten Erinnerungen behaftet (Alyssa 2017, auf Muir Bruhn 2017), die einen wichtigen Teil von Kindheitserinnerungen ausmachen (Susan2009 o. J.). Sie können einen besonderen Stellenwert in dem Leben einer Person einnehmen, wenn z. B. jedes Jahr zum Geburtstag der gleiche Geburtstagskuchen gebacken worden ist, was zu einer positiven Konnotation mit dieser Kuchenart führt (Mimi Cheems 2015, auf maple22 2019). Sie drücken „You are loved“ (vgl. suzi kneedler o. J., Susan 2009 o. J.) aus. Diese Liebe ist im Geschmack bemerkbar (Glenda Staples 2018, auf Samantha Kelly 2018). Sie können sogar als romantisch empfunden werden (Ann Marie Haase 2020, auf Jen Carney 2020). Zudem wird berichtet, dass selbstgemachter Geburtstagskuchen ein Instrument ist, den Anlass besonders zu machen (Kate 2017, auf Muir Bruhn 2017).

Dabei wird selbstgemachter Kuchen auch dann vorgezogen, wenn er schlechter schmeckt als ein gekaufter. So heißt es z. B. in einem Blog-Beitrag: „I would prefer a homemade cake, even if it looked a lil wonky but would appreciate anything as it's the thought behind it that is important to me“ (vgl. Rulonlytonight 2022).

Jedoch kann, ebenso wie bei Lebensmittelgeschenken allgemein, auch mit einem selbstgemachten Geburtstagskuchen aufgrund der unkontrollierten Bedingungen bei der Herstellung ein höheres potenzielles Risiko assoziiert werden als mit gekauftem (Albon 2015: 84).

## Methodik

Im Rahmen des empirischen Teils der Arbeit wird „selbstgemachter Geburtstagskuchen“ als ein in einem privaten Haushalt aus Grundzutaten (Eier, Mehl, Zucker etc.) hergestellter und gebackener Kuchen (oder Torte) definiert. Dies schließt die Benutzung einer Backmischung oder den Kauf eines Kuchens mit anschließender Dekorierung in einem privaten Haushalt aus.

Es wird eine Online-Umfrage durchgeführt. Der Fragebogen umfasst insgesamt 11 Fragen inklusive je einer Frage nach Geschlecht und Alter; dabei sind je vier Fragen spezifisch für die Sichtweise der beschenkten (Teil I des vorliegenden Beitrags) und der schenkenden Person (Teil II des vorliegenden Beitrags). Die Fragen sind thematisch aufgeteilt und über mehrere Seiten gruppiert dargestellt. Dies dient dazu, eine logische, thematisch aufgeteilte Struktur vorzugeben, um die kognitive Verarbeitung der Befragten zu erleichtern. Zwei Fragen stehen als Filterfrage allein. Angestrebt war eine Bearbeitungszeit von max. 10 Minuten.

Nach einem qualitativen Pretest mit fünf Personen findet die Untersuchung vom 16.09.2024 bis 23.09.2024 über die Plattform SoSci Survey statt. Dafür wird ein Link zur Umfrage mit einem kurzen Erklärungstext auf WhatsApp geteilt und im Sinne der passiven Rekrutierung dazu angeregt, diesen auch mit weiteren Personen zu teilen.

Nach Abschluss der Umfrage wird jedem einzelnen Datensatz eine eigene Nummer zugewiesen. Dann werden die Daten anonymisiert, indem jede Angabe entfernt wird, die Rückschlüsse auf die Identität zugelassen hätte (z. B. Zeitstempel). Unvollständige Datensätze durch Abbruch der Umfrage werden gelöscht.

Da es sich um eine explorative Studie handelt, werden eine explorative Datenanalyse durchgeführt und die Daten deskriptiv statistisch ausgewertet. Die Daten werden im Gesamten und in für die Untersuchung relevanten Gruppen untersucht und in Tabellen und Grafiken dargestellt und beschrieben. Dazu werden absolute und relative Häufigkeitsverteilungen genutzt. In der Diskussion werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Forschungsfrage analysiert und der Theorie gegenübergestellt. Aussagen, der mindestens die Hälfte der Befragten zustimmen, werden als gültig bewertet. Zudem werden die Antworten aus der Perspektive der beschenkten und der schenkenden Person gegenübergestellt (Teil II) und das methodische Vorgehen kritisch reflektiert (Teil II).

## Ergebnisse

Insgesamt haben 111 Personen an der Umfrage teilgenommen und den Fragebogen vollständig beantwortet. Davon ist die überwiegende Mehrheit 20 – 39 Jahre alt (89 %), 9 % 40 – 59 Jahre alt und 2 % 60 Jahre und älter<sup>2</sup>.

Gut 7 von 10 derjenigen, die 20 – 39 Jahre alt sind, sind weiblich (73 %), ein gutes Viertel männlich (26 %) und eine Person ist divers (1 %). Die zehn 40 – 59-jährigen Befragten sind je zur Hälfte männlich und weiblich.

In den Ergebnissen sind die Antworten nach Alter trotz der geringen Anzahl der Älteren dargestellt, um etwaige Hinweise auf Altersunterschiede mit einbeziehen zu können. Die diverse Person wird nicht gesondert betrachtet.

Für 88 der Befragten (77 %) gehört ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazu (Abb. 1). 8 Personen (7 %) stimmen (überhaupt) nicht zu.

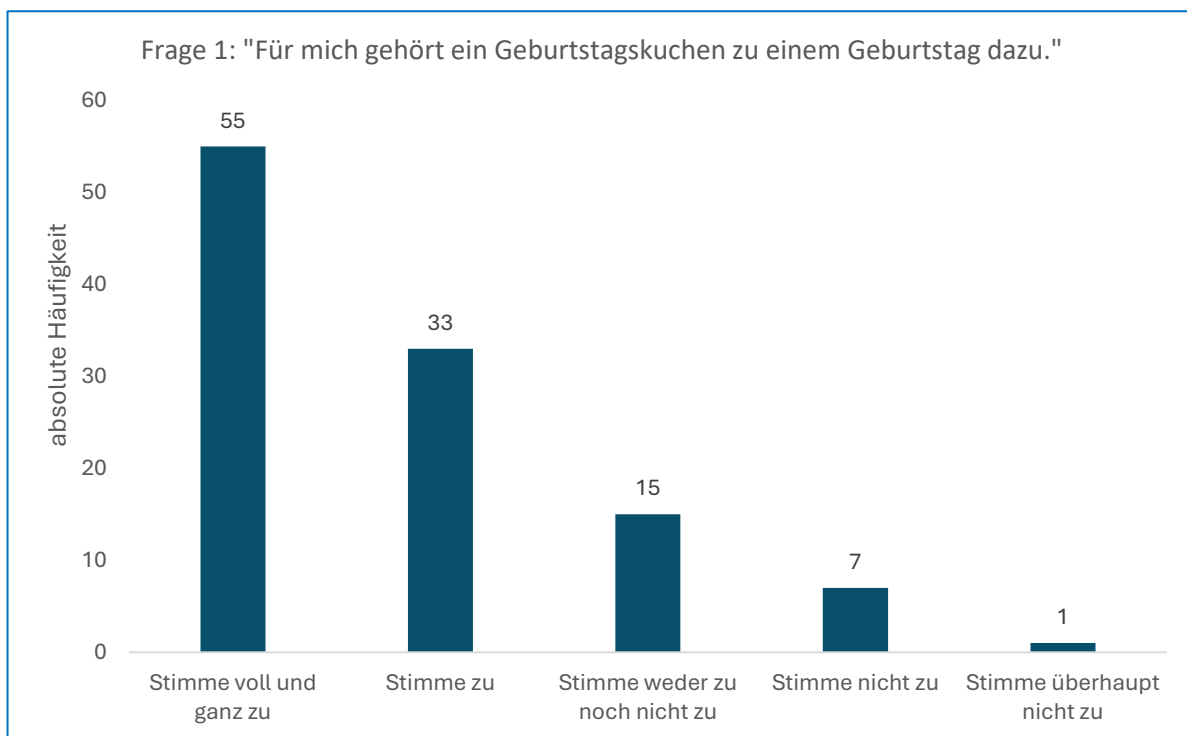


Abb. 1: "Für mich gehört ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazu." Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 1 (n = 111)

Insgesamt ist den Frauen, die an der Umfrage teilgenommen haben, das Vorhandensein eines Geburtstagskuchens deutlich wichtiger als den teilnehmenden Männern: Während knapp 90 % der weiblichen Befragten der Aussage zustimmen, sind es mit etwas mehr als der Hälfte deutlich weniger Männer (Abb. 2).

<sup>2</sup> Da die Angabe von Nachkommastellen eine Genauigkeit vortäuschen würde, die bei der vorhandenen Anzahl der Teilnehmenden (n = 111) nur rein rechnerisch zutrifft, werden die Prozentangaben bei allen Ergebnissen auf ganze Zahlen gerundet.

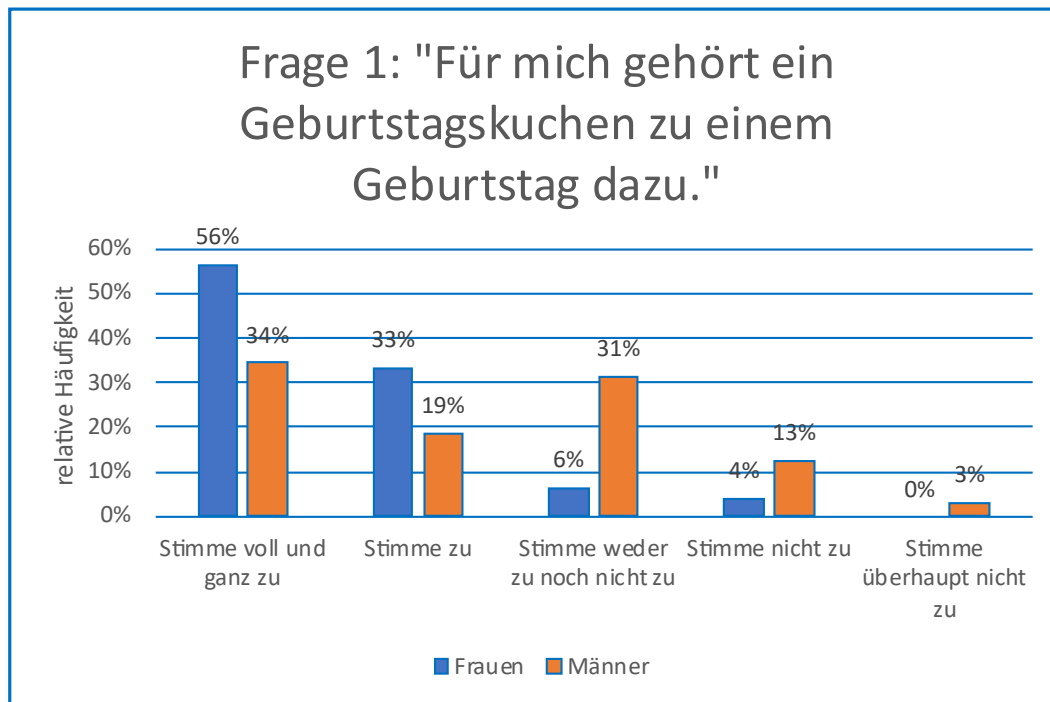


Abb. 2: „Für mich gehört ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazu.“ Relative Antworthäufigkeit zu Frage 1 nach Geschlecht (Frauen: n = 78, Männer: n = 32)

Zu dieser Frage zeigen sich leichte Altersunterschiede: Während es für jeweils die Hälfte der Älteren und der Jüngeren ein Geburtstagskuchen zum Geburtstag sehr wichtig zu sein scheint, ist bei der weiteren Abstufung für die älteren Teilnehmenden ein Geburtstagskuchen nicht so wichtig wie für die Jüngeren (Abb. 3).

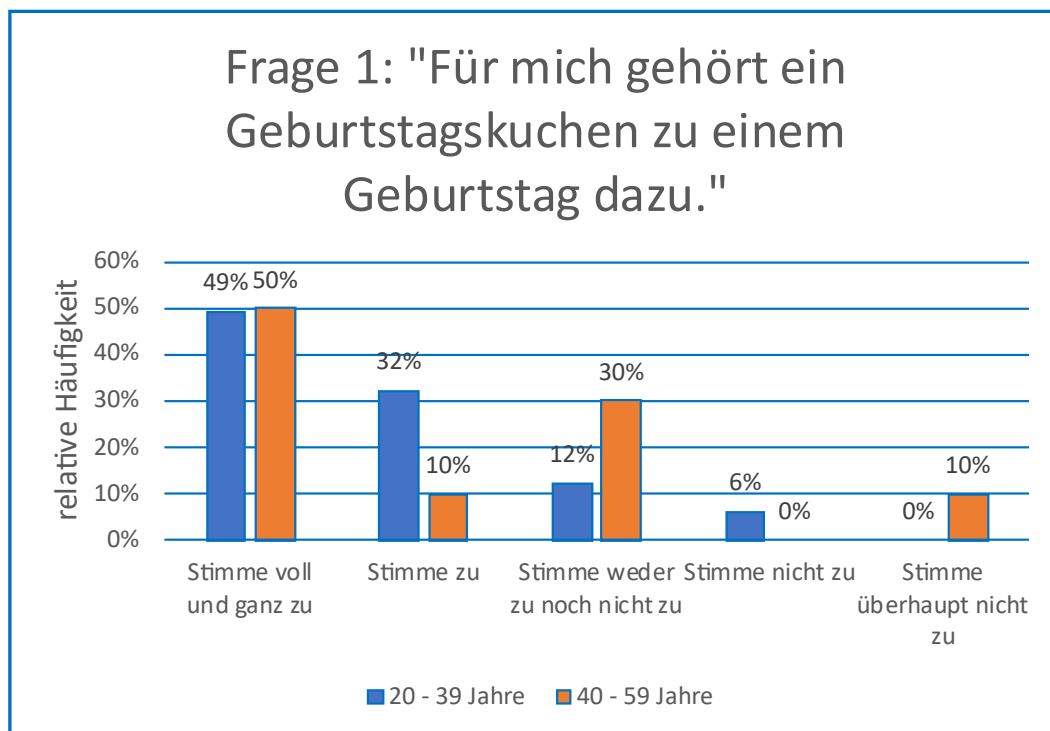


Abb. 3: „Für mich gehört ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazu.“ Relative Antworthäufigkeit zu Frage 1 nach Alter (Frauen: n = 78, Männer: n = 32)

Der Frage nach dem Wunsch nach einem selbstgemachten Geburtstagskuchen zum Geburtstag stimmt die Mehrheit der Teilnehmenden zu: Mit einem Drittel (33 %) geben 37 Befragte an, voll und ganz zuzustimmen. Weitere 30 % stimmen zu, 22 % stimmen weder zu noch nicht zu, 11 % stimmen nicht zu und 5 % stimmen überhaupt nicht zu (Abb. 4).

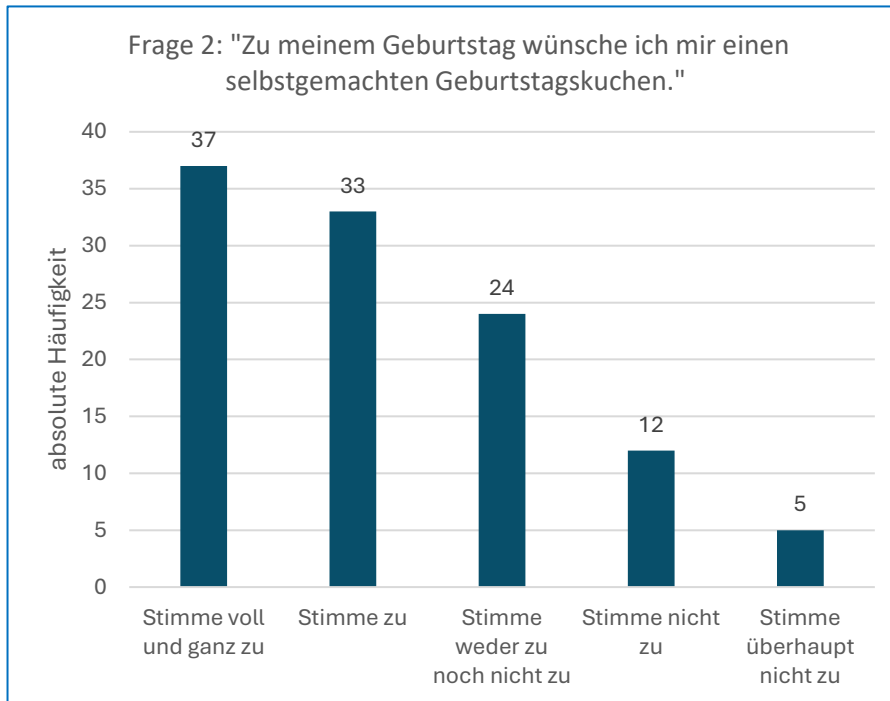


Abb. 4: Frage 2: "Zu meinem Geburtstag wünsche ich mir einen selbstgemachten Geburtstagskuchen." Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 2 (n = 111)

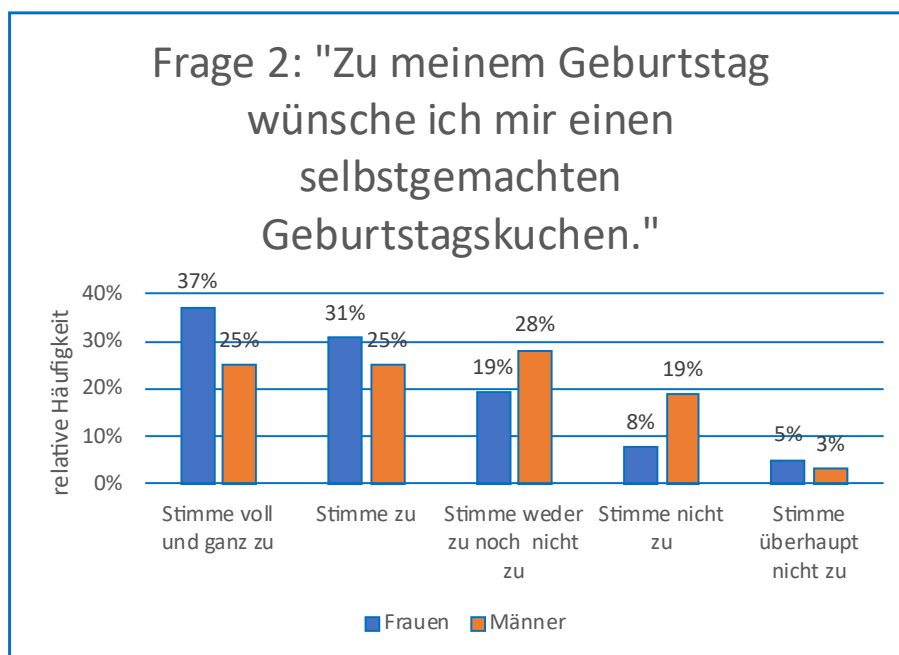


Abb. 5: „Zu meinem Geburtstag wünsche ich mir einen selbstgemachten Geburtstagskuchen“. Relative Antworthäufigkeit zu Frage 2 nach Geschlecht (Frauen n = 78, Männer n = 32)



Zur Frage nach einem selbstgemachten Geburtstagskuchen ist es den befragten Frauen wichtiger als den Männern, dass ein Geburtstagskuchen selbstgemacht ist: Mit knapp 68 % geben dies zwei von drei Frauen an, während dies im Vergleich nur jeder zweite Mann antwortet. Hingegen haben gut 28 % der Männer, aber nur gut 19 % der Frauen eine neutrale Haltung zum selbstgemachten Geburtstagskuchen (Abb. 5). Zu dieser Frage gibt es sichtbare Altersunterschiede (Abb. 6). In beiden Altersgruppen überwiegen diejenigen, die sich einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen: Bei den Älteren geben dies 70 % an, von den Jüngeren knapp 63 %. Die Vehemenz der Antwort unterscheidet sich aber deutlich - den selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen sich vor allem ältere Befragte, 6 von 10 älteren Befragten stimmen dem voll und ganz zu, während es bei den Jüngeren im Vergleich nur 3 von 10 sind.

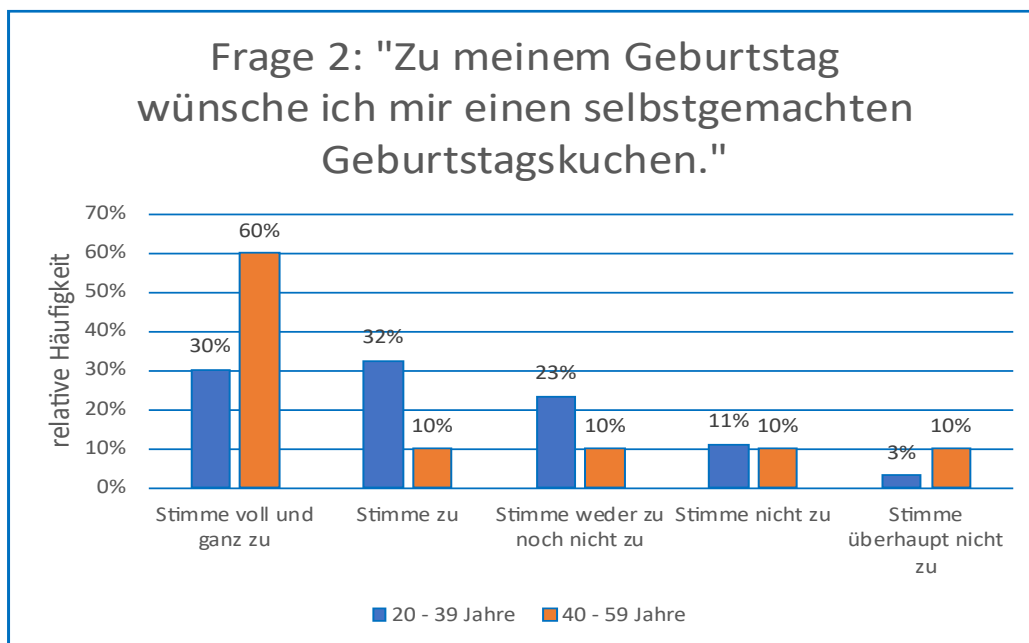


Abb. 6: „Zu meinem Geburtstag wünsche ich mir einen selbstgemachten Geburtstagskuchen“. Relative Antworthäufigkeit von Frage 1 nach Alter (20 – 39 Jahre: n = 99, 40 – 59 Jahre: n = 10)

Die Filterfrage fragt danach, ob die befragte Person schon einmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen hat. Dem stimmen von den insgesamt 111 Teilnehmenden alle bis auf drei Personen (3 %) zu.

Zur Frage: „Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen hast, welche Gedanken und Gefühle hat das in Dir ausgelöst?“ gibt es klare Präferenzen (Abb. 7): mit 96 von 108 Befragten gibt 81 % an, es wertgeschätzt zu haben; 79 Personen fühlen sich besonders „wegen der Mühe, die in den Kuchen geflossen ist“, 75 Personen empfinden das Geschenk als Liebesbeleg. 9 Personen geben an, das Kuchengeschenk als romantisch empfunden zu haben, eine Person findet selbstgemachten Geburtstagskuchen wegen der nicht kontrollierbaren Herstellungsbedingungen als riskant.

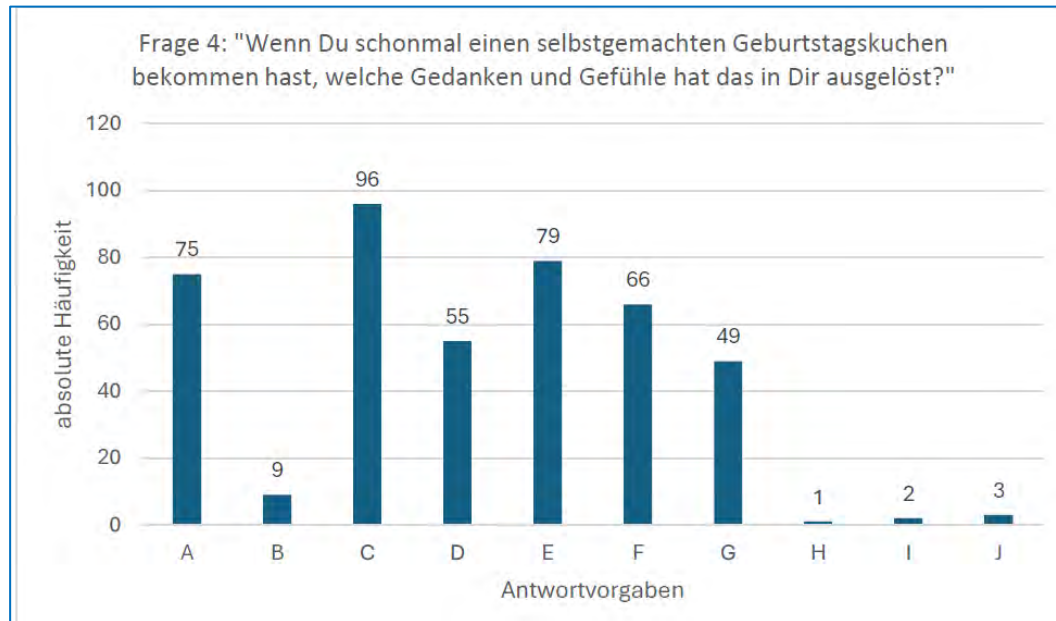


Abb. 7: „Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen hast, welche Gedanken und Gefühle hat das in Dir ausgelöst?“ Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 4 (n=108)

A: *Ich habe mich geliebt gefühlt*

B: *Ich empfand es als romantisch*

C: *Ich habe es wertgeschätzt*

D: *Es hat (Kindheits-)Erinnerungen in mir geweckt*

E: *Ich habe mich besonders gefühlt wegen der Mühe, die in den Kuchen geflossen ist*

F: *Der selbstgemachte Geburtstagskuchen hat den Anlass besonders gemacht*

G: *Selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser*

H: *Ich fand den Kuchen riskant, weil die Herstellungsbedingungen unkontrollierbar waren (Hygiene, Zutaten o.Ä.)*

I: *Nichts davon*

J: *Sonstiges (offenes Feld)*

Dabei scheinen Männer, die schon einmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen haben, diesem etwas weniger emotionale Bedeutung zuzumessen als Frauen: Bei allen Antwortvorgaben liegt die Anzahl der Männer, die dem zustimmen, etwas unter der der Frauen. Deutliche Unterschiede gibt es bei den Antworten „A: Ich habe mich geliebt gefühlt“ und „G: Selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser“; bei den Aussagen stimmen mit jeweils mehr als 10 Prozentpunkten Unterschied deutlich mehr Frauen zu als Männer (Abb. 8).

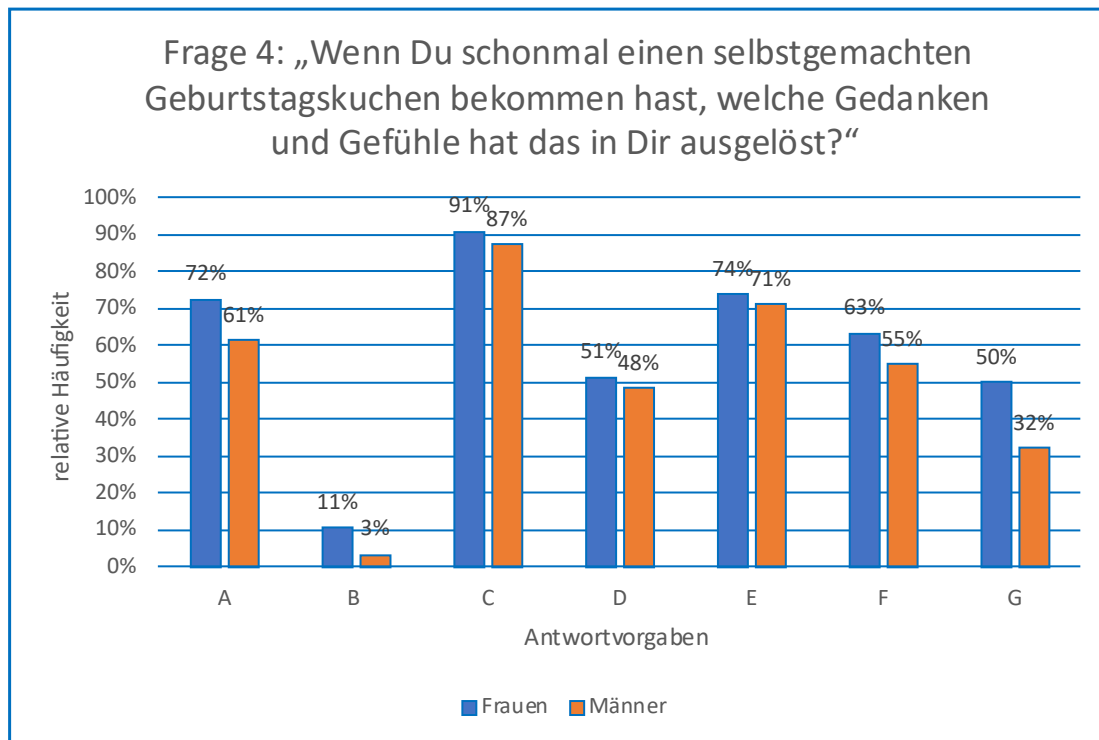


Abb. 8: „Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen hast, welche Gedanken und Gefühle hat das in Dir ausgelöst?“ Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 4 (n = 108)

A: *Ich habe mich geliebt gefühlt*

B: *Ich empfand es als romantisch*

C: *Ich habe es wertgeschätzt*

D: *Es hat (Kindheits-)Erinnerungen in mir geweckt*

E: *Ich habe mich besonders gefühlt wegen der Mühe, die in den Kuchen geflossen ist*

F: *Der selbstgemachte Geburtstagskuchen hat den Anlass besonders gemacht*

G: *Selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser*

Altersabhängige Unterschiede im Antwortverhalten sind marginal und werden hier nicht dargestellt.

Insgesamt scheint für viele weder der Rahmen noch die Backkompetenzen der backenden Person ausschlaggebend zu sein. Für mehr als die Hälfte der Befragten (53 %) nimmt der Anlass (Anzahl der Gäste und Grad der Formalität) wenig oder keinen Einfluss auf ihre Entscheidung, ob sie sich einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen. Rund 30 % empfindet den Anlass als stark oder sehr stark einflussnehmend. Die Backfähigkeit des Backenden ist wenig bis überhaupt nicht ausschlaggebend für 44 % der Befragten, obgleich jeweils knapp 28 % der Befragten angeben, dass die Backfähigkeiten des Backenden (sehr) starken bzw. mittelgradigen Einfluss auf ihre Entscheidung nehmen (Abb. 9).

