

**Potenziale der öffentlichen Beschaffung in Einrichtungen der Stadt
Münster im Rahmen einer umweltverträglichen Mittagsverpflegung**

—

Eine Kosten-Nutzen-Betrachtung

Masterarbeit

vorgelegt dem Prüfungsausschuss des Fachbereichs

Oecotrophologie • Facility Management

an der FH Münster

von

Damian Winter

Referentin Prof. Dr. Carola Strassner

Korreferentin Prof. Dr. Frank Lattuch

18. Dezember 2020

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	iv
Tabellenverzeichnis.....	v
Formelverzeichnis.....	vi
Abkürzungsverzeichnis.....	vii
1. Einleitung.....	1
2. Kooperation mit der Stadt Münster.....	4
3. Umweltverträgliche öffentliche Beschaffung von Lebensmitteln.....	7
4. Methodik.....	12
5. Kosten-Nutzen-Betrachtung.....	16
5.1 Situationsbeschreibung.....	16
5.1.1 Online-Recherche.....	16
5.1.2 Befragung der Stadtverwaltung Münster.....	16
5.1.3 Caterer-Befragung.....	19
5.2 Bestimmung der Zielkriterien.....	31
5.3 Festlegung der Szenarien.....	40
5.4 Kosten-Nutzen-Analyse.....	42
5.4.1 Kostenerfassung.....	42
5.4.2 Nutzenerfassung.....	47
5.4.3 Berechnung des Entscheidungskriteriums.....	57
5.4.4 Sensitivitätsanalyse.....	58
5.5 Nutzwertanalyse.....	59
5.5.1 Gewichtung der Zielkriterien.....	59
5.5.2 Ermittlung der Teilnutzen.....	62
5.5.3 Ermittlung des Nutzwertes.....	70
5.5.4 Sensitivitätsanalyse.....	70
5.6 Beurteilung der Szenarien.....	72
6. Diskussion.....	73

6.1 Methodenkritik & Limitationen.....	73
6.2 Einordnung der Ergebnisse.....	75
7. Schlussfolgerung & Ausblick.....	80
Literaturverzeichnis.....	85
Anhang	I
Anhang A	I
Anhang B	IX
Anhang C	XIV
Anhang D	XVI
Anhang E.....	XVII
Anhang F.....	XVII
Anhang G	XVIII
Anhang H	XVIII
Anhang I.....	XIX
Anhang J	XIX

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einflussmöglichkeit und Mahlzeitenzahl (pro Woche) in den städtischen Einrichtungen.	26
Abbildung 2: Kostenstruktur im Basis-Szenario (p. a.).	42
Abbildung 3: Kostenentwicklung bei Erhöhung des Bio-Anteils (eigene Darstellung und Berechnung nach Tecklenburg et al. 2019: 31).	45
Abbildung 4: Kostenstruktur im Kostform-Szenario (p. a.).	46
Abbildung 5: THG-Emissionen insgesamt nach Kostform und Jahr (in t CO ₂ eq).....	55
Abbildung 6: Wechselwirkungen zwischen den Zielkriterien.	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ausgegebene Mahlzeiten pro Tag der Betriebskantinen in Trägerschaft der Stadt Münster (nach Gens 2020).....	18
Tabelle 2: Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Schulen.....	28
Tabelle 3: Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Kitas.....	29
Tabelle 4: Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Kantinen.....	30
Tabelle 5: Übersicht Gesamtkosten und Einsparpotenzial gegenüber Szenario 1 nach Szenarien (p. a.).....	47
Tabelle 6: D-A-CH-Referenzwerte für die Energiezufuhr pro Mittagsmahlzeit (nach DGE 2018a, 2018b, 2018c).....	48
Tabelle 7: THG-Emissionen unterschiedlicher Kostformen pro Mittagsmahlzeit in kg CO ₂ eq.	49
Tabelle 8: THG-Emissionen von Rezepturen unterschiedlicher Kostform pro Mittagsmahlzeit in kg CO ₂ eq.	52
Tabelle 9: THG-Emissionen pro Mahlzeit nach Kostform in kg CO ₂ eq (berechnet nach Meier et al. 2018).	55
Tabelle 10: Übersicht THG-Emissionen und Einsparpotenzial gegenüber Szenario 1 nach Szenarien (p. a.).....	56
Tabelle 11: Übersicht Klimafolgekosten und Einsparpotenzial gegenüber Szenario 1 nach Zeitraum und Szenarien.....	57
Tabelle 12: Gesamtkosten im Jahr 2020 und im Zeitraum 2020-2030 nach Szenario sowie mit Rangfolge.....	57
Tabelle 13: Gesamtkosten und Einsparpotenzial nach Szenario bei Veränderung der Wareneinstandskosten (Bio).....	58
Tabelle 14: Gesamtkosten und Einsparpotenzial nach Szenario bei Veränderung der Klimakosten.....	59
Tabelle 15: Gewichtung der Zielkriterien auf Basis des Paarvergleichs.....	61
Tabelle 16: Übersicht Biodiversität (nach Bio-Anteil und Flächenfußabdruck) und Einsparpotenzial nach Szenario (p. a.).....	65
Tabelle 17: Übersicht Stickstoff- und Phosphorkreisläufe (nach Stickstoffsaldo, Ammoniakemissionen und Phosphorbedarf) und Einsparpotenzial nach Szenario (p. a.).....	67
Tabelle 18: Übersicht Wasserfußabdruck und Einsparpotenzial (absolut und prozentual) nach Szenario (p. a.).....	68
Tabelle 19: Ermittlung der Nutzwerte und Rangordnung der Szenarien in der NWA.....	71

Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung des Teilnutzens für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 1 THG-Emissionen.	63
Formel 2: Berechnung der Teilnutzen für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 2 Biodiversität.	65
Formel 3: Berechnung der Teilnutzen für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 3 Stickstoff- und Phosphorkreisläufe.	67
Formel 4: Berechnung des Teilnutzens für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 4 Wassernutzung.	69
Formel 5: Berechnung des Teilnutzens für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 5 Wirtschaftlichkeit.	69

Abkürzungsverzeichnis

- AHV – Außer-Haus-Verpflegung
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
- CBA – Cost-Benefit Analysis
- CF – Carbon Footprint
- CO₂eq – CO₂-Äquivalente
- DGE – Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
- DSLV – Deutscher Speditions- und Logistikverband e.V.
- FAO – Food and Agriculture Organization
- GAP – Gemeinsame Agrarpolitik (der EU)
- GHD – Gewerbe, Handel, Dienstleistung
- GPP – Green Public Procurement
- GV – Gemeinschaftsverpflegung
- KNA – Kosten-Nutzen-Analyse
- LCA – Life Cycle Assessment
- MF – Material Footprint
- NWA – Nutzwertanalyse
- PEV – Primärenergieverbrauch
- PSM – Pflanzenschutzmittel
- THG – Treibhausgas(e)
- UBA – Umweltbundesamt
- WBAE – Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik, Ernährung, und gesundheitlichen Verbraucherschutz beim BMEL
- WFP – World Food Programme

1. Einleitung

Der Außer-Haus-Verpflegung kommt in Deutschland eine wachsende Bedeutung zu. Im Jahr 2019 verzeichnete der Außer-Haus-Markt fast 83 Milliarden Euro Umsatz und ist damit nach dem Lebensmitteleinzelhandel der wichtigste Absatzmarkt in der Ernährungsbranche. Die deutlichen Steigerungsraten wurden zuletzt lediglich durch die Corona-Pandemie gebremst (BVE 2020: 36 f.). Aufgrund der Größe des Markts sind hier flächendeckende Veränderungen zu mehr Umweltverträglichkeit sowie Nachhaltigkeit im Allgemeinen von großer Bedeutung und Wirkungskraft.

Auf kommunaler Ebene ist die Gemeinschaftsverpflegung in öffentlichen Einrichtungen wie städtischen Kitas, Schulen, Krankenhäusern, Seniorenheimen oder Verwaltungskantinen ein wichtiger politischer Hebel zur Unterstützung einer umweltverträglichen Außer-Haus-Verpflegung, wobei die öffentliche Beschaffung dabei einen großen Anteil ausmacht. Eine Bestandsaufnahme der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln unter ökologischen Kriterien wurde in Münster bislang noch nicht durchgeführt. Dabei wachsen die ökologischen Herausforderungen in Anbetracht von Klimakrise und Artensterben und bedürfen auf unterschiedlichen Ebenen starker Ambitionen, die möglichst auf fundierten Erkenntnissen über den Status quo sowie den damit verbundenen Potenzialen beruhen. Gleichzeitig stellt auch die Finanzierung ökologischer Maßnahmen die beteiligten Akteur*innen vor Zielkonflikte. Die Betrachtung einer umweltverträglichen Mittagsverpflegung in städtischen Einrichtungen kann somit nicht vollkommen losgelöst von ihrer wirtschaftlichen Tragfähigkeit erfolgen.

Im August 2020 veröffentlichte der Wissenschaftlichen Beirat für Agrarpolitik, Ernährung, und gesundheitlichen Verbraucherschutz (WBAE), der das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) berät, ein Gutachten, in dem er im Rahmen einer Politik für eine nachhaltigere Ernährung eine vollständige Finanzierung von Mittagsmahlzeiten in Kitas und Schulen fordert (WBAE 2020: 512 ff.). Zum einen sei – auch bei Kindern aus wohlhabenderen Haushalten – ein Anstieg der Nutzung des Verpflegungsangebots zu erwarten, der zu einer Stärkung des sozialen Lernorts Kita- und Schulverpflegung sowie zu Skaleneffekten in den Kostenstrukturen beitragen würde. Zum anderen beuge eine einheitliche Finanzierung durch die Behörden Diskriminierungen und Stigmatisierungen vor und beseitige administrative Hürden, die vor allem bedürftige Haushalte abschreckten. Die vollständige staatliche Finanzierung sei vor dem Hintergrund der Förderung einer nachhaltigen Ernährung als gesamtgesellschaftlicher Aufgabe gerechtfertigt.

Eine qualitativ hochwertige und nachhaltige Ernährung in den prägenden frühen Lebensjahren wird auch behördlich für wichtig erachtet und angestrebt (BLE 2016: 4). Zweifelsohne kämen auf Bund, Länder und Kommunen im Fall einer vollständigen Mahlzeitenfinanzierung deutliche Mehrkosten zu. Das ist auch insbesondere dann der Fall, wenn bei der öffentlichen Beschaffung neben der ernährungsphysiologischen Qualität der Lebensmittel auf die ökologischen und sozialen Aspekte einer nachhaltigen Ernährung nach Koerber (2014) geachtet wird. Hinzu kommt im Jahr der Verfassung dieser Arbeit die Corona-Pandemie, die weite Teile des gesellschaftlichen Lebens beeinträchtigt und deren Auswirkungen die Haushalte von Städten und Kommunen wie Münster stark belastet. Insofern ist im Bereich einer nachhaltigen bzw. umweltverträglichen öffentlichen Beschaffung zwar zum einen der Kostenfaktor noch relevanter geworden, *zum anderen* die Notwendigkeit einer nachhaltigen Ernährung jedoch nicht geringer, wie es bereits der WBAE formuliert.

Der Weltklimarat weist zudem darauf hin, dass sich das Klima verändert, nach wie vor in einem rasanten, zum Teil unkalkulierbaren Tempo durch und mit großem Einfluss auf die Landnutzung und die damit verbundene Lebensmittelproduktion (IPCC 2020). Die Stadt Münster rief mit Blick auf die dramatischen Entwicklungen des Klimawandels im Jahr 2019 als erste NRW-Großstadt den Klimanotstand aus (Stadt Münster 2019d). Aber auch andere Umweltfaktoren verändern sich dramatisch, hängen stark miteinander zusammen und beeinflussen auch das menschliche Leben und Wirtschaften. Der Weltbiodiversitätsrat warnt bspw. vor einem starken Rückgang der Artenvielfalt und den damit einhergehenden Folgen (IPBES 2019). Besondere Sorge bereiten bei diesen großen ökologischen Herausforderungen mögliche Kettenreaktionen, die ab einem gewissen Punkt irreversibel fortschreiten und nicht mehr aufzuhalten sind.

Welche Bedeutung dabei dem Ernährungssystem zukommt, wurde zuletzt in einer Studie in der renommierten Fachzeitschrift Science deutlich (Clark et al. 2020). Die Wissenschaftler*innen wiesen in ihrer Publikation darauf hin, dass das Pariser Klimaschutzziel, die globale Durchschnittstemperatur auf möglichst 1,5 °C bzw. maximal 2 °C zu beschränken, allein durch Emissionen im globalen Ernährungssystem nicht erreicht werden könnte. Große Fortschritte in anderen Bereichen wie bspw. der Energiegewinnung würden dann nicht ausreichen.

Laut dem Umweltbundesamt (2020) machten Ackerbau und Viehzucht in Deutschland im Jahr 2018 7,4 Prozent der gesamten THG-Emissionen aus. Die Treibhausgase Methan und Lachgas spielen vor allem in diesem Sektor eine große Rolle und sind aufgrund ihrer hohen Klimaschädlichkeit von besonderer Relevanz. Methan ist 25-mal klimaschädlicher als Kohlendioxid, Lachgas sogar 298-mal schädlicher. Starke Düngung und die mit der intensiven

Tierhaltung verbundenen Begleiterscheinungen setzen dabei besonders große Mengen dieser klimaschädlichen Gase frei.

Darüber hinaus entstehen jedoch auch außerhalb Deutschlands THG-Emissionen, die entweder mit der hiesigen landwirtschaftlichen Produktion zusammenhängen (Produktion von Futtermitteln im Ausland) oder durch Nahrungsmittel entstehen, die außerhalb Deutschlands produziert und bisweilen über weite Strecken nach Deutschland transportiert werden. Diese Emissionen schlagen zwar in anderen Teilen der Welt zu Buche, müssen aber ebenso berücksichtigt werden wie die hiesigen Emissionen. Laut dem IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme (SRCCL) werden die weltweiten Emissionen im globalen Ernährungssystem (unter Einbezug der vor- und nachgelagerten Prozesse) sowie in der Forstwirtschaft und anderen Formen der Landnutzung auf 21-37 Prozent der gesamten anthropogenen Netto-Treibhausgasemissionen geschätzt (IPCC 2020). Ein enormer Beitrag zum Klimawandel. Ähnliche regionale und globale Auswirkungen sind auch bei weiteren ökologischen Kriterien zu erwarten.

Da der Klimawandel auch in den ökologischen Bemühungen der Stadt Münster eine herausragende Rolle spielt (Stadt Münster 2017, 2019d), soll dieses Zielkriterium in dieser Arbeit in Bezug auf die GV in öffentlichen Verpflegungseinrichtungen der Stadt Münster besonders intensiv untersucht werden. Dabei ist die Gegenüberstellung der Wareneinstandskosten und der Klimafolgekosten in einer Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) von besonderer Relevanz. Die Perspektive soll jedoch auf weitere ökologische Kriterien ausgeweitet werden, um ein möglichst umfassendes Gesamtbild der ökologischen Seite der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln zu erhalten. Alle Kriterien sollen dabei fundiert in ihrer Relevanz hergeleitet und in einer Nutzwertanalyse (NWA) einander gegenübergestellt und gewichtet werden.

Der Untersuchungsrahmen beschränkt sich auf die WSK von der Produktion über den Transport bis zum Einkauf. Somit sind für diese Arbeit die Produktionsbedingungen und der Transport der eingekauften Nahrungsmittel sowie die damit verbundene Logistik von Bedeutung. Die Verarbeitung kann nur bedingt berücksichtigt werden. In jedem Fall sind die Schritte der landwirtschaftlichen Produktion und des Transports dem Einkauf vorgelagert und können durch die Ausgestaltung der Beschaffung beeinflusst werden.

Ein Fokus soll dabei zum einen auf den Kostformverhältnissen liegen. Der Bezug tierischer Lebensmittel wird im Vergleich zum Bezug pflanzlicher Lebensmittel nicht nur aus gesundheitlicher, sondern aufgrund der ressourcenaufwendigen „Veredlungsprozesse“ auch aus ökologischer Sicht kritisch betrachtet (Heinrich-Böll-Stiftung 2019; Noleppa 2012). In Münster spricht sich vor allem die Initiative „Münster isst veggie“ für einen verminderten Einsatz

tierischer Produkte in der AHV aus (Veggietag Münster 2020). Daneben gibt es in Deutschland starke Bestrebungen, die öffentliche Beschaffung durch den Bezug ökologischer und regionaler Produkte umweltverträglicher zu gestalten. Bio-Produkten werden in der AHV große Potenziale zugesprochen, während die Bio-Branche boomt (BÖLW 2020; Roehl 2018). Gleichzeitig lässt sich unter dem Ziel von mehr Nachhaltigkeit ein Trend hin zum vermehrten Bezug regionaler Produkte beobachten (Strassner 2016). In Münster und Umgebung gibt es mit dem Ernährungsrat Münster sowie der Regionalwert AG Münsterland gleich zwei größere Initiativen, die beides fordern und sich für den Bezug ökoregionaler Produkte aussprechen (Ernährungsrat Münster 2020; Regionalwert AG Münsterland o. J.).

Die Arbeit wird sich im Folgenden kurz mit der politischen und verwaltungstechnischen Ausgangslage in Münster beschäftigen (Kapitel 2), um dann über eine grundlegende Sichtung der Literatur zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung (Kapitel 3) und die Darlegung der angewandten Methodik (Kapitel 4) im Kapitel 5 die Ergebnisse dieser Arbeit darzustellen. Abschließend folgt eine Diskussion der Ergebnisse und eine Methodenkritik (Kapitel 6) sowie Schlussfolgerungen für die Nachhaltigkeitsbemühungen der Stadt Münster mit einem Ausblick.

2. Kooperation mit der Stadt Münster

Die vorliegende Arbeit entstand in Kooperation und Abstimmung mit der Stadt Münster, insbesondere dem Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit und der Ansprechpartnerin für das Themenfeld Nachhaltigkeit Jutta Höper. Die Arbeit will einen Beitrag zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie Münster 2030 leisten, die sich an die Agenda 2030 der Vereinten Nationen (UN 2015b) anlehnt und die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele (SDGs) auf kommunaler Ebene anvisiert. Mit dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ forciert die Stadt Münster darüber hinaus explizit den Klimaschutz.

„Nachhaltigkeitsstrategie Münster 2030“

Der Grundstein für die Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Münster (Stadt Münster 2018) wurde 2016 gelegt. Zum einen unterzeichnete die Stadt die Musterresolution des Deutschen Städtetages zur Agenda 2030 (Deutscher Städtetag 2015) und beschloss die Teilnahme am Modellprojekt „Global Nachhaltige Kommune in NRW“ (LAG 21 NRW o. J.). Über einen Zeitraum von zweieinhalb Jahren wurde in der Folge in einem breiten und partizipativen Prozess eine Nachhaltigkeitsstrategie für Münster erarbeitet.

Inhaltlich basiert die Strategie auf drei Grundsätzen: 1. dem Prinzip einer starken Nachhaltigkeit, in der alle menschlichen Entwicklungsfelder auf dem Erhalt intakter Ökosysteme aufbauen, 2. Generationengerechtigkeit, wie sie bereits im Brundtland-Bericht 1987 gefordert wurde sowie 3. den Menschenrechten, die 1948 durch die Vereinten Nationen verabschiedet wurden. Im Rahmen einer starken Nachhaltigkeit verweist die Nachhaltigkeitsstrategie auf das Konzept der Planetaren Grenzen von Steffen et al. (2015) und die damit lokalisierten drängendsten ökologischen Herausforderungen (Stadt Münster 2018: 8 f.).

Für die Umsetzung der Nachhaltigkeitsstrategie wurden mit Bezug zu den SDGs der Vereinten Nationen von der LAG 21 NRW zwölf mögliche Themenfelder definiert, von denen zunächst sieben zur weiteren Bearbeitung ausgewählt und mit strategischen und operativen Zielen versehen wurden. Die öffentliche Beschaffung findet im Themenfeld Konsum und Lebensstil bzw. dem strategischen Entwicklungsziel 7.1 Berücksichtigung. Das Themenfeld soll zur Erfüllung der SDGs 2 (Zero Hunger), 11 (Sustainable Cities and Communities) und 12 (Responsible Consumption and Production) beitragen. Das Thema Ernährung im Allgemeinen ist im Themenfeld Ernährung und Gesundheit verortet und findet sich *nicht* in den sieben ausgewählten Themenfeldern wieder. Dieses Themenfeld soll jedoch zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet werden. Umweltaspekte werden in den Themenfeldern Natürliche Ressourcen und Umwelt sowie Klima und Energie berücksichtigt. Einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln wird in diesen Themenfeldern jedoch keine Bedeutung zugewiesen.

2019 folgte auf die Entwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie der Ratsbeschluss über den Maßnahmenkatalog für den Zeitraum 2019-2022 (Stadt Münster 2019a). Die Verpflegung in städtischen Kantinen (L11) sowie die Verpflegung in städtischen Schulen und Kitas (L12) werden hier erstmalig explizit im strategischen Entwicklungsteilziel 7.1.3 thematisiert. So lautet die Maßnahmenbeschreibung zu L11:

«Die städtischen Kantinen beachten das saisonale und regionale Angebot an Lebensmitteln sowie deren umweltschonende Herstellung und ihren fairen Handel. Feste Bestandteile des Speiseplans sollen vegetarische und vegane Angebote sein.» (Stadt Münster 2019a: 97)

Bezüglich L12 wurde formuliert:

«In den Qualitäts- und Hygieneleitfäden für die Verpflegung in städtischen Schulen und Kitas und in den Leistungsverzeichnissen bei der Vergabe sind folgende Nachhaltigkeitsgesichtspunkte implementiert:

- *Mindestens 20% der pflanzlichen / tierischen Produkte sind aus zertifizierter ökologischer Erzeugung.*
- *Milchprodukte stammen möglichst aus gentechnikfreier Erzeugung.*
- *Es erfolgt verstärkter Einsatz saisonaler und regionaler Produkte.»*

(Stadt Münster 2019a: 98)

Hinsichtlich der Qualität der Lebensmittel bzw. deren Erzeugung und Herstellung werden somit folgende Kriterien adressiert: saisonal, regional, umweltschonend, fair, vegetarisch, vegan, ökologisch und gentechnikfrei. Sieben der acht Kriterien haben eine ökologische Relevanz (bis auf fair). Lediglich im Fall der Produkte aus zertifiziert ökologischer Erzeugung für die Verpflegung in städtischen Schulen und Kitas wurde mit mindestens 20 Prozent ein quantitativer Zielwert angegeben.

„Masterplan 100% Klimaschutz“

Die Stadt Münster verabschiedete Ende 2017 parallel zum Prozess rund um die Nachhaltigkeitsstrategie einen Masterplan zum Klimaschutz, der auf kommunaler Ebene zum Erreichen der Klimaschutzziele der EU bis 2050 beitragen soll (Stadt Münster 2017). Masterplan-Kommunen werden als „Leuchttürme des nationalen Klimaschutzes“ (ebd.) vom BMU bzw. durch die Nationale Klimaschutzinitiative gefördert. Der Masterplan der Stadt Münster stützt sich auf einen Beschluss des Europäischen Rates von 2009, der eine Reduktion der THG-Emissionen bis 2050 um 80 bis 95 Prozent vorsieht. Die möglichen Entwicklungen bis zu dieser Zielmarke Mitte des Jahrhunderts wurden in drei Szenarien dargelegt – einem Trendszenario, einem Szenario „ambitioniert-realistisch“ und einem Zielszenario Masterplan. Zudem wurden die Potenziale nach vier Sektoren differenziert: private Haushalte, GHD, Industrie und Verkehr. Die Erarbeitung der Szenarien basiert auf der Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Münster, d. h. den Energieverbräuchen nach Energieträgern (Strom, Wärme, Kraftstoffe) in den vier genannten Sektoren, die innerhalb der Stadtgrenzen anfallen.

Die öffentliche Beschaffung im Allgemeinen findet im Masterplan jedoch kaum Erwähnung. Die Potenziale in der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln im Besonderen finden keine Berücksichtigung. Folglich fehlen auch Daten zur Energie- und CO₂-Bilanz sowie damit verbundene Zieldimensionen in diesem Bereich.

Fragestellung dieser Arbeit

Basierend auf den Aktivitäten der Stadt Münster im Bereich Nachhaltigkeit und umweltverträgliche Beschaffung lässt sich somit die folgende Fragestellung formulieren:

Welchen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz kann die öffentliche Beschaffung von Lebensmitteln in Einrichtungen der Stadt Münster im Sinne einer starken Nachhaltigkeit bis zum Jahr 2030 leisten?

3. Umweltverträgliche öffentliche Beschaffung von Lebensmitteln

Die Potenziale öffentlicher Beschaffung in Bezug auf ein umweltverträgliches Wirtschaften werden von öffentlichen Organen und in zahlreichen Studien immer wieder hervorgehoben. Die OECD (2019) beziffert das Auftragsvolumen, welches Bund, Länder und Kommunen in Deutschland für öffentliche Beschaffung generieren, auf über 500 Milliarden Euro. Das entspricht etwa 35 Prozent der gesamten Ausgaben im öffentlichen Sektor. 78 Prozent des Auftragsvolumens entfallen laut OECD auf Länder und Kommunen, weshalb diesen Ebenen ein großes Gewicht zufällt. Besondere Bedeutung bekommt dieser enorme Anteil jedoch nicht nur in ökonomischer Hinsicht.

Im Nationalen Programm für Nachhaltige Entwicklung wird die große Hebelwirkung einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung in Form von sozialen und ökologischen Standards betont und gleichzeitig Handlungsbedarf geäußert (BMU 2019: 32). Im sogenannten Green Public Procurement (GPP) bzw. in der umweltfreundlichen Beschaffung liegt der Fokus wiederum gezielt auf dem Beitrag zum Klima- und Naturschutz. Das Umweltbundesamt fokussiert mit zahlreichen Leitfäden und Beratungsangeboten für die verschiedenen Bereiche der öffentlichen Beschaffung eben diesen Beitrag zum Umweltschutz (UBA o. J.). Für den in dieser Arbeit besonders relevanten Bereich der öffentlichen Beschaffung von Verpflegungsdienstleistungen und Nahrungsmitteln liegen Leitfäden und Beratungsangebote zahlreicher regionaler und nationaler Einrichtungen und Initiativen vor (KErn 2019; KNB 2020; Kompass Nachhaltigkeit 2016; Netzwerk deutscher Biostädte 2017; RNE 2019).

Gemein ist den genannten Angeboten die Berücksichtigung der Produktionsbedingungen, unter denen die bezogenen Nahrungsmittel erzeugt werden, als einer wichtigen und effektiven Maßnahme zum Umweltschutz. Der ökologische Landbau wird hier als einzige nachweislich ökologisch nachhaltige und als solche unabhängig zertifizierte Anbauform empfohlen. Innerhalb der Wertschöpfungskette von Lebensmitteln ist auf der Stufe der landwirtschaftlichen Produktion die Land- und Ressourcennutzung naturgemäß am umfassendsten und intensivsten. Diverse Publikationen weisen auf die vielfältigen Umweltauswirkungen hin (Bückmann & Haber 2014; Feindt et al. 2019; Meier 2014). Hier befindet sich somit der größte Hebel für den Natur- und Ressourcenschutz. Dabei spielen laut UBA (2018) neben dem Klima auch die biologische Vielfalt, die Verbreitung von Stickstoff, die Art der Flächennutzung, die Qualität des Bodens sowie des Wassers und Schadstoffemissionen in der Luft eine wichtige Rolle.