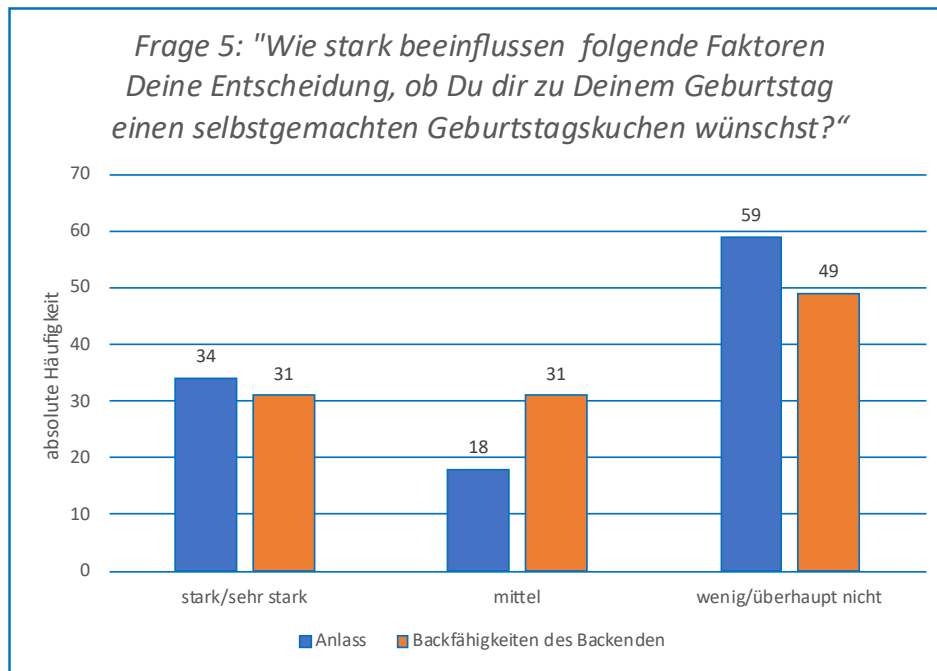


Abb. 9: „Wie stark beeinflussen folgende Faktoren Deine Entscheidung, ob Du dir zu Deinem Geburtstag einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschst?“ Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 5 (n = 111)

Dabei gibt es keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede bei der Einschätzung des Anlasses, hingegen leichte Geschlechtsunterschiede zur Einschätzung der Backkompetenzen: Die weiblichen Befragten reagieren hier empfindlicher als die männlichen (Abb. 10).

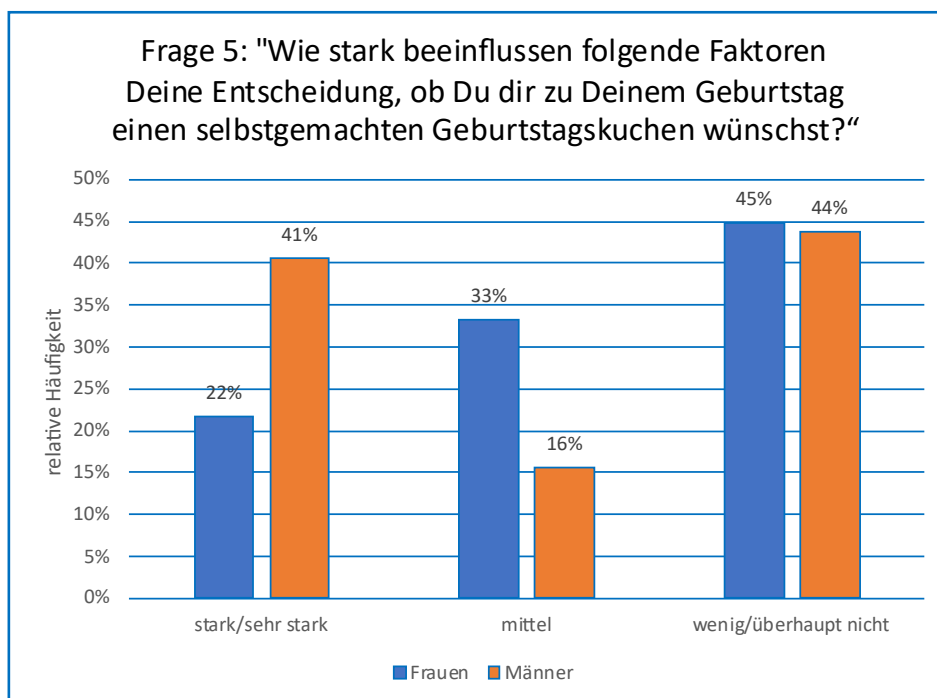


Abb. 10: „Wie stark beeinflussen folgende Faktoren Deine Entscheidung, ob Du dir zu Deinem Geburtstag einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschst?“ Relative Antworthäufigkeit zu Frage 5 (Backfähigkeiten des Backenden) nach Geschlecht (Frauen: n = 78, Männer: n = 32)

## Diskussion

### Bestätigte Erkenntnisse

Die Literatur ebenso wie die Blogeinträge weisen darauf hin, dass einem Geburtstagskuchen, noch dazu einem selbstgemachten Kuchen, ein besonderer Wert beigemessen wird. Diese Aussage wird in der vorliegenden Umfrage bestätigt: Ein Geburtstagskuchen gehört für knapp 80 % der Befragten zu einem Geburtstag dazu (Frage 1) und 60 % geben an, dass sie sich zu ihrem Geburtstag einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen (Frage 2). Außer drei Personen haben alle Befragten bereits einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen (Frage 3). Auch können sich bis auf drei Teilnehmer alle mit mindestens einer Antwortvorgabe von Frage 4 („Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen hast, welche Gedanken und Gefühle hat das in Dir ausgelöst“), die gezielt Konnotationen mit selbstgemachten Geburtstagskuchen abfragen, identifizieren. Darüber hinaus geben fast 90 % der Befragten, die schon einmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen haben, an, dass sie diesen wertgeschätzt haben, also den Wert bewusst wahrgenommen und anerkannt haben. All dies weist auf einen hohen Stellenwert von selbstgemachten Geburtstagskuchen für die Befragten hin.

Dieser wird gewichtet mit den Antwortvorgaben von Frage 4. Folgende Antwortvorgaben finden bei über der Hälfte der Befragten Zustimmung und sind absteigend gelistet:

- 73 % „Ich habe mich besonders gefühlt wegen der Mühe, die in den Kuchen geflossen“ ist
- 69 % „Ich habe mich geliebt gefühlt“
- 51 % „Der selbstgemachte Geburtstagskuchen hat den Anlass besonders gemacht“
- 51 % „Es hat (Kindheits-)Erinnerungen in mir geweckt“

Selbstgemachte Geburtstagskuchen sind demnach ein Mittel, um das Geburtstagskind sich besonders fühlen zu lassen und auch den Anlass besonders zu machen. Der Wert des selbstgemachten Kuchens scheint besonders in seinem individuellen symbolischen und emotionalen Wert zu liegen. Dieser Wert ergibt sich weniger aus den Zutaten, sondern aus der Mühe, dem handwerklichen Aufwand, der persönlichen Zuwendung, der Zeit und der Absicht, die dahinterstehen. Der Kuchen wird zum Ausdruck von Liebe, Fürsorge und Wertschätzung für den Beschenkten. Dadurch wird er zu etwas Besonderem. Dieser Effekt scheint zusätzlich den Anlass besonders zu machen.

Folgt man Brombach, Bennewitz, Barlösius und Quandt et al., könnte sich durch den Geburtstagskuchen die Beziehung zwischen Schenkendem und Beschenkten festigen. In der Theorie wird dargelegt, dass Rituale eine wichtige emotionale und soziale Bedeutung darstellen. In diesen Ritualen nehmen Mahlzeiten wie der Geburtstagskuchen eine wichtige Stellung ein. Die vorliegenden Ergebnisse stützen diese These: Etwas mehr als die Hälfte der Befragten gibt an (Frage 4, D), dass selbstgemachter Geburtstagskuchen (Kindheits-)Erinnerungen bei ihnen weckt. Damit weisen sie selbstgemachtem Geburtstagskuchen einen nostalgischen Wert zu. Sie erinnern sich an die Erfahrungen, die assoziierten Gefühle mit vergangenen Geburtstagsritualen. Knapp die Hälfte stimmt dem jedoch nicht zu. Die Gründe dafür sind unklar – ob diejenigen, die dies nicht ankreuzen, als Kind selten einen selbstgemachten Geburtstagskuchen bekommen haben, ob ein romantisierendes Bild eines selbstgemachten Geburtstagskuchens für manche die Realität verfehlt, ob der Geburtstagskuchen kein positives Ritual im Familienalltag darstellt, bleibt offen. Dem sollten Folgestudien nachgehen.

## Unterschiede zur bisherigen Theorie

### Unterschiede innerhalb der Stichprobe

Schmied weist darauf hin, die Einzigartigkeit des Geschenkes bezeuge, dass der Schenkende auf die Bedürfnisse und den Geschmack des zu Beschenkenden eingeht; Glenda Staples meint, Liebe sei im Geschmack bemerkbar. Die Aussage in Frage 4 „Selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser“ greift dies auf, wird aber nur von gut 4 von 10 Befragten ausgewählt (45 %).

Da die Aussage nicht von einer absoluten Mehrheit ausgewählt wird, wird sie nicht als bestätigt betrachtet, hat aber immerhin bei 45 % der Befragten als sekundärer Wert Zuspruch gefunden.

Die Antwortvorgabe aus der Theorie, die kaum Zuspruch unter den Befragten gefunden hat, ist folgende:

- 8 % Ich empfand es als romantisch (Frage 4)

Die meisten Empfängerinnen und Empfänger eines selbstgemachten Geburtstagskuchens empfinden diesen nicht als romantisch.

Obwohl 80 % aller Befragten angeben, dass ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazugehört, geben nur gut 60 % aller Teilnehmer an, sich einen selbstgemachten Geburtstagskuchen zu wünschen. Für einen nicht unerheblichen Teil der Befragten ist also ein Geburtstagskuchen wichtig, wobei er nicht unbedingt selbstgemacht sein muss.

Aus dieser Beobachtung kann jedoch nur bedingt ein Rückschluss über den Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen gezogen werden: Ob beispielsweise gesundheitliche Einschränkungen vorliegen, der Lebensstil dem widerspricht, ob es keine Person im sozialen Netzwerk gibt, die einen selbstgemachten Geburtstagskuchen herstellen könnte, bleibt offen. Dem könnten weitere Forschungen nachgehen.

## Unterschiede im Antwortverhalten nach Geschlecht

Die weiblichen Befragten zeigen generell stärker ausgeprägte Meinungen als die männlichen: Der Aussage, dass ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazugehört, stimmen knapp 90 % der Frauen, aber nur rund 50 % der Männer zu (Frage 1). 68 % der Frauen wünschen sich zu ihrem Geburtstag einen selbstgemachten Geburtstagskuchen, aber nur 50 % der Männer (Frage 2).

Dies wird besonders deutlich in der Betrachtung der negativen Antworten zu Frage 1 und 2 (Tab. 1). Dort tendieren Männer dazu, ambivalente oder ablehnende Antworten zu geben.

Tab. 1: Relative Antworthäufigkeit der Befragten die „weder zustimmen noch nicht zustimmen“, „nicht zustimmen“ oder „überhaupt nicht zustimmen“ auswählen, nach Geschlecht (Frauen: n = 78, Männer: n = 32)

Frage	Frauen	Männer	Unterschied Prozentpunkte
Frage 1: „Für mich gehört ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazu.“	10 %	47 %	37
Frage 2: „Zu meinem Geburtstag wünsche ich mir einen selbstgemachten Geburtstagskuchen.“	32 %	50 %	18

Da aus der Theorie keine Erkenntnisse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden bekannt sind, hat diese Beobachtung einen besonderen Wert. In Teil II der vorliegenden Veröffentlichung sollen die Unterschiede in der Gewichtung der Argumente in Frage 4 und 7 genauer betrachtet werden.

## Unterschiede im Antwortverhalten nach Alter

Altersspezifische Unterschiede im Antwortverhalten der beschenkten Personen können nicht festgestellt werden.

## Schlussfolgerung

Die vorliegende Untersuchung stützt den besonderen Wert selbstgemachten Geburtstagskuchens. Besonders die Tatsache, dass die schenkende Person viel Mühe und Zeit in den Kuchen investiert hat, wird wahrgenommen und geschätzt.



Interessant ist, dass zu der Frage Frauen grundsätzlich stärker involviert zu sein scheinen als Männer: Sie gewichteten die Antworten höher. In Teil II dieser Veröffentlichung soll dieser Aspekt kritisch hinterfragt werden.

Offen bleibt, warum für 8 von 10 Befragten ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazugehört, sich aber nur 6 von 10 Personen einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen. Offen bleibt außerdem, warum in der Theorie von starken Kindheitserinnerungen ausgegangen wird, in der vorliegenden Befragung aber nur gut die Hälfte dem zustimmt. Ebenso ist die theoretische Aussage, selbstgemachter Geburtstagskuchen schmecke besser, mit nahe an der Hälfte der Antworten nicht eindeutig. Dem sollten weitere Studien nachgehen.

Spannend wäre es auch, die These von Brombach, Barlösius und anderen, durch gemeinsame, ritualisierte Mahlzeiten könne sich die Beziehung zwischen Schenkendem und Beschenktem festigen, auf den selbstgemachten Geburtstagskuchen gezielt in einer gesonderten Untersuchung zu übertragen.

In der geplanten Folgeveröffentlichung „Teil II: Der Wert für die schenkende Person“ wird die schenkende Seite in den Blick genommen, methodische Kritik geübt und ein generelles Fazit zum Wert von Geburtstagskuchen gezogen.

## Literatur<sup>3</sup>

Albon D: Nutritionally 'empty' but full of meanings: The socio-cultural significance of birthday cakes in four early childhood settings. *Journal of Early Childhood Research*. 2015. DOI: 10.1177/1476718X14538599

Barlösius E: *Soziologie des Essens*. 3. Auflage. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, 2016

Bennewitz K: *Gemeinsam essen. Besondere Mahlzeiten und Tischgemeinschaften*. Jena: Friedrich-Schiller-Universität Jena, Philosophischen Fakultät, Dissertation, 10.02.2014

Brombach C: *Soziale Dimensionen des Ernährungsverhaltens*. *Ernährungs Umschau*. 2011. DOI: 10.4455/eu.2011.970

Jen Carney: Should you bake your loved one a cake on their birthday rather than buy one at a store? Quora. 05.08.2020. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024.  
<https://www.quora.com/Should-you-bake-your-loved-one-a-cake-on-their-birthday-rather-than-buy-one-at-a-store>

Naple22: Homemade or store-bought birthday cake? The Bell Tree Forums. 06.12.2019. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024.  
<https://www.belltreeforums.com/threads/homemade-or-store-bought-birthday-cake.474168/>

---

<sup>3</sup> Usernamen von Blogs werden als Gesamtname alphabetisch eingereiht; bei eindeutiger Namensgebung werden sie mit Nachname, Vorname dargestellt.

Mir Maia Dunlace: Do people appreciate homemade gifts, like cookies or muffins? I was told that a lot of people don't get to experience home cooking, and I shouldn't feel bad about giving them as gifts. Quora. 09.03.2019. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://www.quora.com/Do-people-appreciate-homemade-gifts-like-cookies-or-muffins-I-was-told-that-a-lot-of-people-dont-get-to-experience-home-cooking-and-I-shouldnt-feel-bad-about-giving-them-as-gifts>

Mommy2libras: How do you feel about receiving home made baked goods? Reddit. 20.11.2013. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. [https://www.reddit.com/r/secretsanta/comments/1r23i9/how\\_do\\_you\\_feel\\_about\\_receiving\\_home\\_made\\_baked/](https://www.reddit.com/r/secretsanta/comments/1r23i9/how_do_you_feel_about_receiving_home_made_baked/)

Muir Bruhn A: Birthday cake traditions: homemade or store-bought? Hither & Thither. 13.04.2017. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://hitherandthither.net/birthday-cake-traditions-homemade-store-bought/>

Quandt SA, Arcury TA, Bell RA et al.: The social and nutritional meaning of food sharing among older rural adults. Journal of Aging Studies. 2001. DOI: 10.1016/S0890-4065(00)00023-2

Rulonelytonight: On your birthday do you prefer a homemade cake or a store-bought cake and what is your favorite cake? Cake and frosting please!. Reddit. 26.09.2022. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. [https://www.reddit.com/r/Cooking/comments/xok2an/on\\_your\\_birthday\\_do\\_you\\_prefer\\_a\\_homemade\\_cake\\_or/](https://www.reddit.com/r/Cooking/comments/xok2an/on_your_birthday_do_you_prefer_a_homemade_cake_or/)

Samantha Kelly: Do you prefer homemade birthday cakes to purchased ones? Quora. 03.12.2018. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://www.quora.com/Do-you-prefer-homemade-birthday-cakes-to-purchased-ones>

Schmied G: Schenken: Über eine Form sozialen Handelns. 1. Auflage. Opladen: Leske und Budrich, 1996

Susan2009: Kindness is Baking a Birthday Cake for Someone You Don't Know. Fruitful Words. O.J.. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://fruitfulwords.wordpress.com/2018/10/05/kindness-is-baking-a-birthday-cake-for-someone-you-dont-know/#comments>

## Autorinnen

Elisabeth Sarabhai *BSc* (Ernährungswissenschaften) und Prof. i. R. Dr. Angelika Sennlaub, alltag von morgen (Korrespondenzautorin)

Kontakt: [mail@alltag-von-morgen.de](mailto:mail@alltag-von-morgen.de)

## Interessenkonflikt

Laut Angabe der Autorinnen besteht kein Interessenkonflikt.

### Zitation

Sarabhai E & Sennlaub A (2025): Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie. Teil I: Der Wert für die beschenkte Person. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (ISSN online 2626-0913)  
<https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_05\_2025

## **Methodisch-didaktische Gestaltung von Kochkursen in der Erwachsenenbildung. Eine Online-Befragung von Kursleitungen**

**Darleen Mikulasch und Stefanie Bödeker**

### **Kurzfassung**

Kochkurse sind ein zentrales Element in der Ernährungsbildung. Die methodisch-didaktische Gestaltung dieser Kochkurse liegt in den Händen der Kursleitung. Es ist jedoch kaum Literatur darüber verfügbar, wie dies in der Praxis umgesetzt wird. Mittels einer Online-Befragung von Kursleitungen in der allgemeinen Erwachsenenbildung wird deutlich, dass Kochkurse vielfältige Funktionen haben. Neben der Vermittlung von Kompetenzen zur Nahrungszubereitung, schaffen sie wertvolle Umgebungen, in denen soziale Gemeinschaft erfahren wird. Rezepte sind im Rahmen der Vorbereitung und Durchführung ein zentrales Element, an das ein großes Potenzial der Wissensvermittlung geknüpft ist.

**Schlagwörter:** Erwachsenenbildung, Kursplanung, Kochkurse, Lebenslanges Lernen, Didaktik

## **Methodological-didactic design of cooking courses in adult education. An online survey of course leaders**

### **Abstract**

Cooking courses are a central element of nutrition education. The methodological and didactic design of these cooking courses is in the hands of the course leader. However, there is hardly any literature available on how this is implemented in practice. An online survey of course leaders in general adult education makes it clear that cooking courses have a variety of functions. In addition to teaching food preparation skills, they create valuable environments in which social community is experienced. Recipes are a central element in the preparation and implementation of the course and have great potential for imparting knowledge.

**Keywords:** adult education, course planning, cookery courses, lifelong learning, didactics

# Methodisch-didaktische Gestaltung von Kochkursen in der Erwachsenenbildung. Eine Online-Befragung von Kursleitungen

Darleen Mikulasch und Stefanie Bödeker

## Kochkurse in der allgemeinen Erwachsenenbildung

Ernährungsthemen und Kochkurse in der allgemeinen Erwachsenenbildung sind ein Teilbereich der Gesundheits- und Familienbildung (Breitschwerdt & Egetenmeyer 2022: 134, Kracke 2013: 14) und erfreuen sich großer Beliebtheit: So ist das Thema Gesundheit in der *Weiterbildungsstatistik im Verbund<sup>1</sup> (2021)* mit 27,8 % der Veranstaltungen mit über drei Veranstaltungsstunden und 27 % der Teilnehmenden (TN) vertreten<sup>2</sup> (Horn & Lux 2024: 85). Dieser Bereich gehört somit zum Standardrepertoire der rund 850 Volkshochschulen und rund 540 katholischen bzw. 420 evangelischen Bildungseinrichtungen (Horn & Lux 2024: 12). Damit sind sie ein wichtiger Beitrag zur Ernährungsbildung für Erwachsene in Deutschland.

Die Angebote umfassen einmalige und fortlaufende Kurse, meist in den Nachmittags- und Abendstunden oder am Wochenende. Durch diese Struktur ist es naheliegend, dass die Mehrheit der Kursleitenden nebenberuflich auf Honorarbasis tätig ist (Martin et al. 2016: 70f). Bei dem Deutschen Volkshochschul-Verband (2025) wird die jeweilige fachliche Eignung der Kursleitenden angebotsspezifisch geprüft. Gefordert werden unter anderem ein fundiertes Wissen, umfangreiche Fertigkeiten und Kenntnisse, Erfahrung auf dem jeweiligen Gebiet sowie methodisch-didaktische Kompetenzen und erwachsenen-pädagogische Qualifikationen (Deutscher Volkshochschul-Verband 2025).

Im Bereich Ernährung sollen demnach ausgebildete Ernährungsfachkräfte eingesetzt werden. Darüber hinaus können vielfältig gestaltete Lebensläufe, Erfahrungen, Selbststudium und der Nachweis von Fortbildungen als ausreichende Fachqualifikation gelten (Hoh & Barz 2018: 1043, nach Arbeitskreis Gesundheitsbildung 1994). Bei Bedarf können Kursleitende ihre überfachlichen, fachlichen und methodisch-didaktischen Kompetenzen erweitern und entsprechende Weiterbildungen besuchen (Hoh & Barz 2018: 1043).

---

<sup>1</sup> Die Weiterbildungsstatistik im Verbund schließt vier Verbände der öffentlichen Erwachsenenbildung ein: Bundesarbeitskreis Arbeit und Leben e. V., Deutsche Evangelische Arbeitsgemeinschaft für Erwachsenenbildung e. V., Katholische Erwachsenenbildung Deutschland – Bundesarbeitsgemeinschaft e. V. sowie Deutscher Volkshochschul-Verband e. V. (Horn & Lux 2024: 7).

<sup>2</sup> In der Volkshochschul-Statistik (2021) erreicht der speziell ausgewiesene Schwerpunkt Essen und Trinken/Ernährung einen Anteil von 7,4 % der Kurse aus dem Bereich Gesundheit und 6,6 % der Teilnehmenden (Ortmanns et al. 2024: 72).

Die Planung und Ausschreibung der Angebote erfolgt auf Fachbereichsebene (z. B. Gesundheit) durch die Fachbereichsleitungen in Zusammenarbeit mit den Kursleitungen. Die konkrete Kursgestaltung und Umsetzung selbst liegt in den Händen der Kursleitungen. Somit haben diese eine wichtige Schlüsselposition im Hinblick auf eine gelingende Bildungsarbeit (Nuisl & Siebert 2013: 86f).

Im Rahmen einer Literaturrecherche zur methodisch-didaktischen Gestaltung von Kochkursen in der allgemeinen Erwachsenenbildung liegen keine empirischen Daten oder fachdidaktischen Konzepte vor, wie sie für die schulische Bildungsarbeit mit Kindern und Jugendlichen verfügbar sind (z. B. Angele et al. 2022).

Es gibt fundierte Veröffentlichungen zur Gestaltung von Unterricht für und mit Erwachsenen im Allgemeinen. Sie behandeln beispielsweise die Besonderheiten des Lernens von Erwachsenen. Lernen geschieht freiwillig, interessen- und erfahrungsorientiert (u. a. Nuisl & Siebert 2013, Schäfer 2017, Schreiber-Barsch & Stang 2021). Für die Erwachsenenbildung existieren einzelne Leitfäden zur methodisch-didaktischen Gestaltung von Kochkursen (z. B. Haar 1999, Lehmann et al. 2022). Doch es fehlen Daten zur tatsächlichen Nutzung und Umsetzung dieser Empfehlungen.

## **Zielsetzung**

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel dieser Untersuchung, mittels einer Online-Befragung Daten zur methodisch-didaktischen Gestaltung von Kochkursen in der Praxis zu erheben und einen Einblick in den Ist-Zustand zu gewinnen. Die Befragung richtet sich deshalb an Kursleitungen, die Kochkurse in der allgemeinen Erwachsenenbildung anbieten. Ihr vorhandenes, überwiegend auf Praxis und Erfahrungen beruhendes Wissen wird genutzt, um das Handlungsrepertoire in der Ernährungsbildung mit Erwachsenen zu beschreiben und zur Reflexion bestehender Vorgehensweisen anzuregen.

## **Methodik**

Zur Vorbereitung der quantitativen Online-Befragung werden neben einer Literaturrecherche zwei Experteninterviews mit Fachbereichsleitungen von Familienbildungsstätten und eine teilnehmende Beobachtung eines Kochkurses durchgeführt. Damit wird ein Mixed-Methods-Ansatz<sup>3</sup> verfolgt. Der Online-Fragebogen umfasst 28 Fragen, darunter 9 offene Fragen, zu verschiedenen Themenbereichen wie Themen und Ziele, Zielgruppen, Kursplanung und -vorbereitung, Medien- und Methodeneinsatz oder Rolle der Kursleitung. Bei einigen Fragen sind Mehrfachantworten möglich.

---

<sup>3</sup> „In der Mixed-Methods-Forschung bauen Erkenntnisse aus quantitativer und qualitativer Forschung aufeinander auf und werden nacheinander oder zeitgleich zur Beantwortung von Fragestellungen eingesetzt“ (Hering 2021: 142f).

Da keine vollständige Liste aller Kursleitungen von Kochkursen existiert, werden die drei Verbände *Deutsche Evangelische Arbeitsgemeinschaft für Erwachsenenbildung e. V.*, *Katholische Erwachsenenbildung Deutschland – Bundesarbeitsgemeinschaft e. V.* und *Deutscher Volkshochschul-Verband e. V.* kontaktiert und um Weiterleitung an ihre Bildungseinrichtungen und Kursleitungen gebeten. Die Befragung findet bundesweit im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte Juli 2024 statt.

146 Fragebögen werden vollständig abgeschlossen. Über die angeschriebenen Verbände werden Kursleitungen aus acht Bundesländern ( $n = 128$ ) erreicht, insbesondere aus Nordrhein-Westfalen mit 78,1 %, je ca. 7 % aus Hamburg und Hessen, 2,3 % aus Berlin, je 1 % aus dem Saarland und Sachsen sowie je 0,8 % aus Bayern und Niedersachsen. Die Gesamtnennungen zum Einrichtungstyp ( $n = 176$ , Mehrfachnennungen), für den die Befragten arbeiten, zeigen, dass Volkshochschulen mit 45,5 % den größten Anteil ausmachen. Darauf folgen katholische Bildungseinrichtungen mit 30,7 %, während evangelische Bildungseinrichtungen 5,1 % betragen und Vereine 4,0 %. Zu sonstigen genannten Institutionen (14,8 %) gehören unter anderem Kochschulen, Unternehmen oder Einrichtungen für spezifische Personengruppen, zum Beispiel mit Migrationshintergrund.

Die Daten werden mit der Statistiksoftware SPSS deskriptiv ausgewertet. Die Antworten der offenen Fragen werden mittels Inhaltsanalyse induktiv und deduktiv kategorisiert. Sie werden anschließend quantitativ ausgewertet, doch Beispiele oder Besonderheiten werden qualitativ genannt.

## Ergebnisse

### Zielgruppen der Kochkurse ( $n = 345$ , Mehrfachnennungen)

Bei der Ausrichtung der Kurse auf die Zielgruppen ist das Kompetenzniveau der Teilnehmenden von zentraler Bedeutung. So beziehen sich 31,9 % der Nennungen auf Kochanfängerinnen und -anfänger sowie 31,6 % auf Fortgeschrittene. Weitere Zielgruppen werden anhand der Lebensphase (11,3 %) beispielsweise Berufstätige, Paare und Senioren oder durch andere gemeinsame Merkmale (11,3 %) wie Frauen, Männer und Menschen mit Migrationshintergrund gebildet. Sonstige Angaben (13,9 %) umfassen unter anderem die Heterogenität der Kochgruppen oder mangelnde Kenntnis der Zielgruppen vor Kursbeginn. Die genaue Verteilung ist in Abb. 1 dargestellt.

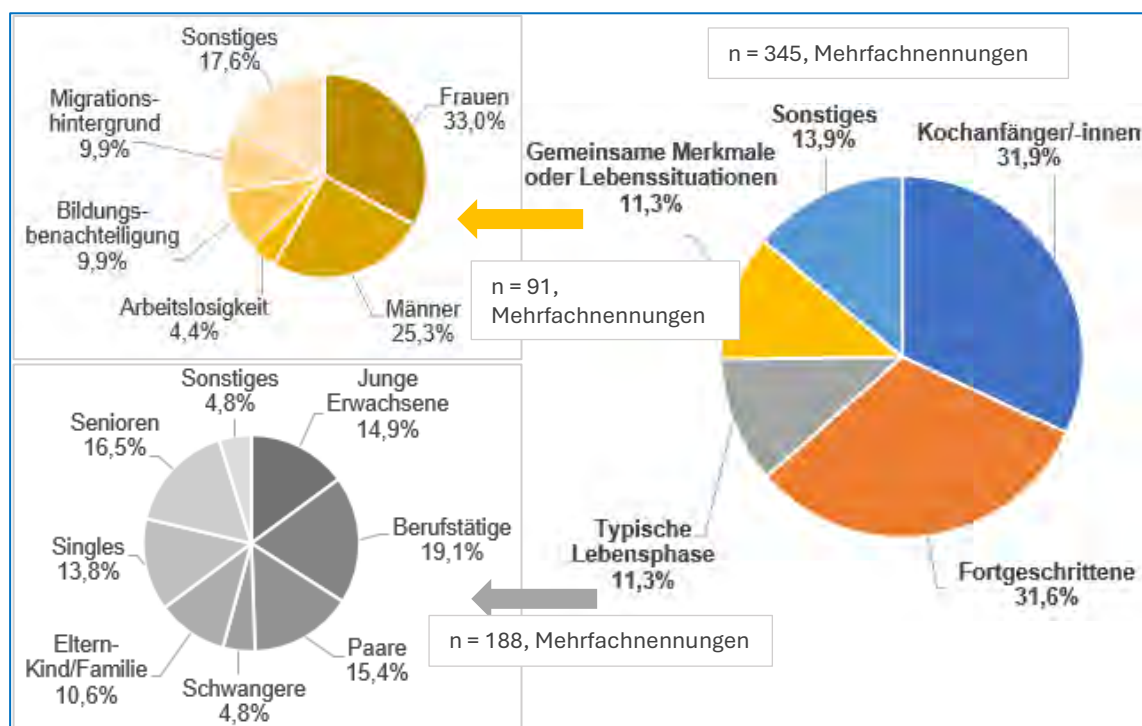


Abb. 1: Zielgruppenzusammensetzung der Kochkurse

## Ziele und Themen der Kurse

Bei der Zielsetzung der Kochkurse (n = 423, Mehrfachnennungen) umfassen 28,6 % der Nennungen die Neugier und Motivation am Thema und 27,9 % die Gemeinschaft und den Austausch in der Gruppe. Mit geringem Abstand folgen sowohl die Vermittlung von Basiskompetenzen der Ernährung und Nahrungszubereitung mit 19,6 % als auch von weiterführenden/vertiefenden Kompetenzen mit 18,4 %.

Bei den Themen (n = 309, Mehrfachnennungen) sind Kochkulturen wie ländertypische Küche mit 34,5 % die häufigste Wahl. Darauf folgen Ernährungsstile z. B. vegane/vegetarische Küche mit 25,9 % und Basics in der Küche mit 22,7 %. Eine Ernährungsumstellung wird nur zu 6,5 % genannt. Sonstige Themen (10,4 %) wie Angebote mit dem Fokus auf bestimmte Lebensmittel oder Zubereitungsverfahren werden deutlich seltener genannt.



## Planung und Vorbereitung

Die Planung und Vorbereitung der Kurse (n = 404, Mehrfachnennungen) liegt in den Händen der Kursverantwortlichen. In einer offenen Antwort auf die Frage: „Was ist aus Ihrer Sicht bei der Planung und Vorbereitung besonders wichtig?“ nennen die Befragten insgesamt zwanzig verschiedene Aspekte (Abb. 2). Sie sind organisatorischer, inhaltlicher und methodisch-didaktischer Art. Die Planung des Einkaufs und das Einkaufen an sich ist mit 17,1 % der am häufigsten benannte Aspekt, dazu zählen zum Beispiel der Zeitpunkt des Einkaufs sowie die Frische und Verfügbarkeit der Lebensmittel. Es folgen die Teilnehmenden- und Zielgruppenorientierung mit 12,9 % sowie die Ablaufplanung/Konzeptentwicklung und die Rezeptauswahl und -planung mit jeweils 12,4 %. Weitere Aspekte erreichen nur einstellige Nennungen unter 6 % beispielsweise die Zeitplanung (5,7 %) oder Handouts und Materialien erstellen (5,4 %).

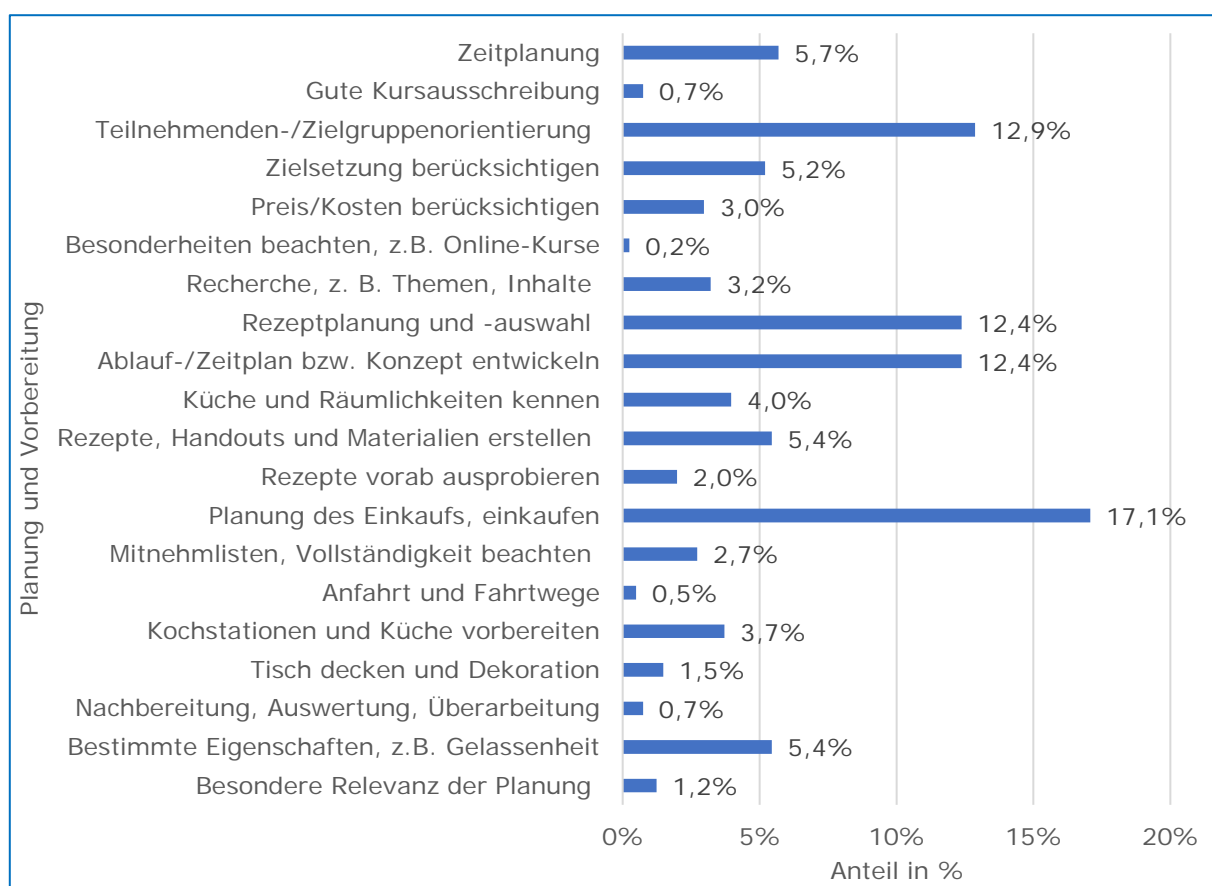


Abb. 2: Wichtige Aspekte bei Planung und Vorbereitung (n = 404, Mehrfachnennungen)

Der zeitliche Vorbereitungsaufwand (n = 128) liegt mit 53,1 % mehrheitlich bei zwei bis vier Stunden, gefolgt von fünf bis sieben Stunden mit 25,8 % und acht und mehr Stunden mit 18,0 %. Lediglich 5,5 % der Befragten bringen *11 und mehr* Stunden für die Vorbereitung auf und 3,1 % der Befragten nutzen weniger als zwei Stunden.

## Methodik und Didaktik der Kursgestaltung

### Methoden (n = 132 bis 137)

Insgesamt werden 16 Methoden in Bezug auf ihre Verwendungshäufigkeit (immer, häufig, gelegentlich, nie) abgefragt.

Vier Methoden werden mit deutlichem Abstand zu anderen Methoden und **zu über 50 % immer** eingesetzt:

- Besprechung der Rezepte vor der Zubereitung (80,1 %),
- Besprechung der Speisen beim anschließenden gemeinsamen Essen (77,4 %),
- Initiierung von Tischgesprächen zur Schaffung einer positiven Atmosphäre (73,3 %) und
- Kurzvortrag zu Inhalten des Kurses (58,1 %).

Fünf weitere Methoden werden **zu über 50 % häufig oder teilweise immer** eingesetzt:

- Erklärungen anhand einzelner Lebensmittel/Küchengeräte (75,8 %),
- Demonstration einer Zubereitungstechnik im Bedarfsfall für einzelne Teilnehmende (75,7 %),
- Gestaltung einer ansprechenden Atmosphäre beispielsweise durch Dekoration (68,9 %),
- Demonstration einer Zubereitungstechnik vor der gesamten Gruppe (57,4 %) und
- eigenständige Zubereitung, bei der nur im Bedarfsfall Hilfestellung gegeben wird (54,5 %).

Zu den Methoden, die **zu über 50 % gelegentlich, häufig oder immer** eingesetzt werden, gehören:

- Ausprobieren/Experimentieren zum Beispiel unterschiedlicher Zubereitungsarten (74,1 %),
- Methoden zur Kommunikation mit der Gruppe zum Kennenlernen, Verabschieden oder zur Auflockerung (69,9 %),
- gezieltes Üben und Wiederholen von Zubereitungstechniken (69,6 %) und
- Verkostung bestimmter Lebensmittel zum Beispiel hinsichtlich ihrer Qualität (68,6 %).

Demgegenüber werden drei Methoden **zu über 60% nie** eingesetzt. Dazu zählen:

- Methoden zur Wissensvermittlung wie Quizfragen und Ratespiele (64,7 %),
- Besuche externer Orte wie Märkte oder Bauernhöfe (86,5 %) sowie
- Wettbewerbe zwischen den Arbeitsgruppen (87,9 %).

In Abb. 3 ist jede Methode einschließlich ihrer Verwendungshäufigkeit dargestellt.

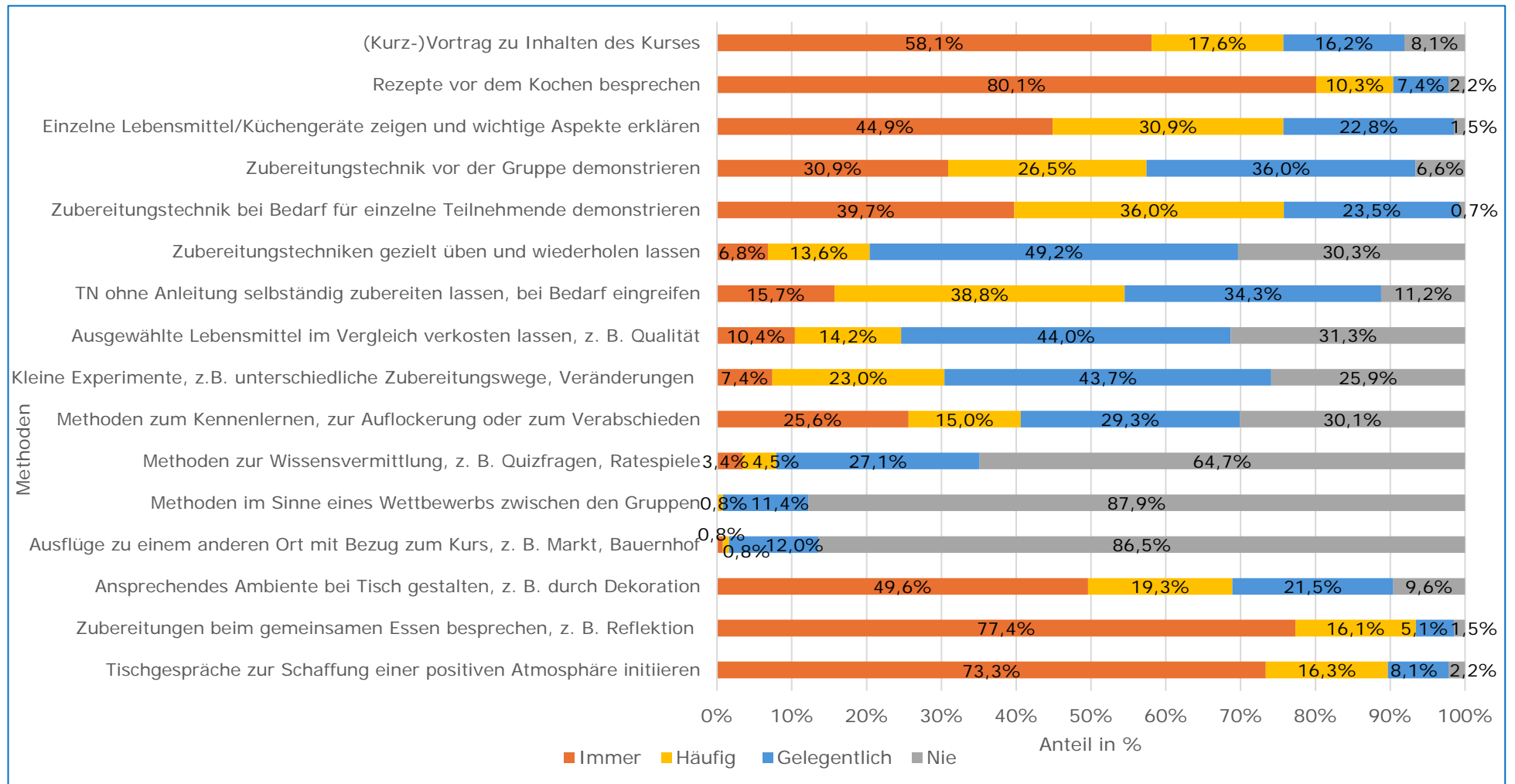


Abb. 3: Verwendungshäufigkeit von Methoden (n = 132 bis 137)

## Medien und Materialien (n = 127 bis 135)

Elf Medien und Materialien werden hinsichtlich ihrer Verwendungshäufigkeit (immer, häufig, gelegentlich, nie) abgefragt (siehe Abb. 4).

Das zentrale Medium der Kochkurse ist das Rezept als Handout. Es wird zu 91 % *immer* eingesetzt, während keine Kursleitung es *nie* verwendet. Demgegenüber haben die weiteren Medien und Materialien eine deutlich geringere Relevanz.

Vier Medien werden zumindest mit über 25 % *häufig* oder *immer* eingesetzt: Namensschilder (28,9 %), Anschauungsmaterial z. B. Leerverpackungen (27,3 %), Fotos (26,9 %) und Informationsmaterial z. B. Broschüren, Saisonkalender (25,4 %). Die anderen Medien und Materialien Tafel, Flipchart, Pinnwand, Plakat, Videos und soziale Medien kommen bei über 68 % der Befragten *nie* zum Einsatz.

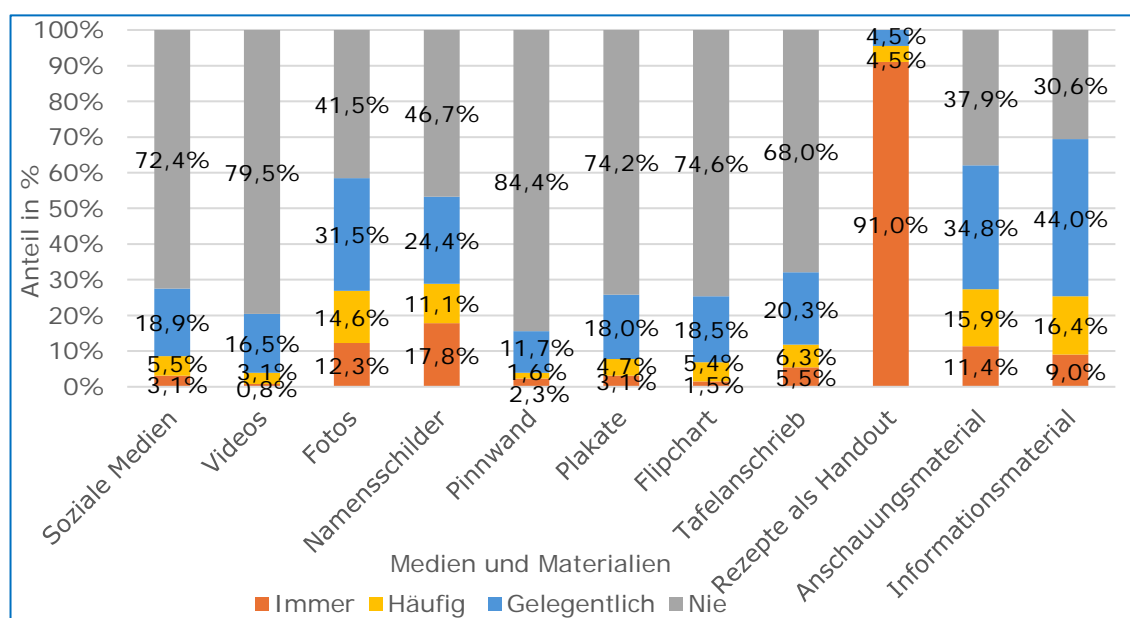


Abb. 4: Verwendungshäufigkeit von Medien und Materialien (n = 127 bis 135)

## Auswahl von Rezepten

Die Rezepte auszuwählen ist zentraler Bestandteil jeder Kursvorbereitung. Doch welche Kriterien bestimmen diese Wahl aus Sicht der Kursleitungen? Bei der Auswertung dieser offen gestellten Frage können zwanzig verschiedene Kategorien identifiziert werden (n = 449, Mehrfachnennungen). Sie spiegeln inhaltliche, organisatorische und zielgruppenorientierte Funktionen wider. Die Ausrichtung auf das Thema und Ziel des Kurses macht mit 11,4 % der Gesamtnennungen die Mehrheit aus. Daneben spielen die Saisonalität und Jahreszeit (10,0 %), die Zielgruppe (8,9 %) und die Zubereitungsdauer (8,5 %) eine wichtige Rolle (siehe Abb. 5).

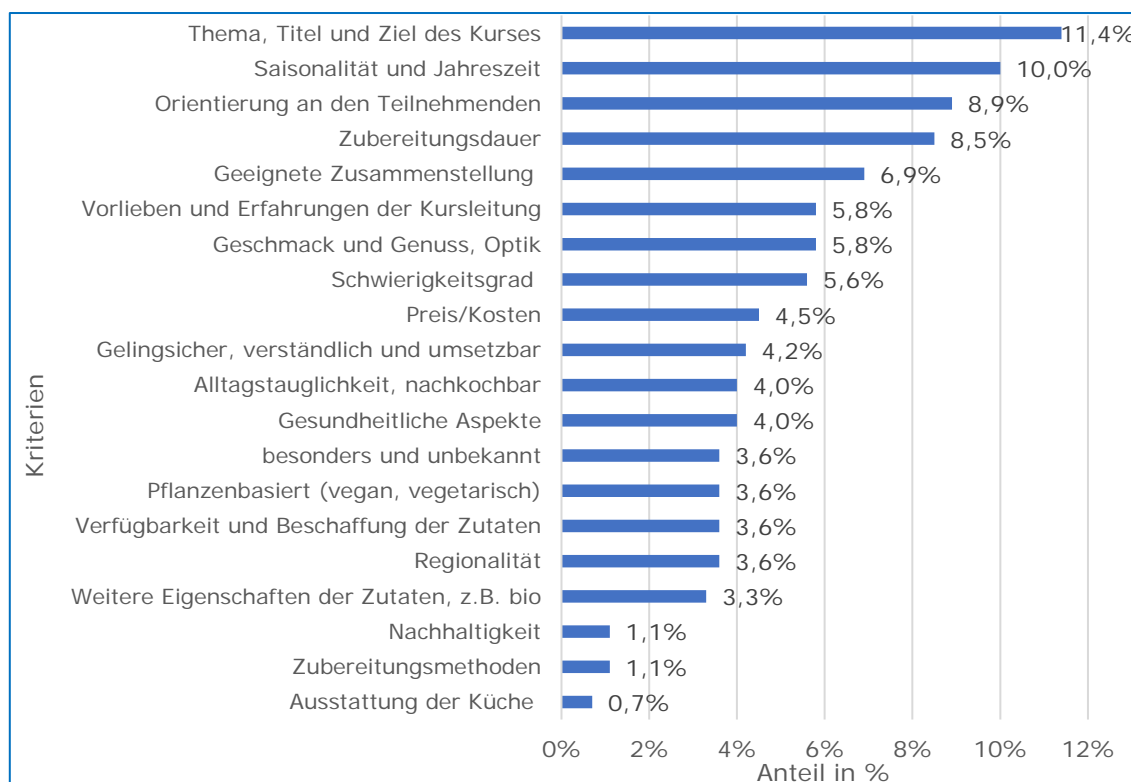


Abb. 5: Kriterien für die Rezeptausswahl (n = 449, Mehrfachnennungen)

Bei der Herkunft der ausgewählten Rezepte (n = 417, Mehrfachnennungen) erhielt der persönliche Fundus der Befragten 31,2 % der Gesamtnennungen, gefolgt von Rezepten aus Kochbüchern (24,7 %) und aus dem Internet (25,2 %). Lediglich ein Prozent macht der Lehrplan bzw. Vorgaben der Einrichtung aus. Die beiden Quellen *andere Kursleitungen* und *Bekannte* kommen auf jeweils etwa 6 %, ebenso wie die *sonstigen* Angaben. Hier werden Eigenkreationen von Rezepten, eigene Erfahrungen, z. B. durch Reisen, sowie Koch-/Zeitschriften und Rezepte aus Ausbildung und Beruf genannt.

### Rolle der Kursleitungen (n = 546, Mehrfachnennungen)

„Was ist Ihr persönlicher Beitrag bzw. Ihre Aufgabe, um zum Gelingen des Kurses beizutragen?“ Darauf nennen die Kursleitungen vielfältige Aspekte und beschreiben damit ihre Rolle. Sie lassen sich zu aufgabentypischen Schwerpunkten zusammenfassen. Es spiegelt sich die Bedeutung der fachdidaktischen und methodischen Aufgaben wider, denn sie nehmen mit 38,9 % den größten Anteil aller Nennungen ein. Darauf folgen mit 30,1 % der Nennungen die Aufgabe der Gruppenleitung und Steuerung des Gruppenprozesses. Damit eng verbunden sind auch die persönlichen Kompetenzen (17,3 %). Zusätzlich werden Fachkompetenzen mit 13,7 % als wichtig erachtet. Die vier Kompetenzbereiche, einschließlich der dazugehörigen Aspekte, zeigt Abb. 6.

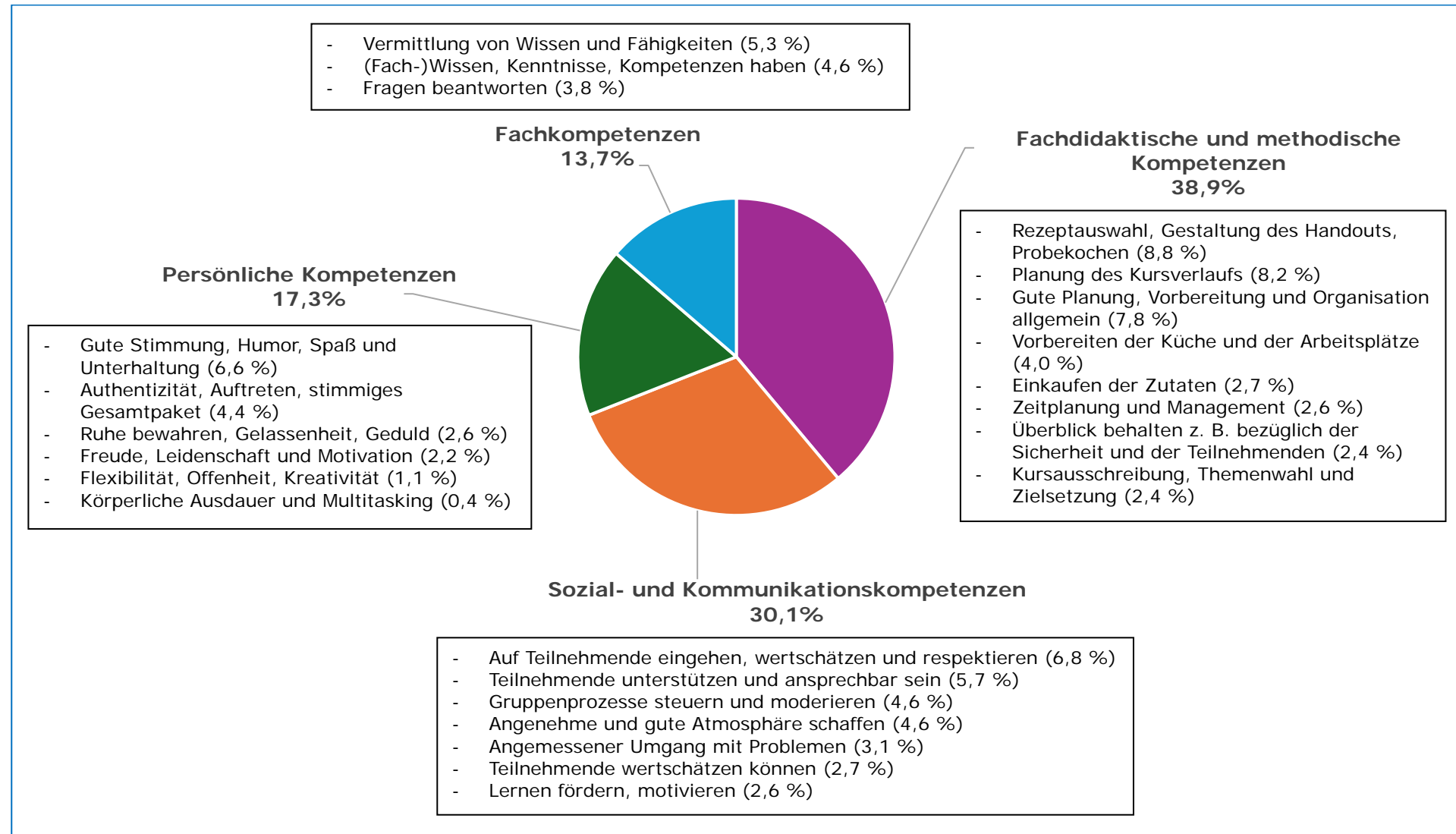


Abb. 6: Kompetenzen von Kursleitungen

## Fachliche und pädagogische Qualifikationen

Von den abgefragten Ausbildungen im Ernährungsbereich erreichen die meisten Gesamtnennungen ( $n = 154$ , Mehrfachnennungen): Hauswirtschaft (14,3 %), Köchin/Koch (13,6 %) und Ökotrophologie (11,7 %). Unter *Sonstiges* (22,8 %) werden vielfältige Aus- und Weiterbildungen angegeben wie Ernährungsberater/in, Hotel- und Gastgewerbe, Ernährungs- und Lebensmittelhandwerk. Die Differenz bilden Kursleitungen ohne entsprechende Ausbildung.

Als pädagogische Ausbildungen ( $n = 138$ , Mehrfachnennungen) macht die Ausbildereignungsprüfung 23,9 % der Nennungen aus, die staatlich anerkannte Ausbildung 8,0 % und das Referendariat 6,5 %. In der Kategorie *Sonstiges* (10,1 %) werden beispielsweise erwachsenenpädagogische Zusatzqualifikationen oder Zertifikate als Kursleitung genannt. Die Differenz bilden Befragte ohne eine pädagogische Ausbildung.

Zusammenfassend ergibt die formale Qualifikation der Befragten ( $n = 125$ ) folgendes Bild: 31,2 % verfügen ausschließlich über eine solche im Bereich Ernährung und 14,4 % im Bereich Pädagogik. Eine Doppelqualifikation weisen 33,6 % der Kursleitungen auf. Dagegen haben 20,8 % der Befragten keine der abgefragten Qualifikationen, sondern bieten Kurse aufgrund persönlicher Interessen oder als Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger an.

Kursleitungen mit einer Qualifikation im Ernährungsbereich ( $n = 80$ ) geben mit 70 % deutlich häufiger die *Vermittlung von Basiskompetenzen der Nahrungszubereitung* als Zielsetzung ihrer Kurse an als dies bei der Gruppe ohne Ernährungsausbildung ( $n = 46$ ) mit nur 39,1 % der Fall ist. *Weiterführende und vertiefende Kompetenzen* wählten 60 % der Befragten mit einer fachlichen Ausbildung, während es 45,7 % ohne Qualifikation sind.

Die Kursleitungen mit einem fachlichen Hintergrund ( $n = 77$  bis 81) verwenden fachbezogene sowie psychomotorische und kognitive Methoden im Vergleich zu Befragten ohne Ausbildung im Ernährungsbereich ( $n = 45$  bis 46) häufiger, z. B. Rezepte vor dem Kochen besprechen (+6,8 %) und einzelne Lebensmittel/Küchengeräte zeigen und wichtige Aspekte erklären (+9,3 %). Befragte ohne Fachqualifikation verwenden affektive und weniger fachbezogene Methoden häufiger, wie Teilnehmende ohne explizite Anleitung selbstständig zubereiten lassen und nur im Bedarfsfall eingreifen (+7,1 %), Methoden zum Kennenlernen, zur Auflockerung oder zum Verabschieden (+13,0 %) oder Tischgespräche zur Schaffung einer positiven Atmosphäre initiieren (+15,1 %).



Darüber hinaus sind Unterschiede zwischen Kursleitungen mit Ernährungsbildung ( $n = 75$ ) und ohne diese ( $n = 41$ ) bezüglich der Kriterien für die Rezeptauswahl feststellbar. Bei sechs Kriterien erreicht die Gruppe mit fachlicher Qualifikation mindestens 5 % höhere Angaben: Teilnehmendenorientierung (+5,4 %), Schwierigkeitsgrad (+5,6 %), Preis/Kosten (+7,8 %), besonders und unbekannt (+8,7 %), gesundheitliche Aspekte (+15,1 %) und Zubereitungsdauer (+16,7 %).

### Soziodemografische Merkmale der Befragten

Hinsichtlich des Alters ( $n = 127$ ) sind 41,7 % der Befragten 60 Jahre und älter, was die größte Gruppe darstellt. Auf sie folgen die 50- bis 59-jährigen mit 31,5 %. Die beiden Altersgruppen *40 bis 49* bzw. *30 bis 39 Jahre* haben einen Anteil von jeweils 10,2 %. 6,3 % der Befragten sind 20 bis 29 Jahre alt.

Mit 78,1 % sind die Befragten mehrheitlich weiblich. ( $n = 128$ )

Beim Beschäftigungsverhältnis ( $n = 128$ ) lässt sich feststellen, dass über 80 % der Kursleitungen ihre Kochkurse im Rahmen einer Honorartätigkeit geben (davon 55,4 % nebenberuflich, 16,4 % in der Rente und 9,4 % hauptberuflich). In Festanstellung sind insgesamt 13,3 % der Befragten tätig (davon 12,5 % hauptberuflich und 0,8 % nebenberuflich).

## Interpretation und Diskussion

### Das Bildungspotenzial der Kochkurse

Kochkurse sind ein zentrales Format der Ernährungsbildung. Sie fokussieren auf die Zubereitung von Mahlzeiten und damit auf die Vermittlung von Ernährungskompetenzen. Wie diese im Rahmen eines Kochkurses vermittelt werden, welche Lernziele erreicht und welche Lernzugänge genutzt werden, wird nachfolgend beschrieben. In diesem Zusammenhang wird zudem auf die Relevanz und Funktion der Rezepte und den Einfluss der Qualifikation eingegangen.

### Lernziele

Ausgehend von den schon zuvor benannten Kurszielen und Methoden wird ersichtlich wie vielfältig das Bildungspotenzial der Kochkurse ist. So können die genannten Ziele den drei klassischen Zielbereichen der kognitiven, psychomotorischen und affektiven Lernziele zugeordnet werden. Denn Lernen ist ein Zusammenspiel von Kopf, Hand und Herz. (Reich-Classen & von Hippel 2018: 1413, Schäfer 2017: 6) Dabei können Inhalte, bspw. Zubereitungsmethoden, theoretisch vermittelt (kognitiv) oder praktisch angewendet (psychomotorisch) werden und somit zwei Zielbereiche gleichzeitig ansprechen.

Die Auswertung der Nennungen belegt, dass alle Lernzielbereiche im Kochkurs adressiert werden können. Allerdings hat die systematische Vermittlung kognitiver Lernziele in der Praxis nur geringe Bedeutung. Wissensbasierte Inhalte werden eher bei Bedarf gezielt vermittelt und als Aspekte bei der Rezeptbesprechung und den Tischgesprächen integriert. Diese Zeitfenster gezielt nutzen zu können, setzt jedoch voraus, dass die Kursleitung entsprechend fachliche Kompetenz hat und flexibel reagieren kann. Eine hohe Relevanz hingegen haben die affektiven und die psychomotorischen Lernziele. So können soziale Teilhabe und Ernährungskompetenzen aufgebaut werden. Die Kursleitungen fördern aktiv die Gemeinschaft und den Austausch, wecken Neugier und Spaß am Kochen. Durch die unmittelbare Arbeit mit Küchengeräten und die Zubereitung von Speisen wird den Teilnehmenden eine niederschwellige Umsetzung in den Alltag ermöglicht. Eine Übersicht der Lernziele im Kochkurs zeigt Tab. 1.