Steffen et al. (2015) konstatieren im Rahmen des Konzepts der Planetaren Grenzen in den Bereichen Biodiversität und biochemische Ströme – insb. von Stickstoff und Phosphor – eine deutliche Überschreitung eben jener Grenzen mit dramatischen Umweltauswirkungen. Eine weitere Überschreitung lokalisieren sie zudem in Landnutzungsänderungen und dem Klimawandel. Diese vier laut der Studie am stärksten beeinflussten Systemkomponenten der Umwelt werden wesentlich durch die Landwirtschaft beeinflusst. Ganz besonders gilt das für die ersten drei Komponenten. Die EAT-Lancet Kommission, ein internationales und interdisziplinäres Team renommierter Wissenschaftler*innen, das in der sogenannten Planetary Health Diet sowohl die planetaren Grenzen als auch die Gesundheit des Menschen gleichermaßen berücksichtigt, bestätigt diese Einschätzung (Willett et al. 2019). Die Landwirtschaftliche Produktion hat nach dieser Studie in definierten Systemgrenzen globaler Prozesse der Umwelt zu agieren, die da sind der Klimawandel, Landnutzungsänderungen, die Frischwassernutzung, die Stickstoff- und Phosphorkreisläufe sowie Biodiversitätsverluste.

Status quo der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln

Die öffentliche Hand nimmt somit über die Art der öffentlichen Beschaffung Einfluss auf eine ganze Reihe wichtiger Umweltparameter. Der Status quo in der AHV wurde bereits in verschiedenen deutschen Städten und Regionen untersucht. Der Fokus liegt dabei insbesondere auf dem Bioanteil und/oder dem Anteil regionaler Produkte.

Eine Studie der NGOs EkoConnect und NAHhaft im Auftrag des Sächsischen Ministeriums für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft untersuchte den Einsatz regionaler Bioprodukte in der sächsischen GV (Lenz et al. 2020). Zunächst wurden hierzu die relevanten Akteur*innen – Küchen, Caterer und Lieferanten – lokalisiert, um in einem nächsten Schritt durch Interviews und Onlinebefragungen Informationen zum Ist-Zustand in Erfahrung zu bringen. Dabei zielten die Befragungen sowohl auf den Anteil an Bioprodukten als auch auf das Verpflegungssystem (z. B. Cook and Chill) und die Verpflegungsoptionen (z. B. Mittagessen). Auch in Bayern wurde die Beschaffungssituation auf den Bezug ökologischer und regionaler Produkte hin untersucht (Nefzger, Heckmann & Erhart 2016), wobei durch die Best Practice-Beispiele der Biostädte Nürnberg, München und Augsburg die Versorgung v. a. von Kitas und Schulen recht gut umrissen werden konnte. So waren auch Aussagen über den Anteil regionaler Lebensmittel am Anteil ökologisch bezogener Lebensmittel möglich. In Berlin ließen sich durch Interviews mit ökologischen Landwirt*innen Rückschlüsse auf den regionalen Anteil innerhalb des ökologischen Angebots ziehen (Braun et al. 2018).

Die Stadt Nürnberg als Teil des Netzwerks deutscher Biostädte dokumentiert regelmäßig ihre Bemühungen zur Erhöhung des Bioanteils in öffentlichen Einrichtungen wie Kitas, Schulen und Krankenhäusern (Biometropole Nürnberg 2014). Das zuständige Referat für Umwelt und

Gesundheit ermittelte die geschätzte Verwendung von Bioprodukten durch Befragung mittels Fragebogen. Ebenfalls wurden über die amtliche Statistik des Amtes für Landwirtschaft in Bamberg Daten zu Anzahl und Anteil landwirtschaftlicher Bio-Betriebe gewonnen, um auch die Entwicklung des Angebots zu prüfen.

Besonders detailliert ist zudem eine Analyse hinsichtlich der GV in Bremen – wie Nürnberg Teil des Netzwerks deutscher Biostädte (Thun 2017). Das Gutachten, welches durch den Senator für Umwelt, Bau und Verkehr über die Projektleitung Biostadt Bremen in Auftrag gegeben wurde, untersuchte Schulen, Kitas und Krankenhäuser bzgl. Essensqualität (v. a. Einsatz von Bioprodukten) und Einhaltung der DGE-Standards. Durch Befragung von Caterern und Küchenleitungen wurden u. a. Informationen zur Anzahl der Mittagessen (p. a.), Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards (nicht – eher weniger – eher mehr – vollständig) und zu durchschnittlichen Bezugspreisen (netto) je Essen sowie zum Anteil von Bio-Produkten am Wareneinsatz (Geld/Gewicht), Anteil von Fleisch/Fleischarten am Wareneinsatz (Geld/Gewicht) und Herkunftsnachweisen von tierischen und pflanzlichen Lebensmittelgruppen (nicht eindeutig nachvollziehbar – regional – Deutschland – Europa – Welt) erhoben und damit der Ist-Zustand beschrieben. Zudem wurden Speisepläne von fünf Monaten ausgewertet und 14 einstündige, leitfadengestützte Interviews mit Verantwortlichen aus den Einrichtungen geführt. Der Gutachter erhielt zudem Einsicht in Lieferscheine und Rechnungen zu den untersuchten Speisekarten.

Eine Studie des FiBL im Auftrag der Stadt Freiburg zog den Untersuchungsrahmen noch weiter als die bislang aufgeführten Studien und ermittelte den Anteil regionaler Lebensmittel am Gesamtverbrauch der Stadt (Moschitz, Oehen & Rossier 2015). Als regional wurden Produkte bezeichnet, die im Regierungsbezirk Freiburg produziert wurden. Auch hier wurden u. a. Akteur*innen aus dem Großhandel und aus Großküchen in Interviews befragt. Datenlücken wurden durch statistische Angaben aus der Literatur gefüllt.

Die Autor*innen der Studien gelangten v. a. durch Interviews (und andere Formen der Befragung) mit Caterern, Küchen und Lieferanten der jeweiligen Einrichtungen an Daten. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass auch weitere Städte interne Untersuchungen ihres Verpflegungsangebots in Auftrag gegeben haben, die jedoch nicht ohne weiteres öffentlich einsehbar sind.

In Bezug auf die Kosten- und Preisstruktur in der öffentlichen Beschaffung fällt die Studienlage hingegen etwas allgemeiner und konzentrierter aus. Für Schulen wurde sie sehr umfangreich und deutschlandweit in der KuPS-Studie (Tecklenburg et al. 2019) erhoben. Für Kitas nahm die Bertelsmann Stiftung vergleichbare Untersuchungen vor (Arens-Azevêdo, Pfannes

& Tecklenburg 2014). In der KuPS-Studie wurden u. a. die für die öffentliche Beschaffung besonders relevanten Wareneinstandskosten – Kosten, die für die Beschaffung der Waren anfallen – durch die Erfassung von Einkaufspreisen ermittelt. Hierzu wurden 96 Großhändler befragt sowie Online-Preisrecherchen bei Anbietern durchgeführt. Die Wareneinstandskosten konnten in einem weiteren Schritt pro Mahlzeit für die Primar- und Sekundarstufe in konventionell und Bio (0, 20 und 100 Prozent) mit und ohne Mengenrabatt erhoben werden, ebenso nach Art des Gerichts (Eintopf/Suppe, Fleischgericht, vegetarisches Gericht, Nudel-/Getreidegericht vegetarisch bzw. mit Fleisch/Fisch, Fischgericht) bei Belieferung durch den Großhandel ohne Mengenrabatt.

In der Studie der Bertelsmann Stiftung (Arens-Azevêdo, Pfannes & Tecklenburg 2014) wurden Modellkalkulationen zu Kosten und Kostenstrukturen einer „guten“ Kitaverpflegung vorgenommen. Auch hier wurden neben den Personal-, Betriebs- und Investitionskosten die Wareneinstandskosten betrachtet. Als Grundlage diente eine deutschlandweite Befragung von Kitas. Differenziert wurde bei der Beschaffung bzw. Kostenkalkulation insbesondere nach ausschließlich konventionellen Lebensmitteln sowie einem Bio-Anteil von 20 Prozent im Verpflegungsangebot, jedoch auch nach Bezugsquelle (Groß- oder Einzelhandel), Verpflegungssystem und Alter der Kinder.

LCAs in der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln

In der aktuellen Literatur gibt es bereits diverse Ansätze zur ökologischen Bewertung von Mahlzeiten bzw. deren Rezepturen in der GV, sogenannte LCAs, um u. a. die Wirksamkeit verschiedener Beschaffungsmaßnahmen zu prüfen. Die Autor*innen der verschiedenen Studien stützen sich dabei teilweise auf ähnliche oder sogar die gleichen (meist kostenpflichtigen) Umweltdatenbanken sowie auf entsprechende ISO-Normen und verweisen teils aufeinander.

Das KEEKS-Projekt untersuchte im Zeitraum 2016 bis 2019 Potentiale zur THG-Einsparung bei Menüs und verglich dabei konventionell und ökologisch erzeugte Menükomponenten sowie unterschiedliche Menü-Variationen (IZT o. J.). Die Berechnungen basieren u. a. auf Daten des Öko-Instituts (bspw. Griebhammer et al. 2010; Teufel et al. 2014) und IFEU. Hinzugezogen wurden auch Werte aus LCAs zu tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln (Nijdam, Rood & Westhoek 2012; Perrin, Basset-Mens & Gabrielle 2014).

Lukas et al. (2016b) untersuchten im Rahmen der Methode des Nutritional Footprint acht beliebte und klassische Gerichte, die in Deutschland häufig zum Mittagessen zubereitet werden. Die Autor*innen nutzten zur Kalkulation LCA-Datenbanken wie ECOINVENT. Der Carbon

Footprint war dabei neben dem Material Footprint, dem Wasserverbrauch und der Landnutzung nur eine Berechnungskategorie.

Eine finnische Studie von Pulkkinen et al. (2016) berechnete auf Grundlage verschiedener LCA-Studien und der existierenden Literatur im Rahmen der Entwicklung eines klimafreundlichen Mahlzeitenkonzepts beispielhaft 19 Restaurantgerichte, wobei wie bei Lukas et al. hauptsächlich Produktion und Verarbeitung (cradle-to-store) in die Berechnungen mit einfließen, nicht jedoch die Mahlzeitenzubereitung.

Schaubroeck et al. (2018) schauten sich wiederum die Mahlzeiten in der Universitätskantine im belgischen Gent an. Die Gäste konnten für gewöhnlich zwischen drei Komponenten wählen: 100-150 g proteinhaltige Komponente (Fleisch, Fisch oder Fleischersatzprodukte), 200 g stärkehaltige Komponente und 200 g Gemüse. Zu 39 Menükomponenten konnten auf Grundlage der Literatur und ISO-Norm 2006 LCAs zur Ermittlung des CF sowie des Ökologischen Fußabdrucks durchgeführt werden.

Im Rahmen der Bilanzierungsmethode susDISH wurden von Meier et al. (2018) die mit Abstand größte Zahl an Gerichten in einer Metastudie untersucht: 610 Rezepturen von fünf deutschen Studierendenwerken. Der Methode liegt im Fall des CF die DIN/ISO-Norm 14040/44 (2006) zu Ökobilanzen zugrunde. Untersucht werden auch im Rahmen der Bilanzierungsmethode susDISH der komplette Lebenszyklus der Mahlzeiten von der Produktion der Rohstoffe bis zum Konsum in der Kantine (cradle-to-grave) (Meier, Gärtner & Christen 2015).

susDISH berücksichtigt neben den drei wesentlichen THG CO_2 , CH_4 und N_2O auch Emissionen von Stickstoffverbindungen (NH_3 , NO) sowie Stickstoff- und Phosphoreinträge, des Weiteren Emissionen aus Schwefelverbindungen (SO_2 , H_2S) und Salzsäure (HCl), die v. a. zu Luftverschmutzung, Versauerung und/oder Eutrophierung beitragen. Hinzu kommen der Bedarf an blauem Wasser, insb. relevant für den Wasserfußabdruck, der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM), der Primärenergieverbrauch (PEV) und der Flächenbedarf. Eine Auswertung erfolgt nach Ökologischer Knappheit, Klimafußabdruck, Wasserfußabdruck und Pestizideinsatz, wobei bei einigen Umweltindikatoren auch eine Differenzierung nach konventioneller und ökologischer Landwirtschaft vorgenommen wird (N- und P-Einträge, PSM-Einsatz, PEV und Flächenbedarf). Für alle Umweltfaktoren wird die aus der Schweiz stammende Methode der Ökologischen Knappheit angewandt, die jedem Produkt entlang des Lebensweges (cradle-to-grave) pro Umweltindikator Umweltbelastungspunkte zuschreibt (Meier et al. 2018; Meier, Gärtner & Christen 2015).

Daten bzgl. emittierter CO₂eq entlang des gesamten Lebenszyklus für verschiedene Menüvariationen mit einer gewissen Bandbreite an Lebensmitteln lassen sich zudem durch eigene Berechnungen mithilfe von online verfügbaren Rechnern (IFEU o. J.; iSuN o. J.) und Angaben bei Meier (2014) in Erfahrung bringen. Der NAHGAST-Rechner ermöglicht sogar, die Herkunft bei den Berechnungen zu berücksichtigen. Im NAHGAST-Rechner werden ergänzend zu den THG-Emissionen Material Footprint (MF), Wasserbedarf und Flächenbedarf als weitere zentrale Größen im Bereich Umwelt angeführt (Speck et al. 2017; Teitscheid et al. 2018). Der MF findet bei susDISH als solcher zwar keine Erwähnung und basiert auf dem Konzept des Nutritional Footprints (Lukas et al. 2016b), die beiden Methoden weisen jedoch in den anderen Indikatoren große Parallelen auf. Meier (2014) liefert zudem auch Lebensmitteldaten bzgl. den Umweltindikatoren Flächenfußabdruck, Ammoniakemissionen und Phosphorbedarf.

LCA-Software-Tools (bspw. openLCA und SimaPro) und -Datenbanken (bspw. ECOINVENT oder Agri-footprint als sektorspezifische Datenbank) lassen zwar prinzipiell auch eigene detaillierte Berechnungen zu Emissionen von einzelnen Lebensmitteln zu. Die Nutzung dieser Tools ist jedoch zum einen sehr zeitaufwendig und komplex und zum anderen (v. a. bei Datenbanken) in vielen Fällen nicht kostenfrei. Insofern kann auf Grundlage der bereits bestehenden LCAs und den dort getroffenen Annahmen im Übertrag auf den Fall der öffentlichen Beschaffung in Münster nur eine Näherung an den tatsächlichen Ist-Zustand getätigt werden.

4. Methodik

Für die vorliegende Arbeit und ihr Bestreben, Kosten und Nutzen in der Gemeinschaftsgastronomie städtischer Einrichtungen gleichermaßen zu berücksichtigen, wird auf einen Methodenmix zurückgegriffen, wobei zum einen die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) und zum anderen die Nutzwertanalyse (NWA) von zentraler Bedeutung sind. Während die KNA monetäre Aspekte berücksichtigt, legt die NWA den Fokus auf die nicht oder nur unzureichend zu monetarisierenden Umweltkriterien. Im Rahmen dieser beiden Instrumente sollen nach einer umfassenden Situationsbeschreibung bzw. Status-quo-Analyse (*Kapitel 5.1*) zunächst für beide Methoden die Szenarien (*Kapitel 5.2*) und Zielkriterien (*Kapitel 5.3*) genau bestimmt und definiert werden. Auf die Analysen im Rahmen der KNA (*Kapitel 5.4*) und der NWA (*Kapitel 5.5*) folgt abschließend eine gemeinsame Beurteilung aller Ergebnisse (*Kapitel 5.6*).

Datenerhebung zum Status quo

Um die Kosten festzustellen und THG-Emissionen sowie weitere Umweltkriterien überhaupt berechnen und teilweise in einem weiteren Schritt monetarisieren zu können, muss eine

quantitative Erhebung der Daten für die Stadt Münster erfolgen, die als Ausgangspunkt für die KNA und die NWA in *Kapitel 5.1* vorgesehen ist.

Als erster Schritt diente hierzu eine **Internet-Recherche** auf den offiziellen Seiten der Stadt Münster. Sie liefert einen ersten Überblick (Berger-Grabner 2016: 69) und Informationen, die nicht erst über Personen in Erfahrung gebracht werden müssen. Konsultiert wurden öffentlich zugängliche Informationen zu Umfang und Ausgestaltung der Kita- und Schulverpflegung in Einrichtungen städtischer Trägerschaft. Jedoch lieferte dieses Vorgehen lediglich die Grundlage zur Festlegung des Untersuchungsrahmens, d. h. Informationen zur Anzahl der Einrichtungen und zur Anzahl der Schüler*innen und Kinder, nicht jedoch spezifischere Informationen zur Qualität der GV. Informationen zu städtischen Kantinen für Mitarbeiter*innen der Stadt konnten durch die Recherchen nur sehr fragmentiert in Erfahrung gebracht werden.

In einem zweiten Schritt folgte die **Kontaktaufnahme mit fachkundigen Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung Münster** bzgl. weiterführender Informationen zu Struktur und Umfang der Verpflegung in den entsprechenden Einrichtungen und zur Vorbereitung weiterer Untersuchungen. Der Austausch wurde aufgrund der besseren Dokumentation vornehmlich via Mail geführt. Bei Rück- und Verständnisfragen wurde auch das Telefon genutzt. Durch eine interne Catering-Liste des Gesundheits- und Veterinäramts wurde die Grundlage für die weitere Datenerhebung in der Schul- und Kitaverpflegung gelegt. Das Personal- und Organisationsamt half bei der Klärung der Verpflegungsstruktur bei Mitarbeiter*innen der Stadt.

Der Hauptteil der Datenerhebung erfolgte über eine **quantitative Online-Befragung** mithilfe von UmfrageOnline (<http://www.umfrageonline.com>). Jeder Caterer bzw. Betreiber wurde zunächst telefonisch kontaktiert und auf die Umfrage aufmerksam gemacht. Auf diesem Weg wurde auch das Einverständnis zur Teilnahme an der Umfrage eingeholt, was eine höhere Verbindlichkeit und Akzeptanz der Umfrage generieren sollte. Im Nachgang an die Telefonate folgte die Zustellung der Umfragelinks über das Umfrageportal. Jedem Betrieb wurden etwa zwei Wochen Beantwortungszeit gelassen.

Caterer sind insbesondere in Phasen hoher Nachfrage nur sehr schwer zu erreichen bzw. haben nur sehr geringe oder stark gestreute Zeitfenster zur Beantwortung von Fragen. Nahezu unmöglich gestaltet es sich folglich (und insbesondere im Kontext der Corona-Pandemie), einen Großteil des Panels an einem Ort zu versammeln und direkt zu befragen. Ein großer Vorteil der gewählten Befragungsform liegt in der vergleichsweise guten Erreichbarkeit der Befragten (Berger-Grabner 2016: 164). Vor allem das Mittel der Onlinebefragung ist besonders niedrigschwellig und unabhängig von Raum und Zeit, da nahezu jeder Betrieb/jede

Person über einen Computer mit Internetzugang verfügt. Mit der Online-Umfrage hatten die befragten Caterer die Möglichkeit, Zeitpunkt und Ort ihrer Beantwortung frei zu wählen, die Umfrage ggf. zu unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt fortzusetzen. Dieser Umstand war auch insofern von hoher Relevanz, als dass konkrete Zahlen erfragt wurden, die in einigen Fällen durch den Betrieb noch in Erfahrung gebracht werden mussten. Ein weiterer Vorteil liegt in den Aufbereitungsmöglichkeiten der Daten. Selbst kostenfreie Umfrageportale wie UmfrageOnline ermöglichen den Transfer via Excel zur weiteren Auswertung und werden auch deshalb für diese Form der Befragung empfohlen (Berger-Grabner 2016: 165).

Die Umfrage sollte aufbauend auf den bereits existierenden Studien zur Lebensmittelbeschaffung in der AHV den Status quo in Bezug auf den Anteil ökologischer und regionaler Lebensmittel sowie die Kostformverhältnisse und die Kostenstruktur in Erfahrung bringen. Auf expliziten Wunsch der Stadtverwaltung wurde zum Ende der Umfrage auch eine offene Frage nach Unterstützungsmöglichkeiten durch die Stadt mit aufgenommen, um zukünftig Anforderungen an die Caterer besser formulieren und umsetzen zu können. Erkenntnislücken, die nach der Umfrage verblieben, wurden entsprechend der Studienlage gefüllt.

Die Ergebnisse der Umfragen und Recherchen konnten wiederum für ein Gesamtbild für die Stadt Münster herangezogen werden. Mit diesen Daten ließen sich dann im Rahmen der weiteren Kapitel die durchschnittliche Kostenstruktur ermitteln und die Umweltauswirkungen je nach Zielkriterium und Szenario mithilfe der bereits in *Kapitel 3* aufgeführten (LCA-)Studien errechnen.

Kosten-Nutzen-Analyse

Aufbauend auf der Erhebung des Status quo kann eine Szenario-Unterscheidung und -bewertung die unterschiedlichen Potenziale der GV deutlich machen. Zu dieser Unterscheidung bzw. zur Entscheidungsunterstützung liefert die **Kosten-Nutzen-Analyse** aus der Wirtschaftswissenschaft ein sehr gut geeignetes Analyseverfahren, wenngleich es im Bereich der GV bislang kaum Verwendung gefunden hat. Es wird jedoch insbesondere im öffentlichen Sektor bereits seit den 80er Jahren weltweit und in großer Häufigkeit angewandt (Dreze & Stern 1987).

Westermann (2012) liefert eine verhältnismäßig aktuelle und praxisorientierte Einführung in Eigenschaften und Prozessschritte der KNA mitsamt einer Reihe von Fallbeispielen und kann als Basis zur Erstellung einer KNA herangezogen werden. Ähnlich wie bei Tröltzsch et al. (2012; siehe Kapitel 2) spielt der Einbezug von Umweltauswirkungen auch hier eine Rolle. Tröltzsch et al. gehen in ihren KNA nach einer Dreiteilung in Basisinformationen, Kosten-Nutzen-Erfassung und Beurteilung vor, während Westermann einen nach neun Schritten

ausdifferenzierten Prozess als Leitfaden nahelegt. In den Fallbeispielen werden sie jedoch in einer Struktur angewandt, die Tröltzsch et al. sehr ähnelt und fünf Schritte umfasst. Beide Veröffentlichungen nutzen den Nettogegenwartswert als ein wichtiges Entscheidungskriterium.

In der KNA nach Westermann (2012) werden zunächst Ziele der Analyse und mögliche Alternativen formuliert sowie Effekte und Wirkungen für die Alternativen festgelegt. Diese Aspekte fließen jedoch bereits in die *Kapitel 5.2* und *5.3* ein. In *Kapitel 5.4* wird zunächst eine Kosten- (*Kapitel 5.4.1*) und Nutzenerfassung (*Kapitel 5.4.2*) für die verschiedenen Szenarien vorgenommen. Es folgen die Berechnung des Entscheidungskriteriums (in diesem Fall des Einsparpotenzials) (*Kapitel 5.4.3*) und eine abschließende Sensitivitätsanalyse (*Kapitel 5.4.4*) bzgl. Unsicherheiten bei den getätigten Annahmen. Die intangiblen bzw. nichtmonetären Effekte werden an dieser Stelle bewusst ausgelagert.

Nutzwertanalyse

In einigen Fällen ist die Monetarisierung des Nutzens sehr schwierig und fehleranfällig, was auch eine nichtmonetäre Analyse des Nutzens notwendig macht. Die KNA soll deshalb um ein weiteres Analyseinstrument ergänzt werden, um die entsprechenden Zielgrößen bei der Investitionsentscheidung berücksichtigen zu können. Zwar ist auch die KNA in der Lage, nichtmonetäre Aspekte zu berücksichtigen, jedoch liegt ihre Stärke v. a. in der Analyse monetärer Zielgrößen. Westermann (2012: 13) verweist an dieser Stelle auf die NWA, geht jedoch nur kurz auf diese ein. Der Anwendungsbereich und das Vorgehen innerhalb der NWA werden wiederum ausführlich von Kühnapfel (2014, 2019) und Busse von Colbe & Witte (2018) thematisiert. Die einzelnen Schritte und zentralen Aspekte der Methode ähneln sich dabei sehr. Für diese Arbeit wird aufgrund der guten Verständlichkeit und Darstellung nach Busse von Colbe & Witte (2018) verfahren.

Busse von Colbe & Witte nehmen als Startpunkt die Bestimmung der Zielkriterien, die bereits gemeinsam mit der Bestimmung der Zielgrößen für die KNA in *Kapitel 5.3* vorgenommen wird. In *Kapitel 5.5* folgt dann zunächst die NWA-spezifische Gewichtung der Zielkriterien (*Kapitel 5.5.1*), die Ermittlung der Teilnutzen (*Kapitel 5.5.2*) und des Nutzwertes (*Kapitel 5.5.3*) sowie die abschließende Sensitivitätsanalyse (*Kapitel 5.5.4*) mit demselben Nutzen wie bei der KNA.

Die Gewichtung der Zielkriterien wird mit der Methode des Paarvergleichs durchgeführt. Der Paarvergleich wird von Busse von Colbe & Witte aufgrund seiner leichten Handhabbarkeit sowie gleichzeitig einer im Verhältnis zu anderen Methoden vergleichbaren Zielgewichtung empfohlen.

Gemeinsame Bewertung

Ein entscheidender Unterschied zwischen der KNA und der NWA liegt in der unterschiedlichen Skalierung der Ergebnisse, wenngleich in beiden Analysen Rangfolgen erstellt werden können. Während die Ergebnisse der KNA kardinal skaliert sind, sind die Ergebnisse der NWA ordinal skaliert. Busse von Colbe & Witte (2018: 313) raten jedoch dazu, die Ergebnisse nicht zusammenzuführen und die Komplexität des Entscheidungsproblems somit offen zu legen. In diesem Fall finden die beiden Zielkriterien der KNA zudem auch in der NWA Berücksichtigung. Die Gesamtbeurteilung erfolgt somit auf Grundlage der beiden Einzelbewertungen im Rahmen der KNA und der NWA.

5. Kosten-Nutzen-Betrachtung

5.1 Situationsbeschreibung

5.1.1 Online-Recherche

Nach eigenen Recherchen befinden sich keine Krankenhäuser oder Seniorenheime in direkter Trägerschaft der Stadt Münster. Sie werden somit in der folgenden Untersuchung nicht weiter berücksichtigt. Anders verhält es sich bei Schulen, Kitas und Betriebskantinen für die Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung. Diese Einrichtungen werden im Folgenden näher untersucht.

Zahlen zur Größenordnung städtischer Schulen und Kitas liefern die Schulstatistik 2019/2020 (Stadt Münster 2019c) und der Kita-Navigator (Stadt Münster 2020c). Die Stadt Münster war im Schuljahr 2019/20 Trägerin von insgesamt 83 Schulen mit insgesamt 43.378 Schüler*innen. Die meisten Schüler*innen lernen hier an Berufskollegs (16.799), während es zahlenmäßig am meisten Grundschulen (45) gibt. (Stadt Münster 2019c). Zudem gibt es im gesamten Münsteraner Stadtgebiet 29 städtische Kitas mit 2.412 belegten Plätzen (Stadt Münster 2020c).

Das Personal und Organisationsamt der Stadt Münster weist wiederum auf ein Verpflegungsangebot durch vier städtischen Kantinen hin, die bevorzugt (ermäßigt) Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung Münster versorgen (Stadt Münster o. J.b). Jedoch wird nicht ersichtlich, um welche Kantinen es sich genau handelt. Eine eindeutige Erfassung dieser Kantinen ist auch nach weiteren eigenen Recherchen zunächst nicht möglich.

5.1.2 Befragung der Stadtverwaltung Münster

Im Austausch mit der Stadtverwaltung konnten in den relevanten Bereichen über die öffentlich einsehbaren Informationen hinaus weitere Informationen gewonnen werden. Sabine

Stens vom Gesundheits- und Veterinäramt, zuständig für das Qualitätsmanagement Kita- und Schulverpflegung, lieferte Daten zu Schulen und Kitas (Stens 2020a, 2020b). Holger Gens vom Personal- und Organisationsamt, Fachstellenleiter Kantine, konnte auf Vermittlung von Jutta Höper und Uschi Sander vom Amt für Grünflächen, Umwelt und Nachhaltigkeit konkrete Informationen zu den städtischen Betriebskantinen beisteuern (Gens 2020). Die Befragung erfolgte über Mail, telefonisch wurden Verständnis- und Nachfragen geklärt. Die folgenden Informationen in diesem Unterkapitel stammen, wenn nicht anders gekennzeichnet, aus diesen beiden Befragungen. Abgefragt wurden die folgenden Kategorien zu Umfang, Kosten- und Preisstruktur sowie Struktur der öffentlichen Beschaffung:

- ✓ Anzahl Ganztageseinrichtungen bzw. Kantinen (Benennung der Kantinen)
- ✓ Anzahl (Mittags)Mahlzeiten / Tag
- ✓ Kostform / Menüs (Menülinien, 4-Wochen-Speisepläne)
- ✓ Menü-Preise (ggf. auch Informationen über Wareneinkaufspreise pro Mahlzeit, finanzielle Situation der Caterer)
- ✓ Standards (wenn vorhanden, bspw. DGE-Standards)
- ✓ Anteil regionaler Lebensmittel (am Gesamtwarenwert)
- ✓ Anteil ökologischer Lebensmittel (am Gesamtwarenwert)
- ✓ variable Kosten für die Stadt / Kostenstruktur (ggf. Zuschüsse pro Mahlzeit, Zertifizierungen etc.; ausgenommen Fixkosten in Küche und Personal)

Städtische Schulen und Kitas

Ein Ganztagsangebot gibt es laut Befragung an allen städtischen Schulen, wobei täglich an nachfragestarken Tagen etwa 10.000 Mahlzeiten ausgegeben werden. Die Daten beziehen sich auf die Zeit vor März 2020 und somit vor Ausbruch der Corona-Pandemie. Eine genauere Angabe im Mittel über alle Schultage konnte nicht getroffen werden. In den Ausschreibungen für die Schulverpflegung wird der entsprechende DGE-Qualitätsstandard zwar empfohlen, ist jedoch nicht verpflichtend. Ebenso gibt es bei regionalen Lebensmitteln keine Vorgaben. Lediglich bei ökologischen Lebensmitteln gibt es im Rahmen der Ausschreibung eine Vorgabe von mindestens 20 Prozent am Gesamtwarenwert.

Auch die städtischen Kitas besitzen alle ein Ganztagsangebot mit täglich insgesamt etwa 2.100 Mahlzeiten an nachfragestarken Tagen. In den bisherigen Ausschreibungen wird weder der entsprechende DGE-Qualitätsstandard noch ein bestimmter Anteil regionaler oder ökologischer Produkte gefordert. Bei ökologischen Produkten soll jedoch wie bei Schulen eine konkrete Vorgabe (noch nicht konkretisiert) Eingang in das Ausschreibungsverfahren finden.

Als Verpflegungssysteme wurden allgemein für Schulen und Kitas Warmverpflegung, Cook & Freeze, Cook & Chill und Mischküche angeführt, während bei der Auswahl der Lebensmittel und Speisen auf die Caterer verwiesen wurde. Zur Preisstruktur konnten ebenfalls zu beiden Einrichtungsformen leider keine Aussagen gemacht werden, da sich die Daten je nach Einrichtung stark unterscheiden würden. Ähnlich verhält es sich bei der Kostenstruktur. Eine Abfrage wäre hier zum einen zu aufwendig und zum anderen handele es sich um sensible Daten, die nicht publik gemacht werden könnten.

Städtische Kantinen

Die Stadt Münster führt laut Personal- und Organisationsamt (Gens 2020) drei Betriebskantinen, die dem Amt unmittelbar angegliedert sind. Sie werden demnach nicht von Cateringfirmen bewirtschaftet, sondern von der Stadt selbst. Insgesamt werden an diesen drei Standorten täglich ca. 300 Mittagessen ausgegeben (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Ausgegebene Mahlzeiten pro Tag der Betriebskantinen in Trägerschaft der Stadt Münster (nach Gens 2020).

Kantine	Frühstückseinheiten	Mittagsmahlzeiten	Abendessen
Stadthaus 2	50	150	-
AWM	100	80	-
Stadttheater	50	60-80	40
Insgesamt	200	290-310	40

Zu bestimmten Standards, bspw. dem Einsatz des DGE-Qualitätsstandards für die Betriebsverpflegung, konnten keine Informationen gewonnen werden. Der Anteil regionaler Lebensmittel wurde zunächst nur in Kombination mit dem Anteil an Fairtrade-Produkten auf 25 Prozent beziffert und kann nicht exakt für sich festgestellt werden. Bio-Lebensmittel werden zwar eingesetzt, ihr Anteil am Gesamtwarenwert ist jedoch nicht zu beziffern.

Zur Kostenstruktur sind folgende Informationen übermittelt worden: Die Warenkosten werden zu 100 Prozent aus dem laufenden Betrieb bzw. durch die Gäste finanziert, ebenso etwa 40 Prozent der Personalkosten. Die Stadt Münster leistet darüber hinaus in der Vollkostenrechnung für den Betrieb einen Zuschuss von 3,20 Euro je Kunde und Mahlzeit. Eine weitere Differenzierung der Kostenstruktur konnte zunächst nicht in Erfahrung gebracht werden.

Im Stadthaus 1 und in den Stadtwerken Münster nebst dem Stadthaus 3 befinden sich neben den genannten drei Kantinen noch zwei weitere Kantinen, die von Mitarbeiter*innen der Stadt genutzt, jedoch von externen Caterern geführt werden. Im Stadthaus 1 befindet sich das Betriebsrestaurant 1648. Die Gastronomie wird von den Alexianern geführt (Alexianer Textilpflege GmbH o. J.) und wurde durch eine Ausschreibung der Stadt vertraglich bis zunächst 2024 vergeben. Auf das Mahlzeitenangebot hat die Stadt somit nur durch Ausschreibungen für die Nutzung der Räumlichkeiten Einfluss. Die Kantine in den Stadtwerken wird

durch Klüh Catering bewirtschaftet (Stadtwerke Münster GmbH o. J.a) und von der Stadtwerke Münster GmbH – zu 100 Prozent im Eigentum der Stadt Münster (Stadtwerke Münster GmbH o. J.b) – getragen. Sie liegt somit zwar ebenfalls nicht im direkten, jedoch im indirekten Einflussbereich der Stadt.

Die Verpflegungsstruktur in den drei Betriebskantinen in direkter Bewirtschaftung der Stadt sowie im Stadthaus 2 wird sich jedoch voraussichtlich ab 2025 verändern. Die Stadt plant derzeit eine Zentralküche, die entweder im Stadthaus 4 oder in einer Erweiterung des Stadthaus 3 untergebracht werden und die genannten vier Standorte bedienen soll. Das 1648 ist von diesen Planungen ausgenommen. Nach Fertigstellung sind nach derzeitiger Planung täglich etwa 1.000 Mittag Mahlzeiten vorgesehen, also weitaus mehr als an den Standorten bislang insgesamt ausgegeben werden. Etwa 600 Mahlzeiten würden dann auf die Stadthäuser 3 und 4 fallen, etwa 400 Mahlzeiten auf das Stadthaus 2, die AWM-Kantine und die Kantine Stadttheater (die drei bislang direkt von der Stadt bewirtschafteten Kantinen).

5.1.3 Caterer-Befragung

Um aufbauend auf den Erkenntnissen der Befragung städtischer Verwaltungsmitarbeiter*innen weitergehende Informationen zu erhalten, wurde im Folgenden eine Caterer-Befragung durchgeführt. Hierzu wurde dem Autor dieser Arbeit von Seiten der Stadtverwaltung dankenswerterweise eine Übersicht über die Anbieter von Mittagsverpflegung für städtische Schulen und Kitas in Münster (Stand Juli 2020) mit ebenso auch öffentlich zugänglichen Kontaktdaten zur Verfügung gestellt (Stens 2020b). Die Daten sind jedoch in ihrer Zusammenstellung vertraulich und wurden dieser Arbeit somit auf Bitten der Verwaltung nicht angehängt. Kontaktdaten zu den Caterern der Stadthäuser 1 und 3, in denen auch und v. a. Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung ihr Mittagessen beziehen, wurden vom Personal- und Organisationsamt bereitgestellt (Gens 2020), sind jedoch ebenso auch öffentlich einsehbar. Der Kontakt zum Amt selbst und somit zu den Kantinen im Stadthaus 2, in den AWM und im Stadttheater bestand bereits (siehe Kapitel 5.1.2). Die beiden Befragungen – zum einen zu den städtischen Schulen und Kitas, zum anderen zu den städtischen Kantinen – erfolgte zwischen dem 17. August und 4. September 2020 über das Onlineportal UmfrageOnline. Sie waren zunächst auf etwa zwei Wochen angesetzt (bis zum 1. September), wurden jedoch zwischenzeitlich auf zweieinhalb Wochen verlängert.

Vorgehen bei der Caterer-Befragung zu den städtischen Schulen und Kitas

Im Vorfeld der Befragung wurde mit jedem der neun Caterer aus der Übersicht telefonisch Kontakt aufgenommen, was auch bei jedem Caterer gelang. Ein Caterer teilte mit, dass er zum Sommer als Caterer der Stadt Münster ausgestiegen sei und infolgedessen nicht an der

Umfrage teilnehmen würde. Ein weiterer Caterer sah aufgrund eines zu geringen Engagements in Münster von der Umfrage ab. Auf Nachfrage bezifferte der Caterer sein Engagement auf lediglich eine Einrichtung mit ca. 175 Mittagessen pro Woche. Die beiden genannten Caterer wurden somit für die weitere Untersuchung nicht weiter berücksichtigt. Alle weiteren (sieben) Caterer erhielten im Nachgang an das Telefongespräch und die Zustimmung zur Beantwortung der Befragung eine Mail über das Umfrageportal UmfrageOnline mit einem individuellen Umfragelink.

In der Umfrage wurde zunächst danach gefragt, ob sowohl Schulen als auch Kitas oder nur eine der beiden Einrichtungsformen bedient werden. Die Befragten wurden hiernach entsprechend auf die Seiten zur Schul- und Kitaverpflegung weitergeleitet, die jeweils zehn Fragen zum Verpflegungsangebot beinhalteten. Die Fragenstruktur stellte sich wie folgt dar:

- ✓ **3 allgemeine Fragen** (Anzahl Schulen/Kitas der Stadt Münster, Anzahl Mittagessenszeiten, Anzahl weiterer Schulen/Kitas)
- ✓ **3 Fragen zur Kostform** (Anzahl Mittagessenszeiten nach Fleisch – Fisch – vegetarisch – vegan, durchschnittliche Einkaufskosten nach Kostform, Einhaltung des entsprechenden DGE-Standards bei der Verwendung von Fleisch)
- ✓ **2 Fragen zur Verwendung ökologischer Produkte** (Anteil am Warenwert, Anteil innerhalb der Lebensmittelgruppen)
- ✓ **2 Fragen zur Verwendung regionaler Produkte** (Anteil am Warenwert, Anteil ökologischer Produkte am Warenwert)

Gefragt wurde nach zertifiziert ökologischen Produkten. Als „regional“ wurden wiederum Lebensmittel definiert, die entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette aus einem Umkreis von max. 100 Kilometern um Münster stammen. Auf einer weiteren Seite wurde abschließend nach geplanten Änderungen im Angebot, nach Unterstützungsmöglichkeiten durch die Stadt Münster (auf Wunsch der Stadtverwaltung) und nach Besonderheiten, Ergänzungen etc. gefragt. Die vollständige Befragung der Caterer für die städtischen Schulen und Kitas befindet sich in Anhang A.

Dem telefonischen Erstkontakt und dem Versand der Mails folgte nach etwa einer Woche eine erneute telefonische Kontaktaufnahme mit den Caterern, die bis dato die Umfrage noch nicht beendet hatten. Lediglich ein Caterer hatte die Umfrage zu dem Zeitpunkt beendet. Etwa anderthalb Wochen nach Beginn der Umfrage wurde eine Erinnerungsmail an die Caterer verschickt, die ihre Umfrage noch nicht beendet hatten. In dieser Mail wurde die Verlängerung der Umfrage bis zum 4. September angekündigt, um den Caterern in ihrer knappen Zeit entgegenzukommen. Zu dem Zeitpunkt hatten zwei Caterer die Umfrage beendet und

es wurde immer deutlicher, dass die Caterer in Zeiten der Corona-Pandemie und zusätzlich während der Schulzeit wenig Kapazitäten hatten. Neben den drei „Kontaktwellen“ wurden auch vereinzelt Mails ausgetauscht, um Rückfragen zu klären.

Am Ende des Befragungszeitraums hatten vier der sieben Caterer die Umfrage beendet, zwei die Umfrage begonnen, jedoch über die Startfrage (nach den bewirtschafteten Einrichtungen) hinaus keine Antworten beigesteuert, und einer nicht teilgenommen. Somit können die Ergebnisse von vier Caterern – davon versorgen drei Schulen *und* Kitas und einer nur Kitas – für die Auswertung herangezogen werden.

Vorgehen bei der Caterer-Befragung zu den städtischen Kantinen

Für diese Befragung wurden der Caterer der Kantine in den Stadtwerken Münster (Klüh Catering), der Betreiber des Café-Restaurants 1648 im Stadthaus 1 (Alexianer) sowie erneut die Kantinenleitung für die stadteigenen Kantinen im Stadthaus 2, in den AWM und im Stadttheater kontaktiert. Hierzu wurde nach dem gleichen Muster wie bei der ersten Befragung vorgegangen. Die Fragen entsprachen zudem der Umfrage für die Caterer der städtischen Schulen und Kitas. (siehe Anhang B).

Mit Klüh Catering und der Kantinenleitung des Personal- und Organisationsamts antworteten die Betreiber der insgesamt vier (direkt oder indirekt) städtischen Kantinen. Lediglich der Betreiber des 1648 nahm auch nach Erinnerung nicht an der Befragung teil. Da sich diese Einrichtung jedoch als Café-Restaurant konzeptionell von den anderen Einrichtungen abhebt und nicht als „klassische“ Kantine bezeichnet werden kann, ist der Fokus auf die vier genannten Kantinen bereits von großem Wert für die Betrachtung der städtischen Kantinen.

Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Schulen

Aufgrund der übersichtlichen Teilnehmerzahl (n=3) erfolgt die Auswertung dieser und auch der folgenden Ergebnisse (Kitas: n=4, städtische Kantinen: n=2) ohne die Nutzung einer speziellen Auswertungssoftware. Tabelle 2 liefert am Ende des Kapitels eine Übersicht über die Daten zum Thema Schulverpflegung.

Allgemeine Informationen

Mit 25 von insgesamt 83 Schulen in Trägerschaft der Stadt Münster werden durch die Ergebnisse der Befragung etwa 30 Prozent der im Untersuchungsrahmen festgesetzten Schulen abgedeckt. Die insgesamt 12.058 ausgegebenen Mahlzeiten pro Woche entsprechen wiederum etwa 24 Prozent der insgesamt an allen Schulen in Trägerschaft der Stadt Münster ausgegebenen Mahlzeiten. Ein Caterer (Caterer 1) bewirtschaftet zwar nur eine Schule der Stadt Münster, jedoch noch 100 weitere Schulen, was auf ein großes Engagement im Bereich

Schulverpflegung schließen lässt. Die beiden weiteren Caterer bewirtschaften hingegen mehr Schulen in Trägerschaft der Stadt Münster als Schulen in anderer Trägerschaft und auch insgesamt – trotz größerem Engagement bei Schulen der Stadt – weniger Schulen als Caterer 1.

Kostform

Die angebotenen Mahlzeiten können wiederum nach Kostform unterschieden werden. Dabei machen Mahlzeiten mit Fleisch insgesamt einen Anteil von 47 Prozent aus, Mahlzeiten mit Fisch 12 Prozent, vegetarische Mahlzeiten einen Anteil von 38 Prozent und vegane Mahlzeiten einen von 3 Prozent. Zu den Preisen äußerten sich lediglich Caterer 1 und 2. Sie kaufen im Mittel pro Mahlzeit mit Fleisch für 1,21 €, mit Fisch für 1,28 € und pro vegetarische Mahlzeit für 1,17 € ein. Zu Einkaufspreisen bei veganen Mahlzeiten wurden von allen drei Caterern keine Aussagen gemacht.

Alle drei Caterer gaben zudem an, dass sich das Angebot mit Fleisch in Häufigkeit und Menge nach dem DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung richtet. Dieser DGE-Standard gibt vor, dass an maximal 8 von 20 Verpflegungstagen Fleisch und Wurst ausgegeben werden darf (DGE 2018b: 19). Als Orientierungshilfe dienen zudem bei genannter maximaler Häufigkeit 70 g (Primarstufe) bzw. 75 g (Sekundarstufe) Fleisch und Wurst pro Mahlzeit (ebd.: 48).

Verwendung ökologischer Lebensmittel

Der Anteil ökologischer Lebensmittel nach dem geldwerten Wareneinsatz liegt im Mittel bei etwa 20 Prozent und entspricht damit den Vorgaben für die aktuellen Ausschreibungen der Stadt Münster (Stens 2020b). Nach Lebensmittelgruppen kann nur in wenigen Fällen unterschieden werden. Von den Caterern 2 und 3 wird im Mittel ein sehr hoher Anteil von etwa 94 Prozent ökologischer Lebensmittel im Bereich Getreide, Getreideprodukten und Kartoffeln angegeben. Bei Milch und Milchprodukten sind gemäß diesen beiden Caterern immerhin 68 Prozent aus ökologischer Erzeugung. Zu Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte) sowie Obst äußert sich lediglich Caterer 3 mit jeweils 20 Prozent aus ökologischem Anbau. Getränke (ohne Wasser) liegen bei ihm bei 10 Prozent. Zu den meisten tierischen Produkten (Eier, Fleisch, Fisch) sowie Fetten und Ölen wurden von keinem Caterer Aussagen getroffen.

Verwendung regionaler Lebensmittel

Mit 56 Prozent im Mittel ist der Anteil regionaler Lebensmittel höher als der Anteil nicht-regionaler Lebensmittel. Regionale Lebensmittel aus zertifiziert ökologischem Anbau wurden nur von zwei Caterern angegeben. Der Mittelwert bzgl. des Anteils an den insgesamt bezogenen Lebensmitteln läge dabei über dem Anteil ökologischer Lebensmittel insgesamt. Somit muss hier die Annahme getroffen werden, dass der Anteil mit 21 Prozent höchstens identisch

ausfällt. Dieser Anteil liegt deutlich über dem Anteil der ökologischen Landwirtschaft im Münsterland von 1-2 Prozent (LWK NRW 2014: 28).

Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Kitas

Für die Ergebnisdarstellung der Befragung zu den städtischen Kitas konnten die Ergebnisse von vier Caterern (n=4) mit einbezogen werden. Eine Übersicht über die Ergebnisse liefert Tabelle 3 am Ende des Kapitels.

Allgemeine Informationen

Die teilgenommenen Caterer bedienen mit 13 Kitas etwa 45 Prozent der insgesamt 29 Kitas in Trägerschaft der Stadt Münster und geben mit 4.053 Mahlzeiten (im Vergleich zu insgesamt ca. 10.500 Mahlzeiten) etwa 39 Prozent der Mahlzeiten in städtischen Kitas aus. Zwei Caterer (2 und 3) verpflegen neben städtischen Kitas zusammen noch 56 weitere Kitas, während zwei Caterer (1 und 4) lediglich städtische Kitas versorgen.

Kostform

Bei der Unterscheidung nach Kostform antworteten drei von vier Caterern mit entsprechenden Stückzahlen, woraus dann die Anteile errechnet wurden. Demnach machen Mahlzeiten mit Fleisch insgesamt einen Anteil von 39 Prozent aus, Mahlzeiten mit Fisch 16 Prozent, vegetarische Mahlzeiten einen Anteil von 42 Prozent und vegane Mahlzeiten einen von 3 Prozent. Zu den Preisen äußerten sich auch hier wieder lediglich Caterer 1 und 2. Sie kaufen im Mittel pro Mahlzeit mit Fleisch für 1,14 €, mit Fisch für 1,22 € und pro vegetarische Mahlzeit für 1,09 € ein. Die Preise fallen hier somit etwas geringer aus als bei den Schulmahlzeiten, wobei davon ausgegangen werden kann, dass die Mahlzeiten in Kitas auch etwas kleiner ausfallen. Zu Einkaufspreisen bei veganen Mahlzeiten wurden erneut von allen Caterern keine Aussagen getätigt.

Alle vier Caterer gaben zudem an, dass sich das Angebot mit Fleisch in Häufigkeit und Menge nach dem DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder richtet. Dieser DGE-Standard gibt vor, dass an maximal 8 von 20 Verpflegungstagen Fleisch und Wurst ausgegeben werden darf (DGE 2018c: 16). Als Orientierungshilfe dienen bei genannter maximaler Häufigkeit 40 g (Kind 1-3 Jahre) bzw. 50 g (Kind 4-6 Jahre) Fleisch und Wurst pro Mahlzeit (ebd.: 48).

Verwendung ökologischer Lebensmittel

Der Anteil ökologischer Lebensmittel am geldwerten Wareneinsatz liegt im Mittel aller drei Caterer bei etwa 20 Prozent und damit so hoch wie bei den städtischen Schulen, obwohl in den Ausschreibungen noch keine prozentuale Vorgabe existiert (Stens 2020a). Für den Anteil

ökologischer Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen liegen auch bei den städtischen Kitas nur vereinzelt und unzureichend Daten vor. Während Caterer 4 bspw. seinen Einsatz ökologischer Lebensmittel auf immerhin 70 Prozent beziffert, kann er diesen Anteil jedoch nicht weiter differenzieren. Um das Ergebnis nicht zu verfälschen, können hier nur die getätigten Antworten im Mittel und unter Vorbehalt berücksichtigt werden. Demnach kommen Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln aus ökologischem Anbau bei den Caterern 2 und 3 im Mittel auf 93 Prozent, Milch und Milchprodukte auf 56 Prozent des Gesamtangebots in ihren Lebensmittelgruppen. Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte) sowie Obst aus ökologischem Anbau wurden nur durch Caterer 3 mit 20 Prozent angegeben, während dieser Caterer darauf hinwies, dass er keine Getränke in seinen Kitas ausbe. Auch in diesem Fall wurden die meisten tierischen Produkte (Eier, Fleisch, Fisch) sowie Fette und Öle nicht eingestuft.

Verwendung regionaler Lebensmittel

Ähnlich dem Anteil in der Schulverpflegung konnte bei der Kitaverpflegung aus drei Antworten mit 60 Prozent ein hoher Anteil regionaler Lebensmittel ermittelt werden. Der Anteil ökologischer Lebensmittel aus der Region wurde wiederum nur von zwei Caterern angegeben. Der Mittelwert ökologischer Lebensmittel aus der Region läge dabei wie bei der Schulverpflegung über dem Anteil ökologischer Lebensmittel insgesamt. Somit muss hier die Annahme getroffen werden, dass der Anteil mit 20 Prozent höchstens identisch ausfällt.

Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Kantinen

Bei dieser Umfrage konnten zwei Caterer (n=2) für die Ergebnisdarstellung berücksichtigt werden. Eine Übersicht über die Ergebnisse liefert Tabelle 4 am Ende des Kapitels.

Allgemeine Informationen

Mit Klüh Catering und der Stadt Münster selbst (in Form des Personal- und Organisationsamts bzw. deren Kantinenleitung) konnten Daten zu allen vier städtischen Kantinen (direkt oder indirekt) gesammelt werden. Klüh Catering betreibt das Betriebsrestaurant der Stadtwerke Münster GmbH. Die Stadt Münster betreibt zudem selbst drei Kantinen im Stadthaus 2, in den AWM und im Stadttheater. Lediglich das Café-Restaurant 1648 im Stadthaus 1 konnte nicht berücksichtigt werden. Die vier Standorte geben insgesamt 4.000 Mahlzeiten pro Woche aus.

Kostform

Bei Unterscheidung nach Kostform machen Mahlzeiten mit Fleisch insgesamt einen Anteil von 66 Prozent (2.650) aus, Mahlzeiten mit Fisch 10 Prozent (390), vegetarische Mahlzeiten 22 Prozent (880) und vegane Mahlzeiten einen Anteil von 2 Prozent (80). Klüh Catering und

die Stadt Münster kaufen zudem im Mittel pro Mahlzeit mit Fleisch für 1,52 €, mit Fisch für 2,00 € und pro vegetarische Mahlzeit für 1,16 € ein. Die Preise fallen hier somit etwas höher aus als bei den Schul- und Kitamahlzeiten, wobei davon ausgegangen werden kann, dass die Mahlzeiten in Betriebsrestaurants für Erwachsene auch etwas größer ausfallen. Zu Einkaufspreisen bei veganen Mahlzeiten äußerte sich nur Klüh Catering mit einem Einkaufspreis von 1,50 €. Dieser Wert liegt jedoch deutlich höher als der Mittelwert bei vegetarischen Mahlzeiten und würde die Relationen verfälschen. Es kann davon ausgegangen werden, dass vegetarische Mahlzeiten aufgrund der Veredelungsprozesse bei tierischen Produkten tendenziell eher teurer sind als vegane Mahlzeiten. Für die weiteren Untersuchungen wird somit auch hier der Mittelwert für vegetarische Mahlzeiten verwendet.

Beide Caterer gaben zudem an, dass sich das Angebot mit Fleisch in Häufigkeit und Menge *nicht* nach dem DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung richtet. Dieser DGE-Standard gibt vor, dass an maximal 2 von 5 Verpflegungstagen Fleisch und Wurst ausgegeben werden darf (DGE 2018a: 18). Als Orientierungshilfe dient bei genannter maximaler Häufigkeit 125 g Fleisch und Wurst pro Mahlzeit (ebd.: 41).

Verwendung ökologischer Lebensmittel

Der Anteil ökologischer Lebensmittel am geldwerten Wareneinsatz kann als sehr gering eingestuft werden. Lediglich Klüh Catering beziffert diesen Anteil, und zwar auf 5 Prozent. Beim Anteil ökologischer Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen gibt Klüh Catering für Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln aus ökologischem Anbau einen Anteil von 1 Prozent, für Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte) sowie Fette und Öle einen Anteil von jeweils 2 Prozent an. Die Stadt kann für seine drei Standorte keinerlei Aussagen zur Verwendung ökologischer Lebensmittel tätigen. Für die weiteren Untersuchungen wird mit den Werten von Klüh Catering gearbeitet.

Verwendung regionaler Lebensmittel

Der Anteil regionaler Lebensmittel wird im Mittel mit 48 Prozent angegeben. Ökologische Produkte aus der Region werden von Klüh Catering mit 0 Prozent beziffert, der Stadt sind auch hier wieder keine Zahlen bekannt. Auch hier wird somit im Folgenden vom Wert von Klüh Catering ausgegangen.