Tab. 1: Einteilungsmöglichkeiten der Ziele von Kochkursen

Lernziele <sup>4</sup>	Ziele der Kochkurse	Beispiele
<b>Affektiv</b> ( <i>Interesse, Freude, Zusammenarbeit</i> )	Neugier und Motivation am Thema	Freude am Kochen vermitteln, Begeisterung wecken, genussvoller Abend
	Gemeinschaft und Austausch in der Gruppe	Kommunikatives Miteinander, Teambuilding, Geselligkeit, gemeinsames Kochen und Essen
<b>Psychomotorisch</b> ( <i>beherrschen, koordinieren</i> )	Basiskompetenzen der Ernährung und Nahrungszubereitung	Zubereitungsarten anwenden, z. B. einfaches Backen
	Weiterführende Kompetenzen der Ernährung und Nahrungszubereitung	Anspruchsvolle Zubereitungsarten anwenden, z. B. Fermentieren oder Brotbacken
	Handlungsorientierung und Alltagstauglichkeit	Gemeinsames Kochen, alltags-taugliche Rezepte, Handlungen im Alltag anwenden
<b>Kognitiv</b> ( <i>kennen, wissen, verstehen</i> )	Basiskompetenzen der Ernährung und Nahrungszubereitung	Arbeitsgeräte und Garverfahren
	Weiterführende Kompetenzen der Ernährung und Nahrungszubereitung	Gerätekunde spezieller Küchengeräte, z. B. Küchenmaschinen mit Kochfunktion
	Kennenlernen eines Themas	Kulturelle Besonderheiten der Länder, Nachhaltigkeit

## Lernzugänge und Methoden

Lernprozesse sind besonders nachhaltig, wenn Kognition, Emotion und Tätigkeit miteinander verknüpft werden. Dies kann durch wechselnden Methoden- und Medieneinsatz (Nuissl & Siebert 2013: 103) sowie durch vielfältige Lernzugänge erreicht werden.

<sup>4</sup> Reich-Claassen & von Hippel 2018: 1413.

Dazu zählt das *multisensorische Lernen*, da Lernen besser gelingt, wenn mehrere Sinne involviert werden (Luginbühl & Luginbühl 2022: 28f). Nahrungszubereitung und Mahlzeiten können hier eingeordnet werden, da alle Sinne angesprochen werden können (Haar 1999: 24).

Eine Analyse der in der Praxis eingesetzten Methoden im Hinblick auf die genutzten Lernzugänge nach Luginbühl und Luginbühl (2022) attestiert dem Format Kochkurs ebenfalls ein sehr breit angelegtes Lernpotenzial (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Immer und häufig genutzte Lernzugänge und Methoden in Kochkursen in %

Lernzugänge <sup>5</sup>	Methoden
<b>Observatives Lernen bzw. Lernen durch Beobachtung (z. B. erklären, nachmachen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelne Lebensmittel und Küchengeräte zeigen, wichtige Aspekte erklären, z. B. Handhabung, Warenkunde (75,8 %)</li> <li>• Demonstration einer Zubereitungstechnik bei Bedarf für einzelne Teilnehmende (75,7 %)</li> <li>• Demonstration einer Zubereitungstechnik vor der ganzen Gruppe (57,4 %)</li> </ul>
<b>Motorisches, manuelles Lernen bzw. Lernen durch praktisches Ausprobieren (Versuch und Irrtum, Habitation)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnehmende ohne explizite Anleitung selbständig ausprobieren und zubereiten lassen und nur im Bedarfsfall eingreifen (54,5 %)</li> <li>• Gezieltes Üben und wiederholen von Zubereitungstechniken (20,4 %)</li> </ul>
<b>Analytisch-verstehendes Lernen bzw. Lernen durch Fragen, Erläutern, Zerlegen und Vergleichen (z. B. Begriffs- und Regellernen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleine Experimente z. B. unterschiedliche Zubereitungswege, Veränderungen durch Zutaten und vergleichen (30,4 %)</li> <li>• Lebensmittel im Vergleich verkosten und besprechen (24,6 %)</li> <li>• Methoden zur Wissensvermittlung z. B. Quizfragen, Ratespiele (7,9 %)</li> </ul>
<b>Eidetisches, mentales Lernen bzw. Lernen durch Vorstellen und Nachdenken (rein kognitiv, z. B. Diskussionen)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezepte vor dem Kochen besprechen, z. B. weitere Informationen, Reihenfolge der Gerichte, Hinweise zum Einkauf, Einordnung in einen größeren Zusammenhang, wie Gesundheit (90,4 %)</li> <li>• Kurzvortrag zu Inhalten des Kurses (75,7 %)</li> </ul>
<b>Emotional-affektives Lernen bzw. Lernen durch Erleben und Erfühlen (Erlebnisse festigen Lernerkenntnisse emotional)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprechendes Ambiente bei Tisch gestalten, z. B. durch Dekoration, Musik (68,9 %)</li> <li>• Ausflug/Exkursion zu einem anderen Ort mit Bezug zum Kurs z. B. Marktbesuch, Bauernhof (12,8 %)</li> </ul>
<b>Sozial-affektives Lernen bzw. Lernen durch gemeinsames Handeln, Reflektieren und Erleben (Gruppenlernen, soziale Erfahrungen sammeln)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gemeinsames Essen, Besprechung der Speisen und Zubereitungen (Reflexion) (93,5 %)</li> <li>• Tischgespräche zur Schaffung einer positiven Atmosphäre (89,6 %)</li> <li>• Methoden zum Kennenlernen, zur Auflockerung oder zum Verabschieden (40,6 %)</li> <li>• Methoden im Sinne eines Wettbewerbs zwischen den Gruppen (1,6 %)</li> </ul>

<sup>5</sup> Luginbühl & Luginbühl 2022: 30f

Eine Verknüpfung der verwendeten Lernzugänge mit den zuvor aufgezeigten Lernzielen verdeutlicht nochmals die Chancen des Lernens im Bereich der psychomotorischen Lernziele (observatives Lernen und motorisch-manuelles Lernen) und der affektiven Lernziele (Lernen durch Erleben und Lernen durch gemeinsames Handeln). Den kognitiven Lernzielen (analytisch-verstehendes Lernen und eidetisch-mentales Lernen) kommt anteilmäßig eine geringe Bedeutung zu. Dies gilt besonders für das analytisch-verstehende Lernen. Zudem konzentriert sich das eidetisch-mentale Lernen auf die Rezeptbesprechung.

Die hauptsächliche Verwendung praxis- und gemeinschaftsbezogener Methoden und Lernzugänge entspricht somit den Forderungen der Erwachsenenbildung nach erfahrungs- und praxisorientiertem Lernen. Dieser Lernweg ist einerseits zielführend, da die Teilnehmenden erreicht werden (Rademacher 2009: 9), doch andererseits kann eine beabsichtigte Vermittlung bestimmter Kompetenzen nur bedingt sichergestellt werden (Schreiber-Barsch & Stang 2021: 19).

### **Relevanz und Funktion der Rezepte**

Die Rezeptauswahl ist ein wichtiger Bestandteil der Kursvorbereitung. Rezepte gelten gemeinhin als Anleitung zur Zubereitung eines Gerichtes. Sie umfassen in der Regel eine Liste der Zutaten einschließlich der Mengenangaben und eine Verfahrensbeschreibung (Bölts & Dickau 2021: 11). Doch darüber hinaus haben Rezepte im Lehr-Lernprozess zahlreiche weitere Funktionen. Ihre hohe Relevanz zeigt sich bei der Planung und Durchführung von Kochkursen. So belegen die Einkaufsplanung und das Einkaufen der benötigten Zutaten den ersten Platz der Vorbereitungstätigkeiten. Daneben gehört auch das Ausprobieren der Rezepte und die Erstellung der Rezept-Handouts dazu. Bei der Durchführung selbst ist das Rezept als Handout das mit Abstand am häufigsten eingesetzte Medium. Es weist ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zu den Methoden der Rezeptbesprechung auf. Damit hat das Rezept im methodisch-didaktischen Planungsprozess eine hohe Relevanz und zahlreiche Funktionen in allen Phasen der Vorbereitung. Kursleitungen können dieses Potenzial der Rezepte nutzen, um affektive, psychomotorische und kognitive Lernziele zu erreichen sowie Themen, Inhalte und Methoden damit zu verbinden. Dafür ist eine entsprechende Vorbereitung durch die zielorientierte Auswahl der Rezepte, die Gestaltung des Handouts sowie bei der Durchführung die Fähigkeit sich daran anknüpfenden Gesprächsinhalte wahrnehmen und nutzen zu können notwendig. Abb. 7 fasst die von den Kursleitungen genannten Aspekte zur Funktion und Relevanz von Rezepten in Kochkursen zusammen.

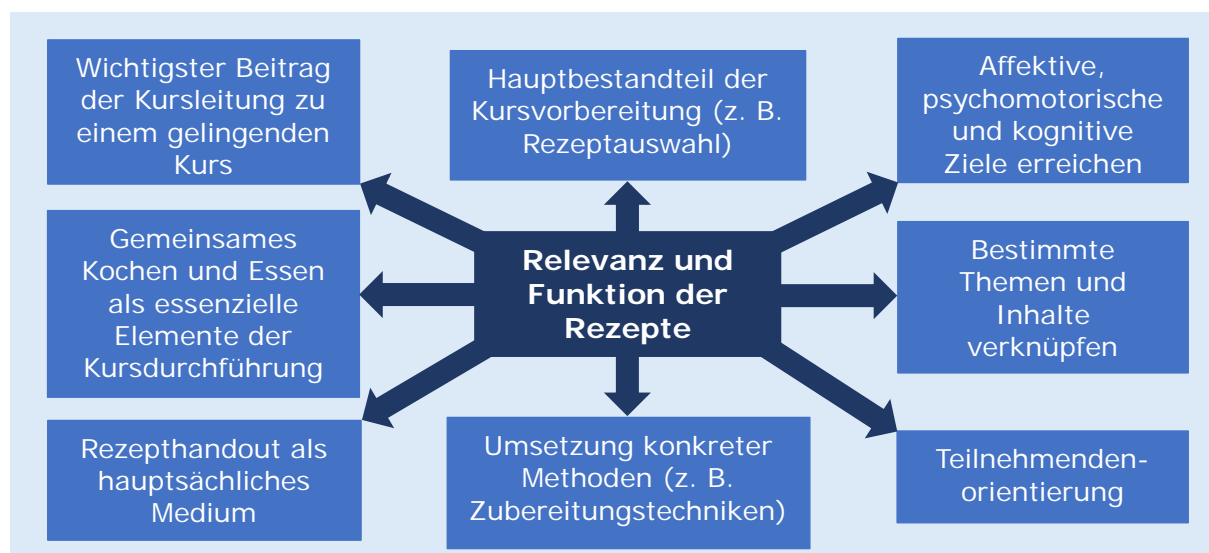


Abb. 7: Relevanz und Funktion von Rezepten in Kochkursen

### Einfluss der fachlichen Qualifikation auf die Kursgestaltung

Die Qualifikation der Kursleitungen beeinflusst das Verständnis der eigenen Rolle und die damit verbundenen Aufgaben. So nennen die Kursleitungen mit einer Qualifikation im Ernährungsbereich deutlich häufiger die Vermittlung von Basiskompetenzen und weiterführenden Kompetenzen der Ernährung und Nahrungszubereitung als Zielsetzung ihrer Kurse als dies bei der Teilgruppe ohne Ernährungsausbildung der Fall ist. Sie verfügen über Wissen und Kompetenzen, die sie weitergeben möchten (Haar 1999: 22). Die Gruppe der Befragten mit Ernährungsausbildung verwendet zudem die Mehrheit der fachbezogenen sowie überwiegend psychomotorischen und kognitiven Methoden häufiger. Die fachliche Qualifikation ist demnach ein relevanter Faktor hinsichtlich der Methodenwahl und ihrer Verwendungshäufigkeit. Doch Methoden können je nach Teilnehmenden, Zubereitungstechniken, Themen und Inhalten variieren (Faulstich & Zeuner 2010: 99). Eine fachliche Ausbildung scheint darüber hinaus eine Rolle bei bestimmten Auswahlkriterien von Rezepten zu spielen, wie Kosten oder gesundheitliche Aspekte (Haar 1999: 22). Doch viele andere Kriterien sind ähnlich verteilt und damit eher unabhängig von einer Ernährungsausbildung.

Die Kursvorbereitung und -durchführung liegt in den Händen der Kursleitungen. Es wird erkennbar, dass ihr fachlicher Hintergrund die Ziele, Methoden und Kriterien der Rezeptauswahl beeinflusst. Trotzdem können vielfältig gestaltete Lebensläufe, Erfahrungen, Selbststudium und der Nachweis von Fortbildungen als ausreichende Fachqualifikation gelten (Hoh & Barz 2018: 1043, nach Arbeitskreis Gesundheitsbildung 1994). Durch Seminare und Weiterbildungen zu Kursgestaltung und Methoden im Ernährungsbereich können Kursleitungen ihre überfachlichen, fachlichen und methodisch-didaktischen Qualifikationen weiterentwickeln (Hoh & Barz 2018: 1043, Kracke 2013: 15).

In Anbetracht der vielfältigen Zielgruppen und Themen der Kochkurse sind die vorgefundenen unterschiedlichen Qualifikationen der Kursleitungen zielführend. Sie bieten die Chance ein breites Themenfeld abzubilden und die Zielgruppen in diversen Lebenssituationen zu erreichen.

### **Limitationen der Forschung und Empfehlungen für weiterführende Forschung**

Diese Forschung beschränkt sich auf die allgemeine Erwachsenenbildung mit Fokus auf konfessionelle Bildungseinrichtungen und Volkshochschulen in Deutschland. Deshalb können keine Aussagen über andere Bereiche der Erwachsenenbildung, wie berufliche Weiterbildung, oder andere Einrichtungen getroffen werden.

Im Rahmen der Arbeit ist eine Recherche nach allen infrage kommenden Kursleitungen oder Bildungseinrichtungen zur Ziehung einer Stichprobe nicht möglich, weshalb die Trägerverbände kontaktiert werden, um die Kursleitungen zu rekrutieren. Deshalb kann nicht gänzlich nachvollzogen werden, wer die E-Mail weiterleitet und erhält, weshalb keine Weiterleitung stattfindet oder wie viele Kursleitungen im Verhältnis zu den 146 Befragten erreicht werden. Die Stichprobe ist relativ klein und auf bestimmte Bildungseinrichtungen beschränkt. Zudem gibt es einen großen Rücklauf aus NRW sowie von Volkshochschulen und katholischen Bildungseinrichtungen, was eine Verallgemeinerung auf andere Bundesländer oder Einrichtungen erschwert.

Durch ein größeres Forschungsteam wäre eine gezieltere Kontaktaufnahme zu Bildungseinrichtungen oder Kursleitungen möglich. Die genauen Qualifikationen und Motive für die Gestaltung und Durchführung der Kochkurse von Kursleitungen könnten weiterführend Gegenstand der Forschung werden. Die Teilnehmenden könnten ebenfalls einbezogen werden, u. a. im Hinblick auf ihre Motivation zur Teilnahme oder den tatsächlichen Lernerfolg. Des Weiteren könnten die Bildungseinrichtungen und Fachbereiche erforscht werden, um zu untersuchen, inwiefern die Ausstattung, Ziele, Ausrichtung, Programmplanung oder Qualifikationsanforderungen die Kochkurse beeinflussen. Mit Befragungen zu verschiedenen Zeitpunkten könnten Veränderungen und Trends im Verlauf der Jahre erhoben werden, wie bestimmte Zielgruppen, Themen oder Kursformate.

### **Zusammenfassendes Fazit und Schlussfolgerungen**

Kochkurse sind ein wichtiger Bestandteil der Ernährungsbildung. Als Teil der allgemeinen Erwachsenenbildung bedienen sie ein breites Spektrum an Zielgruppen, Themen, Methoden und Medien. Ihre methodisch-didaktische Gestaltung liegt in den Händen der Kursleitenden.



Im Sinne der Erwachsenenbildung können Erwachsene in Kochkursen sinnlich, experimentell und selbstbestimmt lernen, was die häufig gewählten Medien (Rezepte als Handout) und Methoden (Rezeptbesprechung vor der Zubereitung, Besprechung der Speisen beim Essen und Tischgespräche) zeigen.

Eine zentrale Bedeutung der Rezepte als Anleitung für die Kochpraxis ist zu erwarten und kann mit den empirischen Ergebnissen bestätigt werden. Mit deutlichem Abstand wird das Rezept als Medium zu 91 % *immer* eingesetzt. Darüber hinaus zeigt eine Analyse die verbindende Funktion und Relevanz der Rezepte im Kurs auf. Überraschend vielfältig ist das Potenzial, welches die Rezepte im Hinblick auf die Wissensvermittlung haben können. Dieses Potenzial nutzen zu können, erfordert den geübten Blick der Kursleitung im entscheidenden Moment, Fragestellungen aufzugreifen - eine hohe Anforderung für eine nebenberuflich tätige Kursleitung. Sie könnte von fachlicher Seite gestärkt werden, denn es könnten fachdidaktische Empfehlungen und Beispiele erarbeitet werden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Kochkurse in der allgemeinen Erwachsenenbildung liefern einen wertvollen Beitrag zum lebenslangen Lernen. Sie schaffen soziale Gemeinschaft, vermitteln Freude am Kochen sowie Kompetenzen, Wissen und Fertigkeiten in der Nahrungszubereitung und Ernährung. Sie knüpfen an die Lebensrealität der Teilnehmenden an und weisen einen hohen Praxis- und Alltagsbezug auf. Dies erfordert eine entsprechende methodisch-didaktische Gestaltung der Kochkurse durch eine kompetente Kursleitung.

Die Erkenntnisse der Untersuchung können genutzt werden, um das Handlungsrepertoire für Kochkurse mit Erwachsenen zu beschreiben und zur Reflexion bestehender Vorgehensweisen anzuregen.

## Literatur

Angele C, Buchner U, Michenthaler J, Obermoser S, Salzmann-Schojer K: Fachdidaktik Ernährung: Ein Studienbuch. Münster/New York: Waxmann, 2021.

Bölts M, Dickau T: Rezeptauswahl. In: Bölts M, Bognár A, Dickau T, Gomm U, Leicht-Eckardt E, Preusse H, Schlich M (2021): Lebensmittelverarbeitung im Haushalt - Teil III. Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e.V. (Hrsg.). Hauswirtschaft und Wissenschaft 69 (2021), DOI: 10.23782/HUW\_14\_2021.

Breitschwerdt L, Egetenmeyer R: Erwachsenenbildung/Weiterbildung. In: Reinders H, Bergs-Winkels D, Prochnow A, Post I (Hrsg.): Empirische Bildungsforschung. Eine elementare Einführung. Wiesbaden: Springer Fachmedien. 2022: 127 – 152.

Deutscher Volkshochschul-Verband: Du möchtest Kursleiter\*in an der Volkshochschule werden? Jetzt informieren. 2025 [zuletzt 26.05.2025] <https://www.volkshochschule.de/kurswelt/kursleiter-werden/index.php>

Faulstich P, Zeuner C: Erwachsenenbildung. Weinheim/Basel: Beltz, 2010.

Haar G: Kochkulturen. Essen wie in fernen Ländern, Stuttgart: Klett, 1999.



- Hering T: Quantitative Methoden in Prävention und Gesundheitsförderung. In: Niederberger M, Finne, E (Hrsg.): Forschungsmethoden in der Gesundheitsförderung und Prävention. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2021: 139 – 170.
- Hoh R, Barz H: Weiterbildung und Gesundheit. In: Tippelt R, von Hippel A (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2018: 1027 – 1048.
- Horn H, Lux T: Weiterbildungsstatistik im Verbund. Ergebnisse für das Berichtsjahr 2021. 2024. [zuletzt 20.10.2024] <https://www.die-bonn.de/doks/2024-Weiterbildungsstatistik-01.pdf>.
- Kracke E: Volkshochschule. Viel Raum für Ernährung. VDOE Position 2013 (1): 14 – 16.
- Lehmann F, Tonk L, Breitbach E: Das INFORM-Projekt zur Ernährungskompetenz für Jung und Alt. Leitfaden zur Durchführung von generationsübergreifenden Kochaktionen. 2022. [zuletzt 20.10.2024] <https://diekuechenpartie.de/derleitfaden/willkommen/>.
- Luginbühl C, Luginbühl M: Eigenständig im Alltag unterwegs. Alltagskompetenzen in sozialen Einrichtungen kreativ fördern. Bern: hep Verlag, 2022
- Martin A, Lencer S, Schrader J, Koscheck S, Ohly H, Dobischat R, Elias A, Rosendahl A: Das Personal in der Weiterbildung. Arbeits- und Beschäftigungsbedingungen, Qualifikationen, Einstellungen zu Arbeit und Beruf. Bielefeld: Bertelsmann, 2016. DOI: 103278/85/0015w.
- Nuissl E, Siebert H: Lehren an der VHS. Ein Leitfaden für Kursleitende. Bielefeld: Bertelsmann, 2013.
- Ortmanns V, Huntemann H, Lux T, Bachem A: Volkshochschul-Statistik 60. Folge. Berichtsjahr 2021. Bielefeld: wbv, 2023. [zuletzt 20.10.2024] <https://www.die-bonn.de/doks/2023-Volkshochschule-Folge60-01.pdf>.
- Rademacher B: Seminare leiten, Fortbildungen gestalten: Grundplanung, Moderation, Methoden. Lichtenau: AOL, 2009.
- Reich-Classsen J, von Hippel A: Programm- und Angebotsplanung in der Erwachsenenbildung. In: Tippelt R, von Hippel A (Hrsg.): Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung. 6. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2018: 1403 – 1423.
- Schäfer, E: Lebenslanges Lernen. Erkenntnisse und Mythen über das Lernen im Erwachsenenalter. Berlin: Springer, 2017
- Schreiber-Barsch S, Stang R: Lernwelt Erwachsenenbildung/Weiterbildung. Entwicklungen, Konzepte und Perspektiven. Berlin/Boston: Walter de Gruyter, 2021.

## Autorinnen

Darleen Mikulasch MSc Ernährungswissenschaften (Korrespondenzautorin) und Prof. i. R. Dr. Stefanie Bödeker, Hochschule Niederrhein, Fachbereich Oecotrophologie, Rheydter Str. 277, 41065 Mönchengladbach

Kontakt: [darleen.mikulasch@web.de](mailto:darleen.mikulasch@web.de)



© D. Mikulasch

## Interessenkonflikt

Es besteht kein Interessenkonflikt. Der Beitrag beruht auf den Ergebnissen eines unabhängigen Forschungsprojekts und einer Masterarbeit zum Thema Erwachsenenbildung (Hochschule Niederrhein, Betreuerin: Prof. Dr. Stefanie Bödeker).

## Zitation

Mikulasch D & Bödeker S (2025): Methodisch-didaktische Gestaltung von Kochkursen in der Erwachsenenbildung. Eine Online-Befragung von Kursleitungen. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (ISSN online 2626-0913)  
<https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_07\_2025

## **Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie**

### **Teil II: Der Wert für die schenkende Person**

**Elisabeth Sarabhai und Angelika Sennlaub**

#### **Kurzfassung**

Der vorliegende Beitrag baut auf Teil I der Untersuchung auf, der danach fragt, welchen Wert Beschenkte selbstgemachtem Geburtstagskuchen beimessen (Sarabhai & Sennlaub 2025). In Teil II wird die Sicht der schenkenden Personen dargestellt. Die Daten werden in einer Online-Umfrage über die Plattform SoSci Survey gewonnen. Primär schenken Menschen anderen selbstgemachte Geburtstagskuchen, um sie sich besonders fühlen zu lassen, den Anlass besonders zu machen und Liebe auszudrücken. Diese Absicht wird von den Beschenkten wahrgenommen und geschätzt. Weiterer Forschungsbedarf besteht vor allem darin, die Erkenntnisse bei einer breiteren Zielgruppe zu überprüfen. Diese Arbeit bietet einen wertvollen Baustein zum Verständnis eines bisher vernachlässigten, aber doch spannenden Themas.

**Schlagworte:** Lebensmittelgeschenk, Geburtstagskuchen, Wert selbstgemachter Geburtstagskuchen

## **The value of homemade birthday cake - A quantitative study**

### **Part II: The value for the person making the gift**

#### **Abstract**

This article builds on Part I of the study, which asks what value people attached to homemade birthday cakes (Sarabhai & Sennlaub 2025). Part II presents the views of the gift-givers. The data is collected via the SoSci Survey platform as part of a bachelor's thesis. People primarily give homemade birthday cakes to others to make them feel special, to make the occasion special and to express love. This intention is recognized and appreciated by the recipients. Further research is needed to evaluate the findings with a larger sample. This work offers a valuable component for understanding a previously neglected, yet exciting topic.

**Keywords:** food gift, birthday cake, value of homemade birthday cake

# **Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie**

## **Teil II: Der Wert für die schenkende Person**

### **Elisabeth Sarabhai und Angelika Sennlaub**

Der vorliegende Beitrag baut auf dem vorhergehenden Artikel „Teil I: Der Wert für die beschenkte Person“ auf ([Sarabhai & Sennlaub 2025](#)). Er fokussiert auf die Sichtweise der schenkenden Person und nimmt in der Diskussion einen Vergleich zwischen beiden Perspektiven mit auf. Auf die Darstellung der allgemeinen Theorie und der Methodik wird hier verzichtet, da beides in Teil I beschrieben ist.

### **Grundsätzliche Wirkung von (selbstgemachten) Lebensmittelgeschenken für die schenkende Person**

Für jemand anderes ein Lebensmittel zuzubereiten ist ein non-verbales Kommunikationsmittel. Die schenkende Person kann damit Gefühle transportieren, die nicht in Worte gefasst werden können, die die Tiefe der Empfindung adäquat reflektieren oder für deren verbaler Ausdruck eine Hemmschwelle besteht (Kofahl 2011: 280). Dabei werden verschiedene Gefühle wie Sorge, Mitgefühl, Dankbarkeit (Fieldhouse 1995: 88) und Solidarität (Andersen et al. 2015: 405) vermittelt: „'you are loved ... you are important'“ (vgl. Fieldhouse 1995: 88).

Lebensmittelgeschenke haben für Schenkende außerdem eine integrierende Funktion. Selbstgemachte Lebensmittelgeschenke sind für Schenkende ein Instrument, um in der Gemeinschaft eingebunden zu bleiben. Essen zu teilen und zu verschenken, festigt die Identifikation als aktives Mitglied und damit den persönlichen Wert (Quandt et al. 2001: 154 - 157).

In den Blog-Einträgen wird vor allem der Transport von Emotionen als non-verbales Kommunikationsmittel hervorgehoben: So heißt es beispielsweise „You can never go wrong with homemade food gifts“ (vgl. Bauer 2023) und „food is love“ (vgl. Bauer 2023) oder „The way to a man's heart is through his stomach“ (vgl. starcmaxwell 2019). Aber auch ein anderes Argument wird formuliert: Bei limitierten finanziellen Mitteln stellen Lebensmittelgeschenke eine Alternative zum Geschenkkauf dar, als ein günstiges, aber trotzdem persönliches Geschenk (Bauer 2023).

### **...bei selbstgemachtem Geburtstagskuchen**

In Blog-Einträgen wird berichtet, dass selbstgemachter Geburtstagskuchen ein Instrument ist, den Anlass besonders zu machen (Kate 2017, auf Muir Bruhn 2017), aber auch um den Beschenkten sich besonders fühlen zu lassen (Susan2009 o.J.).

Selbstgemachte Geburtstagskuchen lassen den Schenkenden liebevoller wirken (Dominic De Jonge 2020, auf Jen Carney 2020) und drücken die Liebe für die beschenkte Person aus (Muir Bruhn 2017).

Darüber hinaus nutzen Schenkende Backen als eine kreative Ausdrucksmöglichkeit (Ashley Lynne Ward 2019, auf Samantha Kelly 2018; Blood Eclipse 2019, auf maple22 2019). Auch meinen sie, ein selbstgemachter Kuchen schmecke besser (greenmom67 2009, auf lovin'mylife 2009) und frischer (JNM\*Mom 2009, auf lovin'mylife 2009).

Ein weiteres Argument ist die Kontrolle über die Zutaten und ihre Verhältnisse (Blood Eclipse 2019, auf maple22 2019; Lidya Lilo 2018, auf Samantha Kelly 2018). Dies ermögliche zum einen, den persönlichen Geschmack besser zu treffen (noodleio 2009, auf lovin'mylife 2009), aber auch um ernährungsbedingte Einschränkungen zu berücksichtigen, wie z. B. bei Lebensmittelallergien (jlts2002 2009 und Tankersbabe 2009, auf lovin'mylife 2009). Außerdem sei es günstiger, einen Geburtstagskuchen selbst herzustellen (LindaMHS 2009, auf lovin'mylife 2009).

Häufig wird berichtet, die Entscheidung, ob ein Geburtstagskuchen selbst gemacht wird, hänge vom Anlass (Anzahl der Gäste und Grad der Formalität) (noodleio 2009 und Tmwmommy 2009 und DMG378 2009 und Sara -n- DS 2009, auf lovin'mylife 2009; Steph 2017, auf Muir Bruhn 2017) und den Fähigkeiten des Backenden ab (Sara 2017, auf Muir Bruhn 2017; Pookadoo 2009, auf lovin'mylife 2009; Deborah Bien 2020 und Amy Hoover 2020, auf Jen Carney 2020; Christi Zelaya 2018 und Shelley Griffin Van Camp 2018 und Woody Williams 2018, auf Samantha Kelly 2018).

Besonders von Müttern, die eine Geburtstagsfeier für ihre Kinder planen, wird eine Kommerzialisierung limitiert: Durch die Personalisierung beim Selbermachen drücken sie ihre Liebe für ihre Kinder aus (Jennings & Brace-Govan 2014: 103). Die Personalisierung des Geburtstagskuchens und die Zeit, die mit dem Backen verbracht wird, repräsentierten Liebe (Muir Bruhn 2017). Jedoch könne ein aufwendiger, selbstgemachter Geburtstagskuchen einer Mutter für ihr Kind auch zu Konflikten führen, wenn andere Mütter die Zurschaustellung von Anti-Kommerzialismus als einen „Verrat“ an den lokalen normativen Vorstellungen von moderner Mutterschaft sehen (Clarke 2007: 269).

## Ergebnisse

Die Filterfrage für die Sicht der Schenkenden lautet: „Hast Du schonmal einen Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt?“ Von den 111 Personen, die den Fragebogen komplett beantwortet haben, geben 19 Personen (17 %) an, noch nie einen Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt zu haben (Abb.1)<sup>1</sup>. Die Mehrheit dieser 19 Personen ist männlich (15 Personen, 79 %) und unter 40 Jahren alt (17 Personen, 89 %).

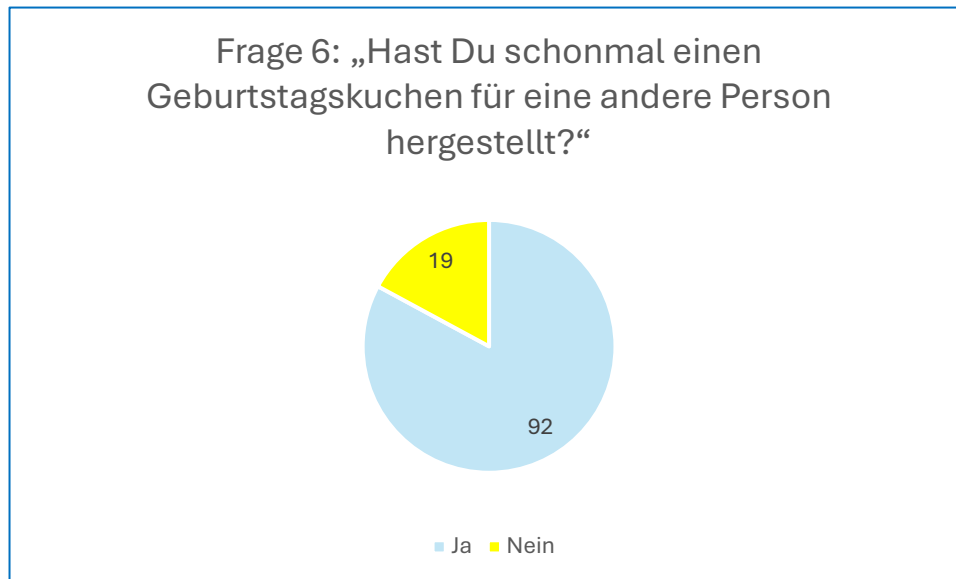


Abb.1: "Hast Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt?" (Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 6: n = 111)

Da 19 Personen diese Filterfrage mit „Nein“ beantwortet haben, ergibt sich für die folgende Frage 4 nach den Gründen für das eigene Herstellen des Kuchens eine Grundmenge von n = 92 (Abb. 2).