In Abbildung 1 sind noch einmal alle Mittagsmahlzeiten, die insgesamt pro Woche in städtischen Einrichtungen ausgegeben werden, und die Art der Einflussmöglichkeit durch die Stadt abgebildet. Diese Daten ergeben sich aus der Befragung der Stadtverwaltung und der Caterer-Befragung. Insgesamt sind das fast 70.000 Mahlzeiten, wobei nur ein kleiner Teil (1.500

Mahlzeiten) direkt durch die Stadtverwaltung (Kantinenleitung im Personal- und Organisationsamt) beeinflusst wird. Ein Großteil wird durch die Art der Ausschreibungen an externe Caterer indirekt beeinflusst.

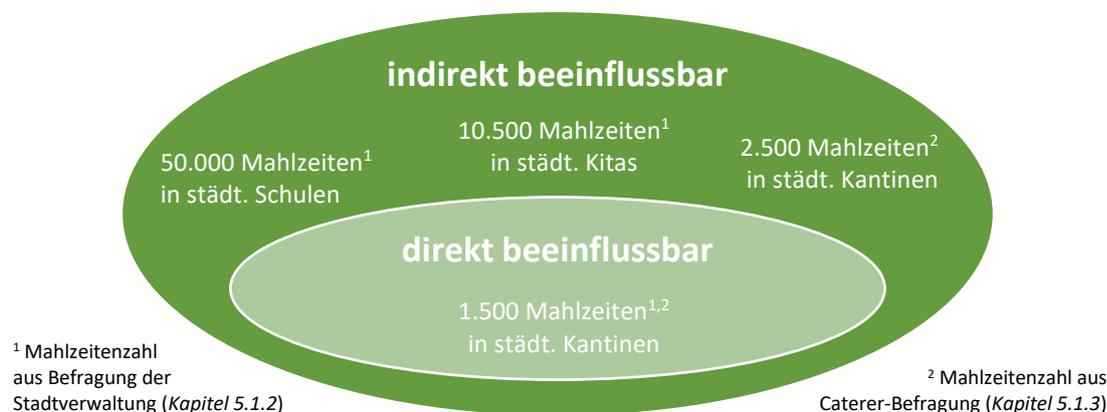


Abbildung 1: Einflussmöglichkeit und Mahlzeitenzahl (pro Woche) in den städtischen Einrichtungen.

Antworten auf die offenen Fragen

Auf der Schlussseite der Umfrage hatten die Caterer die Möglichkeit, offene Fragen zu geplanten Änderungen in näherer Zukunft, Unterstützungsmöglichkeiten durch die Stadt und sonstigen Anmerkungen zu beantworten. In Anhang C sind sie in ihrem genauen Wortlaut aufgeführt und werden an dieser Stelle noch einmal zusammengefasst.

Geplante Änderungen des Verpflegungsangebots in näherer Zukunft

Bei den Caterern der städtischen Schulen und Kitas fallen die Antworten sehr unterschiedlich aus. Entweder der Bezug regionaler (C1) oder auch ökologischer (C3) Lebensmittel soll ausgebaut werden, wobei keine konkreten Ziele genannt werden. C4 betont wiederum, dass der Anteil regionaler Produkte bereits sehr hoch sei. C3 weist darüber hinaus darauf hin, dass ein weiterer Ausbau des Anteils ökologischer Lebensmittel vom Preis abhängt.

Die Betreiber der städtischen Kantinen betonen ebenfalls den Faktor Preis. C5 begründet keine geplanten Änderungen des Angebots hinsichtlich ökologischer und regionaler Lebensmittel mit der mangelnden Zahlungsbereitschaft der Gäste. C6 gibt an, er wolle den Anteil regionaler Produkte, sofern verfügbar und bezahlbar, weiter erhöhen und er sei hierzu stets auf der Suche nach neuen Bezugsquellen.

Unterstützungsmöglichkeiten durch die Stadt Münster aus Caterer-Sicht

Die Caterer wurden auf Wunsch der Stadtverwaltung danach gefragt, wie die Stadt Münster Cateringunternehmen dabei unterstützen könne, den Anteil nachweislich gesunder, ökologischer und regionaler Lebensmittel bei der Verpflegung städtischer Einrichtungen weiter zu erhöhen.

Die Caterer der städtischen Schulen und Kitas verweisen hierbei alle in ihren Antworten auf den Faktor Preis. Einigkeit herrscht darin, dass der mögliche Verkaufspreis in den Ausschreibungen erhöht wird. C1 fordert gleichzeitig einen stärkeren Einbezug anderer Kriterien wie „Gesundheit, Ökologie und Regionalität“ sowie „Nachhaltigkeit und sozialverträgliche[r] Arbeitsbedingungen“ bei der Auswahl geeigneter Caterer. C3 betont, dass ökologische Produkte nachvollziehbar mehr kosten und der Verkaufspreis deshalb höher sein sollte. Zusätzlich sollten auch mehr Informationen über ökologische Nahrungsmittel und deren Kosten zur Verfügung gestellt werden. Auch sei darauf zu achten, dass viele, oft kleinere Erzeuger ökologisch wirtschaften würden, aber nicht zertifiziert sind. Dieser Umstand solle auch bei Ausschreibungen berücksichtigt werden. C2 nennt mit 3,50 Euro einen konkreten Verkaufspreis, der seines Erachtens die realen Preise darstelle.

Bei den städtischen Kantinen spielt der Preis ebenfalls eine zentrale Rolle. C5 fordert Subventionen „ausschließlich von gesünderen, ökologischen und regionalen Lebensmitteln“, C6 wiederum „verbindliche Vorgaben“ und „definierte Kostenrahmen“.

Sonstige Anmerkungen

C4 wies als einziger Caterer noch abschließend explizit darauf hin, dass er auf Fragen zur Kostenstruktur (5.), zum Anteil ökologischer Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen (8.) und zum Anteil regionaler (9.) sowie ökologischer Lebensmittel aus der Region (10.) nicht antworten wolle.

C5 beklagt abschließend, dass es den Gästen noch zu einem Großteil nur um Sättigung und Quantität gehe, weniger um die Qualität der Speisen.

Tabelle 2: Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Schulen.

	Caterer 1				Caterer 2				Caterer 3				Befragung insgesamt (teilweise gerundet)			
städtische Schulen (Stadt Münster)	1				14				10				25 (Münster: 83; Stadt Münster 2019c)			
weitere Schulen (nicht in Trägerschaft der Stadt Münster)	100				12				6				118			
Mittagsmahlzeiten (pro Woche)	256				8.500				3.273				12.029 (Münster: ca. 50.000; Stens 2020a)			
Kostform	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan
Mittagsmahlzeiten (pro Woche)	96	80	80	0	4.500	1.000	3.000	0	995	416	1.542	320	5591	1.496	4.622	320
Einkaufskosten pro Mittagsmahlzeit (in Euro)	1,20	1,40	1,00	/	1,21	1,28	1,17	/	/	/	/	/	1,21*	1,28*	1,17*	/
DGE-Standard	ja				ja				ja				ja			
Anteil ökologischer Lebensmittel (in Prozent)	60				20				(mind.) 20				21			
Anteil ökologischer Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen (nach Angabe und in Prozent)	Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: / Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): / Obst: / Milch und Milchprodukte: / Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 100 Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): / Obst: / Milch und Milchprodukte: 90 Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 80 Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): 20 Obst: 20 Milch und Milchprodukte: 10 Eier: 0 Fleisch: 0 Fisch: 0 Fette und Öle: 0 Getränke (ohne Wasser): 10				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 94* Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): 20* Obst: 20* Milch und Milchprodukte: 68* Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): 10*			
Anteil regionaler Lebensmittel (in Prozent)	70				50				70				56			
Anteil ökologischer Lebensmittel aus der Region (in Prozent)	60				/				21				21**			

veg. = vegetarisch, *(gewichteter Mittel)Wert aus verfügbaren Daten, **Annahme entsprechend dem Wert beim Anteil ökologischer Lebensmittel

Tabelle 3: Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Kitas.

	Caterer 1				Caterer 2				Caterer 3				Caterer 4				Befragung insgesamt (teilweise gerundet)			
städtische Kitas (Stadt Münster)	4				5				2				2				13 (Münster: 29; Stadt Münster 2020c)			
weitere Kitas (nicht in Trägerschaft der Stadt Münster)	0				32				24				0				56			
Mittagsmahlzeiten (pro Woche)	400				1.250				903				1.500				4.053 (Münster: ca. 10.500; Stens 2020a)			
Kostform	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan
Mittagsmahlzeiten (pro Woche)	200	100	100	/	600	150	500	/	189	149	477	88	/	/	/	/	989*	399*	1.077*	88*
Einkaufskosten pro Mittagsmahlzeit (in Euro)	1,10	1,20	0,98	/	1,15	1,22	1,13	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1,14*	1,22*	1,09*	/
DGE-Standard	ja				ja				ja				ja				ja			
Anteil ökologischer Lebensmittel (in Prozent)	60				20				(mind.) 20				70				20			
Anteil ökologischer Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen (nach Angabe und in Prozent)	Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: / Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): / Obst: / Milch und Milchprodukte: / Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 100 Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): / Obst: / Milch und Milchprodukte: 90 Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 80 Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): 20 Obst: 20 Milch und Milchprodukte: 10 Eier: 0 Fleisch: 0 Fisch: 0 Fette und Öle: 0 Getränke (ohne Wasser): n.v.				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: / Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): / Obst: / Milch und Milchprodukte: / Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 92* Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): 20* Obst: 20* Milch und Milchprodukte: 56* Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /			
Anteil regionaler Lebensmittel (in Prozent)	70				50				70				/				60*			
Anteil ökologischer Lebensmittel aus der Region (in Prozent)	60				/				21				/				20**			

n.v. = nicht vorhanden, veg. = vegetarisch, *(gewichteter Mittel)Wert aus verfügbaren Daten, **Annahme entsprechend dem Wert beim Anteil ökologischer Lebensmittel

Tabelle 4: Ergebnisse der Caterer-Befragung zu den städtischen Kantinen.

	Caterer 5: Klüh Catering				Caterer 6: Stadt Münster (Personal- und Organisationsamt)				Befragung insgesamt (teilweise gerundet)			
städtische Kantinen (Stadt Münster und TG)	1 (Stadtwerke Münster/Stadthaus 3)				3 (Stadthaus 2, AWM, Stadttheater)				4			
Mittagsmahlzeiten (pro Woche)	2.500				1.500				4.000			
Kostform	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan	Fleisch	Fisch	veg.	vegan
Mittagsmahlzeiten (pro Woche)	1.720	200	500	80	930	190	380	0	2.650	390	880	80
Einkaufskosten pro Mittagsmahlzeit (in Euro)	2,00	2,00	1,50	1,50	1,30	2,00	1,00	/	1,52	2,00	1,16	1,16*
DGE-Standard	Nein				Nein				Nein			
Anteil ökologischer Lebensmittel (in Prozent)	5				n.b.				5**			
Anteil ökologischer Lebensmittel nach Lebensmittelgruppen (nach Angabe und in Prozent)	Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 1 Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): 2 Obst: / Milch und Milchprodukte: / Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: 2 Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: / Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): / Obst: / Milch und Milchprodukte: / Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: / Getränke (ohne Wasser): /				Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln: 1** Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte): 2** Obst: / Milch und Milchprodukte: / Eier: / Fleisch: / Fisch: / Fette und Öle: 2** Getränke (ohne Wasser): /			
Anteil regionaler Lebensmittel (in Prozent)	20				60				48			
Anteil ökologischer Lebensmittel aus der Region (in Prozent)	0				n.b.				0**			

n.b. = nicht bekannt, TG = Tochtergesellschaften, veg. = vegetarisch, *Annahme entsprechend dem Wert bei vegetarischen Mahlzeiten, **Wert aus verfügbaren Daten

5.2 Bestimmung der Zielkriterien

An die Situationsbeschreibung schließt sich in diesem Kapitel entsprechend dem Vorgehen der KNA und der NWA die Bestimmung der Zielkriterien bzw. Effekte für die weitere Untersuchung an. Dies geschieht auf Grundlage der existierenden Studienlage, die bereits im Wesentlichen in Kapitel 3 angeführt wurde. Dem Ziel dieser Arbeit entsprechend sind dies fast ausschließlich Umweltaspekte, die in den Bereichen Landwirtschaft und Transport in Bezug auf die Bereitstellung von Nahrungsmitteln für die öffentliche Beschaffung maßgeblich beeinflusst werden. Lediglich die Wareneinstandskosten sollen als ein weiteres Zielkriterium eine Rolle spielen.

Zu Beginn der Analyse sei darauf hingewiesen, dass Fischgerichte prinzipiell einen Sonderfall darstellen, da weltweit mehr als die Hälfte der Fischproduktion im Wildfang stattfindet (FAO 2020b: 2). Nicht einmal die Hälfte stammt aus Aquakulturen, wo es bspw. die Möglichkeit zur Bio-Zertifizierung gibt. Die Steigerungspotenziale sind hier folglich aktuell prinzipiell geringer, jedoch kann entsprechend den Umfrageergebnissen davon ausgegangen werden, dass aktuell kaum bis kein Fisch in Bio-Qualität aus Aquakulturen bezogen wird. Bzgl. verschiedener Umweltindikatoren liegen zudem auch zu Fisch Zahlen vor, sodass im Folgenden nicht weiter auf die besondere Rolle des Lebensmittels Fisch eingegangen wird.

Zielkriterium 1: Treibhausgasemissionen

Der Klimawandel gilt als eine der größten Herausforderungen der Menschheit und wirkt sich als solche global aus. Als Treiber gelten insbesondere Treibhausgase, namentlich Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) und Halogenkohlenwasserstoffe (wie FCKW und H-FCKW). Sie bewirken in der Erdatmosphäre durch eine Erhöhung des Strahlungsantriebs eine oberflächennahe Erwärmung des Klimas. Der anthropogen verursachte Strahlungsantrieb – v. a. aufgrund von Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum – ist dabei im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter signifikant angestiegen. Die atmosphärische Konzentration von Treibhausgasen ist in den letzten Jahrzehnten auf einen Stand gelangt, der seit mindestens 800.000 Jahren nicht erreicht wurde. (IPCC 2014b)

Laut dem IPCC-Sonderbericht über Klimawandel und Landsysteme (SRCCL) werden die weltweiten Emissionen im globalen Ernährungssystem (unter Einbezug der vor- und nachgelagerten Prozesse) auf 21-37 Prozent der gesamten anthropogenen THG-Emissionen geschätzt (IPCC 2020: 10). Insbesondere Emissionen durch Lachgas (81 Prozent der gesamten N₂O-Emissionen) und Methan (44 Prozent der gesamten CH₄-Emissionen) schlagen durch Aktivitäten in der Landwirtschaft zu Buche. Der Anteil Kohlendioxid aus Emissionen im Ernährungssystem an den globalen CO₂-Emissionen liegt hingegen bei 13 Prozent, wobei hier neben dem

Einsatz von Landmaschinen auch der Transport eine Rolle spielt. Eine wichtige Rolle im Klimawandel nehmen darüber hinaus Landnutzungsänderungen ein, insbesondere die Umwandlung von Waldflächen in landwirtschaftliche Flächen. Wälder wirken sich regulierend auf den Austausch von Energie und Wasser zwischen der Landoberfläche und der Atmosphäre aus. Das gilt insbesondere für die tropischen und borealen Wälder, deren Systeme sich überregional und global klimatisch auswirken und deren regulierende Wirkung durch Waldverluste zugunsten der Landwirtschaft verloren geht (Steffen et al. 2015).

Die Folgen des Klimawandels sind wiederum ebenso vielfältig wie ihre Ursachen. Sie zeigen sich nicht nur in der dramatischen Zunahme von Extremwetterereignissen mit Dürren und Überschwemmungen sowie in der Bedrohung zahlreicher Ökosysteme und der damit verbundenen Artenvielfalt (Letcher 2016; Welch-Devine, Sourdril & Burke 2020). Die durch den Klimawandel hervorgerufenen ökologischen Krisen gefährden und beeinflussen auch zunehmend und weltweit die soziale (Kaven 2020) und wirtschaftliche (OECD 2015) Ordnung. Die Versorgungssicherheit ist in vielen Staaten eng mit dem Klimawandel verknüpft. Zum einen trägt die Produktion und Nutzung von Konsumgütern erheblich zum Klimawandel bei, zum anderen werden sie auch durch die Veränderungen bisweilen erheblich beeinträchtigt. Ernährungssicherheit wird deshalb häufig mit dem Klimawandel zusammengebracht, Produktionsstrukturen, Vertriebswege und Konsummuster unter Nachhaltigkeitsaspekten überprüft (Meier 2014; Noleppa 2012; Yadav & Redden 2018).

SDG 13 (Climate Action) der Vereinten Nationen fokussiert die Bekämpfung des Klimawandels (UN o. J.). Nahezu jedes weitere SDG berücksichtigt wiederum Aspekte hiervon. Vor allem die SDGs 2 (Zero Hunger), 3 (Good Health and Well-Being), 7 (Affordable and Clean Energy) und 14 (Life Below Water) weisen starke Wechselbeziehungen zu SDG 13 auf (ICSU 2017). Global verpflichteten sich die meisten Staaten der Vereinten Nationen im Pariser Klimaabkommen dazu, die globale Klimaerwärmung auf maximal 2 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu beschränken und Anstrengungen zu unternehmen, möglichst nicht über eine Steigerung von 1,5 °C hinaus zu gelangen (UN 2015a). Ähnliche und darauf aufbauende Bemühungen finden sich auch auf europäischer (Green Deal, EC 2019), nationaler (Klimaschutzplan 2050, BMU 2016; Bundes-Klimaschutzgesetz, BMJV 2019) und kommunaler Ebene (in Münster: Masterplan 100 % Klimaschutz, Stadt Münster 2017) wieder.

Die entscheidende Größe zur Eindämmung des Klimawandels sind die kumulierten Treibhausgasemissionen in CO₂-Äquivalenten (CO₂eq). Innerhalb der Emissionen, die im gesamten Ernährungssystem entstehen, werden mit Abstand die meisten THG in der Landwirtschaft emittiert. Eine Metastudie des WWF beziffert den Anteil (inkl. Vorleistungen) auf 45-60 Prozent, während sich der Rest auf die Stufen Verarbeitung, Verpackung, Transport und

Lagerung, Handel und Endkonsument aufteilt (Noleppa 2012: 15). Zwar weist die Studie darauf hin, dass es bei einigen Schritten entlang der WSK Abgrenzungsschwierigkeiten gibt, jedoch ist der Beitrag der Landwirtschaft in jedem Fall signifikant und deutlich größer als auf jeder anderen Stufe der WSK. Bestätigt wird das durch Untersuchungen von Meier (2014: 67), die einen Anteil der Landwirtschaft inkl. Vorleistungen von fast 60 Prozent entlang der gesamten WSK ergaben. Der Anteil fällt sogar noch höher aus, wenn Landnutzungsänderungen und die Landnutzung hinzugezählt werden.

Dabei sind die Einsparpotenziale in der Landwirtschaft in Bezug auf THG-Emissionen v. a. in Bezug auf den Herstellungsumfang pflanzlicher und tierischer Lebensmittel nennenswert. Werden konventionelle und ökologische Anbausysteme miteinander verglichen, zeichnet die Studienlage ein durchmischtes Bild mit keiner eindeutigen Tendenz. Das Thünen-Institut verglich den Beitrag des ökologischen Landbaus mit dem der konventionellen Landwirtschaft (Sanders & Heß 2019: 153 ff.) und konstatierte bei ökologisch bewirtschafteten Böden immerhin einen um 10 Prozent höheren Kohlenstoff-Gehalt im Boden und somit eine erhöhte CO₂-Bindung sowie eine um 256 kg C pro Hektar höhere jährliche Kohlenstoffspeicherungsrate. Die Lachgasemissionen fielen wiederum im Mittel um 24 Prozent niedriger aus. Die kumulierte Klimaschutzleistung des ökologischen Landbaus wird bei 1.083 kg CO₂-Äquivalenten pro Hektar und Jahr verortet. Bei Ertragsskalierung werden die Beiträge jedoch als vergleichbar eingestuft, auch wenn die Datenlage hier nicht sonderlich robust ausfalle.

Eine Studie von Searchinger et al. (2018) in der Fachzeitschrift Nature kam zu dem Schluss, dass die ökologische Landwirtschaft aufgrund seines erhöhten Flächenbedarfs teilweise deutlich höhere Emissionen verursachen kann als konventionelle Anbaumethoden. Ein ähnliches Bild zeichnen Smith et al. (2019), die auf Landesebene (Wales und England) eine Umstellung auf 100 Prozent ökologischen Landbau untersucht haben. Eine Analyse von Klimaauswirkungen im Rahmen von Langzeituntersuchungen des FiBL zu verschiedenen konventionellen und ökologischen Anbausystemen über einen Zeitraum von 40 Jahren (Agroscope, FiBL & ETH 2019) stellte wiederum auch bei Ertragsskalierung in den ökologischen Anbausystemen geringere Emissionen in CO₂eq fest. Hierbei handelt es sich jedoch um einen gut untersuchten Versuchsfall, der nur bedingt generalisiert werden kann, jedoch auf die Dynamik und das Potenzial der ökologischen Landwirtschaft auch im Bereich Klimawandel hinweist.

Innerhalb des Transports und der Logistikschriffe, die mit der Länge der Lieferketten verbunden sind, sind die Einsparpotenziale wiederum klarer. Zwar macht der Transport im Durchschnitt kaum mehr als 10 Prozent an den Emissionen in CO₂eq entlang der Ernährungskette aus (Meier 2014: 67; Noleppa 2012: 15), jedoch können sich die Emissionen zwischen dem regionalen Bezug über wenige Kilometer bis hin zum interkontinentalen Flugtransport

innerhalb des Lieferkettenglieds Transport stark unterscheiden (Keller 2010; NABU 2014; Zhiyenbek et al. 2016).

Neben der Erfassung der THG-Emissionen ist in diesem Zielkriterium zudem eine Monetarisierung möglich. Das UBA (2019b: 9 f.) berechnete auf Grundlage zahlreicher Studien Kostensätze für Klimafolgeschäden, die durch den Ausstoß der genannten Treibhausgase entstehen. Der empfohlene Kostensatz liegt bei 180 €/t CO₂eq für das Jahr 2016, bei 205 €/t CO₂eq für 2030 und bei 240 €/t CO₂eq für 2050. Das UBA empfiehlt für die Jahre, für die keine Werte angegeben wurden, zwischen den angegebenen Kostensätzen linear zu interpolieren. Der Wert von 180 €/t CO₂eq liegt dem vom IPCC (2014a: 691) ermittelten Wert von 173,5 €/t CO₂eq sehr nahe. Auf Grundlage dieser Monetarisierung kann das Zielkriterium Treibhausgasemissionen im Rahmen der KNA auf Seiten des Nutzens im Sinne von monetären Einsparpotenzialen behandelt werden. In die NWA findet sie als relevantes Zielkriterium mit der Bezugsgröße THG-Emissionen ebenfalls Eingang.

Zielkriterium 2: Biodiversität

Eine ähnlich große Herausforderung wie der Klimawandel liegt im Bereich der Biodiversität, in der Artenvielfalt von Flora und Fauna. In diesem Bereich sind laut Steffen et al. (2015) die sogenannten Planetaren Grenzen bereits überschritten. Fast jede achte Art ist laut IPBES (2019) vom Aussterben bedroht. Das Ausmaß und die hohe Geschwindigkeit dieser Entwicklung ist nach den Forscher*innen vom IPBES ähnlich wie beim Klimawandel in der jüngeren Erdgeschichte beispiellos und wird auf das menschliche Wirken auf diesem Planeten zurückgeführt.

Insbesondere die verschiedenen Formen der Landnutzung und Landnutzungsänderungen setzen der Artenvielfalt Grenzen. Landwirtschaft wird immerhin auf fast 40 Prozent der globalen Landfläche betrieben (Raschka & Carus 2012), wobei der Bedarf nach Nahrungsmitteln und damit der Bedarf nach mehr landwirtschaftlichen Flächen mit wachsender Weltbevölkerung (bei gleichbleibendem Konsumverhalten) voraussichtlich weiter steigt. Der Rohstoffhunger wird dabei v. a. durch eine Erweiterung der Anbauflächen in den Tropen gestillt, wo die Artenvielfalt am größten ist (Dang, Patterson & Carrasco 2019). Auch in Deutschland sind v. a. viele Insekten- und Vogelarten durch die Landwirtschaft als größter Flächennutzerin stark bedroht oder gar ausgestorben. Durch Grünlandverlust und Intensivierung der Grünlandnutzung sind bspw. mehr als die Hälfte aller Pflanzenarten in Deutschland betroffen, wiederum fast die Hälfte dieser Arten ist gefährdet oder bereits ausgestorben (UBA 2018: 41 ff.).

Wie beim Klimawandel gibt es auch in Bezug auf die Biodiversität auf verschiedenen politischen Ebenen Ambitionen, sich dem Thema anzunehmen. 1992 beschlossen die UN in Rio de

Janeiro die Biodiversitätskonvention, die sich den Erhalt, die nachhaltige Nutzung und die gerechte Aufteilung biologischer Vielfalt bzw. genetischer Ressourcen zum Ziel setzte und seitdem in politisches Handeln überführt wird (CBD 2000; UN 1992). Der Schutz der Biodiversität ist ein zentraler Punkt zur Realisierung der SDGs 14 (Life below Water) und 15 (Life on Land) (UN o. J.). SDG 15 steht in starker Beziehung zu SDG 2 (Zero Hunger), SDG 14 weist wiederum gleich eine ganze Reihe von Querbezügen zu anderen SDGs auf (ICSU 2017). Die EU veröffentlichte wiederum 2020 ihre Biodiversitätsstrategie für 2030 (EC 2020a). Auf nationaler Ebene verabschiedete das Bundeskabinett bereits 2007 die Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, die auf der Biodiversitätskonvention der UN aufbaut und dessen Indikatorenset laufend weiterentwickelt wird (BMUB 2015).

Die politischen Bemühungen speisen sich u. a. aus der Erkenntnis, dass ausgeglichene und stabile Ökosysteme für die Landwirtschaft von großer Bedeutung sind. Insekten spielen bspw. bei der Bestäubung von Nutzpflanzen eine entscheidende Rolle. Ihr Fehlen führt nicht nur zu einem ökologischen Ungleichgewicht und bisweilen zu irreparablen Schäden in den Ökosystemen, sondern auch durch die Verringerung sogenannter Ökosystemleistungen zu Ernteverlusten, wirtschaftlichen Einbußen und einer Gefährdung der Versorgungssicherheit (Chivian & Bernstein 2010; FAO 2020a: 2). Zwar gibt es Berechnungen zum ökonomischen Beitrag von Wildtieren und -pflanzen in Form von Ökosystemleistungen (TEEB 2010) und methodische Ansätze zur monetären Bewertung von Biodiversität (Schifferdecker 2010), jedoch gibt es in diesem Bereich aufgrund einer sehr hohen Komplexität und zahlreicher Indikatoren noch größere Unsicherheiten als im Bereich THG-Emissionen. Die Komplexität des Themenfeldes und der aktuelle Stand der Forschung wird von der ESKP (2020) umfangreich dargelegt.

Deutlich wird diese Komplexität auch am Bodenleben, das v. a. im ökologischen Landbau große Aufmerksamkeit erfährt (Wachendorf, Buerkert & Graß 2018: 68 ff.). Das Leben im Boden hängt zum einen stark von der Art der Bearbeitung ab, ob durch den Einsatz von (teils schweren) Landmaschinen mit der Folge einer höheren Bodenverdichtung, den Pflug oder durch die Zugabe sowie günstige Kombination von Stoffen zum Humusaufbau bzw. zur Förderung des Bodenlebens. Mittlerweile mehren sich die Erkenntnisse darüber, dass durch ein intaktes Bodenleben nicht nur mehr CO₂ gebunden werden kann, sondern sich auch Erosion verhindern und die Wasserspeicherkapazität erhöhen lässt (BLE 2020b; Hegglin, Clerc & Dierauer 2014). All dies trägt auch zur Ertragssicherung und langfristigen landwirtschaftlichen Nutzung von Flächen bei. Erodierete und ausgetrocknete Böden hingegen gefährden die Biodiversität *im* Boden, erschweren Landwirtschaft oder machen sie gar am Ende unmöglich.

Auf den landwirtschaftlichen Flächen wird global zu 98,5 Prozent konventionell und lediglich zu 1,5 Prozent ökologisch gewirtschaftet (Willer et al. 2020: 41). In Deutschland liegen die

Anteile bei 90 bzw. 10 Prozent (BÖLW 2020: 11). Zwar wachsen die ökologisch bewirtschafteten Flächen, jedoch ist ein großer Anteil nach wie vor den Praktiken industrialisierter und intensiver Landwirtschaft ausgesetzt. Das hat in den letzten Jahrzehnten durch den Einsatz von Pestiziden sowie den Anbau von Monokulturen zu einem starken Rückgang der Artenvielfalt und der Populationsgrößen zahlreicher Arten beigetragen (Hemmer 2019; UBA 2018: 53 ff.). Die Toxizität von Pestiziden ist dabei eine Schlüsselherausforderung. Pestizide reichern sich nicht nur in Gewässern an, sondern auch im Boden und in der Luft, über die sie bisweilen in andere Gebiete weitergetragen werden können. Sie gefährden dabei die Gesundheit von Mensch und Tier sowie den Pflanzenwuchs in Naturräumen (Solecki 2017).

Eine monetäre Betrachtung im Rahmen dieser Arbeit ist aufgrund der dargestellten Komplexität nicht leistbar, weshalb Aspekte zu Erhalt und Förderung bzw. Gefährdung der Biodiversität (insbesondere auf Ebene der landwirtschaftlichen Produktion) in der NWA nichtmonetär Berücksichtigung finden. Der Thünen-Report zu den Leistungen des ökologischen Landbaus geht ausführlich auf Zustand von Flora und Fauna im Vergleich konventioneller und ökologischer Landbausysteme ein und quantifiziert die Unterschiede in Artenzahl und Abundanz (Sanders & Heß 2019: 97 ff.). Der ökologische Landbau steht dabei durch zahlreiche Maßnahmen, insbesondere den geringen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (PSM), für einen erhöhten Schutz der Biodiversität. Neben dem Flächenbedarf und den damit verbundenen Rückzugs- und Lebensräumen ist er die zentrale Bezugsgröße in diesem Zielkriterium.

Zielkriterium 3: Stickstoff- und Phosphorkreisläufe

Stickstoff ist einer der wichtigsten Nährstoffe für Funktion und Wachstum von Pflanzen sowie den Zustand von Ökosystemen. In der Landwirtschaft wird er als unerlässlicher Nährstoff zur Düngung verwendet. Dabei trägt er bei unsachgemäßer und übermäßiger Ausbringung zum einen durch die Emission von Lachgas wie bereits erwähnt nicht unerheblich zum Klimawandel bei. Eine weitere wichtige und gasförmige Stickstoffverbindung ist der Ammoniak, der insbesondere in der Tierhaltung freigesetzt wird. Zum anderen entstehen bei übermäßigem Austrag im Boden Nitrate, die das Bodenleben beeinträchtigen, das Grundwasser belasten und sich wie Ammoniak toxisch auswirken (Naeem, Ansari & Gill 2020). Durch die Entwicklung des chemisch-synthetischen Stickstoffdüngers aus atmosphärischem, elementarem Stickstoff zu Beginn des 20. Jahrhunderts nahmen zum einen zwar die landwirtschaftlichen Erträge deutlich zu, zugleich aber auch die Stickstoffeinträge, die nun nicht mehr ausschließlich organischen Ursprungs (Tierexkremate) waren. In Europa befindet sich in der Folge im Vergleich zum Beginn des vergangenen Jahrhunderts schätzungsweise die dreifache Menge an reaktivem Stickstoff in Böden, Gewässern und der Luft (UBA 2018: 58).

Auf das Ziel einer Stickstoffminderung nehmen auf internationaler Ebene neun SDGs Bezug, z. B. SDG 2 (Zero Hunger), SDG 6 (Clean Water and Sanitation), SDG 13 (Climate Action) und SDG 15 (Life on Land) (UN o. J.). In Deutschland wurde 2017 der erste Stickstoffbericht auf dem Weg zu einer nationalen Stickstoffstrategie veröffentlicht, der den großen Anteil der Landwirtschaft an den Gesamtemissionen an reaktivem Stickstoff (63 Prozent) und die Problematik der Überdüngung hervorhebt (BMUB 2017). Aktuell erarbeitet das BMU ein Aktionsprogramm zur integrierten Stickstoffminderung. Im Rahmen der Novellierung der Düngeverordnung und der damit einhergehende Verschärfungen in der Stickstoffausbringung reagierte das BMEL (2020) zudem jüngst auf überhöhte Nitratwerte im Grundwasser.

Ein ähnlich wichtiger Stoffkreislauf ist der Phosphorkreislauf. Phosphor gilt nach Stickstoff als zweitwichtigstes Hauptnährelement und als wachstumslimitierend. Im Vergleich zum Stickstoffkreislauf kommt Phosphor jedoch kaum in gasförmiger und fast ausschließlich in fester und flüssiger Form vor. Sein Kreislauf ist somit deutlich weniger dynamisch, stärker lokal gebunden und Eingriffe in diesen Kreislauf zeigen folglich schneller Wirkung. In der Landwirtschaft wird Phosphor wie Stickstoff als Dünger dem Boden zugesetzt, um den Nährstoffverlust durch vorangegangene Ernten wieder auszugleichen. Der benötigte Phosphor kann jedoch nicht wie Stickstoff aus der Atmosphäre gewonnen werden, weshalb hierfür in großen Mengen P-haltige Gesteine abgebaut werden. Dessen Erneuerung findet dabei lediglich in geologischen Zeitspannen statt. Die Folge ist zum einen eine deutliche Störung des natürlichen Phosphorkreislaufs bzw. eine künstliche Verlagerung und anderweitige Anreicherung der Vorkommen mit Auswirkungen auf die entsprechenden Ökosysteme sowie mittel- bis langfristig eine Verknappung der abbaubaren globalen Ressourcen (Weihrauch 2018: 11 ff.).

Wie beim Stickstoffkreislauf sind auch hier laut Steffen et al. (2015) die Planetaren Grenzen bereits überschritten. Der Zustand der Stoffkreisläufe wird neben der Biodiversität am kritischsten eingestuft. Ein Ungleichgewicht der biochemischen Stoffkreisläufe bringt Ökosysteme aus dem Gleichgewicht. Lebewesen, die mit den veränderten biochemischen Bedingungen besser klarkommen, vermehren sich, andere Lebewesen verschwinden. Ein Beispiel ist die Eutrophierung von Gewässern. Zu beobachten war eine solche Eutrophierung bereits mehrfach im Münsteraner Aasee, was insbesondere auf Phosphoreinträge aus der Aa bzw. die hohen Stoffeinträge aus der intensiven Landwirtschaft im Münsterland zurückzuführen ist (Stadt Münster 2020a). Durch erhöhte Stoffkonzentrationen entstehen zudem nicht nur ökologische Schäden, sondern auch gesundheitliche wie bspw. bei der Freisetzung von großen Mengen giftigen Ammoniaks (NH_3) in der intensiven Tierhaltung (UBA 2018: 72) und ökonomische, bspw. bei der aufwändigen Trinkwasseraufbereitung von Gewässern, die durch Nitrate belastet sind (Gaugler & Michalke 2017).

Neben den tatsächlichen Stickstoff- und Phosphoreinträgen sind auch die Bedarfe in der Landwirtschaft von Bedeutung, die je nach Bewirtschaftungsweise bzw. Produkt zu Buche schlagen. Ammoniakemissionen sind zudem v. a. in der Tierhaltung von Belang. Somit liegt der Fokus dieses Zielkriteriums auf diesen Bezugsgrößen.

Zielkriterium 4: Wassernutzung

Für einen Großteil des Lebens auf diesem Planeten ist Wasser von besonderer Bedeutung. Dabei entfallen auf die Landwirtschaft rund 69 Prozent der weltweiten Wasserentnahme und damit der mit Abstand größte Anteil (WWAP 2019: 13). Im Zuge des Klimawandels verschärfen sich die Nutzungskonflikte um diesen wichtigen Rohstoff nicht nur im Verhältnis zur Wasserwirtschaft, sondern auch zu angrenzenden Ökosystemen (Kübeck & Fohrmann 2014). Nicht zuletzt die große Trockenheit in den Jahren 2018 und 2019 führte in Deutschland zu deutlichen Ertragseinbußen in der Landwirtschaft und gleichzeitig durch ein erhöhtes Risiko von Flächenbränden zu Gefahren für Mensch und Tier, wobei die Art der Landwirtschaft und Viehzucht den Wasserbedarf in der Landwirtschaft verringern kann (BLE 2020c). Querbezüge lassen sich v. a. zu den Zielkriterien 2 und 3 ziehen, indem die vorhandenen Wasserressourcen durch eine geringere Kontamination mit Schadstoffen geschont und in einem intakten Boden besser gespeichert werden können. Prinzipiell lässt sich jedoch zwischen den unterschiedlichen agrarischen Produkten und tierischen Erzeugnissen ein unterschiedlich hoher Wasserbedarf feststellen, der im sogenannten Wasserfußabdruck (Water Footprint) erfasst wird.

Der Wasserfußabdruck gilt als zentrale Bezugsgröße für dieses Zielkriterium. Recherchen führen zu einer ganzen Reihe an Studien zur Ermittlung des Water Footprints einzelner Produkte, oftmals bezogen auf bestimmte Regionen. Mekonnen & Hoekstra (2010, 2011) leisteten die bislang wohl umfangreichsten Analysen unter Berücksichtigung des sogenannten grünen, blauen und grauen Wassers in m³. Ihren Veröffentlichungen lassen sich die Werte für zahlreiche pflanzliche und tierische Produkte entnehmen.

Zielkriterium 5: Wirtschaftlichkeit

Im Zuge der Corona-Krise hat die Relevanz der Wirtschaftlichkeit bzw. der entstehenden Kosten in der Gemeinschaftsgastronomie deutlich zugenommen. Sowohl Caterer als auch der öffentliche Haushalt leiden unter den Einschränkungen und Folgen der Krise. Auswertungen vom Statistischen Bundesamt (Destatis 2020b) zufolge brachen die Umsätze von Caterern zwischen März und August 2020 im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 42 Prozent ein. Zudem lag die Beschäftigtenzahl in diesem Zeitraum um 13 Prozent niedriger als noch im Vorjahr. Eine weitere Auswertung des Statistischen Bundesamts (Destatis 2020a) beziffert das Finanzierungsdefizit der deutschen Kommunen im 1. Halbjahr 2020 auf 9,7 Milliarden Euro

im Vergleich zu 0,3 Milliarden Euro im Vorjahreszeitraum. Die Bewältigung der wirtschaftlichen Folgen wird in Anbetracht der zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit nach wie vor dynamischen Pandemieentwicklung wahrscheinlich noch einige Monate, wenn nicht Jahre in Anspruch nehmen, wobei hierzu noch keine verlässlichen Angaben gemacht werden können (Stand Dezember 2020).

Die Stadt Münster sah im Dezember 2019 in ihrem Haushaltsplan 2020 für die Jahre 2020 bis 2023 noch einen ausgeglichenen Haushalt vor (Stadt Münster 2019b: 12). Dieses Ziel wird vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie nicht erreicht. Mit dem Haushaltsplan 2021 zum Ende des Jahres 2020 steht fest, dass zumindest das Jahr 2020 mit einem Minus von etwa 58 Millionen Euro abgeschlossen wird (Stadt Münster 2020b: 12). Die Rentabilität im Bereich öffentlicher Beschaffung und Verpflegungsdienstleistungen ist somit in jedem Fall ein wichtiger Faktor, wenngleich die Stadt nur einen Teil der Kosten übernimmt.

In Schulen und Kitas bezuschusst die Stadt Mahlzeiten bei Kinder von Eltern mit geringem Einkommen im Rahmen von Bildung und Teilhabe (teilweise refinanziert über den Bund) sowie der wirtschaftlichen Hilfe nach § 90 Absatz 3 Aches Buch Sozialgesetzbuch (SGB VIII) (BMFSFJ 2020; Stadt Münster o. J.a). Die daraus resultierenden Kosten in Bezug auf das Verpflegungsangebot in Schulen und Kitas konnten jedoch nicht in Erfahrung gebracht werden. Bei den städtischen Kantinen übernimmt die Stadt – wie bereits im *Kapitel 5.1.2* angeführt – in der Vollkostenrechnung 3,20 € pro Gast und Mahlzeit (Gens 2020). Bei der Anzahl ausgegebener Mahlzeiten belaufen sich die Zuschüsse der Stadt allein in den städtischen Kantinen folglich auf etwa 650.000 Euro pro Jahr (in 2020 Corona-bedingt deutlich geringer).

Die Berechnungen zum Zielkriterium Wirtschaftlichkeit beziehen sich im Folgenden im Rahmen der öffentlichen Beschaffung lediglich auf die Wareneinstandskosten, die den Kantinen und Caterern durch die Beschaffung der Lebensmittel entstehen. Sie sollen in der Kosten-Nutzen-Analyse die Kostenseite abdecken und gleichzeitig aufgrund ihrer Relevanz auch in der Nutzwertanalyse entsprechend gewichtet berücksichtigt werden.

Sonstige nicht explizit berücksichtigte Umweltaspekte

Die Qualität des Wassers konnte aufgrund der vielen Querbezüge nicht explizit als Zielkriterium berücksichtigt werden. Sie spielt jedoch nicht nur für die Artenvielfalt sowie die Ausbreitung und Populationsgrößen von Flora und Fauna eine Rolle. Pestizide und Nitrate in Grundwasser und Gewässern sind für die Wasserversorgung eine ernstzunehmende Herausforderung und generieren allein in Deutschland – je nach Zielwerten – Kosten im mittleren bis hohen dreistelligen Millionenbereich (UBA 2017b; Yussefi-Menzler 2016). Hinzu kommen Einträge von Tierarzneimitteln, insb. Antibiotika, ohne die eine intensive Tierhaltung gar nicht

denkbar wäre. Sie gelangen über die Gülledüngung in Böden, Gewässer und (Nutz-)Pflanzen und gefährden damit ebenfalls die Gesundheit von Mensch und Tier (Hamscher 2019).

Neben den bereits genannten Emissionen wirken sich zudem zahlreiche andere Gase auf die Luftqualität aus. Schwefeldioxid, Stickstoffoxide und Kohlenmonoxid (CO) werden insb. bei Kraftfahrzeugen freigesetzt und sind somit beim Einsatz von Landmaschinen und beim Transport von Relevanz. Sie gelten als Luftschadstoffe, die sich toxisch auswirken können (UBA 2017a). Da die Konzentration über die Toxizität bzw. Schädlichkeit der genannten Emissionen entscheidet, gelten in Deutschland die EU-Grenz-/Zielwerte, die durch die WHO-Empfehlungen ergänzt werden (UBA 2019a). Die Bedeutung dieser Gase ist im Gesamtbild jedoch als eher gering einzuschätzen, weshalb sie ebenfalls nicht explizit Berücksichtigung finden.

5.3 Festlegung der Szenarien

Alle Szenarien beziehen sich auf einen Zeitraum von einem Jahr und die in diesem Zeitraum ausgegebenen Mahlzeiten. Bei 190 (Schulen) bzw. 235 (Kitas) potenziellen Verpflegungstagen im Jahr (WBAE 2020: 507) können die Mahlzeiten in Münsters städtischen Schulen und Kitas insgesamt basierend auf den Angaben in Kapitel 5.1.2 auf etwa 1.900.000 (Schulen) bzw. 493.500 (Kitas) summiert werden. Bei den Kantinen für die Mitarbeiter*innen der Stadt Münster kann entsprechend den Angaben in Kapitel 5.1.3 von insgesamt etwa 203.200 Mahlzeiten bei 254 Verpflegungstagen im Jahr ausgegangen werden. Ausgenommen wurden dabei die 52 Samstage und 52 Sonntage sowie die 11 Feiertage in Nordrhein-Westfalen (DGB 2020).

Szenario 1: Basis-Szenario

Das Basis-Szenario basiert im Wesentlichen auf dem in Kapitel 5.1.3 durch die Caterer-Befragung ermittelten Werte zum Status quo der Verpflegung in den städtischen Schulen, Kitas und Kantinen. Die folgenden Werte bilden wiederum die nach Verpflegungsumfang gewichteten Mittelwerte aus den Verpflegungsangeboten der drei Einrichtungsformen ab.

Im Basis-Szenario werden insgesamt zu 46 Prozent Mahlzeiten mit Fleisch, zu 13 Prozent mit Fisch, zu 38 Prozent vegetarisch und nur zu 3 Prozent vegan ausgegeben. Über die Hälfte der Mahlzeiten enthält somit Fleisch oder Fisch und fast alle Mahlzeiten tierische Produkte. Der entsprechende DGE-Qualitätsstandard wird in den Schulen und Kitas angewandt, lediglich in den städtischen Kantinen nicht. Anteilig können somit 94 Prozent der Mahlzeiten entsprechend den DGE-Qualitätsstandards für die Schulverpflegung und für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder berücksichtigt werden.

Der Anteil ökologischer Produkte liegt bei 20 Prozent, wovon wiederum ein großer Teil pflanzliche Lebensmittel sind. Der Anteil regionaler Produkte liegt bei 56 Prozent und der Anteil ökologischer Produkte aus der Region bei maximal 20 Prozent.

Die Kosten liegen im Mittel pro Mahlzeit mit Fleisch bei 1,20 €, bei Mahlzeiten mit Fisch bei 1,31 €, bei vegetarischen Mahlzeiten bei 1,16 € und bei veganen Mahlzeiten bei 1,15 €. Die Kosten der veganen Mahlzeiten ergeben sich neben dem angegebenen Wert bei den städtischen Kantinen auch aus dem gewichteten Mittelwert aus den angegebenen Kosten vegetarischer Mahlzeiten bei den städtischen Schulen und Kitas.

Szenario 2: Bio-Szenario

Das Bio-Szenario nimmt eine Erhöhung des Bio-Anteils auf 50 (Szenario 2a) und 100 Prozent (Szenario 2b) vor. Diese Erhöhung bezieht sich insb. auch auf tierische Produkte, bei denen der Anteil ökologischer Produkte noch sehr gering ist und sich v. a. auf Milch und Milchprodukte beschränkt. Entsprechend dieser Ziele des Szenarios wird sich auch die Kostenstruktur verändern. Alle weiteren Variablen bleiben gleich.

Szenario 3: Regional-Szenario

Im Regional-Szenario wird der Anteil regionaler Lebensmittel auf 80 (Szenario 3a) und 100 Prozent (Szenario 3b) erhöht. Dabei soll das Potenzial einer weiteren Erhöhung deutlich werden, auch wenn ein Anteil von 100 Prozent aus verschiedenen Gründen (z. B. Angebotsvielfalt, Standortverhältnisse) äußerst unwahrscheinlich ist. Alle weiteren Variablen bleiben im Vergleich zum Basis-Szenario gleich.

Szenario 4: Kostform-Szenario

Das Kostform-Szenario sieht im Vergleich zum Basis-Szenario wiederum einen veränderten Anteil tierischer und pflanzlicher Komponenten vor. Dabei soll nicht nur die Erfüllung des jeweiligen DGE-Standards Berücksichtigung finden, der bereits im Basis-Szenario sehr hoch ausfällt. Der Anteil von Mahlzeiten mit Fleisch sinkt in diesem Szenario deutlich auf 30 Prozent und der Anteil von Mahlzeiten mit Fisch leicht auf 10 Prozent, während der Anteil von vegetarischen Mahlzeiten minimal auf 40 Prozent und der Anteil veganer Mahlzeiten deutlich auf 20 Prozent steigt. Die Verschiebungen begründen sich v. a. dadurch, dass tierische Produkte, insb. Fleisch, durch ihren aufwendigen Veredelungsprozess durchschnittlich höhere Umwelt- und Klimaauswirkungen haben als pflanzliche Produkte.

Szenario 5: Bioregio-Kostform-Szenario

Im Bioregio-Kostform-Szenario werden die Szenarien 2a, 3a und 4 zusammengeführt, um die unterschiedlichen potenziellen Vorteile jeder Veränderung in einem Szenario berücksichtigen zu können. Aus dem Bio-Szenario soll demnach eine Erhöhung des Bio-Anteils auf 50 Prozent hinzugenommen werden, aus dem Regional-Szenario eine Erhöhung auf 80 Prozent.

5.4 Kosten-Nutzen-Analyse

In die Betrachtung der KNA fließen – entsprechend den in *Kapitel 5.2* bestimmten Zielkriterien – lediglich die entstehenden Wareneinstandskosten (Zielkriterium 5) sowie der monetäre Nutzen im Sinne eingesparter Folgekosten, welcher sich aus einer Reduktion von Treibhausgasemissionen (Zielkriterium 1) ergibt, mit ein. Die verschiedenen Schritte der KNA nach Westermann (2012) wurden in diesem Fall auf die vier wesentlichen Kernelemente Kostenerfassung und Nutzenerfassung sowie die Berechnung des Entscheidungskriteriums und die abschließende Sensitivitätsanalyse angepasst und eingeschränkt. Beginn und Abschluss der KNA wurden mit den komplementären Schritten der Nutzwertanalyse zusammengelegt und finden bereits in den *Kapiteln 5.1, 5.2, 5.3* sowie *5.6* Berücksichtigung. Die KNA erfolgt jeweils für jedes Szenario und bezieht sich auf den Zeitraum von einem Jahr.

5.4.1 Kostenerfassung

Szenario 1: Basis-Szenario

Die Kosten für das Basis-Szenario lassen sich nach Kostform und basierend auf den in *Kapitel 5.3* ermittelten Kosten pro Mahlzeit wie in *Abbildung 2* dargestellt berechnen. Die Gesamtkosten beziffern sich folglich auf 3,1 Mio. Euro pro Jahr.

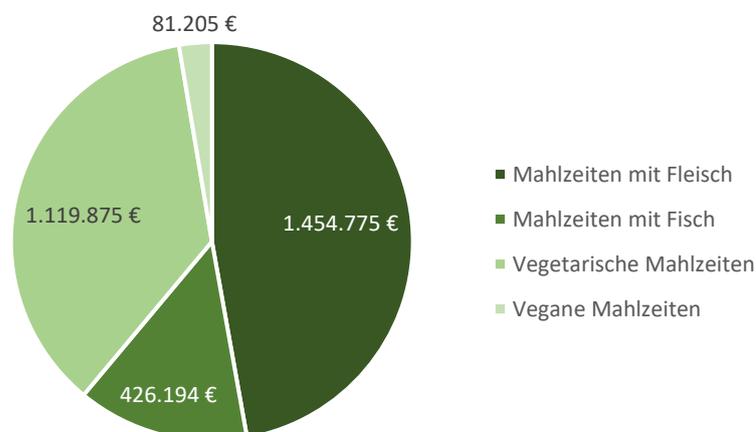


Abbildung 2: Kostenstruktur im Basis-Szenario (p. a.).

Szenario 2: Bio-Szenario

Weitaus komplexer gestaltet sich die Berechnung der Kosten bei einer Steigerung des Bio-Anteils. Sie geht grundsätzlich nahezu in jedem Fall mit einer Kostensteigerung einher. Im Wesentlichen können für diesen Umstand gleich zwei Ursachen verantwortlich gemacht werden. Zum einen reichen die aktuellen Agrarsubventionen für ökologische Maßnahmen nicht aus, um die betrieblichen Mehrkosten durch eine aufwändigere Bewirtschaftung und die Mindereinnahmen durch meist geringere Erträge aufzufangen, sodass gleiche Preise wie im konventionellen Bereich verlangt werden könnten. Zwar haben Biobetriebe deutlich geringere Kosten bei Düngemitteln und Pflanzenschutz, jedoch können diese Aspekte eine Steigerung der Gesamtkosten pro Ertragseinheit meist nicht kompensieren. Auf der anderen Seite finden sich im konventionellen Bereich die Kosten für Umweltschäden (z. B. Nitratbelastung im Grundwasser), die durch die intensive Bewirtschaftungsweise entstehen, nicht bzw. nur wenig in den Lebensmittelpreisen wieder. Die Kosten werden zum (bisweilen nicht unerheblichen) Teil externalisiert und von der Gesellschaft oder der Umwelt getragen. Zur weiteren Vertiefung der betriebswirtschaftlichen Realitäten auf Ebene der Produktion empfiehlt sich Möller (2018).

Vor diesem Hintergrund erscheint es nicht verwunderlich, dass Studien zur Kostenentwicklung bei Erhöhung des Bio-Anteils auch eine Erhöhung der Kosten konstatieren. Viele Mensen und Kantinen starten deshalb mit der Umstellung einzelner, meist pflanzlicher Komponenten wie Nudeln oder Reis, was für gewöhnlich zu den geringsten Mehrkosten führt (BLE 2016). Dieser Umstand spiegelt sich auch bei der Versorgung der städtischen Schulen und Kitas in Münster wider, in denen der höchste Bio-Anteil bei Getreide, Getreideprodukten und Kartoffeln festzustellen ist. Somit liegen bei den tierischen Produkten und hier insb. bei Fleisch die größten Steigerungspotenziale, was jedoch auch meist anteilig höhere Mehrkosten verursacht (BLE 2016). Bei den folgenden Berechnungen sind diese zunehmenden Grenzkosten zu berücksichtigen.

Die KuPS-Studie untersucht u. a. die Mehrkosten bei den Wareneinstandskosten, die bei einer Erhöhung des Bio-Anteils in der Schulverpflegung entstehen und differenziert dabei nach Bio-Anteil (0, 20 und 100 Prozent), Mahlzeitenumfang pro Tag (<100, 100-<600, ≥600) und nach dem Alter der Kinder (Primar- und Sekundarstufe) (Tecklenburg et al. 2019: 31). Auffällig ist, dass die Kosten mit wachsendem Bio-Anteil überlinear steigen. Die Autorinnen der Studie führen das auf den bereits beschriebenen Umstand zurück, dass in der Regel zunächst Lebensmittel ausgewechselt werden, die einen geringeren Preisunterschied zwischen konventioneller und Bio-Ware aufweisen. Bei weiteren Steigerungen des Bio-Anteils ziehen die Kosten somit bei einem gleichbleibenden Speiseplan stärker an.

Die Studie der Bertelsmann Stiftung liefert wiederum in Bezug auf die Kitaverpflegung Daten zu den Mehrkosten bezogen auf die Wareneinstandskosten, die bei einer Erhöhung des Bio-Anteils je nach Bezugsquelle (Einzel- und Großhandel) sowie Alter der Kinder (1-3, 4-6 und 7-10 Jahre) entstehen (Arens-Azevêdo, Pfannes & Tecklenburg 2014: 29). Bei einer Steigerung des Bio-Anteils von 0 auf 20 Prozent steigen die Kosten beim Bezug im Großhandel, wovon in dieser Untersuchung bei den bereits genannten Bezugsgrößen der Caterer auszugehen ist, um etwa 20 Prozent. Zudem bezieht sich dieser Wert auf Kindergartenkinder zwischen 3 und 6 Jahren, die den größten Anteil in Kitas ausmachen. Auch hier ist davon auszugehen, dass die Kosten überlinear steigen, jedoch gibt die Studie keinen dritten Wert an, um entsprechend einer überlinearen Funktion auf weitere Werte schließen zu können. Vergleichbare Daten zum Kostenanstieg bei steigendem Bio-Anteil in der Betriebsgastronomie konnten zudem nicht gesichtet werden.