Dabei stechen mit jeweils 82 % Zustimmung (je 75 Personen) zwei Antworten heraus: „Den Geburtstagskuchen selbst zu machen ist eine Möglichkeit Liebe zu zeigen“ und „Ich wollte, dass der Beschenkte sich besonders fühlt“. Mit 63 % der Befragten gibt fast Zweidrittel der Befragten an, ein selbstgemachter Geburtstagskuchen mache den Anlass besonders. Dem Argument der Personalisierung des Kuchens stimmen mit 9 Personen die wenigsten zu (10 %).

<sup>1</sup> Da die Angabe von Nachkommastellen eine Genauigkeit vortäuschen würde, die bei der vorhandenen Anzahl der Teilnehmenden (n = 111 bzw. 92) nur rein rechnerisch zutrifft, werden die Prozentangaben bei allen Ergebnissen auf ganze Zahlen gerundet.

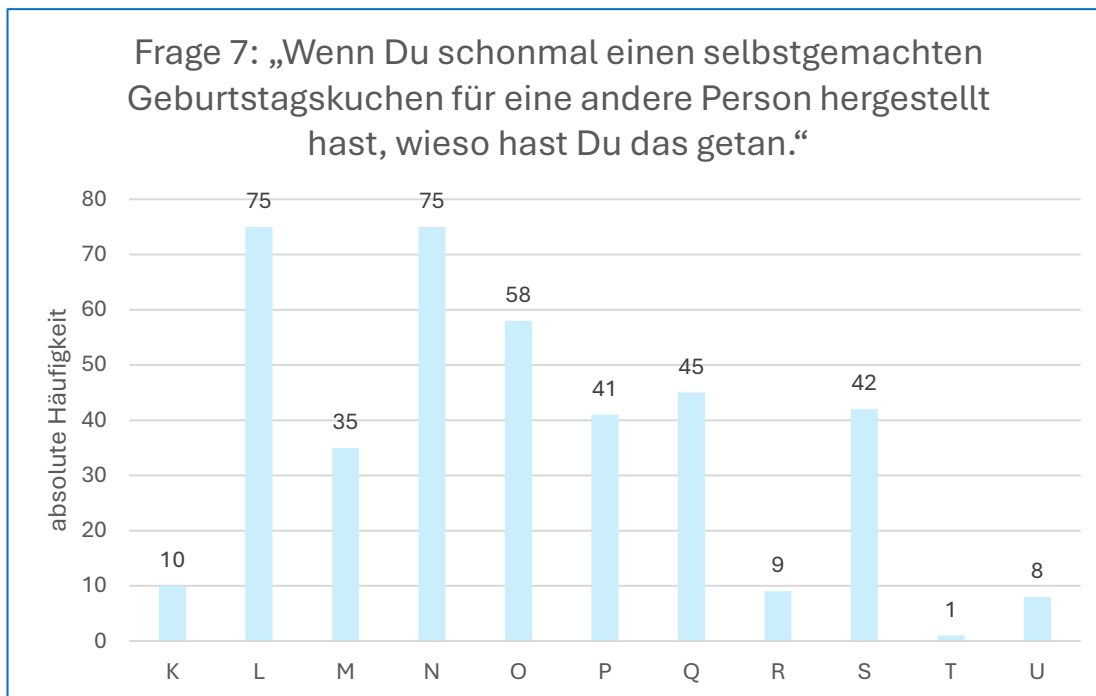


Abb. 2: „Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt hast, wieso hast Du das getan.“ (Absolute Antworthäufigkeit, n = 92)

*K: Es entspricht dem gesellschaftlichen Ideal*

*L: Den Geburtstagskuchen selbst zu machen ist eine Möglichkeit Liebe zu zeigen*

*M: Einen Geburtstagskuchen selbst zu machen ist leicht für mich*

*N: Ich wollte, dass der Beschenkte sich besonders fühlt*

*O: Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen macht den Anlass besonders*

*P: Beim Backen kann ich mich kreativ ausleben*

*Q: Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser*

*R: Wenn ich den Geburtstagskuchen selbst herstelle, ist es einfacher den persönlichen Geschmack zu treffen, Lebensmittelallergien und/oder -unverträglichkeiten o.Ä. zu berücksichtigen*

*S: Einen Geburtstagskuchen selbst zu machen ist günstiger*

*T: Nichts davon*

*U: Sonstiges (offenes Feld)*

Während sich zwischen den Geschlechtern kaum Unterschiede im Antwortverhalten zeigen, werden bei der Betrachtung der Altersgruppen Differenzen sichtbar (Abb. 3)<sup>2</sup>: Antwortvorgaben N, die beschenkte Person solle sich besonders fühlen, ist ein Hauptargument für beide Altersgruppen.

<sup>2</sup> Antwortvorgabe T wird in der Darstellung aufgrund der geringen Zustimmung nicht präsentiert.



Darauffolgend sind für die Älteren drei Argumente mit 67 % der Nennungen gleich wichtig: Liebe zeigen, den Anlass besonders zu machen und die Überzeugung, dass der selbstgemachte Geburtstagskuchen besser schmecke. Für die Älteren ist darüber hinaus der finanzielle Aspekt bedeutsam, da mehr als der Hälfte von ihnen (56 %) dem zustimmt.

Für die unter 40-Jährigen ist das Bestreben, mithilfe des Geschenks Liebe zu zeigen (83 %), ebenso wichtig wie der Wunsch, dass sich die beschenkte Person besonders fühlen soll. Einen geschmacklichen Vorteil erwartet hingegen weniger als jede zweite jüngere Person vom selbstgemachten Kuchen (48 %). Ebenso ist der finanzielle Aspekt zwar bedeutsam, aber nicht so häufig angekreuzt wie von den Älteren (45 vs. 56 %). Die Möglichkeit des kreativen Auslebens wird hingegen überwiegend von Jüngeren gesehen, dies kreuzen 49 % der Jüngeren, aber nur 11 % der Älteren an. Die Chance der Berücksichtigung besonderer Bedarfe und Bedürfnisse wird ausschließlich bei den Jüngeren gesehen.

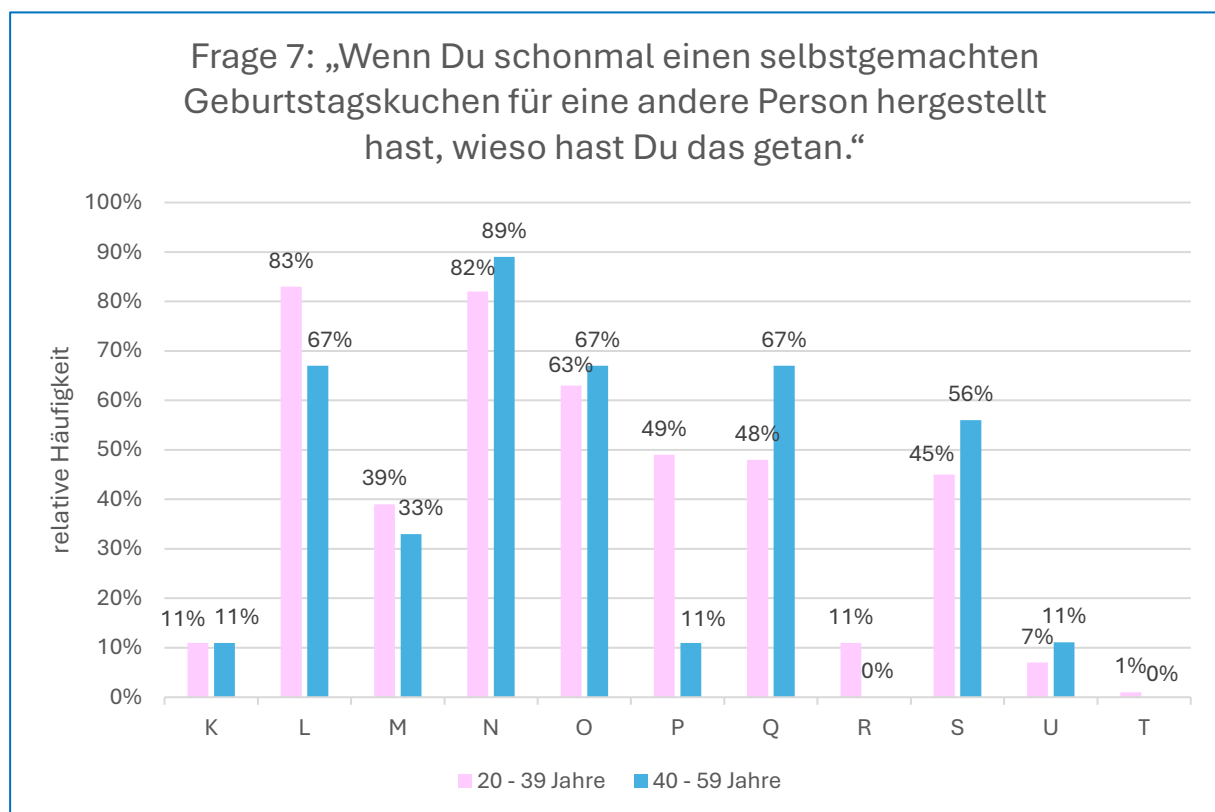


Abb. 3: „Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt hast, wieso hast Du das getan.“ (Relative Antworthäufigkeit nach Alter. 20 – 39 Jahre n=82, 40 – 59 Jahre n=9)

*K: Es entspricht dem gesellschaftlichen Ideal*

*L: Den Geburtstagskuchen selbst zu machen ist eine Möglichkeit Liebe zu zeigen*

*M: Einen Geburtstagskuchen selbst zu machen ist leicht für mich*

*N: Ich wollte, dass der Beschenkte sich besonders fühlt*

*O: Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen macht den Anlass besonders*

*P: Beim Backen kann ich mich kreativ ausleben*

*Q: Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser*

*R: Wenn ich den Geburtstagskuchen selbst herstelle, ist es einfacher den persönlichen Geschmack zu treffen, Lebensmittelallergien und/oder -unverträglichkeiten o.Ä. zu berücksichtigen*

*S: Einen Geburtstagskuchen selbst zu machen ist günstiger*

*T: Nichts davon*

*U: Sonstiges (offenes Feld)*

Für viele Befragte (48 %) ist der Anlass nicht ausschlaggebend dafür, ob ein selbstgemachter Geburtstagskuchen verschenkt wird. Die eigenen Backfähigkeiten hingegen begünstigen die Entscheidung für das Selbermachen deutlich, für 47 % sind sie ein starker bis sehr starker Faktor, für fast jede zweite Person (19 %) mittelwichtig. Unterschiede im Antwortverhalten nach Geschlecht oder Alter finden sich hier nicht.

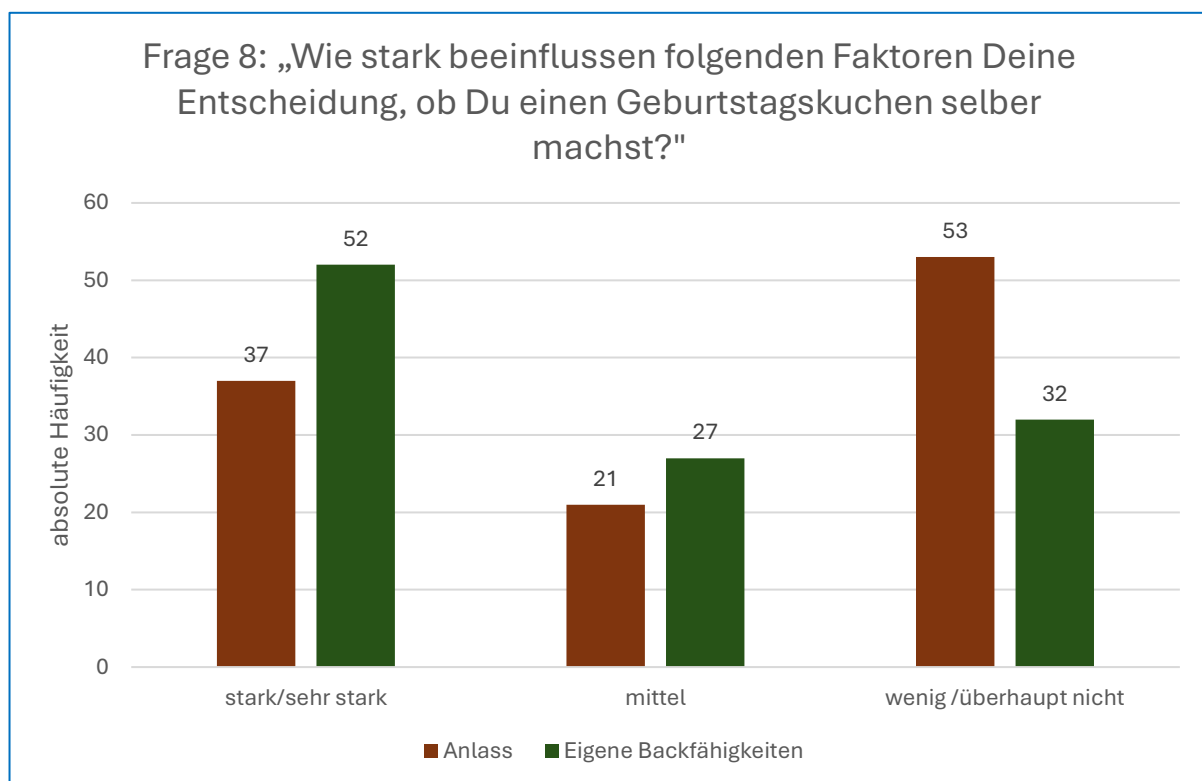


Abb. 4: „Wie stark beeinflussen folgenden Faktoren Deine Entscheidung, ob Du einen Geburtstagskuchen selber machst?“ (Absolute Antworthäufigkeit zu Frage 8: n = 111)

## Diskussion

### Bestätigte Erkenntnisse

83 % aller Befragten haben schonmal einen Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt. Es scheint also eine anerkannte und verbreitete Praktik zu sein, die durch ihre Existenz eine positive Bedeutung impliziert (Frage 6).

Differenzierte Einschätzungen bietet Frage 7. Alle Befragten außer dreien konnten sich mit mindestens einer der Antwortvorgaben, die gezielt aus der Literatur bekannte Konnotationen abfragen, identifizieren. Folgenden Aussagen stimmt über der Hälfte der Befragten zu, diese sind nach relativer Auswahlhäufigkeit sortiert:

- 82 % „Ich wollte, dass der Beschenkte sich besonders fühlt“
- 82 % „Den Geburtstagskuchen selbst zu machen ist eine Möglichkeit Liebe zu zeigen“
- 63 % „Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen macht den Anlass besonders“

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ebenso in der Theorie wie auch in der vorliegenden Umfrage selbstgemachte Geburtstagskuchen als non-verbales Kommunikationsmittel fungieren und als ein Mittel genutzt werden, Liebe und Wertschätzung auszudrücken.

### Unterschiede zur bisherigen Theorie

#### Unterschiede innerhalb der Stichprobe

Folgende Gedanken und Gefühle aus Frage 7 („Wenn Du schonmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt hast, wieso hast Du das getan?“), die der Literatur entnommen sind, werden von über 40 % der Befragten ausgewählt:

- 49 % „Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser“
- 46 % „Einen Geburtstagskuchen selbst zu machen ist günstiger“
- 45 % „Beim Backen kann ich mich kreativ ausleben“

Da diese Aussagen nicht von einer absoluten Mehrheit ausgewählt werden, werden sie nicht als bestätigt betrachtet, haben aber immerhin bei deutlich mehr als vier von 10 Befragten Zuspruch gefunden.

Ergänzend ist die Einschätzung der eigenen Backfähigkeit für viele wichtig: Für 47 % der Befragten spielt dies bei der Entscheidung, einen selbstgemachten Kuchen herzustellen, eine (sehr) starke Rolle, nur für 29 % ist dies wenig/überhaupt nicht wichtig.

Manche Aussagen aus der Literatur lassen sich aufgrund der Daten nicht bestätigen: Die meisten Befragten stellen den selbstgemachten Geburtstagskuchen nicht aufgrund von gesellschaftlichen Vorstellungen her (11 %). Nur wenige tun dies, um den persönlichen Geschmack des Beschenkten zu treffen oder Ernährungspräferenzen zu berücksichtigen (10 %). Auch ist der Anlass kein vorstechendes Motiv und sie empfinden einen selbstgemachten Geburtstagskuchen nicht als riskant (8 bzw. 1 %).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass für weniger als die Hälfte, aber dennoch relevanten Teil der Schenkenden der Geschmack, monetäre Gründe und Kreativität relevante Gründe sind, einen Geburtstagskuchen selbst herzustellen.

### Unterschiede der Schenkenden im Antwortverhalten nach Geschlecht

Für die weiblichen Befragten sind Kreativität und Geschmack deutlich wichtiger als für die männlichen. Folgende Argumente werden von Frauen häufiger ausgewählt, wobei nur Unterschiede höher als 10 Prozentpunkte berücksichtigt werden:

Tab. 2: Relative Antworthäufigkeit von ausgewählten Antwortvorgaben von Frage 4 und 7 nach Geschlecht. Frage 4: Frauen n=76, Männer n=31; Frage 7: Frauen n=74, Männer n=17

Antwortvorgabe	Frauen	Männer	Unterschied Prozentpunkte
Beim Backen kann ich mich kreativ ausleben (Frage 7)	50 %	24 %	26
Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser (Frage 7)	51 %	41 %	10

Für die Männer hingegen ist es deutlich wichtiger, dem gesellschaftliche Ideal zu entsprechen. Dies ist die einzige Antwortvorgabe, die anteilhaft häufiger Männer als Frauen ankreuzen, wobei nur Unterschiede höher als 10 Prozentpunkte berücksichtigt werden:

Tab. 3: Relative Antworthäufigkeit von ausgewählten Antwortvorgaben von Frage 4 und 7 nach Geschlecht: Frauen n=74, Männer n=17

Antwortvorgabe	Frauen	Männer	Unterschied Prozentpunkte
Es entspricht dem gesellschaftlichen Ideal (Frage 7)	8 %	24 %	16

### Unterschiede der Schenkenden im Antwortverhalten nach Alter

Ältere geben deutlich häufiger als Jüngere an, dass sie einen Geburtstagskuchen selbst gemacht haben, weil er besser schmecke. Auch hier werden nur Unterschiede höher als 10 Prozentpunkte berücksichtigt.

Tab. 4: Relative Antworthäufigkeit von ausgewählten Antwortvorgaben von Frage 7 nach Alter. 20 – 39 Jahre n=82, 40 – 59 Jahre n=9

Antwortvorgabe	20 – 39 Jahre	40 – 59 Jahre	Unterschied Prozentpunkte
Ein selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser (Frage 7)	48 %	67 %	19

Dies könnte ein Grund sein, warum die Befragten zwischen 40 – 59 Jahre mehr Wert auf einen selbstgemachten Geburtstagskuchen legen als die 20 – 39-Jährigen.

Den Jüngeren hingegen sind Kreativität und Personifizierung des Kuchens wichtiger, wobei ebenfalls nur Unterschiede höher als 10 Prozentpunkte berücksichtigt werden.

Tab. 5: Relative Antworthäufigkeit von ausgewählten Antwortvorgaben von Frage 7 nach Alter. 20 – 39 Jahre n=82, 40 – 59 Jahre n=9

Antwortvorgabe	20 – 39 Jahre	40 – 59 Jahre	Unterschied Prozentpunkte
Beim Backen kann ich mich kreativ ausleben (Frage 7)	49 %	11 %	38
Wenn ich den Geburtstagskuchen selbst herstelle, ist es einfacher, den persönlichen Geschmack zu treffen, Lebensmittelallergien und/oder -unverträglichkeiten o.Ä. zu berücksichtigen (Frage 7)	11 %	0 %	11

Im Antwortverhalten zu den übrigen Fragen 5, 8 und 9 gibt es keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Altersgruppen.

### Vergleich des Antwortverhaltens von schenkenden und beschenkten Personen

Vier Fragen zu den Gefühlen als beschenkter (Frage 4, Teil I) und schenkender Person (Frage 7, Teil II) sind direkt vergleichbar (Abb. 5). Auffällig ist erstens, dass die Größenordnungen der Antworten parallel verlaufen. Zweitens scheinen die Gefühle der schenkenden Seite etwas stärker ausgeprägt als die der beschenkten Seite: Bei allen vier Fragen überwiegt die relative Anzahl derjenigen, die dieser Aussage zustimmen. Durch den persönlichen Herstellungsprozess scheint also der Kuchen für beide Seiten an emotionaler und persönlicher Bedeutung zu gewinnen, was die Blog-Einträge stützt.

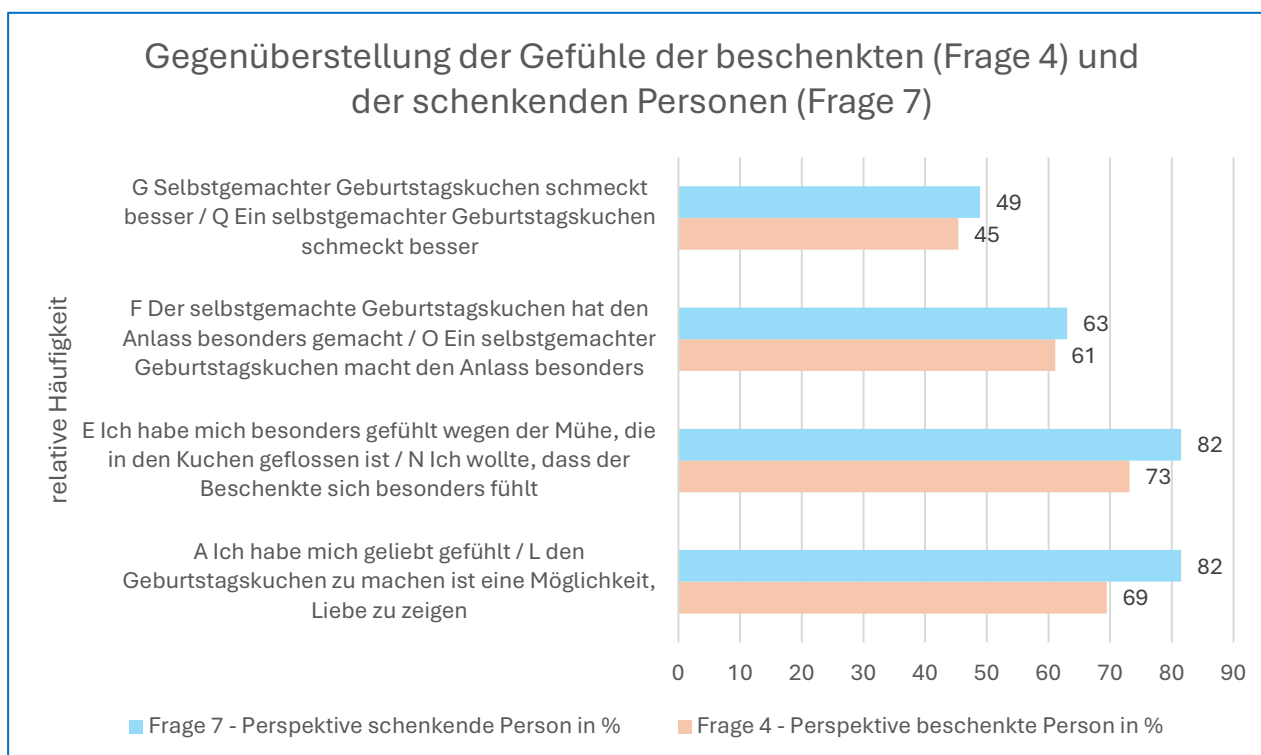


Abb. 5: Gegenüberstellung der Gefühle der beschenkten und der schenkenden Personen: Frage 4 n = 104. Frage 7 n = 92

Auch Frage 5 aus dem ersten Teil dieser Veröffentlichung „Wie stark beeinflussen folgende Faktoren Deine Entscheidung, ob Du dir zu Deinem Geburtstag einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschst?“ und Frage 8 „Wie stark beeinflussen folgenden Faktoren Deine Entscheidung, ob Du einen Geburtstagskuchen selber machst?“ sind komplementäre Fragen.

Der Anlass (Anzahl der Gäste und Grad der Formalität) hat weder für die Schenkenden noch für die Beschenkten einen großen Einfluss auf ihre Entscheidung, ob sie sich einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen bzw. ihn herstellen (Tab. 6). Im Unterschied dazu empfindet die Mehrheit der Befragten die Backfähigkeiten des Backenden als wenig oder nicht einflussnehmend auf ihren Wunsch eines selbstgemachten Geburtstagskuchens. Ihre eigenen Backfähigkeiten hingegen empfindet fast die Hälfte der Schenkenden als (sehr) stark ausschlaggebend auf ihre Entscheidung.

Tab. 6: Relative Antworthäufigkeit zu Frage 5 und 8. n = 111

Frage	Stark/ Sehr stark	Mittel	Wenig/ Überhaupt nicht
Frage 5 Beschenkte: Backfähigkeiten des Backenden	28 %	28 %	44 %
Frage 8 Schenkende: Eigene Backfähigkeiten	47 %	24 %	29 %

Die Antworten verdeutlichen, dass die Seite der Schenkenden mehr Wert darauflegt, dass der Kuchen auch gelingt, während den beschenkten Personen das Geschenk aufgrund seiner emotionalen Bedeutung wichtiger ist.

Interessant ist auch die Auswertung der individuellen Empfindungen der Beschenkten in Verknüpfung damit, ob diese Person schon einmal einen selbstgemachten Geburtstagskuchen verschenkt hat oder nicht (Tab. 7). Befragte, die noch nie einen selbstgemachten Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt haben (Frage 6), messen diesem auch einen niedrigeren Wert bei: So stehen sie den Aussagen, dass ein Geburtstagskuchen zu einem Geburtstag dazugehört (Frage 1) und dass sie sich zu ihrem Geburtstag einen selbstgemachten Geburtstagskuchen wünschen (Frage 2) mehrheitlich ambivalent bis ablehnend gegenüber. Dies steht im Gegensatz zum Antwortverhalten derjenigen, die bereits einen selbstgemachten Geburtstagskuchen verschenkt haben – sie schätzen den Kuchen insgesamt positiver ein.

Tab. 7: Relative Antworthäufigkeit von ausgewählten Antwortvorgaben von Frage 4 von den Gruppen F6J und F6N. F6J n = 90, F6N n = 18

Antwortvorgabe	F6J	F6N	Unterschied Prozentpunkte
Selbstgemachter Geburtstagskuchen schmeckt besser	52 %	11 %	41
Ich habe mich geliebt gefühlt	73 %	50 %	23
Der selbstgemachte Geburtstagskuchen hat den Anlass besonders gemacht	64 %	44 %	20
Ich empfand es als romantisch	10 %	0 %	10

F6J – „Hast Du schon einmal einen Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt“  
– „Ja“

F6N – „Hast Du schon einmal einen Geburtstagskuchen für eine andere Person hergestellt“  
– „Nein“

Warum die Gruppe derjenigen, die noch keinen Kuchen selbst hergestellt und verschenkt hat, weniger Wert auf selbstgemachtem Geburtstagskuchen legt, bleibt unklar. Möglicherweise besteht ein geschlechtstypischer Zusammenhang, denn 15 von 19 (79 %) der Befragten dieser Gruppe sind männlichen Geschlechts. Hier könnten weitere Forschungen ansetzen.



## Methodenkritik

### Theorie

Die berücksichtigten nicht-wissenschaftlichen Quellen sind nicht in derselben Form wie wissenschaftliche Quellen belastbar. Es ist anzunehmen, dass primär diejenigen Personen, die an dem Thema Interesse haben, sich auch in Foren, Blogs und Social Media dazu äußern. Außerdem konnte aufgrund des limitierten Zeitrahmens nicht die Gesamtheit der nicht-wissenschaftlichen Quellen gesichtet werden, was zu einem unvollständigen Meinungsbild führt. Zudem haben die Autoren der Website steemit eine monetäre Motivation, möglichst viel Interaktion zu generieren. Dies könnte die Authentizität ihrer Aussagen beeinflussen. Zuletzt waren viele der nicht-wissenschaftlichen Quellen auf Englisch verfasst, was eine direkte Rückverfolgbarkeit der kulturellen Herkunft der Autoren nur bedingt zulässt und somit die Übertragbarkeit der gesammelten Argumente auf die deutsche Kultur beeinträchtigen könnte.

### Eignung der Methode

Da keine Forschung zum Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen vorliegt, hat sich eine quantitative Umfrage angeboten, um mit möglichst vielen Menschen einen ersten Überblick zu gewinnen. Alternativ hätte auch eine qualitative Umfrage durchgeführt werden können, die weniger Probanden, aber dafür tiefergehende Antworten zugelassen hätte. Dies sollte, um die Eindrücke aus dieser Forschung zu verifizieren, nachgeholt werden.

### Durchführung

Die Anzahl der Antworten ist insgesamt zu gering für endgültige Aussagen, liefert aber einen guten ersten Eindruck. Die Umlaufzeit betrug nur eine Woche; durch eine längere Laufzeit hätte eine höhere Teilnehmendenzahl erzielt werden können.

Der Fragebogen wurde im persönlichen Netzwerk passiv geteilt, wodurch eine Stichprobe entstanden ist, die in ihren demographischen Parametern sehr homogen ist: Erreicht werden überwiegend Frauen von 20 bis 39 Jahren. Die Stichprobe ist damit eine Selbstselektions- bzw. Gelegenheitsstichprobe und für Deutschland nicht repräsentativ.

### Messinstrument

Für die Auswahl der Antwortvorgaben im Fragebogen werden alle Argumente aus der Literatur gesammelt und thematisch sortiert. Möglich ist, dass aufgrund der geringen Existenz von Fachliteratur überdurchschnittlich oft positive emotionale Argumente auftauchen, dass negative Assoziationen also fehlen.

## Ergebnisse und Verzerrungen

Aufgrund der dünnen theoretischen Basis werden teilweise Aussagen über (Lebensmittel)Geschenke auf selbstgemachte Geburtstagskuchen übertragen, ohne eine belegte Indikation der Korrektheit dieses Vergleichs.

Es werden Ergebnisse als bestätigt betrachtet, wenn sie von über 50 % der Befragten ausgewählt worden sind. Dies ist eine grobe Einteilung, die keine Allgemeingültigkeit beweist.

Bei den Vergleichen zwischen den Geschlechtern und dem Alter der Befragten bestehen große Unterschiede in den Stichprobengrößen, zudem sind die Stichproben durch diese Aufteilung relativ klein. Dadurch sind die Schlussfolgerungen nur eingeschränkt belastbar. Dennoch liefern sie erste Anhaltspunkte, auf die nicht verzichtet werden sollte.