Die Daten der KuPS-Studie sind somit am besten geeignet, um die Preisentwicklung bei unterschiedlichen Anteilen an Bio-Lebensmitteln abzubilden. Sie ähneln zudem dort, wo in vergleichbaren Bereichen Zahlen erhoben wurden, tendenziell den Ergebnissen der Bertelsmann-Studie. Die Kostenstruktur in der Beschaffung von Lebensmitteln fällt zudem bei Schulen wie bereits festgestellt etwas höher aus als bei Kitas, jedoch geringer als bei Betriebskantinen, was v. a. an den Portionsgrößen bzw. dem unterschiedlichen Kalorienbedarf je nach Alter liegt (DGE 2018a, 2018b, 2018c). Die Abweichungen nach oben und nach unten heben sich somit teilweise auf. Eine weitere Differenzierung der Kosten wäre auf der bestehenden Datenbasis zudem nicht leistbar.

Im Rahmen dieser Untersuchung versorgen drei Caterer (Caterer 2 und 3 sowie Klüh Catering) in einem täglichen Umfang von ≥ 600 Mahlzeiten und drei Caterer (Caterer 1 und 4 sowie die Stadt Münster selbst) im Bereich $100 < 600$ Mahlzeiten; nicht nur bezogen auf die städtischen, sondern auf alle jeweils betriebenen Einrichtungen (siehe Tabelle 2, 3 und 4). Da ein Großteil der Schüler*innen in der Sekundarstufe unterrichtet wird, werden die entsprechenden Werte für die Sekundarstufe herangezogen. Sowohl bei einem Versorgungsumfang von ≥ 600 Mahlzeiten als auch einem von $100 < 600$ Mahlzeiten nehmen die Kosten von 20 auf 50 Prozent Bio-Anteil bei einer quadratischen Funktion (Polynom 2. Grades) um 17 Prozent zu. Der Anstieg von 0 auf 20 und von 20 auf 100 Prozent kann aufgrund der gegebenen Werte auf 4 bzw. 78 Prozent festgelegt werden (siehe Abbildung 3).

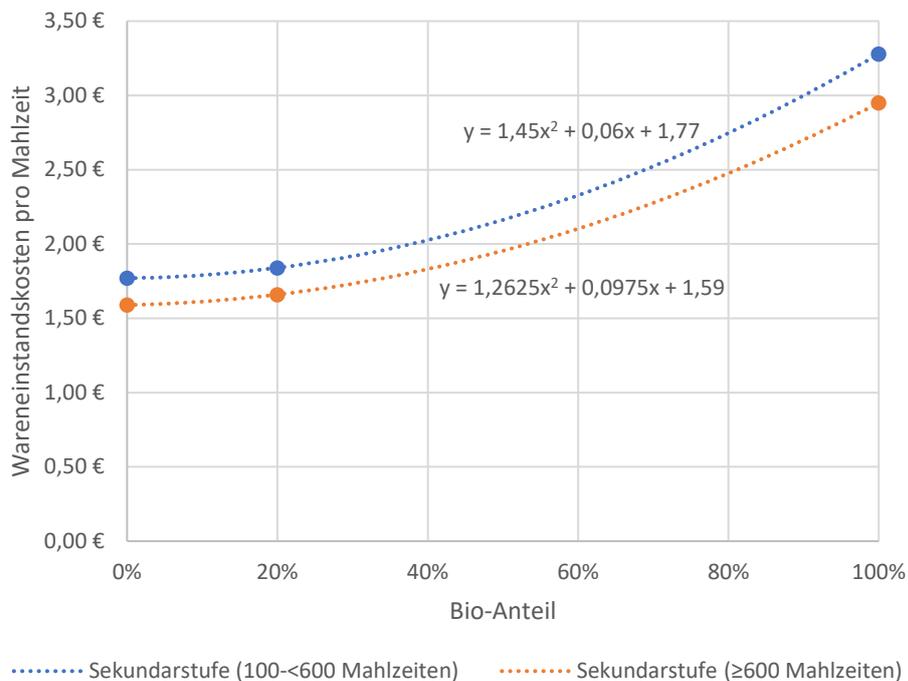


Abbildung 3: Kostenentwicklung bei Erhöhung des Bio-Anteils (eigene Darstellung und Berechnung nach Tecklenburg et al. 2019: 31).

Bei einer Erhöhung des Bio-Anteils auf 50 Prozent (Szenario 2a) erhöhen sich in der Folge voraussichtlich auch die Kosten im Vergleich zum Basis-Szenario um 17 Prozent auf 3,6 Mio. Euro. Bei einer Erhöhung auf 100 Prozent Bio (Szenario 2b) steigen die Kosten sogar voraussichtlich um 78 Prozent auf 5,5 Mio. Euro.

Eine Differenzierung der Kostenentwicklung nach Kostform ist darüber hinaus jedoch nicht möglich. Die KuPS-Studie liefert hierzu keine Zahlen und auch andere Quellen (BLE 2016) geben wie bereits erwähnt nur Hinweise auf die Kostenentwicklung innerhalb der verschiedenen (pflanzlichen und tierischen) Lebensmittelgruppen. Eine exakte Gewichtung auf Grundlage von Marktdaten nach Lebensmittelgruppen und Qualitäten (bspw. durch die AMI) steht zudem nicht kostenfrei zur Verfügung. Im Rahmen dieser Arbeit werden auf Grundlage der gegebenen Hinweise nur Tendenzen zur Ausdifferenzierung der Kostenentwicklung genannt.

Für vegane Gerichte mit ausschließlich pflanzlichen Lebensmitteln wird sich der Kostenanteil deutlich verringern, da hier (insb. bei Getreide, Getreideprodukten und Kartoffeln) bereits nennenswerte Mengen an Bio-Produkten bezogen werden. Auch der Anteil vegetarischer Gerichte reduziert sich, da bereits durchschnittlich über 60 Prozent Milch und Milchprodukte in Bio-Qualität eingesetzt werden. Die Kosten werden sich in diesen Bereichen somit nur geringfügig erhöhen (v. a. bei Gemüse und Obst). Der höchste Kostenzuwachs ist bei Gerichten mit Fleisch zu erwarten. Die Anteile der Mahlzeiten nach Kostform an der Kostenstruktur werden sich somit voraussichtlich verschieben.

Szenario 3: Regional-Szenario

Die Recherchen für diese Arbeit ergaben keine Ergebnisse zu verallgemeinerbaren Preisunterschieden zwischen regionalen und nicht-regionalen Produkten. Je nach Region sind hier zudem große Unterschiede zu erwarten. Die Kosten für das Regional-Szenario in dieser Arbeit werden somit auch bei wechselnden Anteilen (Szenario 3a und 3b) im Vergleich zum Basis-Szenario als wahrscheinlich unverändert berücksichtigt.

Szenario 4: Kostform-Szenario

Bei Veränderung der Kostformanteile wie in *Kapitel 5.3* beschrieben ergeben sich bei gleichbleibender Kostenstruktur pro Mahlzeit die in *Abbildung 4* dargestellten Anteile an den Gesamtkosten. Mit insgesamt 3,1 Mio. Euro lässt sich durch die Kostformänderungen im Vergleich zum Basis-Szenario de facto keine nennenswerte Veränderung erzielen. Die Differenz würde jedoch sehr wahrscheinlich größer ausfallen, wenn die Verteilung der Kosten für die bezogenen Bio-Lebensmittel im Basis-Szenario nach Kostform differenziert mitberücksichtigt werden könnten. Tierische Produkte, die bereits in dem Anteil ökologischer Produkte mit enthalten sind, würden dann eher durch deutlich günstigere pflanzliche Lebensmittel ersetzt werden.

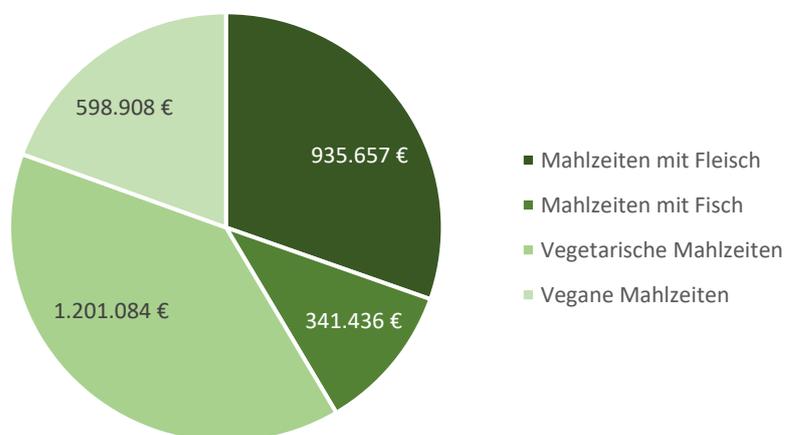


Abbildung 4: Kostenstruktur im Kostform-Szenario (p. a.).

Szenario 5: Bioregio-Kostform-Szenario

Im Szenario 5 verändern sich die Anteile der Mahlzeiten im Vergleich zum Basis-Szenario entsprechend dem Kostform-Szenario. Die Kostenstruktur hängt wiederum von den Veränderungen der Mahlzeitenstruktur sowie dem erhöhten Bio-Anteil ab. Für die Kostenstruktur des Regional-Szenarios konnten im Vergleich zum Basis-Szenario keine Veränderungen festgestellt werden. Das Regional-Szenario findet somit im Bioregio-Kostform-Szenario keine besondere Berücksichtigung.

Da sich in diesem Szenario die Mahlzeitenstruktur zugunsten pflanzlicher Lebensmittel ändert, verringert sich in der Folge voraussichtlich auch der prozentuale Kostenanstieg bei einer Steigerung des Bio-Anteils von 20 auf 50 Prozent, da weniger tierische Produkte in ihrer Beschaffung umgestellt werden müssten. Da diese Entwicklung jedoch aufgrund der mangelnden Datenlage nicht erfasst werden kann, kann auch in diesem Szenario nur der Kostenanstieg von 17 Prozent aus dem Szenario 2a als Grundlage genommen werden, während sich die Mahlzeiten nach Kostform gemäß Szenario 4 verändert haben. In Folge dieser Annahmen wäre unter Vorbehalt eine minimale Kostensenkung im Vergleich zu Szenario 2a zu verzeichnen. De facto bleiben die Kosten somit bei etwa 3,6 Mio. Euro. Wie in Szenario 4 kann jedoch aufgrund der wahrscheinlich veränderten Struktur der ökologischen Lebensmittel eine höhere Differenz vermutet werden. Tabelle 5 stellt die entstehenden Gesamtkosten sowie die Einsparpotenziale im Vergleich zum Basis-Szenario (Szenario 1) noch einmal gegenüber. In Anhang E finden sich auch noch einmal die nach Kostform differenzierten Gesamtkosten je Szenario.

Tabelle 5: Übersicht Gesamtkosten und Einsparpotenzial gegenüber Szenario 1 nach Szenarien (p. a.).

	Gesamtkosten (in €)	Einsparpotenzial (in €)	Einsparpotenzial (in %)
Szenario 1	3.082.049		
Szenario 2a	3.605.997	- 523.948	- 17,0
Szenario 2b	5.486.047	- 2.403.998	- 78,0
Szenario 3a	3.082.049	0	0
Szenario 3b	3.082.049	0	0
Szenario 4	3.077.085	+ 4.964	+ 0,2
Szenario 5	3.600.190	- 518.141	- 16,8

5.4.2 Nutzenerfassung

Szenario 1: Basis-Szenario

Für die Berechnung der Treibhausgasemissionen im Basis-Szenario sind entsprechend der Erkenntnisse aus der Festlegung des Zielkriteriums THG-Emissionen in *Kapitel 5.2* insb. die Anzahl der Mahlzeiten pro Kostform sowie der Anteil regionaler Lebensmittel von Relevanz.

Exakte Mengenanteile nach Lebensmittelgruppen oder gar konkreten Lebensmitteln pro Mahlzeit wurden bei den Caterern nicht abgefragt. Diese Daten wären nicht zu erwarten gewesen und hätten den Rahmen dieser Arbeit überschritten, auch wenn sich daraus genauere Werte über den Status quo ableiten ließen. Jedoch können auf Basis von Durchschnittswerten bei beispielhaften Großküchengerichten mit tierischen und pflanzlichen Produkten sowie unter Berücksichtigung der Einhaltung der jeweiligen DGE-Qualitätsstandards und der Produktherkunft bzw. des Transports zumindest näherungsweise die entsprechenden THG-

Emissionen ermittelt werden. Zu berücksichtigen ist dabei auch hier (sowie bei den Berechnungen in der NWA), dass die Mahlzeiten in Schulen und v. a. Kitas kleiner ausfallen als in Betriebskantinen und somit per se geringere Emissionen verursachen.

Der prozentuale Unterschied in der Mahlzeitengröße wird in dieser Arbeit gemäß den D-A-CH-Referenzwerten zur Energiezufuhr ermittelt. Für Mittagsmahlzeiten in Kitas werden 380 kcal angesetzt (DGE 2018c: 19), für die entsprechenden Mahlzeiten in Schulen 400 (Primarstufe) bis 520 kcal (Sekundarstufe) (DGE 2018b: 22) und in Betriebskantinen 700 kcal (DGE 2018a: 21). In den Kitas wird dabei von einem PAL-Wert von 1,6 ausgegangen, in den Schulen und Betriebskantinen aufgrund der hauptsächlich sitzenden Tätigkeit lediglich von einem PAL-Wert von 1,4. Ein Großteil der Schüler*innen geht in die Sekundarstufe. Wenn in Schulen also von einem gewichteten Mittelwert von 500 kcal ausgegangen und die Betriebskantine als Ausgangspunkt genommen wird, reduziert sich die Mahlzeitengröße je nach Einrichtung form prozentual wie in Tabelle 6 dargestellt um 29 bzw. 46 Prozent.

Tabelle 6: D-A-CH-Referenzwerte für die Energiezufuhr pro Mittagmahlzeit (nach DGE 2018a, 2018b, 2018c).

Einrichtungform	D-A-CH-Referenzwert für die Energiezufuhr pro Mittagmahlzeit	Differenz (ggü. Betriebskantine, in %)
Betriebskantine	700 kcal (bei PAL 1,4)	
Schule	500 kcal (bei PAL 1,4)	- 29 %
Kita	380 kcal (bei PAL 1,6)	- 46 %

Bereits existierende Berechnungen im Rahmen von LCAs

Die Herausforderung bei der Berücksichtigung bereits existierender Berechnungen zu Mahlzeiten in der GV liegt neben der Fülle an zur Verfügung stehenden Daten auch in der Abstimmung des Untersuchungsrahmens, da entlang des Lebenszyklus eines Produkts zahlreiche Annahmen getroffen werden müssen. Jedoch liefern solche Berechnungen wichtige Orientierungshilfen, die in der Summe eine Näherung an den Ist-Zustand zulassen. Zur besseren Vergleichbarkeit zwischen den Kostformen wurden die ermittelten Werte (in CO₂eq) aus der Literatur auf ca. 700 kcal pro Mahlzeit gerechnet (wenn möglich und nicht bereits geschehen).

Bei Lukas et al. (2016b) schnitt das Fleischgericht mit Rindfleisch (3,11 kg CO₂eq) am schlechtesten ab, ein veganes Gericht (0,34 kg CO₂eq) am besten, wobei kein Gericht mit Geflügel untersucht wurde. Auch bei Pulkkinen et al. (2016) gab es bei einem Gericht mit Rindfleisch (mit 1,65 kg CO₂eq) die höchsten Emissionen. Die geringsten Emissionen wurden bei einem Gericht mit Fisch (0,4 kg CO₂eq) und einem vegetarischen Gericht (0,45 kg CO₂eq) errechnet. Vegane Gerichte befanden sich nicht unter den untersuchten Gerichten. Schaubroeck et al.

(2018) differenzierten lediglich nach Mahlzeiten mit Fleisch, Fisch und vegetarischen Mahlzeiten. Gerichte mit Fleischkomponenten schnitten demzufolge im Durchschnitt mit etwa 5,15 kg CO₂eq klar am schlechtesten ab. Fisch- (3,0 kg CO₂eq) und vegetarische Gerichte (3,2 kg CO₂eq) folgten auf einem ähnlichen Level. Die höheren Werte im Vergleich zu den vorangegangenen Studien lassen sich möglicherweise damit erklären, dass in diesem Fall die WSK von der Produktion bis inklusive der Zubereitung berücksichtigt wurde. Bei Meier et al. (2018) schnitten vegane Gerichte gemäß der Bilanzierungsmethode susDISH mit 0,9 kg CO₂eq pro Mahlzeit am besten ab. Schlusslicht bildeten Gerichte mit Rindfleisch mit durchschnittlich 3,16 kg CO₂eq pro Mahlzeit. Die Ergebnisse der aufgeführten Studien finden sich nach Kostform in Tabelle 7.

Tabelle 7: THG-Emissionen unterschiedlicher Kostformen pro Mittagsmahlzeit in kg CO₂eq.

	Lukas et al. 2016b ¹ (n=8)	Pulkkinen et al. 2016 ² (n=19)	Schaubroeck et al. 2018 ³ (n=39)	Meier et al. 2018 ¹ (n=610)
mit Fleisch			5,15	
Rind	3,11	1,2-1,65		3,16
Schwein	0,31-0,76	0,7-0,9		1,38
Geflügel		0,7-1,2		1,24
mit Fisch	0,85	0,4-0,8	3,0	1,11
vegetarisch	0,87	0,45-1,0	3,2	1
vegan	0,34-0,41			0,9

¹gerechnet auf 700 kcal

²inkl. Beilagensalat (0,2 kg CO₂eq)

³Durchschnittswerte bei Kombination der drei Standardmenükomponenten (100-150 g Protein, 200 g Stärke, 200 g Gemüse)

Die Ergebnisse unterscheiden sich aufgrund unterschiedlicher Berechnungsgrundlagen sowie nach Anzahl der untersuchten Gerichte und Lebenszyklusschritte. Am umfassendsten erscheinen die gleichzeitig aktuellsten Untersuchungen von Meier et al. (2018), die zudem eine sehr ähnliche Einteilung der Mahlzeiten nach Kostform vorgenommen haben, wie sie der Autor dieser Arbeit gewählt hat. Aufgrund der hohen Zahl untersuchter Rezepturen sind die Ergebnisse besonders aussagekräftig.

Eigene Berechnungen auf Basis bestehender LCAs

Neben den bestehenden Studien ist auf Grundlage von öffentlich zur Verfügung stehenden Bilanzierungsrechnern sowie LCAs zu einzelnen Produkten ebenso möglich, eigene Berechnungen anzustellen. Zunächst werden hierzu THG-Emissionen für beispielhafte Mittagsmahlzeiten in Betriebskantinen berechnet, ausgehend von diesen dann entsprechend der vorangegangenen Differenzierung (siehe Tabelle 6) auch die Emissionen für Mahlzeiten in den Schulen und Kitas. Hierzu werden für die vier bereits behandelten Kostformen beispielhafte Großküchengerichte mit typischen Grundkomponenten aufgeführt und auf ihre Emissionen hin analysiert. Welcher Kostform ein Gericht entspricht, entscheidet sich dabei meist schon

an einer Komponente. Menge und Auswahl können zudem durch Berücksichtigung des DGE-Standards differenziert werden (bspw. 100 g statt 150 g Fleischkomponente und Geflügel statt Rindfleisch). Um ein möglichst umfassendes Bild mit den genannten Aspekten zu erhalten, sollen verschiedene THG-Werte sowie Bilanzierungsmodelle genutzt und verglichen werden.

In Anhang D sind die THG-Emissionen häufig verwendeter Lebensmittel und Lebensmittelgruppen aufgeführt. Die Randbedingungen sind dabei ähnlich definiert. Alle Werte beziehen sich auf die Wertschöpfungsschritte Produktion, ggf. Verarbeitung, Transport, Lagerung und Verpackung bis zum Verkauf im Handel. Lagerung, Zubereitung und Konsum in der Gemeinschaftsgastronomie oder im Privathaushalt sind demzufolge nicht mit inbegriffen. Die niedrigeren Werte beim CO₂-Rechner vom IFEU (o. J.) gegenüber Meier (2014) lassen sich v. a. dadurch erklären, dass das IFEU Landnutzungsänderungen nicht in seine Berechnungen mit einbezogen hat. Sie können jedoch zum Teil deutlich größere Emissionen verursachen. Wie groß darüber hinaus die Spanne – insbesondere aufgrund unterschiedlicher Anbau- bzw. Haltungsformen – innerhalb einer Produktkategorie oder gar eines Lebensmittels sein kann, veranschaulichen Daten einer Metaanalyse von Nijdam, Rood & Westhoek (2012). In jedem Fall lassen sich die höchsten Werte bei tierischen Produkten, insbesondere (Rind-)Fleisch, feststellen, während rein pflanzliche Produkte die niedrigsten Werte aufweisen.

Weitergehend lassen sich die THG-Emissionen pro Mittag Mahlzeit feststellen. Da in der Carterer-Umfrage lediglich Mahlzeiten nach Kostform abgefragt wurden, erfolgt auch hier eine Kategorisierung nach Mahlzeiten mit Fleisch bzw. Fisch sowie vegetarisch und vegan.

Das KEEKS-Projekt berechnete auf einer fundierten Datenlage die THG-Emissionen für typische Großküchengerichte entlang ihres gesamten Lebensweges. Dabei wurde auch jeweils die Differenz in den Emissionen ermittelt, die entsteht, wenn einzelne Komponenten ausgetauscht und damit teilweise auch die Kostform verändert wird. Ein Gericht mit Rindfleisch hat demnach die höchsten Emissionen, während bei veganen Gerichten eine Reduktion von 40 Prozent möglich ist. Jedoch bezieht diese Bilanzierung pro Gericht auch alle Schritte innerhalb der Großküche mit ein. Die Lebensmittelbereitstellung bzw. der Produktlebensweg bis zur Anlieferung in der Großküche macht bei den im Rahmen des KEEKS-Projekts untersuchten Schulen durchschnittlich etwa zwei Drittel der Emissionen aus, während Küchenbetrieb und Abfälle mit ca. 0,4 kg CO₂eq etwa ein Drittel ausmachen (IZT o. J.; Wagner, Scharp & Reinhardt 2019). Bei veränderter Zusammenstellung der Rezepte im KEEKS-Projekt verändern sich die Emissionen durch Küchenbetrieb und Abfälle kaum. Wenn dieser Betrag von den anderen Emissionen, die bis zur Anlieferung in der Küche entstehen, abgezogen wird, erhöht das die prozentualen Einsparpotenziale bei Kostformänderung.

Leider liegen vom KEEKS-Projekt nur die Analysen einzelner Gerichte vor, jedoch wird in diesem Fall ein sehr ähnliches Vorgehen zur Unterscheidung nach Kostformen angewandt. Die Ergebnisse eines beispielhaften Gerichts aus dem KEEKS-Projekt werden dabei den errechneten Werten auf Grundlage weiterer Quellen gegenübergestellt, um die Differenzierung nach Kostform auf eine breitere Datenbasis zu stützen.

Mit den Werten des CO₂-Rechners, des NAHGAST-Rechners und Meier 2014 zu einzelnen Lebensmittelgruppen bzw. Lebensmitteln lassen sich die Differenzen in kg CO₂eq zwischen Mahlzeiten unterschiedlicher Kostformen feststellen (siehe Tabelle 8). Der NAHGAST-Rechner berücksichtigt u. a. die Ansätze von Lukas et al. (2016b) und der Bilanzierungsmethode susDISH (Meier, Gärtner & Christen 2015) und wurde extra für die Praxis als kostenloses und gleichzeitig wissenschaftlich fundiertes Tool konzipiert (Bienge, Speck & Engelmann 2018; Speck et al. 2017). Zur besseren Vergleichbarkeit wurde auch hier eine klassische Dreiteilung nach jeweils einer proteinhaltigen und stärkehaltigen Komponente sowie einer Gemüsekomponente gewählt, wobei immer die gleiche Komponente, die proteinhaltige Komponente, ausgetauscht wird. Wichtig ist dabei, dass in jedem Fall von ungefähr 700 kcal pro Mahlzeit ausgegangen wird, um die Werte vergleichbar zu machen. Berechnet wurden die Anteile der Komponenten in Bezug auf ihren Kaloriengehalt mithilfe der Nährwerttabelle von Heseker & Heseker (2018).

Die Mahlzeitenwerte aus dem CO₂-Rechner konnten relativ einfach durch Drag and Drop der einzelnen Komponenten in einen virtuellen Teller unter Angabe der entsprechenden Mengen ermittelt werden. Die Werte zu Meier (2014) errechnen sich aus den Emissionswerten zu den einzelnen Komponenten (siehe auch Anhang D), ebenfalls unter Berücksichtigung der Mengenverhältnisse. Beide Quellen beziehen sich wie gesagt nur auf den Produktlebensweg von der Produktion bis zum Verkauf im Handel.

Beim NAHGAST-Rechner konnten die einzelnen Komponenten und deren Mengenangaben nicht ohne Angabe der Zubereitungsform und -dauer berücksichtigt werden. Darüber hinaus enthielten die Produkte voreingestellte Daten zur Lagerung und zum Transport. Wenn nicht anders angegeben, wurde bei nahezu allen (in diesem Fall verwendeten) Komponenten von 300-500 km mit dem LKW ausgegangen. Eine Änderung auf unter 100 km LKW-Transport, wie es im Caterer-Fragebogen als Radius für Regionalität definiert ist, führt im Vergleich zu den 300-500 km zu einer Einsparung von maximal 0,1 kg CO₂eq pro Mahlzeit. Da die Werte des NAHGAST-Rechners nur auf eine Nachkommastelle angegeben werden, kann dies auch nicht weiter anhand des Rechners ausdifferenziert werden. Die konkreten Emissionsdaten konnten durch die Nutzung der Betaversion des NAHGAST-Rechners in Erfahrung gebracht werden (Stand Dezember 2020).

Bei allen Berechnungen schnitten Gerichte mit Rindfleisch am schlechtesten ab, gefolgt von Gerichten mit Schweinefleisch und Geflügel. Der Unterschied zwischen Gerichten mit Geflügel sowie Gerichten mit Fisch und vegetarischen Gerichten fällt wiederum geringfügig aus. Vegane Gerichte wiesen jedoch in jedem Fall die geringsten Werte auf.

Tabelle 8: THG-Emissionen von Rezepturen unterschiedlicher Kostform pro Mittagsmahlzeit in kg CO₂eq.

	CO ₂ -Rechner ¹ (IFEU o. J.)	NAHGAST -Rechner ¹ (iSuN o. J.)	Meier 2014 ¹	KEEKS-Projekt ² (IZT o. J.)
mit Fleisch				
Rind	1,5	1,8	2,12	2,4
Schwein	0,69	1,1	1,05	1,6
Geflügel	0,64	1,0	0,85	
mit Fisch	0,8	0,8	0,5	
vegetarisch	0,61	0,9	0,62	1,4
vegan	0,49	0,5		1,2

¹ Gewählt wurde in Anlehnung an die Rezeptur aus dem KEEKS-Projekt folgende Grundrezeptur (ca. 700 kcal): 100 g mageres Rindfleisch (107 kcal), 200 g Backofenpommes (518 kcal) und 200 g Rotkohl (92 kcal). Zur Unterscheidung der einzelnen Kostformen wurde Rindfleisch jeweils ersetzt durch: 100 g mageres Schweinefleisch, 100 g Geflügelfleisch, 130 g Seelachs, 100 g Quark und 130 g Tofu oder vergleichbares Sojaprodukt.

² Das im Rahmen des KEEKS-Projekts untersuchte Gericht beinhaltet 100 g Fleisch bzw. Fleischersatzprodukt (Molkeprodukt bzw. 140 g Soja), 200 g TK-Pommes und 200 g Rotkraut.

Die Resultate aus Tabelle 8 decken sich im Wesentlichen mit den Berechnungen aus der Literatur in Tabelle 7. Unterschiede lassen sich v. a. in der Definition des Lebenszyklus feststellen, die tendenziell zu weniger bzw. höheren THG-Emissionen führt.

Übertragung auf die Mahlzeiten der untersuchten Einrichtungen

Die Ergebnisse von Meier et al. (2018) bei Nutzung der Bilanzierungsmethode susDISH weisen dabei den größten Untersuchungsumfang auf (n=610). Die untersuchten Rezepturen stammen zudem aus deutschen Großküchen für Erwachsene (mit ursprünglich durchschnittlich 780 kcal) und weisen viele Parallelen zu den anderen Studien und den eigenen Musterrechnungen auf. Sie sind somit als solider Ausgangspunkt für die weiteren Berechnungen im Rahmen dieser Arbeit gut geeignet.

Da innerhalb der Fleischgerichte bisweilen größere Unterschiede in der Bilanzierung auftreten (je nach Tierart), können die Mahlzeitenanteile unter Hinzunahme des DGE-Standards innerhalb dieser Mahlzeitenkategorie weiter differenziert werden. Gemäß den DGE-Qualitätsstandards sollte weißes Fleisch (Geflügel) im Vergleich zu rotem Fleisch (Rind, Schwein) bevorzugt verwendet werden. Bei Verwendung des entsprechenden DGE-Standards wird somit bei Mahlzeiten mit Rind, Schwein und Geflügel ein Verhältnis von 1:1:3 gewählt. Wird der entsprechende DGE-Standard nicht verwendet, verteilen sich die Gerichte gleichmäßig im Verhältnis 1:1:1. Eine Differenzierung der Mengenanteile innerhalb der Mahlzeiten ist auf Basis der gegebenen Informationen nicht möglich. Da jedoch die jeweiligen Emissionswerte

bereits in Tabelle 7 auf 700 kcal bezogen werden konnten, müssen diesbezüglich keine weiteren Gewichtungen zwecks Vergleichbarkeit vorgenommen werden.

Von den Emissionswerten muss zudem noch der Anteil für die Zubereitung beim Caterer abgezogen werden, um die Werte an den Untersuchungsrahmen dieser Arbeit anzupassen. Bei susDISH werden die THG-Emissionen, die in der Großküche entstehen, pro kg Produkt zwischen 0,6 und 1 kg CO₂eq angegeben (Meier, Gärtner & Christen 2015: 4). Bei einem Mittelwert von 0,8 kg CO₂eq entspricht das bei einer Mahlzeit von ca. 500 g und dementsprechend dem halbierten Wert von 0,4 kg CO₂eq dem Wert, der auch im KEEKS-Projekt festgestellt wurde (IZT o. J.; Wagner, Scharp & Reinhardt 2019).

Zu berücksichtigen ist darüber hinaus noch der Transport der Lebensmittel, der aus dem Anteil regionaler Lebensmittel abgeleitet werden kann. Dieser Anteil kann laut den Ergebnissen der Caterer-Befragung auf durchschnittlich 56 Prozent geschätzt werden. Meier et al. (2018) äußern sich in ihrem Beitrag nicht zu dessen Anteil bzw. zum Anteil des Transports an den jeweiligen THG-Emissionen. Bei der Vorstellung der Bilanzierungsmethode susDISH führten Meier et al. (2015: 4) jedoch den Anteil des Transports an den Gesamtemissionen bei verschiedenen Produkten auf. Selbst bei Produkten mit sehr weiten Transportwegen (bspw. Gemüse und Zucker aus „Übersee“, Soja aus Brasilien, Palmfett aus Malaysia) lag der Anteil pro kg Produkt lediglich bei maximal 0,1 kg CO₂eq. Dies deckt sich mit den Erfahrungen aus der Nutzung des NAHGAST-Rechners und beinhaltet auch die Kühlung während des Transports.

Noleppa (2012: 13) weist darauf hin, dass beim Transport per Flugzeug die höchsten CO₂-Emissionen (hierbei ist CO₂ das mit Abstand relevanteste Klimagas) verursacht werden. Mit Abstand folgt der Transport per LKW, der wiederum von der Bahn und schlussendlich dem Schiff unterboten wird. Noleppa weist zudem darauf hin, dass Kühlung und Lagerung die Bilanz stark mitbeeinflussen können. Bei den bereits angeführten Anteilen des Transports an den Lebenszyklen von Lebensmitteln ist jedoch davon auszugehen, dass wohl lediglich der Flugtransport oder in Ausnahmefällen auch weite Strecken mit dem LKW eine nennenswerte Rolle bei der Gesamtbilanzierung spielen. Eine Studie der EZH Zürich veranschaulicht anhand von Obst und Gemüse aus Übersee die große Differenz in den Emissionen beim jeweiligen Transport mit dem Schiff oder dem Flugzeug (Zhiyenbek et al. 2016: 14). Beim Flugtransport nach Deutschland sind laut einer Untersuchung im Auftrag der Verbraucherzentralen v. a. tropische Früchte und tropisches Gemüse sowie Hülsenfrüchte (insb. Soja), Fleisch (insb. Rindfleisch) und Fisch (z. B. Thunfisch, Lachs und Meeresfrüchte) von Bedeutung (Keller 2010: 8). Der Transportmix in den Berechnungen von Meier et al. (2018) kann jedoch nur vermutet werden. Der Anteil des Flugtransports am Gesamttransport wird jedoch im niedrigen einstelligen Prozentbereich als äußerst gering eingeschätzt (Garnett 2008: 31 f.; Keller 2010: 6).

Wenn davon ausgegangen wird, dass Meier et al. einen ähnlichen Mittelwert beim Transport gewählt haben wie das im NAHGAST-Rechner oftmals voreingestellt der Fall ist, können für jedes regionale Prozent anteilig etwa 300 km weniger LKW-Transport berechnet werden. Bedingung hierfür ist zudem, dass die regional erzeugten Lebensmittel im Wesentlichen nicht anders angebaut werden (bspw. in beheizten Treibhäusern statt in Freiland) als das bei Produkten anderer Herkunft der Fall ist. Eine Mahlzeit von 700 kcal kann auf etwa 500 bis 550 g (siehe Anmerkungen Tabelle 8) Lebensmittelgewicht geschätzt werden, abhängig von der Energie- und Proteindichte der Komponenten.

Für die Berechnung der Einsparpotenziale pro Mahlzeit kann der ARKTIK CO₂-Logistikrechner (ARKTIK GmbH 2020a) herangezogen werden. Die ARKTIK GmbH bietet für Privatkunden und Unternehmen den Ausgleich von CO₂-Emissionen an und hat auf Grundlage von Richtlinien des DSLV sowie Daten des BMU, des UBA und des Öko-Instituts ein kostenloses Berechnungstool unter Angabe aller direkten und indirekten Emissionen entwickelt, die beim Transport mit unterschiedlichen Transportmitteln entstehen (ARKTIK GmbH 2020b). Bei der angegebenen Reduktion von 300 km mit dem LKW bei anteilig ca. 300 g Lebensmittel können 0,01 kg CO₂eq eingespart werden. Dabei sind anfallende Emissionen durch eine Kühlung der Produkte, wie sie bei Lebensmitteln häufig notwendig ist, jedoch noch nicht berücksichtigt. In jedem Fall fallen die verursachten Emissionen durch die Kühlung bei verringerter Transportstrecke ebenfalls geringer aus. Diese Emissionen müssen jedoch bei Berücksichtigung der Daten von Meier et al. (2015) und dem NAHGAST-Rechner sowie des ARKTIK-Logistikrechners einen nennenswerten Anteil an den Transportemissionen ausmachen, weshalb in diesem Fall der Wert auf 0,02 kg CO₂eq Einsparpotenzial pro Mahlzeit verdoppelt wird, was immer noch einen vernachlässigbaren Anteil an den Gesamtemissionen bedeutet.

Entsprechend den getätigten Annahmen ergeben sich die in Tabelle 9 ermittelten Werte pro Mahlzeit nach Kostform für die öffentliche Beschaffung in den untersuchten städtischen Einrichtungen. Die erste Spalte gibt die auf 700 kcal gerechneten THG-Emissionen aus Tabelle 7 wieder. In der zweiten Spalte wurden jeweils 0,4 kg CO₂eq für Lagerung, Zubereitung etc. in der Großküche abgezogen. Weitere 0,02 kg CO₂eq wurden in der dritten Spalte aufgrund der Reduktion der Transportemissionen unter Berücksichtigung des Anteils regionaler Lebensmittel von 56 Prozent abgezogen. Für die weiteren Berechnungen wurden die Werte nach entsprechender Gewichtung der Fleischkomponenten im Mahlzeitenmix mit Fleisch nach DGE-Qualitätsstandard bzw. nicht nach DGE-Qualitätsstandard differenziert (siehe vierte und fünfte Spalte), während hierfür die Werte der anderen Kostformen ohne weitere Gewichtung oder Differenzierung übernommen wurden.

Tabelle 9: THG-Emissionen pro Mahlzeit nach Kostform in kg CO₂eq (berechnet nach Meier et al. 2018).

	auf 700 kcal	ohne Küche	Transport ↓	mit DGE	ohne DGE
mit Fleisch				1,23	1,51
Rind	3,16	2,76	2,74		
Schwein	1,38	0,98	0,96		
Geflügel	1,24	0,84	0,82		
mit Fisch	1,11	0,71	0,69	0,69	0,69
vegetarisch	1	0,6	0,58	0,58	0,58
vegan	0,89	0,49	0,47	0,47	0,47

Auf ein Jahr gerechnet ergeben sich Gesamtemissionen von 1.685 t CO₂eq. In Abbildung 5 lassen sich die jeweiligen Anteile nach Kostform nachvollziehen. Auffällig ist dabei, dass Mahlzeiten mit Fleisch rund zwei Drittel der gesamten Emissionen verursachen, jedoch nicht mal die Hälfte der Mahlzeiten darstellen. Bei allen anderen Kostformen reduzieren sich die Anteile im Vergleich zu ihrem jeweiligen Anteil nach Mahlzeiten deutlich.

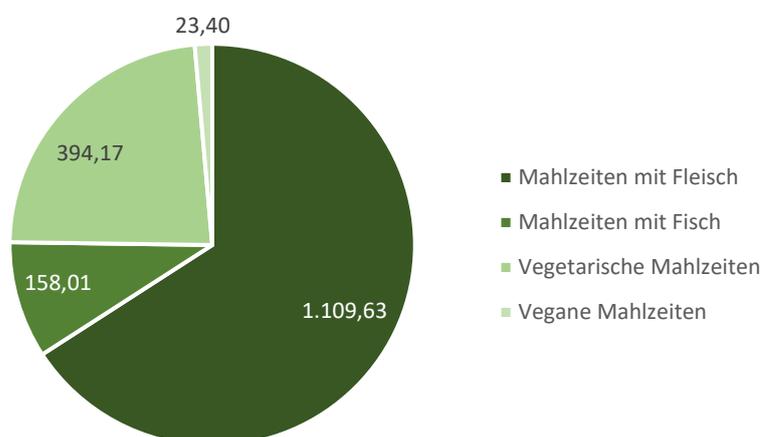


Abbildung 5: THG-Emissionen insgesamt nach Kostform und Jahr (in t CO₂eq).

Szenario 2: Bio-Szenario

Die Werte der Szenarien 2a und 2b entsprechen den Werten aus dem Basis-Szenario, da bereits in Kapitel 5.2 keine ausreichend fundierten Unterschiede zwischen konventioneller und ökologischer Landwirtschaft in Bezug auf ihre THG-Bilanz festgestellt werden konnten.

Szenario 3: Regional-Szenario

In den Szenarien 3a und 3b erhöht sich der Anteil regionaler Lebensmittel gemäß Kapitel 5.3 auf 80 bzw. 100 Prozent. Damit reduzieren sich die THG-Emissionen entsprechend den Berechnungen und Annahmen im Basis-Szenario um weitere 0,01 bzw. 0,02 kg CO₂eq pro Mahlzeit. Die Gesamtemissionen sinken folglich im Szenario 3a um 26 t bzw. 1,5 Prozent auf 1.659 t CO₂eq und im Szenario 3b um 52 t bzw. 3 Prozent auf 1.633 t CO₂eq im Vergleich zum Basis-Szenario.

Szenario 4: Kostform-Szenario

Bei Änderung der Kostformverhältnisse sind deutlich stärkere Emissionsreduktionen zu verzeichnen. Mit 1.417 t CO₂eq reduzieren sich die THG-Emissionen im Vergleich zum Basis-Szenario um 268 t bzw. 16 Prozent.

Szenario 5: Bioregio-Kostform-Szenario

Im Szenario 5 machen sich die Reduktion des Transportaufkommens entsprechend dem Szenario 3a und die Änderung der Kostformverhältnisse aus dem Szenario 4 in Bezug auf die THG-Emissionen bemerkbar. Mit 1.391 t CO₂eq fallen die Emissionen hier am geringsten aus und reduzieren sich um fast 300 t bzw. 17,5 Prozent.

Tabelle 10 stellt die Szenarien noch einmal in Bezug auf ihre jährlichen THG-Emissionen und die Einsparpotenziale im Vergleich zum Basis-Szenario (Szenario 1) gegenüber. Die THG-Emissionen für den Zeitraum 2020-2030 lassen sich mit dem Faktor elf ermitteln. In Anhang F finden sich auch die nach Kostform differenzierten THG-Emissionen insgesamt je Szenario.

Tabelle 10: Übersicht THG-Emissionen und Einsparpotenzial gegenüber Szenario 1 nach Szenarien (p. a.).

	THG-Emissionen (in t CO ₂ eq)	Einsparpotenzial (in t CO ₂ eq)	Einsparpotenzial (in %)
Szenario 1	1.685,20		
Szenario 2a	1.685,20	0	0
Szenario 2b	1.685,20	0	0
Szenario 3a	1.659,24	25,97	1,5
Szenario 3b	1.633,27	51,93	3,1
Szenario 4	1.416,55	268,65	15,9
Szenario 5	1.390,58	294,62	17,5

Monetarisierung der THG-Emissionen

Um den Nutzen im nächsten Kapitel den Kosten gegenüberstellen zu können, müssen die THG-Emissionen monetarisiert werden. Das erfolgt auf Basis der Bewertung von Klimafolgeschäden durch das UBA (2019b) entsprechend der Ausführungen in Kapitel 5.2. Der empfohlene Kostensatz für das Jahr 2016 liegt bei 180 €/t CO₂eq. Für die Jahre 2030 und 2050 werden 205 bzw. 240 €/t CO₂eq empfohlen. Das UBA merkt zudem an, für die Jahre ohne eine Angabe von Werten linear zu interpolieren (UBA 2019b: 9). Für das Jahr 2020 bedeutet das, dass hier von 187,14 €/t CO₂eq auszugehen ist. In Tabelle 11 werden die Szenarien in Bezug auf ihre Klimakosten im Jahr 2020 und den Zeitraum 2020-2030 gegenübergestellt und die für den Nutzen relevanten Einsparpotenziale im Vergleich zum Basis-Szenario (Szenario 1) ermittelt. Die Einsparpotenziale fallen demzufolge v. a. in den Szenarien 4 und 5 relativ hoch aus. Mit 50.000 bzw. 55.000 Euro verringern sich dort die Klimafolgekosten um etwa ein Sechstel, was mit den THG-Einsparungen durch die Kostformveränderungen zu erklären ist.

Geringfügige Einsparpotenziale von wenigen tausend Euro sind in den Regional-Szenarien festzustellen.

Tabelle 11: Übersicht Klimafolgekosten und Einsparpotenzial gegenüber Szenario 1 nach Zeitraum und Szenarien.

	Kosten 2020	Einsparpotenzial 2020	Kosten 2020-2030	Einsparpotenzial 2020-2030
Szenario 1	315.374 €		3.634.623 €	
Szenario 2a	315.374 €	0 €	3.634.623 €	0 €
Szenario 2b	315.374 €	0 €	3.634.623 €	0 €
Szenario 3a	310.514 €	+ 4.860 €	3.578.618 €	+ 56.005 €
Szenario 3b	305.655 €	+ 9.719 €	3.522.612 €	+ 112.011 €
Szenario 4	265.098 €	+ 50.276 €	3.055.199 €	+ 579.424 €
Szenario 5	260.238 €	+ 55.136 €	2.999.193 €	+ 635.430 €

5.4.3 Berechnung des Entscheidungskriteriums

Aus den Ergebnissen der Kapitel 5.4.1 und 5.4.2 lassen sich nun für jedes Szenario im Vergleich zum Basis-Szenario die Gesamtkosten und die entsprechenden Einsparpotenziale für das Jahr 2020 und den Zeitraum 2020 bis 2030 ermitteln (siehe Tabelle 12). Die Kosten ergeben sich aus den Wareneinstandskosten und den Klimafolgekosten. Da die Kosten und der Nutzen (Einsparpotenzial) jeweils in dem entsprechenden Jahr/Zeitraum anfallen, müssen hier keine verzögerten Effekte mit einbezogen werden (wie bspw. bei der Berechnung des Nettogegenwartswerts).

Tabelle 12: Gesamtkosten im Jahr 2020 und im Zeitraum 2020-2030 nach Szenario sowie mit Rangfolge.

	Gesamtkosten 2020	Einsparpoten- zial 2020	Gesamtkosten 2020-2030	Einsparpoten- zial 2020-2030	R.
Szenario 1	3.397.423 €		37.537.161 €		4
Szenario 2a	3.921.371 €	- 523.948 €	43.300.593 €	- 5.763.432 €	6
Szenario 2b	5.801.421 €	- 2.403.998 €	63.981.142 €	- 26.443.980 €	7
Szenario 3a	3.392.563 €	+ 4.860 €	37.481.156 €	+ 56.005 €	3
Szenario 3b	3.387.704 €	+ 9.719 €	37.425.151 €	+ 112.011 €	2
Szenario 4	3.342.183 €	+ 55.240 €	36.903.138 €	+ 634.024 €	1
Szenario 5	3.860.428 €	- 463.005 €	42.601.282 €	- 5.064.121 €	5

Die Szenarien 3a und 3b mit reduzierten Transportwegen weisen eine leicht verbesserte Bilanz im Vergleich zum Basis-Szenario auf, während es beim Szenario 4 noch die größten Einsparungen gibt. In allen drei Szenarien sind es jedoch nur marginale Veränderungen (von nicht einmal zwei Prozent). Die Szenarien 2a, 2b und 5 kommen aufgrund des erhöhten Bio-Anteils auf merkliche Kostenzuwächse. Der Kostenzuwachs im Szenario 5 kann nur geringfügig durch die veränderten Kostformverhältnisse zugunsten pflanzlicher Lebensmittel abgeschwächt werden.

5.4.4 Sensitivitätsanalyse

In der Sensitivitätsanalyse werden einzelne Annahmen in einem möglichen Rahmen abgewandelt, um die Robustheit der Ergebnisse zu prüfen. In dieser Untersuchung sollen nur die Werte abgewandelt werden, bei denen es größere Unsicherheiten bzw. je nach Berechnungsgrundlage größere Unterschiede gibt.

Bei den Kosten sind dabei die Wareneinstandskosten für Bio-Lebensmittel von Relevanz, die sehr wahrscheinlich bei einem erhöhten Einsatz pflanzlicher Lebensmittel mit Erhöhung des Bio-Anteils in geringem Maße steigen. Jedoch lagen für diese Hypothese keine Werte zugrunde, sodass auf die Steigerungsrate bei unveränderten Kostformverhältnissen zurückgegriffen wurde. Wenn jedoch davon ausgegangen wird, dass sich die Kosten von 20 auf 50 Prozent Bio nicht um 17 Prozent erhöhen, sondern lediglich um 10 Prozent, verringern sich auch die Mehrkosten im Szenario 5 im Vergleich zum Szenario 1 deutlich (siehe Tabelle 13), wenngleich dies nichts an der Rangfolge der Szenarien ändert.

Tabelle 13: Gesamtkosten und Einsparpotenzial nach Szenario bei Veränderung der Wareneinstandskosten (Bio).

	Gesamtkosten 2020	Einsparpotenzial 2020	Gesamtkosten 2020-2030	Einsparpotenzial 2020-2030
Szenario 1	3.397.423 €		37.537.162 €	
Szenario 5 („Bio“-Preisfaktor 1,17)	3.860.428 €	- 463.005 €	42.601.282 €	- 5.064.121 €
Szenario 5 („Bio“-Preisfaktor 1,1)	3.645.032 €	- 247.609 €	40.231.927 €	- 2.694.765 €

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse beziffert das UBA unter Annahme einer minimalen Zeitpräferenzrate von 0 Prozent die Klimafolgekosten für das Jahr 2016 auf einen Wert von 640 €/t CO₂eq und für die Jahre 2030 und 2050 jeweils auf einen Wert von 670 bzw. 730 €/t CO₂eq. In diesem Fall würden sich Klimaschäden generationsübergreifend auswirken und bei gleicher Gewichtung von heutigen und zukünftigen Schäden auch deutlich höhere Kosten entstehen. Im Jahr 2020 wäre dementsprechend von Klimakosten in Höhe von 648,57 €/t CO₂eq auszugehen. In der Folge erhöhen sich auch die Einsparpotenziale wie in Tabelle 14 dargestellt. Die Tendenzen fallen in der Größenordnung ähnlich aus. Die Einsparpotenziale in den Szenarien 2a und 2b bleiben, da keine Emissionsänderung bei der Umstellung auf Bio-Lebensmittel zu erwarten ist. In den Szenarien 3a, 3b und 4 erhöhen sich zwar die Einsparpotenziale, liegen aber nach wie vor im niedrigen bis mittleren einstelligen Prozentbereich. Im Szenario 5 sind noch die größten Veränderungen zu beobachten. Hier verringern sich die Mehrkosten um mehr als ein Drittel von 13,5 auf 7,7 Prozent im Vergleich zum Basis-Szenario. Hier schlagen die verringerten THG-Emissionen durch den erhöhten Bezug regionaler Lebensmittel *und* die veränderten Kostformverhältnisse zu buche.

Tabelle 14: Gesamtkosten und Einsparpotenzial nach Szenario bei Veränderung der Klimakosten.

	Gesamtkosten 2020	Einsparpotenzial 2020	Gesamtkosten 2020-2030	Einsparpotenzial 2020-2030
Szenario 1	4.175.024 €		46.123.876 €	
Szenario 2a	4.698.972 €	- 523.948 €	51.887.307 €	- 5.763.432 €
Szenario 2b	6.579.022 €	- 2.403.998 €	72.567.856 €	- 26.443.980 €
Szenario 3a	4.158.182 €	+ 16.841 €	45.935.559 €	+ 188.316 €
Szenario 3b	4.141.341 €	+ 33.683 €	45.747.243 €	+ 376.633 €
Szenario 4	3.995.820 €	+ 179.203 €	44.120.975 €	+ 2.002.901 €
Szenario 5	4.502.083 €	- 327.060 €	49.686.808 €	- 3.562.932 €

5.5 Nutzwertanalyse

In der NWA können im Folgenden auch die Zielkriterien, die nicht bzw. nur unzureichend monetär erfasst werden können, näher beleuchtet werden, um sie in der abschließenden Gesamtbewertung mit berücksichtigen zu können. Namentlich sind das die Biodiversität, Stickstoff- und Phosphorkreisläufe sowie Wassernutzung. Die THG-Emissionen und die Wirtschaftlichkeit wurden bereits in der KNA ausführlich behandelt, werden jedoch der Vollständigkeit halber ebenfalls in die NWA aufgenommen.

5.5.1 Gewichtung der Zielkriterien

Die in *Kapitel 5.2* festgelegten Zielkriterien werden entsprechend dem Vorgehen der NWA zunächst gewichtet. Hierzu wird an die Ausführungen zur Bestimmung der Zielkriterien angeknüpft und ergänzend auf bereits existierende Bilanzierungsmethoden im Bereich Umwelt eingegangen, um mit der Methode des Paarvergleichs die Zielkriterien vergleichen und abschließend gewichten zu können. Für jedes Zielkriterium ergibt sich am Ende ein Wert für g_j , der prozentual die Gewichtung festlegt.

Die Bedeutung der Zielkriterien für intakte Ökosysteme und somit auch die Lebensgrundlage der Menschen wurde bereits in *Kapitel 5.2* herausgearbeitet. Dabei lässt sich nicht ganz vermeiden, dass die Kriterien auch Wechselwirkungen aufweisen (siehe Abbildung 6). So beeinflusst z. B. das Klima bzw. die entstehenden THG-Emissionen (Zielkriterium 1) die Existenz von Tier- und Pflanzenarten (Zielkriterium 2) sowie die Wassernutzung (Zielkriterium 4). Nitrate im Grundwasser und in den Böden (Zielkriterium 3) beeinträchtigen wiederum die Biodiversität im Boden (Zielkriterium 2) sowie die Wassernutzung (Zielkriterium 4). Ökosysteme erweisen sich als fragile und komplexe Systeme, deren Zusammenhänge nicht komplett losgelöst voneinander betrachtet werden können. Dennoch haben bestimmte Maßnahmen, insbesondere in der Landwirtschaft, je nach Zielkriterium unterschiedliche Auswirkungen, so dass eine Differenzierung je nach Szenario vorgenommen werden kann.

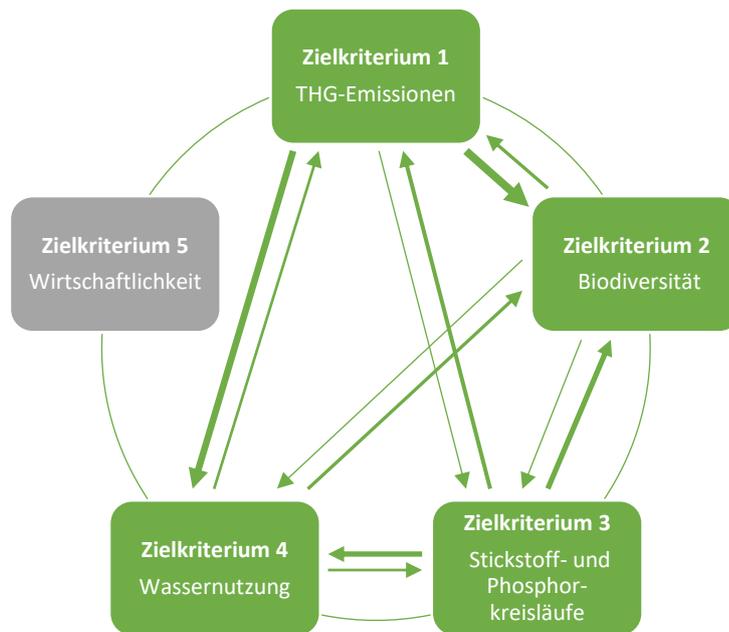


Abbildung 6: Wechselwirkungen zwischen den Zielkriterien.