Da Frage 6 nicht differenziert, wie häufig ein selbstgemachter Geburtstagskuchen hergestellt wurde, könnten Befragte, die lediglich einmal einen Geburtstagskuchen gebacken haben, in dieselbe Gruppe fallen, wie solche, für die dies eine regelmäßige, bedeutungsvolle Tätigkeit ist. Daher liegt für diesen Vergleich eine eingeschränkte Aussagekraft vor.

## Schlussfolgerungen und Ausblick

Ist selbstgemachter Geburtstagskuchen tatsächlich wertvoller als gekaufter Kuchen? Die Aussage der emeritierten Professorin Rosemarie von Schweitzer, Justus-Liebig-Universität Gießen kann auf Basis dieser Umfrage bestätigt werden: Sowohl die spärliche Literaturlage als auch die Ergebnisse der Umfrage bestätigen einen vor allem emotionalen Wert. Primär schenken Menschen anderen selbstgemachte Geburtstagskuchen, damit diese sich besonders fühlen, um das Besondere des Geburtstags hervorzuheben und um Liebe auszudrücken. Diese Absicht wird von den Beschenkten wahrgenommen und geschätzt. Diese Arbeit bietet damit einen wertvollen Baustein zum Verständnis eines bisher vernachlässigten, aber doch spannenden Themas.

Nicht zuletzt aufgrund des Rahmens einer Bachelorarbeit mit diversen Restriktionen gibt es weiteren Forschungsbedarf. Vor allem sollte eine Untersuchung mit einer größeren und differenzierteren Stichprobe durchgeführt werden, in der zusätzlich kulturelle Prägungen berücksichtigt werden. Darüber hinaus wäre es interessant, der Frage auf internationaler Ebene nachzugehen.

Qualitative Interviews wären sinnvoll, um ein tieferes Verständnis über den Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen zu erzielen. So könnten Ursachen, die zu dem Wertempfinden der Befragten geführt haben, eruiert und spezifischere Erkenntnisse zum Gegenstand gewonnen werden.

Weitere Studien sollten darüber hinaus untersuchen, ob und inwiefern sich selbstgemachte Geburtstagskuchen von anderen selbstgemachten Lebensmittelgeschenken abgrenzen.

## Literatur<sup>3</sup>

- Andersen S, Holm L, Baarts C: School meal sociality or lunch pack individualism? Using an intervention study to compare the social impacts of school meals and packed lunches from home. *Social Science Information* (2015) doi: 10.1177/0539018415584697.
- Bauer J: Homemade Food Gifts Are Easy and Delicious (17.12.2023). Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://justjill.com/homemade-food-gifts/>.
- Clarke AJ: Consuming children and making mothers : Birthday parties, gifts and the pursuit of sameness. *Horizontes Antropológicos* (2007) doi: 10.1590/S0104-71832007000200011
- Fieldhouse P: Food and Nutrition: Customs and culture. 2. Auflage. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 1995.
- Jen Carney: Should you bake your loved one a cake on their birthday rather than buy one at a store? Quora. 05.08.2020. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://www.quora.com/Should-you-bake-your-loved-one-a-cake-on-their-birthday-rather-than-buy-one-at-a-store>
- Jennings L, Brace-Govan J: Maternal visibility at the commodity frontier: Weaving love into birthday party consumption. *Journal of Consumer Culture*. 2014. doi: 10.1177/1469540513488401.
- Kofahl D: "Mit Liebe gekocht ... " - Zur Kommunikation von Emotionen im kulinarischen Kontext. In: Ploeger A, Hirschfelder G, Schönberger G: (Hrsg.): Die Zukunft auf dem Tisch. 1. Auflage. Wiesbaden: Springer VS (2011): 269 – 284.
- LOVIN'MYLIFE: Birthday cake- Make homemade or buy at store? Babycenter. 13.04.2009. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. [https://community.babycenter.com/post/a7922175/birthday\\_cake-make\\_homemade\\_or\\_buy\\_at\\_store](https://community.babycenter.com/post/a7922175/birthday_cake-make_homemade_or_buy_at_store)
- MAPLE22: Homemade or store-bought birthday cake? The Bell Tree Forums. 06.12.2019. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://www.belltreeforums.com/threads/homemade-or-store-bought-birthday-cake.474168/>
- Muir Bruhn A: Birthday cake traditions: homemade or store-bought? Hither & Thither. 13.04.2017. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://hitherandthither.net/birthday-cake-traditions-homemade-store-bought/>
- Quandt SA, Arcury TA et al.: The social and nutritional meaning of food sharing among older rural adults. *Journal of Aging Studies* (2001) doi: 10.1016/S0890-4065(00)00023-2.

<sup>3</sup> Usernamen von Blogs werden als Gesamtname alphabetisch eingereiht; bei eindeutiger Namensgebung werden sie mit Nachname, Vorname dargestellt.

Samantha K: Do you prefer homemade birthday cakes to purchased ones? Quora.  
03.12.2018. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024. <https://www.quora.com/Do-you-prefer-homemade-birthday-cakes-to-purchased-ones>

Sarabhai E, Sennlaub A: Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie. Teil I: Der Wert für die beschenkte Person. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (2025) (ISSN online 2626-0913) [https://haushalt-wissenschaft.de/doi: 10.23782/HUW\\_05\\_2025](https://haushalt-wissenschaft.de/doi:10.23782/HUW_05_2025)

Starcmaxwell: What Makes Homemade Food Gifts Exclusive? steemit. 14.05.2019.  
Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024.  
<https://steemit.com/food/@starcmaxwell/what-makes-homemade-food-gifts-exclusive>

SUSAN2009: Kindness is Baking a Birthday Cake for Someone You Don't Know. Fruitful Words. O.J.. Datum des letzten Zugriffs: 18.10.2024.  
<https://fruitfulwords.wordpress.com/2018/10/05/kindness-is-baking-a-birthday-cake-for-someone-you-dont-know/#comments>

## Autorinnen

Elisabeth Sarabhai BSc (Ernährungswissenschaften) &  
Prof. i. R. Dr. Angelika Sennlaub, alltag von morgen  
(Korrespondenzautorin)

Kontakt: [mail@alltag-von-morgen.de](mailto:mail@alltag-von-morgen.de)

## Interessenkonflikt

Laut Angabe der Autorinnen besteht kein Interessenkonflikt.

## Zitation

Sarabhai E & Sennlaub A (2025): Der Wert von selbstgemachtem Geburtstagskuchen - Eine quantitative Studie. Teil II: Der Wert für die schenkende Person. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (ISSN online 2626-0913)

<https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_09\_2025

## **Extending Freshness at Home: A Critical Review of Shelf-Life Technologies for Fruits and Vegetables**

**Carolyn Heidloff & Astrid Klingshirn**

### **Abstract**

Fresh fruits and vegetables are among the most frequently discarded food items in households. This study evaluates technical solutions for extending shelf life based on criteria such as functionality, everyday usability, and sustainability. The focus lies on market-ready approaches that are accessible and available to consumers. Particularly effective is the combination of temperature control and reusable packaging. Additional potential is offered by active systems such as ethylene absorbers or air filters, although their effectiveness is product-specific and requires further analysis in real household settings. Regardless of technological solutions, consumer responsibility - through proper handling and proactive consumption planning - remains essential.

**Keywords:** Shelf-life extension, Food waste, Household technologies, Freshness preservation, Ethylene control

## **Verlängerung der Frische zu Hause: Eine kritische Bewertung von Technologien zur Verlängerung der Haltbarkeit von Obst und Gemüse**

### **Kurzfassung**

Frisches Obst und Gemüse zählen zu den am häufigsten entsorgten Lebensmitteln in Haushalten. Diese Studie bewertet technische Lösungen zur Haltbarkeitsverlängerung anhand von Kriterien wie Funktionalität, Alltagstauglichkeit und Nachhaltigkeit. Im Fokus stehen dabei marktreife und für Verbraucher verfügbare Ansätze. Besonders wirksam ist die Kombination von Temperaturkontrolle und wiederverwendbaren Verpackungen. Ergänzende Potenziale bieten aktive Systeme wie Ethylenabsorber oder Luftfilter, deren Nutzen jedoch produktspezifisch ist und weiterer Analysen im Haushaltskontext bedarf. Unabhängig von technologischen Ansätzen bleibt die Verantwortung des Verbrauchers – im sachgerechten Umgang und in der vorausschauenden Verbrauchsplanung – wesentlich.

**Schlagwörter:** Haltbarkeitsverlängerung, Lebensmittelverschwendung, Haushaltsnahe Technologien, Frischeerhalt, Ethylenmanagement

# Extending Freshness at Home: A Critical Review of Shelf-Life Technologies for Fruits and Vegetables

**Carolyn Heidloff & Astrid Klingshirn**

## Introduction: The Challenge of Food Waste in Private Households

Food waste is one of the major challenges of our time, from ecological, economic, and ethical perspectives alike. Despite growing awareness of sustainability and resource conservation, enormous quantities of food are still thrown away annually worldwide. In Germany alone, according to data from the Federal Ministry of Food and Agriculture (BMEL), approximately 11 million tons of food are wasted annually, with around 58 % of that originating directly from private households. This makes everyday consumers the largest source of food waste, ahead of industry, retail, and gastronomy (BMLEH 2024).

A significant portion of these losses involve fresh, highly perishable products such as fruits and vegetables. According to data from the Thünen Institute, they account for around one-third of all food discarded in households (Thünen-Institut 2023). The reasons for this type of waste are diverse: improper storage conditions, excessive purchase quantities, misjudgement of freshness, or a lack of knowledge about shelf life and suitable storage methods. Additionally, consumers are increasingly accustomed to visually perfect food products and often tend to discard items at the first sign of minor quality defects, even when they are still edible (Herzberg et al. 2020, Secondi et al. 2015, Klingshirn et al. 2022).

Food waste not only represents a loss of edible resources but also contributes to environmental pressures. Fresh produce that is discarded after purchase has already required inputs such as water, energy, agricultural land, labour, and transport. Its disposal further increases greenhouse gas emissions, including methane from organic degradation in landfills. Avoiding household food waste can therefore help reduce resource consumption and minimize climate-relevant emissions (Umweltbundesamt 2015).

Against this background, technical innovations aimed at spoilage prevention and shelf-life extension are increasingly coming into focus for researchers, industry, and consumers. While temperature control, smart packaging technologies, and hygiene management have long been standard in professional food processing—especially in combined application—equivalent solutions are gaining importance in private households. The market is offering a growing variety of products specifically tailored to the needs of end consumers, ranging from specialized storage containers to ethylene filters and air purification systems (Douaki et al. 2024).

This increasing diversity is accompanied by a multitude of product claims and preservation mechanisms that are often difficult for consumers to assess. The lack of independent validation and standardized performance metrics makes it challenging to distinguish between truly effective solutions and marketing-driven promises (Petersen et al. 2023). As a result, many consumers face uncertainty when selecting appropriate freshness-preserving technologies for everyday use.

The aim of this paper is to provide a structured and evidence-based overview of technologies currently available to extend the shelf life of fruits and vegetables in private households. Building on a comprehensive literature review and a structured screening of consumer-oriented offerings, the study identifies and evaluates both established and emerging solutions. In addition to temperature control as a standard physical preservation method, packaging solutions, air treatment systems, and antimicrobial technologies are considered. The focus lies on consumer-accessible systems that are easy to integrate into everyday routines. Using a multi-criteria evaluation matrix, the paper systematically assesses each approach in terms of functional plausibility, usability, hygiene, sustainability, and cost-efficiency. A categorized overview of representative product types complements the analysis and illustrates the diversity of available solutions. The goal is not only to describe the technical principles behind these innovations but to critically assess their real-world relevance, effectiveness, and value for end users.

## **Spoilage Mechanisms: Why Fresh Produce Deteriorates**

Fresh fruits and vegetables remain metabolically active even after harvest. Deprived of the plant's supply system, they begin to degrade internal reserves, resulting in quality loss and eventual spoilage. Spoilage encompasses physical, chemical, and microbiological changes that render food unfit for consumption. Temperature-sensitive products - such as berries and leafy greens - are particularly prone to deterioration when not stored appropriately. Common symptoms include discoloration, dehydration, textural degradation, and microbial infestation (Brennke & Schopfer 2010, Barth et al. 2009).

Key physiological and physicochemical processes continue post-harvest, notably respiration. In this process, stored carbohydrates are converted into carbon dioxide and water, accelerating ripening and senescence. High respiration rates correlate with faster deterioration. Climacteric fruits, such as apples and bananas, emit ethylene during ripening, a plant hormone that further accelerates maturation—affecting not only the fruit itself but also nearby sensitive produce in shared storage environments.



Enzymatic reactions also contribute to spoilage. Polyphenol oxidase initiates enzymatic browning, while pectinolytic enzymes degrade cell wall components like pectin, leading to tissue softening and structural loss. These changes compromise both sensory quality and microbiological stability (Kader 2013).

Microbial spoilage is primarily caused by bacteria, yeasts, and molds. High water activity, combined with surface damage, creates ideal conditions for colonization. Warm temperatures and elevated humidity exacerbate microbial growth. Common spoilage organisms include *Botrytis cinerea* (gray mold), *Penicillium spp.*, and *Pseudomonas spp.* These microbes induce decay, produce slime, initiate unwanted fermentations, or generate hazardous secondary metabolites such as mycotoxins (Vaclavik et al. 2008b).

### Household Habits and Storage Practices: Drivers of Freshness Loss

While losses along the supply affect around 30-50 % of global fruit and vegetable production, studies show that losses in final consumption play a dominant role, particularly in industrialized countries. According to FAO and BMEL data, more than half of avoidable food losses occur in private households. Fruit and vegetables account for the largest proportion of these avoidable food loss. In addition to product-specific causes of spoilage, it is primarily consumer-related factors that promote the rapid loss of quality after purchase. The handling of fresh produce at home is therefore a central link in the food chain that plays a key role in determining shelf-life and waste (FAO 2023, BMLEH 2024b).

A critical point is the interruption of the cold chain. Even during transportation from the supermarket to home, sensitive products such as berries, lettuce or herbs can be damaged by high ambient temperatures (Kranert 2012).

How consumers store food plays a crucial role in preserving product quality and preventing premature spoilage. Although most households are equipped with refrigerators, pantries, or cellars, fruits and vegetables are often kept under suboptimal conditions. A lack of knowledge about ideal storage temperatures - particularly for chill-sensitive produce - as well as inadequate control of humidity levels and poor understanding of produce compatibility frequently lead to quality degradation. Common mistakes include overfilling the refrigerator, obstructing air circulation, and placing sensitive items in the door compartments, where temperatures tend to fluctuate and are generally too warm. Additionally, storing produce in sealed plastic bags without ventilation, leaving damaged or cut fruit uncovered, or placing delicate items in lower compartments - where humidity is often excessive - can significantly accelerate spoilage (BMLEH 2021, Freitag-Ziegler 2025, Klingshirn et al. 2022).

Proper storage practices can significantly extend the freshness of fruits and vegetables. Research highlights the importance of temperature and humidity control, especially for perishable items such as leafy greens or berries (Wucher et al. 2021). Maintaining the cold chain from purchase to home storage is equally critical, as even short exposures to ambient temperatures can reduce shelf life (Kranert 2012). Furthermore, the interaction between several types of produce must be considered: climacteric fruits like apples and bananas emit ethylene, a natural ripening hormone that can accelerate spoilage in ethylene-sensitive items. However, under refrigerated conditions, ethylene synthesis and activity are significantly reduced, making its impact in household settings less critical than often assumed (Saltveit 1998, Kader 2013, Klingshirn et al. 2022).

or instance, tropical and fruit vegetables such as cucumbers, tomatoes, and peppers are sensitive to chilling and should not be stored below 10°C, as low temperatures can cause texture degradation and flavor loss. In contrast, root vegetables like carrots and potatoes benefit from cool, dark, and humid conditions to maintain freshness and prevent sprouting or drying out. The use of breathable storage materials, such as cloth bags or ventilated containers, can help regulate moisture and prevent mould. Moreover, separating ethylene-producing from ethylene-sensitive items, even within the fridge, can further reduce spoilage risks (Freitag-Ziegler 2025). Yet, the impact of ethylene should not be overstated: under refrigerated conditions, ethylene synthesis is significantly reduced, and its effect on neighbouring produce is limited (Saltveit 1998, Kader 2013).

In addition to physical storage conditions, household organization plays a key role. Many losses result from forgotten items or overstocking. Applying the “first in, first out” principle and regularly checking stored food can help reduce waste (Secondi et al. 2015). Overall, consumer education on proper storage techniques, combined with simple tools and structured routines, is essential for extending the shelf life of fresh produce and minimizing household food waste (Garcia-Garcia et al. 2017).

## **Technological solutions for extending shelf-life in the household sector**

Various technological approaches are available for the domestic preservation of fresh fruits and vegetables. These solutions encompass a broad range of methods, from well-established storage techniques to more recently developed systems. Their implementation and functional principles differ according to technical design, product-specific requirements, and usage conditions. The following overview outlines selected technologies that are currently used or under consideration in the household context:

- **Temperature Control:** Controlling storage temperature is a central measure in postharvest handling. Refrigeration and freezing slow down enzymatic activity, microbial proliferation, and respiration rates, which are key factors influencing ripening and spoilage (Vaclavik & Christian 2008a, Fu & Labuza 1993).
- **Packaging Solutions:** Packaging materials and designs can act as physical barriers to environmental influences such as oxygen, moisture, or microorganisms. Common household options include reusable containers, beeswax wraps, and silicone bags. Their effects on produce quality depend on the type of packaging, the stored product, and the surrounding conditions (Hussain et al. 2024, Kumar et al. 2022).
- **Refrigerator Filter Systems:** Some household refrigerators are equipped with integrated filter components, such as activated carbon or mineral-based inserts. These systems are designed to reduce ethylene concentrations, odours, or humidity, thereby aiming to create more stable storage environments (Stream Peak 2024, Ebrahimi et al. 2021).
- **Ethylene Absorbers:** Ethylene control technologies function by binding or neutralizing this plant hormone, which influences the ripening of climacteric fruits. These absorbers are available in various formats and are intended for use in mixed or ambient storage conditions (Stream Peak 2024, Kumar et al. 2024).
- **Edible Protective Coatings:** Edible coatings form a thin, semi-permeable layer on the surface of fresh produce. By modulating gas exchange and moisture transfer, such coatings are investigated for their potential to influence shelf-life and quality parameters. Their application in the domestic setting is currently limited (Hussain et al. 2024, Panchal et al. 2022).
- **Further Innovations:** Additional household-oriented approaches include ozone-based devices, gas-phase treatments, and visual freshness indicators. These technologies target specific spoilage-related processes or hygiene aspects and are the subject of ongoing research regarding their applicability in home use (Lisboa et al. 2024, Dubey et al. 2024).

## Methodology

This study follows a structured methodological framework to identify, analyse, and evaluate technological innovations aimed at extending the shelf life of fresh fruits and vegetables in private households. The research process consists of two main phases: a scientific literature review and a structured market analysis.

In the **first phase**, a systematic search is conducted using academic databases such as ScienceDirect, SpringerLink, Wiley Online Library, and Google Scholar. Search terms include combinations of English and German keywords such as "shelf-life extension", "fruit and vegetable storage", "ethylene control", "household food preservation", "Kühlschrankfilter", and "Frischhalteverpackung". Only peer-reviewed articles and review papers published between 2008 and 2025 are considered to ensure scientific relevance and state-of the art approaches.

The **second phase** involves a structured screening of the consumer market. This includes product databases (e.g. Amazon, Kaufland, IKEA), manufacturer websites (e.g. Apeel, Mori, Conservatis), consumer platforms (e.g. Stiftung Warentest), and innovation portals. Commercially available technologies are documented and categorized based on their preservation mechanisms (passive vs. active systems).

Table 1: Evaluation Matrix for Household Shelf-Life Technologies: Criteria, Scales, and Weightings

Criterion	Description	Evaluation scale (1–5)	Weighting (%)
<b>Functional principle</b>	Scientific validity, technical plausibility, and demonstrated consistency of the technology's mode of action	1 = no scientific basis 5 = basic functionality proven	25
<b>Ease of use</b>	The effort and knowledge required from users (e.g. inserting filters, cleaning, adjusting settings)	1 = very impractical 5 = very simple	10
<b>Impact on Shelf-life in usage scenario</b>	The measurable increase in the storage life of fruits and vegetables (e.g. number of days until spoilage becomes visible)	1 = hardly any effect 5 = strong effect	20
<b>Hygiene &amp; Food Safety</b>	Does the product influence hygienic safety or microbiology? Does it contribute to actively improving microbiological safety (e.g. active germ reduction)?	1 = potentially risky 5 = hygienically safe	10
<b>Cost/ Economic Efficiency</b>	How is the impact on shelf-life compared with the costs (initial and ongoing costs, e.g. replacement parts, energy usage)?	1 = low 5 = high	10
<b>Sustainability</b>	Is the product reusable and environmentally friendly?	1 = disposable 5 = very sustainable	10
<b>Availability</b>	Is the product easily available to consumers?	1 = difficult to obtain 5 = widely available	5
<b>Compatibility</b>	The extent to which the technology is suitable for a wide variety of fruits and vegetables (universal vs. selective application)	1 = selective 5 = broad application range	10





To establish a scientific foundation for evaluation, the technologies are functionally categorized based on their operating mechanisms. Passive systems work by altering environmental conditions such as temperature, humidity, or gas exchange without triggering chemical or biological reactions.

In contrast, active systems engage directly with the food or its surrounding atmosphere through chemical, enzymatic, or biological processes. This classification allows for a more nuanced understanding of preservation potential and informs the subsequent assessment.

Based on this foundation, a multi-criteria evaluation matrix was developed to assess each solution in terms of functionality, usability, hygiene, sustainability, cost-efficiency, availability, and compatibility with household routines (Table 1).

Each criterion is rated on a 1–5 scale and weighted according to its relevance. The resulting scores are used to calculate a final performance score for each product.

To facilitate interpretation, a symbolic star rating system is applied:

-  = highly recommended (score  $\geq 4.5$ )
-  = recommendable (score 3.5 – 4.4)
-  = conditionally useful (score 2.5 – 3.4)
-  = low consumer benefit (score  $< 2.5$ )

This scoring system enables the ranking of all evaluated innovations and the identification of the three most promising technologies for household use. The classification and evaluation framework are applied consistently across all product types to ensure comparability and transparency.

## Results: Analysis of Household Shelf-Life Technologies

### Technological Principles and Functional Classification of Preservation Methods

To structure the results, the technologies are first classified according to their functional principles (Table 2). This functional classification provides a scientific framework for evaluating their effectiveness and integration potential.

Table 2: Functional Classification of Household Shelf-Life Technologies by Mechanism and Application

Technology Type	Product Offering	Technological Background	Mechanism of Action	Reference
<b>Passive Technologies</b>				
<b>Packaging Solutions</b>	Reusable airtight containers, wraps	Barrier materials reduce gas exchange and moisture loss	Limits oxygen diffusion and water evaporation; slows microbial growth	Robertson 2016; Han 2014
<b>Air Circulation</b>	Ventilated storage systems	Structured airflow reduces localized humidity and ethylene	Enhances ventilation; prevents condensation and mould	Kader 2002
<b>Temperature Control</b>	Refrigeration and freezing	Lower temperatures reduce enzymatic and microbial activity	Slows respiration, ripening, and microbial proliferation	James & James 2010
<b>Humidity Regulation</b>	Moisture-absorbing pads	Hygroscopic materials stabilize humidity in enclosed spaces	Absorbs excess moisture; reduces microbial risk	Mahajan et al. 2008
<b>Adsorption Filters</b>	Activated carbon-based inserts	Physical adsorption of volatile compounds (e.g., ethylene)	Binds gases through surface interaction; no chemical transformation	Watkins 2006
<b>Air Purification</b>	Multi-stage filtration systems	Combination of particulate and gas-phase filtration	Removes airborne microbes and gases; improves hygiene	Gorris & Pepelenbos 1992
<b>Active Technologies</b>				
<b>Edible Coatings</b>	Lipid- or protein-based surface films	Biopolymer layers form semi-permeable barriers on produce surfaces	Reduces gas exchange and water loss; delays ripening and spoilage	Baldwin 1994; McHugh & Senesi 2000
<b>Ethylene Absorbers</b>	Reactive sachets or stickers	Oxidative or catalytic degradation of ethylene	Chemically neutralizes ethylene to delay ripening	Saltveit 1999; Wills & Golding 2016
<b>Ozone-Based Systems</b>	Low-dose ozone generators	Controlled release of ozone gas for disinfection	Oxidizes microbial cells and ethylene; reduces spoilage	Tzortzakis 2009
<b>Gas-Releasing Disinfectants</b>	Chemical gas-phase sanitizers	Controlled chemical reaction releases antimicrobial gases	Inactivates airborne and surface microbes; extends shelf life	Kim et al. 1999

## Market Availability and Consumer Access

To complement the functional classification, Table 3 provides a structured overview of the current market landscape for preservation technologies in Germany. This analysis examines which of the classified technologies are commercially available, how they are positioned and marketed, their price range, and under what conditions they are accessible to consumers, thereby bridging the gap between theoretical potential and practical implementation.

Table 3: Market Overview of Shelf-Life Technologies

Product Type	Example Products / Brands	Claims	Price Range	Reference
<b>Passive technologies</b>				
<b>Reusable Containers</b>	Tupperware, Lock&Lock, IKEA 365+	Airtight, reusable, dishwasher-safe	€ 5–30	amazon 2025a, Freitag-Ziegler 2025
<b>Silicone Food Lids</b>	Food Huggers, IKEA ÖVERMÄTT	Stretchable, reduces drying out	€ 7–20	IKEA 2025
<b>Beeswax Wraps</b>	Bee's Wrap, PlastikfreieZone	Breathable, reusable, plastic-free	€ 7–25	Schulze et al. 2022
<b>Freshness Bags</b>	Profissimo Frischhaltebeutel	Moisture-resistant, keeps produce fresh longer	€ 0.75 (150 pcs)	Dm 2025, lioleli 2023
<b>Refrigerator Drawers</b>	Liebherr BioFresh, Bosch VitaFresh	Humidity-controlled compartments for fruits and vegetables	€ 500–2000	Kader 2013
<b>Sponge Pad Filters</b>	WIIYENA, Fridge Fresh	Moisture regulation, anti-mold, washable	€ 10–15	WIIYENA 2025
<b>Active technologies</b>				
<b>Ethylene Absorbers</b>	StixFresh, Conservatis, Vidre+	Slows ripening, extends shelf life by up to 14 days	€ 10–30	Ryp Labs 2023, Conservatis 2025, JANSSEN PMP 2022, Freshinset 2025
<b>Air Purification Filters</b>	Shelfy Luftfilter, OXO GreenSaver, Durafresh	Removes ethylene, bacteria, odours	€ 15–150	Saltveit 1998, Haus-HobbyGarten 2025, amazon 2025b
<b>Ozone Generators</b>	Klarstein, Ecozone, Ozonizer	Disinfects air, reduces spoilage, neutralizes odours	€ 30–100	Kaufland 2025, Tiwari & Muthukumarappan 2012
<b>Gas-Based Disinfectants</b>	Knick'n'Clean	Antibacterial gas-phase treatment for refrigerators	€ 30–50	Knick'n'Clean 2016
<b>Edible Coatings</b>	Apeel, Mori	Reduces moisture loss and oxidation, extends shelf-life pre-retail, B2B solution	–	Apeel Science 2024, Mori Silk 2025

## Evaluation of Consumer-Relevant Preservation Technologies

To complement the functional and market classifications (Tables 2 and 3), Table 4 presents a multi-criteria evaluation matrix that integrates technological plausibility and market relevance. This structured assessment considers factors such as ease of use, shelf-life impact, hygiene and safety, cost-efficiency, sustainability, availability, and compatibility, allowing for a holistic evaluation of each technology's practical value in everyday household use.



Table 4: Evaluation of Consumer-Relevant Preservation Technologies

Product	Functional principle	Ease of use	Shelf-life	Hygiene & Safety	Cost/Economic Efficiency	Sustainability	Availability	Compatibility	Overall Score	Overall rating
<b>Passive technologies</b>										
Reusable Containers	4	5	2	2	5	5	5	5	3,9	☀ ☀
Silicone Storage Bags	3	5	2	2	4	4	5	4	3,3	☀
Produce Nets	2	5	1	1	4	5	5	3	2,8	☀
Beeswax Wraps	3	5	2	1	5	5	5	3	3,3	☀
Silicone Food Lids	4	5	2	2	5	5	5	3	3,7	☀ ☀
Refrigeration	5	5	5	3	3	3	5	5	4,5	☀ ☀ ☀
Sponge pad filter	4	5	2	1	5	5	4	5	3,7	☀ ☀
Durafresh filter	2	4	2	1	2	3	4	5	2,6	☀
<b>Active technologies</b>										
Ethylene Absorber	2	4	3	1	2	3	4	5	2,8	☀
Air Purification Filter	4	5	5	5	3	5	4	5	4,5	☀ ☀ ☀
Ozone Generator	2	4	3	5	3	5	5	5	3,6	☀ ☀
Gas-Based Disinfectant	4	5	3	5	2	3	4	5	3,8	☀ ☀
Edible Coatings (B2B)	4	5	3	3	3	5	1	1	3,1	☀

The evaluation reveals that passive systems such as refrigerators, freezers, reusable containers, and humidity-regulating pads consistently achieve high scores across all criteria, particularly due to their proven effectiveness, ease of integration, and widespread consumer familiarity. Refrigerators and freezers stand out as the most effective technologies overall (Kader 2013, Dincer & Kanoglu 2017).

Simpler tools like silicone lids, beeswax wraps, and produce nets also perform well in terms of usability and sustainability, although their direct impact on shelf life is limited (Schulze et al. 2022).

Among active systems, air purification filters and gas-based disinfectants achieved the highest overall ratings. Air filters effectively reduce ethylene, microbes, and odours, in enclosed environments (Ebrahimi et al. 2021, Chauhan & Jindal 2020).

Gas-based disinfectants lower microbial contamination through the controlled release of antimicrobial agents (Lisboa et al. 2024, Dubey et al. 2022). Both technologies show strong functional potential and are compatible with existing household appliances.

## Discussion: Interpretation and Implications of Findings

### Technological Principles and Functional Classification of Preservation Methods

Preservation technologies for fresh produce in domestic settings can be systematically categorized based on their underlying mechanisms and modes of interaction with food and its environment.

At the core of this framework lies the distinction between passive and active systems. Passive technologies include conventional packaging solutions, ventilated storage systems, temperature control appliances, and adsorption filters. Due to their simplicity and ease of integration, passive systems dominate the consumer market and are widely adopted in everyday household routines.

In contrast, active technologies involve mechanisms such as oxidative degradation, antimicrobial activity, and gas-phase interactions, as demonstrated by examples like edible coatings, ethylene absorbers, and ozone-based disinfection systems. While often more complex in application, active systems offer targeted preservation effects and are particularly effective in addressing specific spoilage factors such as microbial contamination or accelerated ripening.

The comparative analysis reveals that **temperature control** remains the most universally effective method across all produce types. However, its performance can be enhanced when combined with complementary technologies—particularly those that address humidity regulation, ethylene management, or microbial load. This synergy underscores the potential of **hybrid approaches**, which integrate passive and active mechanisms to achieve more robust and sustained shelf-life extension (Kader 2003, Dincer & Kanoglu 2017, Miller et al. 2013, Pandiselvam et al. 2022).

Among active technologies, **edible coatings** demonstrate strong potential in reducing moisture loss and oxygen exposure, although their current availability is largely restricted to B2B applications. Similarly, **ozone generators** and **gas-based disinfectants** exhibit pronounced antimicrobial effects but require careful handling due to safety considerations.

Overall, the classification highlights that **hybrid systems** - those combining environmental control with biochemical interaction - represent the most promising avenue for reducing food waste in private households. Their success, however, hinges on correct application, user education, and seamless integration into existing storage routines.

## Market Availability and Consumer Access

**Passive technologies** - including reusable containers, silicone lids, beeswax wraps, and humidity-regulating pads - are widely distributed through B2C channels such as supermarkets, online platforms, and household goods retailers. These products are typically marketed for their ease of use, affordability, and environmental benefits, and they require minimal behavioral adaptation. Their broad availability and low entry cost contribute to high consumer acceptance and routine integration into household storage practices (Petersen et al. 2023).

More advanced passive systems, such as humidity-controlled refrigerator drawers or sponge-based filters, are integrated into added-value and premium appliance models. While they offer long-term benefits in terms of storage optimization and moisture regulation, their adoption is limited by higher acquisition costs.

**Active preservation technologies**, by contrast, show a more fragmented market presence. Some, such as ethylene absorbers (e.g. StixFresh, Conservatis), are available in consumer-friendly formats and can be purchased online. These products offer targeted preservation effects and are designed for easy integration into existing storage routines. However, other active systems - such as edible coatings (e.g. Apeel, Mori) and ethylene-blocking packaging inserts (e.g. Vidre+) - are primarily distributed via B2B channels and are not directly accessible to end users. Their impact on shelf life occurs upstream in the supply chain, prior to retail distribution.

Additional active systems, including ozone generators and gas-phase disinfectants (e.g. Knick'n'Clean), are marketed for their antimicrobial and air-purifying properties. These technologies offer added value in terms of hygiene and spoilage prevention but require careful handling and consumer education. Their adoption is further constrained by safety concerns, regulatory considerations, and relatively high price points (Sen 2022).

Overall, the market reflects a dual dynamic: passive technologies dominate in terms of accessibility, affordability, and consumer familiarity, while active systems - particularly those with scientifically validated mechanisms - are gaining relevance in niche applications. The most promising innovations combine functional effectiveness with ease of use and compatibility with household routines.

However, the broader integration of technical or industrial-grade solutions into the consumer market remains a challenge, particularly in terms of awareness, affordability, and trust (Petersen et al. 2023).

## Evaluation of Consumer-Relevant Preservation Technologies

While the evaluation matrix identifies several high-performing technologies, the practical relevance of some solutions requires a more critical perspective. The leading performance of refrigerators and freezers is expected, given their long-standing role in food preservation and well-documented mechanisms for reducing enzymatic activity and microbial growth. Their universal availability and ease of use reinforce their continued relevance in household settings.

Simpler passive tools like beeswax wraps or produce nets, although not impactful in extending shelf life directly, contribute indirectly by regulating moisture and airflow. Their strengths lie in sustainability and usability, which support their adoption for specific use cases.

Active preservation systems, particularly air purification filters and gas-phase disinfectants, demonstrate considerable functional promise. Filters that incorporate HEPA or activated carbon stages effectively remove spoilage-related compounds, enhancing hygiene and freshness retention. Their integration into refrigerators is relatively straightforward, and current research supports their efficacy in controlled settings. Similarly, gas-based disinfectants offer a proactive method of reducing microbial load and are easy to implement with existing appliances.

However, despite their strong technical performance, several active systems raise questions regarding safety, long-term usability, and market readiness. Concerns about chemical residues from gas-phase disinfectants, for instance, highlight the need for more rigorous safety assessments. Likewise, while technologies like ethylene absorbers or edible coatings show functional promise, they lack sufficient validation in real-world household contexts or are not yet broadly accessible to consumers. This mismatch between laboratory potential and practical application may lead to inflated evaluation scores that do not fully reflect real-life effectiveness.

Future research should therefore prioritize long-term usability studies, independent field data, and consumer safety evaluations to ensure that guidance for household use is grounded in robust and realistic evidence. Bridging the gap between technical feasibility and consumer adoption remains essential for successful implementation.

Taken together, the findings highlight the practical relevance of combining passive and active preservation strategies in household settings. While passive systems are widely adopted due to their simplicity, active technologies offer targeted benefits that require further validation and user guidance. Their successful integration depends on usability, safety, and consumer trust—key factors for translating technical potential into everyday impact.

## Conclusion

This study provides a comprehensive and evidence-based assessment of household technologies designed to extend the shelf life of fresh fruits and vegetables. By combining a functional classification with a structured market analysis and a multi-criteria evaluation matrix, the paper identifies both established and emerging solutions that are relevant for everyday consumer use.

The findings confirm that **passive technologies**, particularly refrigeration and freezing, remain the most effective and universally applicable methods. However, **active systems** - such as air purification filters and gas-based disinfectants—demonstrate significant potential when used in combination with temperature control. These hybrid approaches offer multifactorial benefits, including microbial reduction, ethylene management, and improved hygiene, and are especially promising for future household integration.

Despite their potential, many innovative technologies still lack independent validation and long-term field data. This limits consumer trust and hinders widespread adoption. Moreover, several high-performing solutions—such as edible coatings—are currently restricted to B2B applications, highlighting a gap between technological innovation and consumer accessibility.

To bridge this gap and unlock the full potential of freshness-preserving technologies, future research should focus on:

- Independent, long-term validation studies under real-life household conditions.
- Consumer-cantered design to improve usability, affordability, and trust.
- Interdisciplinary collaboration between food scientists, appliance manufacturers, and behavioural researchers.
- Policy and regulatory frameworks that support safe and transparent innovation transfer from B2B to B2C markets.

Ultimately, reducing food waste at the household level requires not only technological innovation but also systemic change—combining smart tools, informed consumers, and supportive infrastructure. This study lays the groundwork for such an integrated approach and calls for continued research and development to ensure that the most effective, safe, and sustainable solutions reach the people who need them most.

## References

- amazon (2025a): Ovtai 2 Stück Faltbare Brotdose. Online verfügbar unter:  
<https://www.amazon.de/Ovtai-Faltbare-Tupperdosen-Wiederverwendbar-Camping-%EF%BC%88Blau/dp/B0C6JQFGLQ>, zuletzt abgerufen am 26.05.2025.
- amazon (2025b): OXO Good Grips GreenSaver. Online verfügbar unter:  
<https://www.amazon.de/OXO-Good-Grips-Greensaver-K-%C3%BCIschrankfilter/dp/B00TO8X0LU?th=1>, zuletzt abgerufen am 26.05.2025.
- Apeel Science (2024): Product Information. Online verfügbar unter:  
<https://www.apeel.com/product-information>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Baldwin EA (1994): Edible coatings for fresh fruits and vegetables: past, present, and future. In: Fruit preservation science 4, S. 25–36.
- Barth M, Hankinson TR, Zhuang H, Breidt F (2009): Microbiological Spoilage of Fruits and Vegetables. In: Sperber WH, Doyle MP (Hrsg.): Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages. Springer, New York, S. 135–183.
- BMLEH (2021): Lebensmittel wertschätzen – Tipps für Einkauf und Lagerung. Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Heimat. Online verfügbar unter:  
<https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/tipps-lagerung-einkauf-lebensmittel.html>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- BMLEH (2024): Lebensmittelabfälle in Deutschland: Aktuelle Zahlen nach Sektoren. Online verfügbar unter:  
<https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/studie-lebensmittelabfaelle-deutschland.html>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- BMLEH (2024b): Lebensmittelabfälle in privaten Haushalten unter die Lupe genommen. Online verfügbar unter:  
<https://www.bmel.de/DE/themen/ernaehrung/lebensmittelverschwendung/gfk-studie.html>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Brennicke A, Schopfer P (2010): Pflanzenphysiologie. 7. Aufl. Springer, Berlin.
- Chauhan A, Jindal T (2020): Methods of Sterilization and Disinfection. In: Microbiological Methods for Environment, Food and Pharmaceutical Analysis. Springer, S. 67–72. DOI: 10.1007/978-3-030-52024-3\_4.
- Conservatis (2025): Ethylen-Absorptionsbeutel. Online verfügbar unter:  
<https://conservatis.com/de/haus/ethylen-absorptionsbeutel>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Dincer I, Kanoglu M (2017): Refrigeration Systems and Applications. 3. Aufl. Wiley, Hoboken. ISBN: 978-1-119-23075-5.
- dm (dm-drogerie markt GmbH & Co. KG (2025)): Profissimo Frischhaltebeutel Mini wiederverschließbar. Online verfügbar unter: <https://www.dm.at/profissimo-frischhaltebeutel-mini-wiederverschliessbar-p4066447717105.html>, zuletzt abgerufen am 10.07.2025.
- Douaki A, Ahmed M, Longo E, Windisch G, Riaz R, Inam S et al. (2024): Battery-free, stretchable, and autonomous smart packaging. In: Nature Electronics (online first).

- Dubey P, Singh A, Yousuf O (2022): Ozonation: An Evolving Disinfectant Technology for the Food Industry. In: Food and Bioprocess Technology 15, S. 2102–2113. DOI: 10.1007/s11947-022-02876-3.
- Ebrahimi A, Zabihzadeh Khajavi M, Ahmadi S, Mortazavian AM et al. (2021): Novel strategies to control ethylene in fruit and vegetables for extending their shelf life: A review. In: Environmental Science and Pollution Research. DOI: 10.1007/s13762-021-03485-x.
- FAO (2023): Reducing food waste is easy. Food and Agriculture Organization of the UN. Online verfügbar unter: <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1648381/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Freitag-Ziegler G (2025): Lebensmittel richtig lagern. Bundeszentrum für Ernährung. Online verfügbar unter: <https://www.bzfe.de/kueche-und-alltag/kochen/lebensmittel-richtig-lagern>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Freshinset (2025): A total game changer in prolonging the freshness of fruit and vegetables. Online verfügbar unter: <https://freshinset.com/product/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Fu B, Labuza TP (1993): Shelf-life prediction: theory and application. In: Food Control 4 (3), S. 125–133. DOI: 10.1007/978-1-4615-5975-7\_19.
- Garcia-Garcia G, Woolley E, Rahimifard S (2017): A Methodology for Sustainable Management of Food Waste. Waste Biomass Valor 8, S. 2209–2227. DOI: 10.1007/s12649-016-9720-0
- Hama GmbH & Co KG (2025): Set Kühlschranksfilter Durafresh. Online verfügbar unter: <https://koka-shop.de/Set-Kuehlschranksfilter-Durafresh>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Hartmann-Brockhaus (2025): take5nets – Wiederverwendbare Taschen für Obst & Gemüse. Online verfügbar unter: <https://www.hartmann-brockhaus.de/detail/take5nets---Wiederverwendbare-Taschen-fuer-Obst---Gemuese?>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- HausHobbyGarten (2025): Shelfy gegen Lebensmittelverschwendung. Online verfügbar unter: <https://www.haus-hobby-garten.de/shelfy>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Herzberg R, Schmidt TG, Schneider F (2020): Characteristics and Determinants of Domestic Food Waste: A Representative Diary Study across Germany. In: Sustainability 12 (11), S. 4702. DOI: 10.3390/su12114702.
- Hussain S, Akhter R, Maktedar SS (2024): Advancements in sustainable food packaging. In: Sustainable Food Technol. 2 (5), S. 1297–1364. DOI: 10.1039/d4fb00084f.
- IKEA (2025): ÖVERMÄTT Speiseabdeckung 3er-Set, Silikon bunt. Online verfügbar unter: <https://www.ikea.com/de/de/p/oevermaett-speiseabdeckung-3er-set-silikon-bunt-80417311/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- JANSSEN PMP (2022): Vidre+ Quality that lasts. Online verfügbar unter: <https://www.janssenpmp.com/what-we-offer/crop-management/vidre>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Kader A (2003): A perspective on postharvest technology. In: Scientia Horticulturae 98 (1), S. 13–15. DOI: 10.1016/S0304-4238(02)00192-4.



- Kader A (2013): Postharvest Technology of Horticultural Crops – An Overview from Farm to Fork. In: Ethiop. J. Appl. Sci. Technol. Special Issue No.1, S. 1–8. Online verfügbar unter: <https://journals.ju.edu.et/index.php/ejast/article/view/537>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Kaufland (2025): Ozongenerator Küche Wasser Ozonisator. Online verfügbar unter: <https://www.kaufland.de/product/403559777/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Klingshirn A, Brugger L, Häußler E (2022): Freshness performance according to IEC 63169. In: Hauswirtschaft und Wissenschaft 70, DOI: 10.23782/HUW\_09\_2022.
- Klingshirn A, Lichtenberg W, Prange A, Schlich E (2021): Lebensmittelverarbeitung im Haushalt – Teil V. In: Hauswirtschaft und Wissenschaft 69, DOI: 10.23782/HUW\_17\_2021.
- Knick'n'Clean (2016): Knick'n'clean® Kühlschranks-Deo. Online verfügbar unter: <https://www.knicknclean.de/product/knicknclean-standard-22-vier-monatspackung/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Kranert M (2012): Ermittlung der weggeworfenen Lebensmittelmengen. Projektbericht. Institut für Siedlungswasserbau, Stuttgart.
- Kumar L et al. (2022): Edible films and coatings for food packaging applications: A review. In: Environmental Chemistry Letters 20, S. 875–900. DOI: 10.1007/s10311-021-01339-z.
- Kumar S et al. (2024): Postharvest handling of ethylene with oxidative and absorptive means. In: J Food Sci Technol 61, S. 813–832. DOI: 10.1007/s13197-023-05777-1.
- Leal-Egaña A, Scheibel T (2010): Silk-based materials for biomedical applications. In: Biotechnology and Applied Biochemistry 55 (3), S. 155–167. DOI: 10.1042/BA20090229.
- lioleli (2023): Plastikfreie Aufbewahrung. Online verfügbar unter: <https://www.lioleli.com/de-de/blogs/blog/plastikfreie-aufbewahrung>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Lisboa HM et al. (2024): Innovative and Sustainable Food Preservation Techniques. In: Sustainability 16 (18), S. 8223. DOI: 10.3390/su16188223.
- Miller FA et al. (2013): A Review on Ozone-Based Treatments for Fruit and Vegetables. In: Food Engineering Reviews 5 (2), S. 77–106. DOI: 10.1007/s12393-013-9064-5.
- Mori Silk (2025): Protecting food with silk? Just as nature intended. Online verfügbar unter: <https://www.mori.com/faqs/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Panchal N et al. (2022): Edible Films and Coatings for Fruits and Vegetables. In: Edible Food Packaging, S. 191–216. DOI: 10.1007/978-981-16-2383-7\_10.
- Pandiselvam R et al. (2022): Ozone Processing of Foods. In: Emerging Food Processing Technologies. DOI: 10.1007/978-1-0716-2136-3\_4.
- Petersen B, Müller J, Singh R (2023): Consumer Preferences for Food Packaging Technologies. In: Packaging Technology and Science. DOI: 10.1002/pts.70005.
- Rahman S (2007): Handbook of Food Preservation. 2. Aufl. CRC Press, Boca Raton.
- Ryp Labs (2023): Putting an End to Food Waste. Online verfügbar unter: <https://www.stixfresh.com/>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Saltveit ME (1998): Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. University of California.

- Schulze J et al. (2022): Frischhalteigenschaften von Bienenwachstüchern. In: Hauswirtschaft und Wissenschaft. DOI: 10.23782/HUW\_23\_2021.
- Secondi L, Principato L, Laureti T (2015): Household food waste behaviour in EU-27 countries. In: Food Policy 56, S. 25–40. DOI: 10.1016/j.foodpol.2015.07.007.
- Sen M (Hrsg., 2022): Food Chemistry: The Role of Additives, Preservatives and Adulteration. Wiley & Scrivener Publishing. DOI: 10.1002/9781119792130.fmatter.
- Stream Peak (2024): Ethylene Absorbers for Refrigerators. Online verfügbar unter: <https://streampeak.com.sg/food-fruits-packaging/ethylene-absorbers-for-refrigerators>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Thünen-Institut (2023): Was wird in deutschen Haushalten weggeworfen? Lebensmittelabfälle in privaten Haushalten. Online verfügbar unter: <https://www.thuenen.de/index.php?id=12324&L=1>, zuletzt abgerufen am 10.07.2025.
- Tiwari BK, Muthukumarappan K (2012): Ozone in Fruit and Vegetable Processing. In: O'Donnell CP (Hrsg.): Ozone in Food Processing. Wiley, S. 55–74.
- Umweltbundesamt (2015): Lebensmittelabfälle verursachen 4 Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de>, zuletzt abgerufen am 30.04.2025.
- Vaclavik VA, Christian EW (2008a): Refrigeration Preservation and Freezing. In: Essentials of Food Science. Springer, S. 433–437.
- Vaclavik VA, Christian EW (2008b): Water Activity (AW). In: Essentials of Food Science. Springer, S. 28–29.
- WIIYENA (2025): Kühlschrankschwamm-Filter. Online verfügbar unter: <https://www.amazon.de/K%C3%BChlschrankschwamm-Filter-effektives-Anti-Pad-Gem%C3%BCse-St%C3%BCck/dp/B0DYDRXFTQ>, zuletzt abgerufen am 30.06.2025.
- Wucher H, Klingshirn A, Brugger L, Stamminger R, Kölzer B, Engstler A, Gindele T (2021): Evaluation of humidity retention in refrigerator storage systems by application of a food simulant. International Journal of Refrigeration, Volume 130, S. 161–169, DOI: 10.1016/j.ijrefrig.2021.05.017.

## Autorinnen

Carolin Heidloff *BSc* (Korrespondenzautorin) und Prof. Dr. Astrid Klingshirn, Hochschule Albstadt-Sigmaringen, Anton-Günther-Str. 51, 72488 Sigmaringen

Kontakt: [heidloca@hs-albsig.de](mailto:heidloca@hs-albsig.de)



© C. Heidloff

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

## Zitation

Heidloff C & Klingshirn A (2025): Extending Freshness at Home: A Critical Review of Shelf-Life Technologies for Fruits and Vegetables. *Hauswirtschaft und Wissenschaft* (73) 2025, ISSN 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_10\_2025

## Care-Arbeit in Dienstleistungsbetrieben: Alltagsversorgung im Fokus

Ulrike Pfannes, Maili Born und Nina Klünder

### Kurzfassung

Die Autorinnen untersuchen in diesem Beitrag die Entwicklung von Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung in Deutschland und quantifizieren deren Anzahl. Dabei werden historische und aktuelle Entwicklungen sowie Begriffsbestimmungen aus dem Kontext der Haushaltswissenschaft präsentiert. Die Ergebnisse unterstreichen die zentrale Rolle dieser Dienstleistungsbetriebe für die Daseinsvorsorge insgesamt sowie für die Care-Arbeit – Schwerpunkt hauswirtschaftliche Versorgung. Gemeinsam mit Privathaushalten sind jene Dienstleistungsbetriebe für die Gesellschaft im Ganzen und als Teil des Versorgungsfeldes von Menschen von Bedeutung.

**Schlagerworte:** Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung, Versorgungsforschung, hauswirtschaftliche Dienstleistungen, Haushaltswissenschaft

### Care work in service companies: Focus on everyday care

#### Abstract

In this article, the authors examine the development of personal care service providers in Germany and quantify their number. They present historical and current developments as well as definitions from the context of home economics and family and consumer science. The results underscore the central role of these service companies for public welfare services as a whole and for care work, with a focus on domestic services. Together with private households, these service organizations are important for society as a whole and as part of the service field of human care.

**Keywords:** personal care, care research, domestic services, home economics, service providers

## Care-Arbeit in Dienstleistungsbetrieben: Alltagsversorgung im Fokus

**Ulrike Pfannes, Maili Born und Nina Klünder**

### Einleitung

Sowohl Privathaushalte als auch Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung sind Teil eines umfassenden Versorgungsfeldes, in dem Menschen ihren Alltag gestalten. Der demographische und soziale Wandel, veränderte Familienstrukturen und die zunehmende Frauenerwerbstätigkeit führen dazu, dass unbezahlte Care-Arbeit in Privathaushalten zunehmend an Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung ausgelagert wird. Zu diesen zählen beispielsweise Kindertagesstätten, ambulante Pflegedienste, Betreuungsdienste sowie ambulante und stationäre Senioreneinrichtungen. Sie sind zentral, um u. a. die Alltagsversorgung und soziale Teilhabe der Bevölkerung zu sichern. Während Care-Arbeit in Privathaushalten oft unsichtbar und unbezahlt bleibt, übernehmen bezahlte und professionelle Dienstleistungsanbieter Versorgung, Betreuung, Unterstützung und Pflege u. a. mit dem Anliegen, Versorgungslücken zu schließen und Angehörige zu entlasten.

Care-Arbeit umfasst (hier) alle unbezahlten und bezahlten (re)produktiven Tätigkeiten des Sorgens und Sich-Kümmerns und der Fürsorge (Meier-Gräwe 2020). Sie trägt wesentlich zur Lebensqualität, Zufriedenheit und Gesundheit sowohl der Einzelnen als auch der Gesellschaft bei. Care-Arbeit umfasst vielfältige Tätigkeiten und befriedigt die Bedürfnisse von Haushaltsmitgliedern in privaten Haushalten (von Schweitzer 1991) sowie von Nutzer\*innen in Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung (Bottler 1982). Für eine gelingende Alltagsversorgung sind dabei Führungs- und Ausführungstätigkeiten in beiden Institutionen ebenso wie die dafür notwendige formelle und/oder informelle Qualifizierung erforderlich.

In Dienstleistungsbetrieben wird Care-Arbeit vor allem von Berufsgruppen erbracht, die unter dem Akronym der SAHGE-Berufe (Soziale Arbeit, Hauswirtschaft/Haushaltsnahe Dienstleistungen, Gesundheit & Pflege sowie Erziehung & Bildung) zusammengefasst werden. Der Sektor ist überwiegend weiblich (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend [BMFSFJ] 2023). Aus hauswirtschaftswissenschaftlicher Perspektive liegt der Fokus auf der Leistungserstellungswirtschaft, insbesondere den hauswirtschaftlichen Bereichen wie Unterkunft, Verpflegung, Reinigung und Wäscheversorgung (Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e.V. [dgh] 1986, Fachausschuss Großhaushalt der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft 2004). Die Hauswirtschaft unterstützt dabei die Zukunftsfähigkeit von sozialen Einrichtungen und Diensten (dgh 2007).

Eng verknüpft mit der Alltagsversorgung ist die Daseinsvorsorge: Sie kann in die private und staatliche unterschieden werden. Letztere bezeichnet in Deutschland die staatliche Aufgabe, dafür zu sorgen, dass Güter und Leistungen bereitgestellt werden, die für das menschliche Dasein als notwendig erachtet werden, u. a. Gesundheitseinrichtungen (z. B. Krankenhäuser), Einrichtungen der Wohlfahrtspflege (z. B. Altenhilfeeinrichtungen), Bildungseinrichtungen (z. B. Kitas, Schulen). Diese Institutionen und Leistungen der Daseinsvorsorge sind einerseits bedeutsam für die Alltagsversorgung und stellen andererseits auch Rahmenbedingungen für private Haushalte dar (Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste 2024). Die private Daseinsvorsorge wird von den Institutionen private Haushalte übernommen.

Ziel dieses Beitrags ist es, Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung zu charakterisieren und die Anzahl jener Betriebe zu quantifizieren. Denn valide Daten zu deren Anzahl sind angesichts des steigenden Bedarfs an Care-Dienstleistungen, beispielsweise aufgrund der Alterung der Bevölkerung oder steigender Frauenerwerbstätigkeit, unabdingbar. Dies ist etwa für eine bedarfsgerechte Planung von Trägern von sozialer Infrastruktur und gezielter Fördermaßnahmen unerlässlich. Darüber hinaus umschreibt der Beitrag den historischen und aktuellen haushaltswissenschaftlichen Hintergrund.

### **Vom Großhaushalt zum Dienstleistungsbetrieb personaler Versorgung – Entwicklungslinien in der Haushaltswissenschaft**

Die skizzierte Thematik ist Teil der Haushaltswissenschaft, die in den 1960er-Jahren im Rahmen der Ökotrophologie-Studiengänge an deutschen Universitäten entsteht. Der Schwerpunkt liegt zunächst auf der Wirtschaftslehre des Privathaushalts. Im Verlauf der Zeit wird jedoch deutlich, dass es bei der Betrachtung der Alltagsversorgung sinnvoll ist, neben den Privathaushalten auch die sog. Großhaushalte (jetzt Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung) systematisch wissenschaftlich zu untersuchen (von Schweitzer 2012). Denn Leistungen der Alltagsversorgung werden durch verschiedene Akteure in unterschiedlichen Versorgungsfeldern erbracht. Dienstleistungsbetriebe wie z. B. Großhaushalte erbringen ebenso wie private Haushalte personale Versorgungsleistungen: Diese umfassen insbesondere Unterkunft, Verpflegung und Pflege. In manchen Institutionen stellen sie Hauptleistungen dar, wie z. B. in Pflegeheimen. In anderen Einrichtungen, etwa Kitas, können sie als Nebenleistungen eingeordnet werden. Die Angebotsschwerpunkte variieren dabei: Es können sowohl einzelne Leistungen wie die Verpflegung oder auch ein Bündel verschiedener Dienstleistungen, etwa in der stationären Alten- oder Behindertenhilfe, erbracht werden. Die Abgrenzung jener Dienstleistungsbetriebe gegenüber anderen Betriebstypen kann somit u. a. anhand des Leistungsprogramms erfolgen (Bottler 1982).

Historisch ordnet von Schweitzer dem Großhaushalt Ergänzungs- und Ersatzfunktionen zu (von Schweitzer 1991). Bottler und Seel (1976) schlagen hingegen drei Systeme personaler Versorgung vor: das Versorgungssystem Familienhaushalt, das Versorgungssystem Großhaushalt und das Versorgungssystem Dienstleistungserwerbswirtschaft. Aufbauend darauf wird die Idee der Dreigliedrigkeit innerhalb der „Allgemeinen Wirtschaftslehre des Haushalts“ entwickelt, mit den Schwerpunkten Privathaushalt, Großhaushalt, Erwerbswirtschaftlich-hauswirtschaftlicher Betrieb. Von Schweitzer folgt diesem Vorschlag nicht; stattdessen stehen unterschiedliche Perspektiven nebeneinander (Bottler 2022).

Leicht-Eckardt und Preuße (2019) befürworten, das „Leitmotiv Personale Versorgung“ ins Zentrum zu stellen. Für diese Versorgungsaufgabe sind die Institutionen private Haushalte und Dienstleistungsbetriebe als Akteure gleichermaßen aktiv. Jener Vorschlag kann als eine integrative Perspektive angesehen werden, die es ermöglicht, unterschiedliche Aspekte zu verbinden: Es lassen sich zahlreiche Themen zum einen aus den privaten Haushalten und zum anderen aus den Dienstleistungsbetrieben haushaltswissenschaftlich verorten und ermöglichen somit sowohl nach innen – in die eigene Wissenschaftscommunity – als auch nach außen (andere Wissenschaften, Politik, angrenzende Berufsfelder, Arbeitsmarkt, weitere Akteure etc.) eine gemeinsame Perspektive. Für die genannten Institutionen bestehen diverse Wechselbeziehungen mit Wissenschaft und Praxis (siehe Abb. 1). Der Fokus der Haushaltswissenschaft liegt dabei auf der Versorgungsaufgabe der hauswirtschaftlichen Tätigkeitsbereiche: Reinigung und Hygiene, Textilien, Wäsche, Mahlzeiten und Ernährung, Technik, Wohnen und Zusammenleben. Die Nachhaltigkeit betrifft alle Bereiche und ist ein Querschnittsthema. Die nachfolgende Abbildung visualisiert diesen Ansatz.



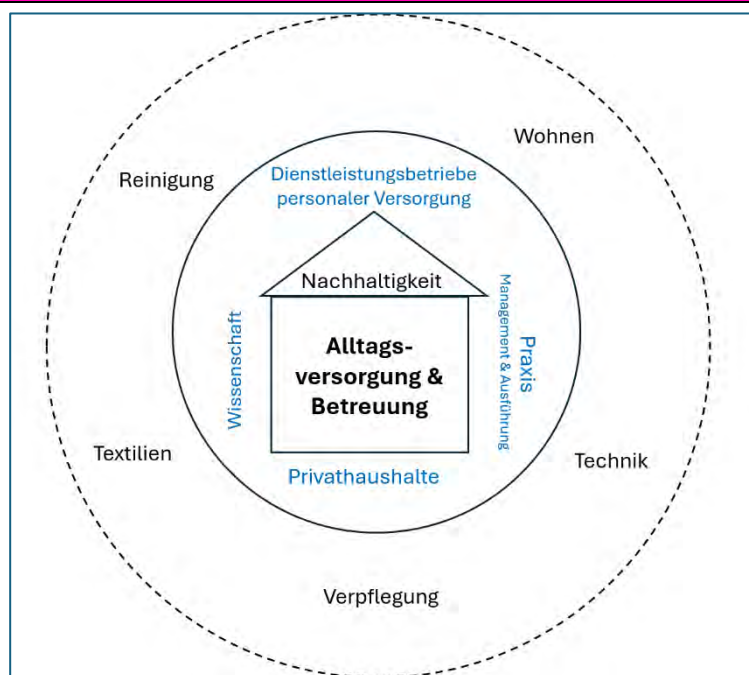


Abb. 1 Kerndimensionen der Arbeit im haushaltswissenschaftlichen Bereich (modifiziert nach Leicht-Eckardt & Preuße 2019)

Die Haushaltswissenschaft positioniert sich als inter- und transdisziplinäres Forschungsfeld, das die Alltagsversorgung inklusive der Betreuung von Menschen in den Mittelpunkt stellt (Küster et al. 2023). Dabei ist die gesellschaftliche Relevanz der Kernthemen der Haushaltswissenschaft heute größer denn je. Dies wird ebenfalls vor dem Hintergrund des demografischen und gesellschaftlichen Wandels deutlich, weshalb Leicht-Eckardt & Preuße (2019) die positiven Zukunftsaussichten von Berufsfeldern und Arbeitsmarkt mit haushaltswissenschaftlichem Bezug betonen.

Der Begriff Großhaushalt hat sich auf bedarfswirtschaftlich (non-profit) ausgerichtete Betriebe bezogen, die personenbezogene Versorgungsleistungen erbringen. Demgegenüber werden Betriebe mit Gewinnstreben als erwerbswirtschaftliche hauswirtschaftliche Betriebe bezeichnet (Bottler 1982). Im Laufe der Zeit führt jene Unterscheidung zu einem wissenschaftlichen Diskurs um den Begriff Großhaushalt (Bräunig 2007). Der Terminus wird zunehmend durch die Bezeichnung hauswirtschaftliche Dienstleistungsbetriebe bzw. Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung ersetzt.

Mit der sprachlichen Veränderung vom Großhaushalt hin zum Begriff hauswirtschaftlicher Dienstleistungsbetrieb (Fachausschuss Großhaushalt der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft 2004) wird u. a. dem Aspekt der Privatisierung öffentlicher Güter und Infrastrukturen, die seit den 1980er-Jahren stattfindet, Rechnung getragen. Kennzeichnend für diese Entwicklung ist, dass die Versorgung mit Leistungen der Daseinsvorsorge nicht mehr unmittelbar durch staatliche Einrichtungen oder Träger der freien Wohlfahrtspflege erfolgt. Stattdessen treten zunehmend privaterwerbswirtschaftliche Anbieter in Erscheinung.

Es entwickelt sich eine Wettbewerbssituation, die aus Gründen des Gemeinwohls staatlich reguliert wird (Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste 2024). Dies führt dazu, dass sowohl im Gesundheitswesen als auch in sozialen Einrichtungen und Diensten verstärkt gewinnorientierte Akteure Leistungen der Alltagsversorgung anbieten (z. B. Senioreneinrichtungen, Kitas, Pflegedienste, Gemeinschaftsverpflegung).

Der Terminus „hauswirtschaftliche Dienstleistungsbetriebe“ verdeutlicht zudem, welche Leistungen vor allem in der Haushaltswissenschaft im Fokus stehen: Dazu zählen hauswirtschaftliche Dienstleistungen der alltäglichen Versorgung, insbesondere Verpflegung, Reinigung, Wäsche, Wohnen (dgh 1986, Fachausschuss Großhaushalt der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft 2004).

Die Begriffe „Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung“ bzw. „Personale Versorgungsbetriebe“ werden vornehmlich von Bräunig (2007, 2022) in die Debatte eingebracht, da aus seiner Sicht mit dem Begriff u. a. die sprachliche Anschlussfähigkeit zu anderen Akteuren im Feld der Versorgungswissenschaft gewährleistet werden kann. Leicht-Eckardt und Preuße (2019) greifen die Terminologie auf und sehen das zentrale Leitmotiv der Haushaltswissenschaft in der Versorgung: Versorgungsleistungen prägen den Alltag in privaten Haushalten und sind gleichzeitig eine verantwortungsvolle Aufgabe von personalen Dienstleistungsbetrieben. Diesem Gedanken folgend wird hier vorgeschlagen, in der Haushaltswissenschaft den Begriff der „Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung“ zu verwenden.

Zwischen Dienstleistungsbetrieben personaler (hauswirtschaftlicher) Alltagsversorgung und privaten Haushalten existieren vielfältige Beziehungen auf unterschiedlichen Ebenen, die relevant für die Haushaltswissenschaft sind. Im Weiteren werden einige davon exemplarisch benannt:

- Es existiert ein sehr großes Feld der Versorgungsrealität, in dem Menschen in vielen verschiedenen Bereichen auf vielfältige Weise versorgt werden, d. h. in der personenbezogenen Alltagsversorgung in Dienstleistungsbetrieben und privaten Haushalten stattfindet. Entlang eines individuellen oder haushaltsbezogenen Versorgungsanliegens entwickelt sich das jeweilige Versorgungsfeld der Menschen (Bottler 2022).
- Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung haben das grundlegende Anliegen der Bedarfsdeckung von Menschen: Allgemeine Ziele können dabei Zufriedenheit, Gesundheit und Lebensqualität sein (Bottler 1982). Es gilt für die jeweiligen Settings der Dienstleistungsbetriebe das Anliegen auf der Leistungsebene zu operationalisieren. Dabei sind die gesellschaftlichen, sozialen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Von Schweitzer (1991) konkretisiert für private Haushalte auf der Handlungsebene Lebenserhaltung, Persönlichkeitsentfaltung und Kultur des Zusammenlebens als anzustrebende Anliegen.

- In Dienstleistungsbetrieben werden größere Gruppen versorgt, demzufolge ist die Individualisierung der Leistungen eingeschränkt(er) möglich bzw. es sind spezifische Zielgruppenangebote zu entwickeln z. B. für Vegetarier\*innen oder Veganer\*innen. In privaten Haushalten leben hingegen Einzelpersonen oder kleine Gruppen (Mehrpersonenhaushalte), weshalb eine Individualisierung einfacher möglich ist.
- Während für die hauswirtschaftliche Leistungserstellung in Dienstleistungsbetrieben traditionell die Versorgung – d. h. die Übernahme von Aufgaben für andere – eine zentrale Rolle spielt, hat sich dazu konzeptionell die hauswirtschaftliche Betreuung entwickelt und etabliert sich zunehmend: Es geht dabei darum, die Versorgungsaufgabe gemeinsam mit den Nutzenenden\*innen zu erbringen (dgh 2012). In privaten Haushalten sind die Aspekte Versorgung und Betreuung nicht selten miteinander verwoben (z. B. Kinder, alternde Menschen).
- In Betrieben personaler Versorgung werden fachliche Standards (z. B. DGE-Standard, Hygienestandards) angewendet. Allerdings kann es eine Diskrepanz zwischen den Wünschen der Nutzer\*innen und den fachlichen Standards geben. In privaten Haushalten hängt das Ausmaß der Berücksichtigung von fachlichen Sachverhalten (z. B. Ernährungsempfehlungen) von den vorhandenen Kompetenzen sowie Lebenseinstellungen der Verantwortlichen ab. Es bleibt oftmals die Lücke vom Wissen zum Handeln.
- Die Entstehung und der Bestand von Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung liegen insbesondere im Vorhandensein von Bedürfnissen und Bedarfen von (potenziellen) Nutzer\*innen (dgh 1986). Im Gegensatz dazu sind für Privathaushalte Sympathie- und Dominanzbeziehungen bzw. Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Personen konstituierend, erhaltend oder auch auflösend.
- Mit Blick auf den Klimawandel und die ökologischen und sozialen Herausforderungen sind Themen der Nachhaltigkeit in Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung heute professionell zu gestalten. Dies kann gleichermaßen auch für Privathaushalte gelten. Daneben spielen in personalen Dienstleistungsbetrieben weitere wertorientierte Aspekte eine Rolle (dgh 2017).

Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung und private Haushalte stellen also nach wie vor eine wesentliche Basis für das Funktionieren von Gesellschaft und Wirtschaft dar und leisten einen wichtigen Beitrag zum gelingenden (Zusammen)-Leben.

## Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung im Spiegel der Statistik

In Deutschland existiert derzeit keine zentrale, umfassende Übersicht über die Anzahl von Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung, deren Beschäftigte oder verfügbare Plätze. Um dennoch ihren Umfang und die Relevanz abzubilden, werden hier Daten aus unterschiedlichen amtlichen und nicht amtlichen Quellen zusammengeführt. Als Hauptdatenquellen dienen die amtliche Statistik des Statistischen Bundesamtes sowie die Erhebung der Statistik der Einrichtungen und Dienste der Freien Wohlfahrtspflege (BAGFW). Ergänzend werden Informationen von Verbänden und Organisationen wie z. B. dem Deutschen Studierendenwerk (DSW), dem Deutschen Jugendherbergswerk (DJH) und dem DEHOGA-Bundesverband berücksichtigt. Aufgrund unterschiedlicher Erhebungszwecke erfassen die verschiedenen Statistiken teilweise unterschiedliche Einrichtungstypen, sodass es zu Überschneidungen oder Doppelzählungen kommen kann (z. B. Nr. 2 und 3 bzw. Nr. 7 und 8). Die tabellarische Übersicht orientiert sich an der Struktur der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft (Fachausschuss Großhaushalt der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft 2004) und ermöglicht damit auch eine Vergleichbarkeit mit früheren Erhebungen.

Die folgende Tab. 1 stellt die Vielfalt und die Quantität der unterschiedlichsten Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung in Deutschland anhand der zusammengefassten Daten dar.

Tab. 1: Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung im Spiegel der Statistik

Nr.	Art der Einrichtung (Deutschland)	Anzahl der					Erhebungs- jahr (Stand)	Quellen
		Betriebe / Einrichtun- gen	Plätze / Betten	Beschäftigte				
				Insgesamt	Vollzeit	Teilzeit		
1	<b>Ambulante Pflege- dienste</b> in privater, freigemein- nütziger und öffentli- cher Trägerschaft	15.549		446.425	126.251		18.12.2024	(Statistisches Bundesamt [Destatis], 2024e, 2024f)
2	<b>Pflegeheime</b> in privater, freigemein- nütziger und öffentli- cher Trägerschaft	16.505	984.688	817.711	240.963		18.12.2024/ 30.03.2023	(Destatis, 2024e, 2024f)
3	<b>Altenhilfe: Einrich- tungen und Dienste</b> (freigemeinnützige Trä- gerschaft)	21.015	610.594		155.768	395.509	2020	(Bundesarbeits- gemeinschaft der Freien Wohlfahrts- pflege [BAGFW], 2020a)
	Stationäre Einrichtun- gen	8.833	583.278		121.510	260.230	2020	
	Tageseinrichtungen / teilstationäre Einrich- tungen	1.879	27.316		2.246	11.347	2020	
	Beratungsstellen / am- bulante Dienste	10.303			32.012	123.932	2020	

Nr.	Art der Einrichtung (Deutschland)	Anzahl der					Erhebungs- jahr (Stand)	Quellen
		Betriebe / Einrichtun- gen	Plätze / Betten	Beschäftigte				
				Insgesamt	Vollzeit	Teilzeit		
4	<b>Behindertenhilfe</b> in freigemeinnütziger Trägerschaft Stationäre Einrichtun- gen für psychisch kranke und behinderte Menschen	7.337	216.044	188.743	61.954	126.789	2020	(BAGFW, 2020b)
	Tageseinrichtungen	5.843	440.858	149.129	89.665	59.464	2020	
	Beratungsstellen / am- bulante Dienste / Integ- rationsfach-dienste	7.039		72.640	17.226	55.414	2020	
5	<b>Einrichtungen für Personen in beson- deren sozialen Situa- tionen</b> in freigemeinnütziger Trägerschaft (z. B. Übernachtungseinrich- tungen für Wohnungs- lose, Asylbewer- ber*innen / -berech- tigte)	10.590	123.756	48.544	20.266	28.278	2020	(BAGFW, 2020d)
	Stationäre Einrichtun- gen	1.463	72.761	10.417	4.349	6.068	2020	
	Tageseinrichtungen	2.104	50.995	12.128	6.861	5.267	2020	
	Beratungsstellen / am- bulante Dienste	7.023		25.999	9.056	16.943	2020	

Nr.	Art der Einrichtung (Deutschland)	Anzahl der					Erhebungs- jahr (Stand)	Quellen
		Betriebe / Einrichtun- gen	Plätze / Betten	Beschäftigte				
				Insgesamt	Vollzeit	Teilzeit		
6	<b>Einrichtungen der Familienhilfe</b> (z. B. Muttergenesungsheime, Erholungsheime, Frauenhäuser)	5.184	41.592	26.957	6.371	20.586	2020	(BAGFW, 2020c)
	Stationäre Einrichtungen	475	19.180	3943	1.503	2.440		
	Tageseinrichtungen	1.142	22.412	6.166	1.532	4.634		
	Beratungsstellen / ambulante Dienste	3.567		16.848	3.336	13.512		
7	<b>Kindertagesbetreuung/ Kindertageseinrichtungen</b> öffentliche und freie Träger (Krippe, Kindergarten, Hort)	60.662		895.304	260.776	634.528	26.09.2024	(Destatis, 2024a, 2024b)
8	<b>Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe</b> in freigemeinnütziger Trägerschaft	44.390	2.324.145	472.822	184.024	288.798	2020	(BAGFW, 2020e; Destatis, 2024a, 2024b)
	Heime, Wohngemeinschaften und andere stationäre Einrichtungen	5.667	181.246	74.218	40.552	33.666		
	Tageseinrichtungen (z. B. Krippen, Kindergärten, Hort, Tagespflege)	33.569	2.142.900	366.826	134.382	232.444		
	Beratungsstellen / ambulante Dienste / offene Angebote	5.154		31.778	9.090	22.688		



Nr.	Art der Einrichtung (Deutschland)	Anzahl der					Erhebungs- jahr (Stand)	Quellen
		Betriebe / Einrichtun- gen	Plätze / Betten	Beschäftigte				
				Insgesamt	Vollzeit	Teilzeit		
9	<b>Krankenhäuser</b>	1.874	476.924				27.09.2024	(Destatis 2024d)
	Personal in Kranken- häusern			1.413.604			27.09.2024	(Destatis, 2024c)
	Ärztliches Personal (hauptamtliche Ärzt*in- nen und Zahn- arzt*innen)			211.994	176.774			
	Nichtärztliches Personal			1.201.610	810.007			
	Beschäftigte im Pflege- dienst			515.000			01.03.2024	(Destatis, 2024g)
10	<b>Vorsorge- oder Reha- Einrichtungen</b>	1.079	161.430				27.09.2024	(Destatis, 2024h)
	Personal in Vorsorge- oder Reha-Einrichtun- gen (ohne Bundeswehr- krankenhäuser)			120.659	87.642		11.10.2024	(Destatis, 2024i)
	Ärztliches Personal (hauptamtliche Ärzt*in- nen und Zahn- arzt*innen)			11.124	8.760		11.10.2024	
	Nichtärztliches Personal			109.535	78.883		11.10.2024	
	davon Pflegedienst			28.336			15.04.2025	(Destatis 2025)

Nr.	Art der Einrichtung (Deutschland)	Anzahl der					Erhebungs- jahr (Stand)	Quellen
		Betriebe / Einrichtun- gen	Plätze / Betten	Beschäftigte				
				Insgesamt	Vollzeit	Teilzeit		
11	<b>Jugendherbergen</b>	400	65.732	5.928			2023	(Deutsches Ju- gendherbergs- werk [DJH], 2023)
12	<b>Justizvollzugsanstal- ten</b>	172					Januar 2025	(Justizvollzugs- anstalt.org, 2025)
13	<b>Studierendenwerke / Studentenwerke (StW)</b>	57		18.201			2022/2023	(Deutsches Stu- dierendenwerk [DSW], 2024)
	Mensen und Cafeterien	932	226.422				2022/2023	(DSW, 2024)
	Studierendenwohn- heime (StW und andere Träger)	1.729	237.215				2023	(DSW, 2023)
14	<b>Beherbergungsstät- ten</b> z. B. Hotels, Gasthöfe, Pensionen, Hotel garni, Sonstige	39.747					2023	(DEHOGA-Bun- desverband, 2025)
15	<b>Gaststättengewerbe</b> z. B. Restaurants, Ca- fés, Eisdielen und Im- bisshallen	150.218					2023	
	Caterer und Erbrin- ger*innen von sonsti- gen Verpflegungs- dienstleistungen	12.145					2023	
	<b>Summe</b>	<b>483.646*</b>						

\*Doppelzählungen wahrscheinlich

Ein exemplarischer Vergleich der aktuellen Daten mit den Ergebnissen des Fachausschusses Großhaushalt der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft (2024) verdeutlicht den Einfluss des demographischen und sozialen Wandels im Versorgungskontext.

- Die Anzahl der Pflegeheime hat sich von 8.859 (1999) auf 15.505 (2023/24) nahezu verdoppelt.
- Die Zahl der ambulanten Pflegedienste stieg von 10.820 (1999) auf 15.549 (2024).
- Tageseinrichtungen für Kinder verzeichnen ein Wachstum von 48.203 (1998) auf 60.662 Einrichtungen (2024).

Im Gegensatz dazu zeigt der Krankenhausbereich eine andere Entwicklung: Die Zahl der Krankenhäuser in Deutschland ist von 2.240 (2001) auf 1.874 (2024) zurückgegangen. Dieses Ergebnis spiegelt die politischen Zielsetzungen wider, welche die Reduktion von Krankenhausstandorten und Bettenkapazitäten u. a. zum Zweck einer effizienteren Versorgung anstreben. Zugleich wird laut der Devise „mehr ambulant, weniger stationär“ eine deutliche Verkürzung der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer in Krankenhäusern umgesetzt.

Tab. 1 zeigt darüber hinaus die Vielfalt des Angebotsspektrums im Bereich der Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung, in denen auch Leistungen der hauswirtschaftlichen Alltagsversorgung erbracht werden. Diese können sowohl stationär als auch teilstationär bzw. in Tageseinrichtungen oder ambulant durchgeführt werden. Die Daten illustrieren, dass der Anteil professionell erbrachter Versorgungsleistungen infolge demographischer und sozialer Veränderung weiter an Relevanz gewinnt. Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung sind demnach – abhängig von der Lebensphase der Menschen – integraler Bestandteil des Versorgungsfeldes.

Es wird an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass Dienstleistungen personaler Versorgung über die hauswirtschaftlichen Leistungen hinaus u. a. auch medizinische, pflegerische und pädagogische Leistungen umfassen können. Es gibt in Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung also eine gemeinsame Aufgabe mit getrennten Zuständigkeiten. Die Gestaltung an den Schnittstellen zwischen den Leistungsbereichen ist bedeutsam für die Zufriedenheit der Nutzer\*innen und deren Lebensqualität.

Um die quantitative Relevanz der Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung abzurunden, werden ergänzend die Anzahl der Gäste in Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen benannt. Auch für jene Betriebe gibt es keine einheitliche Gesamtstatistik.

Deshalb wird zur Ermittlung der Größenordnung u. a. auf verschiedene Statistiken zurückgegriffen: Beispielsweise beziffert Tecklenburg (2024) die Zahl der täglichen Gäste in Gemeinschaftsverpflegungen auf zwischen 14,73 bis 18.32 Mio. Personen. Dies umfasst Verpflegungsleistungen in Betrieben, Kitas, Schulen, Krankenhäusern, Senioreneinrichtungen sowie Angebote wie „Essen auf Rädern“.

Quantitativ nicht explizit in Tab. 1 benannt sind Dienstleistungsbetriebe, die haushaltsnahe Dienstleistungen erbringen: Hierzu liegen derzeit keine Statistiken vor, die aussagefähig das ganze Spektrum jener Dienstleistungen abdecken können. Das hat unterschiedliche Gründe: Es existiert eine Vielzahl an Begrifflichkeiten (z. B. familienunterstützende, haushaltsnahe, personenbezogene Dienstleistungen etc.) und die Branche hat keine Wirtschaftszweigklassifikation (Autzen & Stula 2015). Zudem werden solche Leistungen von sehr unterschiedlichen Akteuren erbracht (z. B. Sozialstationen und ambulante Pflegedienste [Tab. 1, Nr. 1], Alltagsassistierende für alte und behinderte Menschen, Reinigungsdienstleister\*innen, Familienservice-Unternehmen, Mini-Jobber\*innen und Haushaltshilfen). Ein großer Teil dieser Leistungen erfolgt in Schwarzarbeit (Anger & Enste 2022). Das Institut der Deutschen Wirtschaft (IW) beziffert die Anzahl der angemeldeten Haushaltshilfen im Jahr 2024 auf 246.700. Der Umsatz bei der illegalen Beschäftigung von Haushaltshilfen liegt bei über 11 Mrd. Euro (Enste & Anger 2024).

Zusammenfassend verdeutlichen die in Tab. 1 und die weiteren dargestellten Daten die erhebliche wirtschaftliche und versorgungsrelevante Bedeutung der Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung in Deutschland

## Fazit und Schlussfolgerung

Dienstleistungsbetriebe personaler Versorgung sind in verschiedenen Lebenswelten (Settings) und für diverse Nutzer\*innengruppen wie Kinder, Jugendliche, Senior\*innen, Kranke bzw. Patient\*innen von zentraler Relevanz. Aus hauswirtschaftlicher Perspektive liegt der Fokus u. a. auf hauswirtschaftlichen Leistungen wie Verpflegung, Reinigung, Wäscheservice und Wohnraumgestaltung, die maßgeblich zur Alltagsversorgung beitragen. Die betriebliche Herausforderung besteht darin – unter der Berücksichtigung von z. B. Nachhaltigkeit, personellen Ressourcen, technologischen Entwicklungen und ökonomischem Kostendruck –, auch interdisziplinär mit weiteren Professionen eine gemeinsame Aufgabe mit getrennten Zuständigkeiten zu gestalten. Professionell erbrachte Care-Arbeit – mit Schwerpunkt auf hauswirtschaftlichen Dienstleistungen – trägt wesentlich zur Steigerung von Lebensqualität, Zufriedenheit und Gesundheit verschiedener Gruppen in der jeweiligen Lebensphase bei und bildet zusammen mit privaten Haushalten einen integralen Bestandteil der Daseinsvorsorge.

Vor dem Hintergrund demografischer und gesellschaftlicher Wandlungsprozesse gewinnt die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Dienstleistungsbetrieben personaler Versorgung weiter an Relevanz, um eine bedarfsgerechte und nachhaltige hauswirtschaftliche Versorgung zu gewährleisten. Die Haushaltswissenschaft kann dabei konzeptionelle Grundlagen, Leitlinien und Instrumente für die hauswirtschaftliche Alltagsversorgung, inklusive Betreuung (weiter-)entwickeln, um fachliche Grundlagen für Management, Ausführungspraxis und Qualifizierung zu schaffen.

## Literaturverzeichnis

- Anger C & Enste D (2022): Haushaltsnahe Dienstleistungen (noch?) überwiegend schwarz (IW-Kurzbericht 24/2022). Köln: Institut der deutschen Wirtschaft (IW). <https://www.econstor.eu/handle/10419/251617>
- Autzen I & Stula S (2015): Haushaltsnahe Dienstleistungen in Baden-Württemberg: Ein Markt mit Wachstumspotenzial. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg(3), 29–33.
- Bottler J (1982): Wirtschaftslehre des Großhaushalts. Kohlhammer. Stuttgart.
- Bottler J (2022): Mehr Haushaltswissenschaft wagen: Versorgungswissenschaft: Ein Zwischenruf. Hauswirtschaft und Wissenschaft(3), 1–5. [https://haushalt-wissenschaft.de/wp-content/uploads/2022/03/Leserbrief\\_J\\_Bottler\\_10\\_03\\_2022.pdf](https://haushalt-wissenschaft.de/wp-content/uploads/2022/03/Leserbrief_J_Bottler_10_03_2022.pdf)
- Bräunig D (2007): Der Großhaushalt im Versorgungsverbund. In: Bräunig D (Hrsg.): Der Großhaushalt im Versorgungsverbund. Schneider Verlag Hohengehren, Baltmannsweiler: 16–24.
- Bräunig D (2022): Haushaltswissenschaft: Quo (non) vadis? Hauswirtschaft und Wissenschaft. [https://www.dghev.de/fileadmin/user\\_upload/HUW\\_03\\_2022\\_Braeunig\\_Haushaltswissenschaft.pdf](https://www.dghev.de/fileadmin/user_upload/HUW_03_2022_Braeunig_Haushaltswissenschaft.pdf)
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege (BAGFW) (Hrsg.) (2020a): Statistik der Arbeitsbereiche – Gesamtstatistik 2020: Altenhilfe. <https://www.bagfw.de/veroeffentlichungen/statistik/detailseiten-statistik-2020/detailseite-altenhilfe>
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege (BAGFW) (Hrsg.) (2020b): Statistik der Arbeitsbereiche – Gesamtstatistik 2020: Eingliederungshilfe. <https://www.bagfw.de/veroeffentlichungen/statistik/detailseiten-statistik-2020/detail-eingliederungshilfe>
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege (BAGFW) (Hrsg.) (2020c): Statistik der Arbeitsbereiche – Gesamtstatistik 2020: Familienhilfe. <https://www.bagfw.de/veroeffentlichungen/statistik/detailseiten-statistik-2020/detail-familienhilfe>
- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege (BAGFW) (Hrsg.) (2020d): Statistik der Arbeitsbereiche – Gesamtstatistik 2020: Hilfe für Personen in besonderen Lebenssituationen. <https://www.bagfw.de/veroeffentlichungen/statistik/detailseiten-statistik-2020/detail-hilfe-fuer-personen-in-besonderen-lebenssituationen>

- Bundesarbeitsgemeinschaft der Freien Wohlfahrtspflege (BAGFW) (Hrsg.) (2020e): Statistik der Arbeitsbereiche – Gesamtstatistik 2020: Jugendhilfe. <https://www.bagfw.de/veroeffentlichungen/statistik/detail-jugendhilfe>
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.) (2023): Kinder, Haushalt, Pflege – wer kümmert sich? Ein Dossier zur gesellschaftlichen Dimension einer privaten Frage. <https://www.bmbfsfj.bund.de/resource/blob/160276/01f9f2c5363e03fb33911603dcaba6ae/kinder-haushalt-pflege-wer-kuemmert-sich-dossier-sorgearbeit-deutsch-data.pdf>
- DEHOGA-Bundesverband (Hrsg.) (2025): Anzahl der Unternehmen: Anzahl der umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen im Gastgewerbe. <https://www.dehoga-bundesverband.de/zahlen-fakten/anzahl-der-unternehmen/>
- Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (dgh) (Hrsg.) (1986): Der Großhaushalt – Konzeption einer sozio-ökonomischen Handlungslehre.
- Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (dgh) (Hrsg.) (2007): Die Potenziale der Hauswirtschaft nutzen: Leitlinie zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit sozialer Einrichtungen. [https://www.dghev.de/fileadmin/user\\_upload/Leitlinie\\_HWDL\\_2007.pdf](https://www.dghev.de/fileadmin/user_upload/Leitlinie_HWDL_2007.pdf)
- Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (dgh) (Hrsg.) (2012): Den Alltag leben! Hauswirtschaftliche Betreuung. Ein innovativer Weg für soziale Einrichtungen und Dienste. [https://www.dghev.de/fileadmin/user\\_upload/dgh\\_Den\\_Alltag\\_leben\\_2012.pdf](https://www.dghev.de/fileadmin/user_upload/dgh_Den_Alltag_leben_2012.pdf)
- Deutsche Gesellschaft für Hauswirtschaft e. V. (dgh) (Hrsg.) (2017): Werteorientiertes Handeln in der Hauswirtschaft: Zehn ethische Ansätze. Lambertus-Verlag.
- Deutscher Bundestag – Wissenschaftliche Dienste (Hrsg.) (2024): Daseinsvorsorge: Begriff und Rechtsgrundlagen. <https://www.bundestag.de/resource/blob/1013810/b600c65d9eff3e5f3eef1214a957ed04/WD-3-059-24-pdf.pdf>
- Deutsches Jugendherbergswerk (Hrsg.) (2023): Jahresbericht der Jugendherbergen 2023. [https://www.jugendherberge.de/fileadmin/user\\_upload/jahresbericht\\_2023\\_scr.pdf](https://www.jugendherberge.de/fileadmin/user_upload/jahresbericht_2023_scr.pdf)
- Deutsches Studierendenwerk (Hrsg.) (2023): Wohnraum für Studierende: Statistische Übersicht. [https://www.studierendenwerke.de/fileadmin/user\\_upload/231218\\_DSW\\_Wohnen23\\_web.pdf](https://www.studierendenwerke.de/fileadmin/user_upload/231218_DSW_Wohnen23_web.pdf)
- Deutsches Studierendenwerk (Hrsg.) (2024): Jahresbericht 2023. [https://www.studierendenwerke.de/fileadmin/user\\_upload/241215\\_DSW\\_JB23\\_web.pdf](https://www.studierendenwerke.de/fileadmin/user_upload/241215_DSW_JB23_web.pdf)
- Enste D & Anger C (2024): Schwarzarbeit: Steigender Umsatz bei der illegalen Beschäftigung von Haushaltshilfen. IW-Kurzbericht 93/2024. [https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user\\_upload/Studien/Kurzberichte/PDF/2024/IW-Kurzbericht\\_2024-Haushaltshilfen.pdf](https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Kurzberichte/PDF/2024/IW-Kurzbericht_2024-Haushaltshilfen.pdf)
- Fachausschuss Großhaushalt der Deutschen Gesellschaft für Hauswirtschaft (2004): Management des hauswirtschaftlichen Dienstleistungsbetriebs. Verlag Neuer Merkur GmbH.
- Justizvollzugsanstalt.org (Hrsg.) (2025): Liste aller Gefängnisse in Deutschland. <https://justizvollzugsanstalt.org/liste-aller-gefaengnisse-in-deutschland/>

- Küster C, Klünder N & Wagenknecht I (2023): Haushaltswissenschaft – Eine Diskussionsgrundlage. *Hauswirtschaft und Wissenschaft*, 1–12. doi: 10.23782/HUW\_09\_2023
- Leicht-Eckardt E & Preuße H (2019): Leitmotiv personale Versorgung. *VDOE Position*, 8–9.
- Meier-Gräwe U (2020): Wege in eine care-zentrierte Ökonomie. *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 70, 28–34.
- von Schweitzer R (1991): Einführung in die Wirtschaftslehre des privaten Haushalts. UTB Haushalts- und Sozialwissenschaften. Ulmer.
- von Schweitzer R (2012): Vorsorge und Fürsorge als Aufgabe der Hauswirtschaft. In Caritas (Hrsg.), *HaushaltsOrganisationsTraining®: Alltagspraktische Unterstützung und Anleitung für Familien in belasteten Lebenslagen*: 21–37. Lambertus.
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024a): Kindertagesbetreuung: Beschäftigte in Tageseinrichtungen nach verschiedenen Merkmalen. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Soziales/Kindertagesbetreuung/Tabellen/beschaeftigte-merkmale.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024b): Kindertagesbetreuung: Kindertageseinrichtungen nach verschiedenen Merkmalen. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Soziales/Kindertagesbetreuung/Tabellen/kindertageseinrichtungen-traeger.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024c): Krankenhäuser: Ärztliches und nichtärztliches Personal in Krankenhäusern. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/personal-krankenhaeuser-jahre.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024d): Krankenhäuser: Einrichtungen, Betten und Patientenbewegung. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/gd-krankenhaeuser-jahre.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024e): Pflege: Personal in Pflegeheimen und ambulanten Pflegediensten. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Tabellen/personal-pflegeeinrichtungen.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024f): Pflege: Pflegeheime und ambulante Pflegedienste. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Tabellen/pflegeeinrichtungen-deutschland.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024g): Presse: 6,0 Millionen Beschäftigte im Gesundheitswesen im Jahr 2022. [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD24\\_082\\_23526.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/03/PD24_082_23526.html?utm_source=chatgpt.com)
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024h): Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen: Anzahl der Einrichtungen, der Betten und Patientenbewegung der Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Vorsorgeeinrichtungen-Rehabilitationseinrichtungen/Tabellen/gd-vorsorge-reha-jahre.html>
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2024i): Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen: Ärztliches und nichtärztliches Personal der Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Vorsorgeeinrichtungen-Rehabilitationseinrichtungen/Tabellen/personal-reha-jahre.html>



Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2025): Personal in Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen: Deutschland, Stichtag. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/23112/table/23112-0002>

Steidle H, Matuschke M, Lehmann K & Schüssler R (2012): Dynamisierung des Marktes haushaltsbezogener Dienstleistungen.

Tecklenburg E (2024): Wie viele Menschen essen in Deutschland täglich in der Gemeinschaftsverpflegung? Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE). DGE Blog. <https://www.dge.de/blog/2024/wie-viele-menschen-essen-in-deutschland-taeglich-in-der-gemeinschaftsverpflegung/>

## Autorinnen

Prof. Dr. Ulrike Pfannes<sup>1</sup> (Korrespondenzautorin), Maili Born<sup>2</sup> und Prof. Dr. Nina Klünder<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> HAW Hamburg, Ulmenliet 20, 21033 Hamburg,

<sup>2</sup> Universität Paderborn, Warburger Straße 100, 33098 Paderborn

Kontakt: [ulrike.pfannes@haw-hamburg.de](mailto:ulrike.pfannes@haw-hamburg.de)



© U. Pfannes

## Interessenkonflikt

Nach Angaben der Autorinnen besteht kein Interessenkonflikt.

## Zitation

Pfannes U, Born M, Klünder N: Care-Arbeit in Dienstleistungsbetrieben: Alltagsversorgung im Fokus. Hauswirtschaft und Wissenschaft 73 (2025) ISSN online 2626-0913. <https://haushalt-wissenschaft.de> doi: 10.23782/HUW\_13\_2025