In Bezug auf die verschiedenen Umweltaspekte wurden bereits in verschiedenen wissenschaftlichen Studien und Ansätzen Bilanzierungen vorgenommen. Die bereits thematisierten und aktuell wohl umfangreichsten Bilanzierungsmethoden im Rahmen von susDISH und dem NAHGAST-Rechner führen neben den THG-Emissionen eine ganze Reihe weiterer Umweltfaktoren auf, die sich theoretisch wie die THG-Emissionen quantifizieren lassen. Mit Blick auf die drängendsten ökologischen Herausforderungen, wie sie sich der Literatur und den politischen Zielsetzungen entnehmen lassen, sollen jedoch nur die hierfür wesentlichen Faktoren Berücksichtigung finden.

Die in *Kapitel 5.2* formulierten Zielkriterien befinden sich in direktem Zusammenhang zu den Kriterien und Indikatoren, die in den Bilanzierungsmethoden aufgeführt werden. Die Intensität und Qualität des Pestizideinsatzes hat direkten Einfluss auf die Biodiversität (Zielkriterium 2). Stickstoff- und Phosphoreinträge sind wiederum Teil globaler Stoffkreisläufe (Zielkriterium 3). Der Wasserfußabdruck wurde spezifisch im Rahmen der Wassernutzung (Zielkriterium 4) berücksichtigt, was in der Landwirtschaft von großer Bedeutung ist.

Paarvergleich

Im Vergleich zu den Zielkriterien im Bereich Umwelt lässt sich die grundlegende Bedeutung der Wirtschaftlichkeit im Sinne einer starken Nachhaltigkeit relativieren. Die Stadt Münster selbst ordnet ihre Nachhaltigkeitsstrategie in den Kontext einer starken Nachhaltigkeit ein (Stadt Münster 2018: 8). Die grundlegende Bedeutung der Ökologie für das menschliche (auch ökonomische) Handeln wird immer deutlicher. Nicht zuletzt, weil zahlreiche ökonomische Prozesse durch ökologische Umstände (bzw. häufig eher Missstände) direkt beeinflusst

werden. Im Vergleich zu den ökologischen Zielkriterien wird dem Zielkriterium 5 folglich kein Punkt zugeordnet. Damit die Kosten jedoch in Hinblick auf ihre Durchsetzungsfähigkeit und finanzielle Tragfähigkeit mitberücksichtigt werden, erhält jedes Zielkriterium einen Extrapunkt.

Eine Gewichtung der ökologischen Zielkriterien orientiert sich am weltweiten Status quo und den internationalen Zielen bezüglich der genannten Umweltaspekte. Dabei werden die Entwicklungen in den Bereichen Biodiversität und Biochemische Stoffkreisläufe (Stickstoff- und Phosphorkreisläufe) entsprechend dem Konzept der Planetaren Grenzen am kritischsten eingestuft, während sich die Biodiversität jedoch stärker in den SDGs und weiteren politischen Zielformulierungen wiederfindet (siehe *Kapitel 5.2*), weshalb hier ein Punkt zugunsten der Biodiversität vergeben wird. Der Klimawandel (THG-Emissionen) folgt im Konzept der Planetaren Grenzen mit einem wachsenden Risiko. Im Bereich Klimawandel sind im Verhältnis zu den anderen Kriterien wohl auch die stärksten politischen Bemühungen zu erkennen. Er findet sich in Anbetracht der dramatischen Auswirkungen im Falle einer weiteren Zunahme in den Nachhaltigkeitszielen der UN am stärksten wieder und wird im Speziellen auf allen politischen Ebenen intensiv behandelt (siehe *Kapitel 5.2*).

Im direkten Vergleich zwischen den Zielkriterien 1 und 2 wird der Einfluss des Klimawandels auf die Biodiversität stärker hervorgehoben als andersherum (Lindley et al. 2019; OECD 2020). Die Landwirtschaft wird jedoch im Rahmen der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt mit einem Gewichtungsfaktor von knapp über 50 Prozent aufgrund ihrer hohen Flächenbeanspruchung als mit Abstand die wichtigste Einflussgröße in Bezug auf die Biodiversität benannt (BMUB 2015: 11). Das entspricht einem deutlich höheren Anteil als dem Beitrag der Landwirtschaft zum Klimawandel. Somit erfolgt bei den Zielkriterien 1 und 2 eine Punktteilung. Das Zielkriterium 3 wird aufgrund der geringen Relevanz in internationalen Zielvorgaben auch dem Klimawandel nachgeordnet, erhält jedoch (wie die Zielkriterien 1 und 2) im Verhältnis zu den Zielkriterien 4 und 5 jeweils einen Punkt. Die Ergebnisse des Paarvergleichs finden sich in Tabelle 15.

Tabelle 15: Gewichtung der Zielkriterien auf Basis des Paarvergleichs.

		Punkte	g_j
Zielkriterium 1	THG-Emissionen	4,5	30,0 %
Zielkriterium 2	Biodiversität	4,5	30,0 %
Zielkriterium 3	Stickstoff- und Phosphorkreisläufe	3	20,0 %
Zielkriterium 4	Wassernutzung	2	13,3 %
Zielkriterium 5	Wirtschaftlichkeit	1	6,7 %
		15	100 %

5.5.2 Ermittlung der Teilnutzen

Der Teilnutzen (n_{ij}) eines jeden Zielkriteriums orientiert sich am Teilzielerreichungsgrad (z_{ij}). Als Benchmark für die Beurteilung bzw. eine Teilnutzenzuordnung von 100 % dient die maximale Zielerreichung bei einem Zielkriterium. Ebenso wie die maximale Zielerreichung muss innerhalb der Kriterien festgestellt werden, ob es sich um eine lineare oder logarithmische Nutzenfunktion handelt.

Bei den ökologischen Zielkriterien orientiert sich die max. Zielerreichung an den politischen Zielen und Grenzwerten auf kommunaler, Bundes-, EU- oder globaler Ebene (in der Rangfolge). Wo die Zielerreichung auf keiner politischen Ebene quantifizierbar ist, soll auf die Studienlage zurückgegriffen und eine Annäherung an einen möglichen Zielwert getätigt werden. Zudem ist bei den dargestellten ökologischen Kriterien davon auszugehen, dass die Nutzenfunktion unterlinear verläuft, d. h. der Grenznutzen bei Annäherung an die Zielerreichung abnimmt. Der Einfachheit halber wird auf die in der Wirtschaftswissenschaft für diese Zwecke gängige natürliche Logarithmusfunktion zurückgegriffen. Der Teilnutzen ergibt sich nun als $n_{ij} = \ln(z_{ij})$.

Ebenso verhält es sich bei der Bewertung der Kosten. Im Folgenden kann bei Berechnungen des Teilnutzens für die Zielkriterien 1 und 5 auf die Werte (THG-Emissionen in CO₂eq und Kosten in Euro) zurückgegriffen werden, die bereits in *Kapitel 5.4* errechnet wurden. Hier muss lediglich noch die Benchmark ermittelt werden. Für die Zielkriterien 2 bis 4 müssen noch die entsprechenden Bezugswerte pro Szenario ermittelt werden, bevor der Teilnutzen errechnet werden kann.

Teilnutzen für das Zielkriterium 1: Treibhausgasemissionen

Für das Zielkriterium 1 wurde auf kommunaler Ebene für den Bereich Ernährung kein Klimaschutzziel formuliert (Stadt Münster 2017). Im Klimaschutzgesetz der Bundesregierung (BMJV 2019) wird jedoch eine Reduktion der THG-Emissionen im Bereich Landwirtschaft von 2020 bis 2030 um 17 Prozent angestrebt. In anderen Bereichen wie bspw. Verkehr (minus 37 Prozent) sind die Reduktionsziele noch deutlich höher. Da die Landwirtschaft jedoch mit Abstand den größten Anteil an den gesamten THG-Emissionen in der öffentlichen Beschaffung ausmacht (siehe *Kapitel 3*), wird die maximale Zielerreichung im Zielkriterium 1 mit diesem Reduktionsziel in Bezug auf das Basis-Szenario ermittelt und liegt bei 1.398,72 t. Mit den Emissionswerten aus der Tabelle 10 lassen sich dann die Teilnutzen für jedes Szenario errechnen. Da es sich um ein Reduktionsziel handelt, wird der Teilzielerreichungsgrad durch Division der Differenz zwischen dem Logarithmus des Szenario-Werts und dem des Zielwerts durch den Logarithmus des Zielwerts ermittelt und vom relativen Zielwert 1 (= 100 %)

abgezogen. Mit sinkenden Emissionswerten steigt somit der relative Teilnutzen. In Formel 1 wurde für das Szenario 1 beispielhaft der Teilnutzen (n_{1j}) errechnet.

Formel 1: Berechnung des Teilnutzens für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 1 THG-Emissionen.

$$\begin{aligned} n_{1\text{THG-Em.}}^{\text{logarithmisch}} &= 1 - \frac{\ln(\text{THG-Em. Szenario 1}) - \ln(\text{THG-Em. max. Zielerreichung})}{\ln(\text{THG-Em. max. Zielerreichung})} \\ &= 1 - \frac{\ln(1.685,20 \text{ t CO}_2\text{eq}) - \ln(1.398,72 \text{ t CO}_2\text{eq})}{\ln(1.398,72 \text{ t CO}_2\text{eq})} = 98,68 \% \end{aligned}$$

Teilnutzen für das Zielkriterium 2: Biodiversität

Mit Blick auf das Zielkriterium 2 wird die Flora und Fauna berücksichtigt, die durch Qualität und Quantität der Landwirtschaft beeinflusst wird. Somit sind zum einen die Unterschiede zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft von Relevanz sowie der Einsatz von PSM im Speziellen sowie zum anderen die Flächenbeanspruchung und die damit verbundene Beschränkung von Rückzugsräumen für Tiere und Pflanzen. Alle drei Aspekte sollen gleichgewichtet berücksichtigt werden. Eine weitere Differenzierung zur weiteren Bewertung ist in Hinblick auf die zur Verfügung stehende Datenlage und die Werte aus der Caterer-Befragung in diesem Zielkriterium nicht möglich.

In der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt werden 19 Indikatoren in 5 Themenfeldern definiert, die den Versuch darstellen, die Komplexität des Themas fassbar und die Definition von Teilzielen sowie deren Erfüllung messbar zu machen (BMUB 2015: 7). In drei Themenfeldern sowie in einigen Indikatoren spielt die Landwirtschaft eine zentrale Rolle. Der Ökologische Landbau wird aufgrund seiner vielfältigen Beiträge zur Erhaltung der biologischen Vielfalt zudem als eigener Indikator angegeben (BMUB 2015: 60 ff.). Der Zielwert liegt hier bei 20 Prozent an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche. Auf EU-Ebene liegt er sogar bei 25 Prozent (EC 2020a). Ein Zielwert zum Anteil ökologischer Produkte wird nicht genannt.

Im Thünen-Report werden die positiven Beiträge des ökologischen Landbaus noch einmal bestätigt (Sanders & Heß 2019: 17 f., 97 ff.). Auf Grundlage der zwei Indikatoren Artenzahl und Abundanz wurden in der Metastudie der Einfluss der ökologischen Landwirtschaft auf Vogel- und Insektenarten sowie die Flora (Ackerflora und -Samenbank sowie Saumvegetation) im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft untersucht. In jeder Kategorie sind erhöhte Werte zu verzeichnen. Die Ergebnisse sind dabei hoch signifikant. Die Artenzahlen sind im geringsten Fall bei der Saumvegetation im Mittel um 21 Prozent höher, im höchsten Fall bei der Ackerflora sogar um 95 Prozent höher. Die erhöhten Werte bei der Abundanz liegen zwischen 24 Prozent bei den Feldvögeln und 26 Prozent bei den blütenbesuchenden Insekten. Deutliche Vorteile sind bei 86 Prozent (Flora) bzw. 49 Prozent (Fauna) der Studien zu

konstatieren. Eine zentrale Ursache für die deutlich höhere Biodiversität im ökologischen Landbau ist der deutlich geringere Einsatz von PSM. Meier et al. (2018)(2018: 251) stellen in der Analyse von Großküchenmahlzeiten im Durchschnitt einen um etwa 80 Prozent geringeren Einsatz von PSM pro Mahlzeit in der landwirtschaftlichen Rohstoffgewinnung fest.

Eine Benchmark in diesem Zielkriterium kann also am Anteil der ökologischen Produkte festgemacht werden. Der Zielwert 20 Prozent ökologisch bewirtschafteter Fläche, wie er auf nationaler Ebene aktuell definiert ist, wird im Folgenden auf die Produktebene übertragen und als Steigerungsziel angewandt.

Ähnlich wie bei der Berechnung der THG-Emissionen kann zudem der Flächenfußabdruck nach Kostform errechnet werden. Der NAHGAST-Rechner (iSuN o. J.) sowie die Bilanzierungsmethode susDISH (Meier et al. 2018) weisen den Flächenfußabdruck nicht explizit aus. Werte pro Lebensmittel lassen sich jedoch aus Meier et al. (2014: 72) in Erfahrung bringen und somit zum einen beispielhaft die Flächenfußabdrücke pro Kostform ermitteln. Da die ökologische Landwirtschaft in der Regel geringere Erträge als die konventionelle Landwirtschaft aufweist, ist zudem je nach Bio-Anteil von einem erhöhten Flächenfußabdruck auszugehen. Eine vielzitierte Studie von Seufert, Ramankutty & Foley (2012) konstatiert je nach Anbauform stark variierende Ertragsunterschiede. Dort, wo die Anbausysteme am besten zu vergleichen seien, stellen die Autor*innen im ökologischen Landbau etwa 34 Prozent geringere Erträge fest, wovon sich ein 1,5-facher Flächenbedarf ableiten lässt. Dieser Faktor soll somit bei allen Szenarien entsprechend dem jeweiligen Bio-Anteil berücksichtigt werden.

Internationale bzw. politische Zielvorgaben sind beim Flächenbedarf nicht in Erfahrung zu bringen. Lukas et al. (2016a: 10) weisen jedoch einen Flächenfußabdruck von 1,25 m² als nachhaltig tragbar aus. Somit liegt der zweite Zielwert innerhalb dieses Zielkriteriums bei insgesamt 3.245.875 m² bei den untersuchten Mahlzeiten, wobei es sich in diesem Fall um ein Reduktionsziel handelt.

Eine Übersicht des Bio-Anteils und des gesamten Flächenfußabdrucks nach Szenario findet sich in Tabelle 16. Die nach Kostform differenzierten Flächenfußabdrücke je Mahlzeit und insgesamt je Szenario finden sich in Anhang G.

Tabelle 16: Übersicht Biodiversität (nach Bio-Anteil und Flächenfußabdruck) und Einsparpotenzial nach Szenario (p. a.).

	Bio-Anteil	Flächenfußabdruck (in m ²)	Einsparpotenzial (in m ²)	Einsparpotenzial (in %)
Szenario 1	20 %	2.612.992		
Szenario 2a	50 %	3.641.857	- 1.028.866	- 39,4
Szenario 2b	100 %	5.356.633	- 2.743.641	- 105,0
Szenario 3a	20 %	2.612.992	0	0
Szenario 3b	20 %	2.612.992	0	0
Szenario 4	20 %	2.313.001	+ 299.990	+ 11,5
Szenario 5	50 %	3.223.746	- 610.754	- 23,4

Aus der Formel 2 wird beispielhaft für das Szenario 1 ersichtlich, wie sich die Teilnutzen für das Zielkriterium 2 in den beiden Bezugsgrößen Bio-Anteil (ZK 2A) und Flächenfußabdruck (ZK 2B) berechnen lassen. Für die weiteren Berechnungen im Kapitel 5.5.3 wird je Szenario der Mittelwert der beiden Teilnutzen verwendet.

Formel 2: Berechnung der Teilnutzen für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 2 Biodiversität.

$$n_{1 \text{ Biodiversität A}}^{\text{logarithmisch}} = 1 - \frac{\ln(\text{Bio-Anteil Szenario 1}) - \ln(\text{Bio-Anteil max. Zielerreichung})}{\ln(\text{Bio-Anteil max. Zielerreichung})}$$

$$= 1 - \frac{\ln(20\%) - \ln(20\%)}{\ln(20\%)} = 100,00\%$$

$$n_{1 \text{ Biodiversität B}}^{\text{logarithmisch}} = 1 - \frac{\ln(\text{Flächenf. Szenario 1}) - \ln(\text{Flächenf. max. Zielerreichung})}{\ln(\text{Flächenf. max. Zielerreichung})}$$

$$= 1 - \frac{\ln(2.612.991,80 \text{ m}^2) - \ln(3.245.875,00 \text{ m}^2)}{\ln(3.245.875,00 \text{ m}^2)} = 101,45\%$$

Teilnutzen für das Zielkriterium 3: Stickstoff- und Phosphorkreisläufe

Das Zielkriterium 3 ist ebenfalls maßgeblich durch die Art der Landwirtschaft und deren Produkte beeinflusst. Somit werden auch in diesem Zielkriterium die Unterschiede zwischen der ökologischen und der konventionellen Landwirtschaft zur Beurteilung der Stoffbilanzen berücksichtigt. Ebenso sind jedoch auch die Emissionen und Stoffbedarfe pflanzlicher und tierischer Lebensmittel von Relevanz.

Der Thünen-Report nahm einen Systemvergleich zwischen ökologischer und konventioneller Landwirtschaft bzgl. des In- und Outputs sowie der Effizienz und des Saldos in Bezug auf Stickstoff im Pflanzenbau vor (Sanders & Heß 2019: 196 ff.). Systembedingt und aufgrund von Restriktionen setzt die ökologische Landwirtschaft deutlich geringere Mengen an Stickstoff ein, was gleichzeitig zu geringeren Outputs führt. Von besonderer Umweltrelevanz sind jedoch die Stickstoffsalden, die die Stickstoffverluste kennzeichnen. Die Stickstoffmengen werden pro Flächeneinheit angegeben, sodass ein Übertrag auf Lebensmittel erschwert ist.

Folglich gibt es auch keine politischen Zielwerte. Ähnlich wie im Zielkriterium 2 können die Unterschiede jedoch relativ erfasst werden und je nach Szenario anteilig Berücksichtigung finden. Die Salden fielen im Ökolandbau je nach Betrachtungsebene im Median zwischen 40 und 70 Prozent geringer aus als in der konventionellen Landwirtschaft. Für die Berechnungen pro Szenario wird als Mittelwert eine Reduktion um 55 Prozent bei 100 Prozent Ökolandbau im Vergleich zu 100 Prozent konventioneller Landwirtschaft herangezogen. Dieser Wert wird wiederum als Reduktionsziel und Benchmark gleichermaßen festgelegt.

In der Tierhaltung sind vergleichbar mit den Stickstoffeinträgen im Pflanzenbau die Ammoniakemissionen von Bedeutung und können zur Differenzierung nach Kostform herangezogen werden. Meier (2014: 69) liefert hierzu Werte pro Lebensmittel in Gramm pro Kilogramm Produkt. Die EU sieht in der Richtlinie für nationale Emissionshöchstmengen in 2030 gegenüber 2005 eine Reduktion der Ammoniakemissionen in Deutschland um 29 Prozent, im europäischen Durchschnitt um 19 Prozent vor (EU 2016: L 344/20 f.). Für das Jahr 2020 wurde dieses Reduktionsziel mit 5 bzw. 6 Prozent umrissen. Da die Herkunft der Lebensmittel nicht über die Unterscheidung von regional und nicht regional hinaus bestimmt wurde, wird im Folgenden mit dem EU-weiten Wert gearbeitet. Im Jahr 2030 ist somit eine Reduktion von 14 Prozent gegenüber dem Wert im Jahr 2020 angedacht, womit die Benchmark als Reduktionsziel im Vergleich zum Basis-Szenario um 14 Prozent niedriger angesetzt wird.

In Hinblick auf Phosphor lässt sich bei Meier (2014: 86) auch der Phosphorbedarf in Gramm pro Kilogramm Produkt in Erfahrung bringen. Somit lassen sich wie bei den Ammoniakemissionen Unterschiede je nach Kostform ausmachen. Da jedoch weder aus der Politik noch der Studienlage ein konkreter Zielwert für den Phosphorbedarf ersichtlich wird, der sich auf Produkt- bzw. Mahlzeitebene übertragen ließe, soll auch in diesem Fall der geringste Wert der fünf Szenarien als Benchmark dienen.

In Tabelle 17 findet sich eine Übersicht zu den Stickstoffsalden (im Vergleich zu 100 Prozent Produkten aus konventioneller Landwirtschaft), den Ammoniakemissionen sowie den gesamten Phosphorbedarfen nach Szenario. Die nach Kostform differenzierten Ammoniakemissionen und Phosphorbedarfe je Mahlzeit und insgesamt je Szenario finden sich in Anhang H bzw. Anhang I.

Tabelle 17: Übersicht Stickstoff- und Phosphorkreisläufe (nach Stickstoffsaldo, Ammoniakemissionen und Phosphorbedarf) und Einsparpotenzial nach Szenario (p. a.).

	Stickstoffsaldo	NH ³ -Emissionen	Einsparpotenzial	Einsparpotenzial
	(im Vergleich zu 100 % konventioneller Landwirtschaft)	(in t) Phosphorbedarf (in t)	(in t) Einsparpotenzial (in t)	(in %) Einsparpotenzial (in %)
Szenario 1	- 11,0 %	6.302,69 6.806,29		
Szenario 2a	- 27,5 %	6.302,69 6.806,29	0 0	0 0
Szenario 2b	- 55,0 %	6.302,69 6.806,29	0 0	0 0
Szenario 3a	- 11,0 %	6.302,69 6.806,29	0 0	0 0
Szenario 3b	- 11,0 %	6.302,69 6.806,29	0 0	0 0
Szenario 4	- 11,0 %	5.293,23 5.807,90	+ 1.009,47 + 998,40	+ 16,0 + 14,7
Szenario 5	- 27,5 %	5.293,23 5.807,90	+ 1.009,47 + 998,40	+ 16,0 + 14,7

Aus der Formel 3 wird beispielhaft für das Szenario 1 ersichtlich, wie sich die Teilnutzen für das Zielkriterium 3 in den drei Bezugsgrößen Stickstoffsaldo (ZK 3A), Ammoniakemissionen (ZK 3B) und Phosphorbedarf (ZK 3C) berechnen lassen. Für die weiteren Berechnungen im Kapitel 5.5.3 wird je Szenario der Mittelwert der drei Teilnutzen verwendet. Da Stickstoff in den Ökosystemen der Erde eine etwas stärkere Rolle spielt als Phosphor, werden die zwei stickstoffbezogenen Bezugsgrößen der phosphorbezogenen Bezugsgröße jeweils gleichgewichtet.

Formel 3: Berechnung der Teilnutzen für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 3 Stickstoff- und Phosphorkreisläufe.

$$n_{1 \text{ Stoffkreisl. A}}^{\text{logarithmisch}} = 1 - \frac{\ln(N\text{-Saldo Szenario 1}) - \ln(N\text{-Saldo max. Zielerreichung})}{\ln(N\text{-Saldo max. Zielerreichung})}$$

$$= 1 - \frac{\ln(11\%) - \ln(55\%)}{\ln(55\%)} = -169,21\%$$

$$n_{1 \text{ Stoffkreisl. B}}^{\text{logarithmisch}} = 1 - \frac{\ln(NH_3\text{-Em. Szenario 1}) - \ln(NH_3\text{-Em. max. Zielerreichung})}{\ln(NH_3\text{-Em. max. Zielerreichung})}$$

$$= \frac{6.302,69 \text{ t} - 5.420,32 \text{ t}}{5.420,32 \text{ t}} = 99,03\%$$

$$n_{1 \text{ Stoffkreisl. C}}^{\text{logarithmisch}} = 1 - \frac{\ln(P\text{-Bedarf Szenario 1}) - \ln(P\text{-Bedarf max. Zielerreichung})}{\ln(P\text{-Bedarf max. Zielerreichung})}$$

$$= \frac{6.806,29 \text{ t} - 5.807,90 \text{ t}}{5.807,90 \text{ t}} = 98,98\%$$

Teilnutzen für das Zielkriterium 4: Wassernutzung

Innerhalb des Zielkriteriums 4 lässt sich ein ähnliches Vorgehen wie bei der Berechnung der vorangegangenen Kriterien vornehmen, wenngleich wie in den Zielkriterien 2 und 3 eigene Berechnungen pro Mahlzeit vorgenommen werden müssen. Der NAHGAST-Rechner (iSuN o. J.) weist den Wasserfußabdruck wie bereits beim Flächenfußabdruck nicht explizit aus. Meier et al. (2018) nahmen wiederum mit Hilfe von susDISH zwar auch eine Bestimmung des Wasserfußabdrucks für Mahlzeiten vor, jedoch lediglich in Bezug auf blaues Wasser. Um im Rahmen dieser Arbeit eine vollständige Bilanzierung inkl. grünem und grauem Wasser vornehmen zu können, wurde nicht auf deren Berechnungen zurückgegriffen.

Die Berechnungen von Meier et al. basieren auf Daten von Mekonnen & Hoekstra (2010, 2011), die auch die beanspruchten Mengen an grünem und grauem Wasser für einzelne tierische und pflanzliche Lebensmittel angeben. Lediglich zu Fisch wurden keine Wasserfußabdrücke bestimmt. Laut einer Studie von Gephart et al. (2017) weisen die Wasserfußabdrücke von Fisch je nach Art und Haltungsform (bei Aquakultur) sowie im Vergleich zum Wildfang sehr große Unterschiede auf. In diesem Fall wird mit dem Wert für die herkömmliche Fischzucht gearbeitet. Darauf aufbauend können beispielhafte Berechnungen für Mahlzeiten vorgenommen werden, die sich an denen in *Kapitel 5.4.2* (Tabelle 8) anlehnen. Da im Rahmen der bekannten Bilanzierungsmethoden beim Wasserfußabdruck nicht nach ökologischer und konventioneller Landwirtschaft unterschieden wurde, bleibt eine Unterscheidung in diesem Fall ebenfalls aus. Auch in Bezug auf die Regionalität der Lebensmittel können im Rahmen dieser Arbeit keine Unterschiede errechnet werden.

Eine Übersicht des gesamten Wasserfußabdrucks nach Szenario findet sich in Tabelle 18. Die nach Kostform differenzierten Wasserfußabdrücke je Mahlzeit und insgesamt je Szenario finden sich in Anhang J.

Tabelle 18: Übersicht Wasserfußabdruck und Einsparpotenzial (absolut und prozentual) nach Szenario (p. a.).

	Wasserfußabdruck (in m ³)	Einsparpotenzial (in m ³)	Einsparpotenzial (in %)
Szenario 1, 2 und 3	1.455.222		
Szenario 4 und 5	1.245.930	- 209.292	- 14,4

Bezüglich des Wasserfußabdrucks gibt es keine internationalen bzw. politischen Zielvorgaben. Lukas et al. (2016a: 10) legten jedoch für ein moderates nachhaltiges Level einen Zielwert von 0,64 m³ pro Mahlzeit fest. Bei der Anzahl ausgegebener Mahlzeiten entspricht das einem Wasserfußabdruck von insgesamt 1.661.888 m³. Dieser Wert dient als Benchmark und

Reduktionsziel. Wie in Formel 4 wurden die Teilnutzen für dieses Zielkriterium in der Folge errechnet.

Formel 4: Berechnung des Teilnutzens für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 4 Wassernutzung.

$$\begin{aligned} n_{1 \text{ Wassern.}}^{\text{logarithmisch}} &= 1 - \frac{\ln(\text{Wassern. Szenario 1}) - \ln(\text{Wassern. max. Zielerreichung})}{\ln(\text{Wassern. max. Zielerreichung})} \\ &= 1 - \frac{\ln(1.455.222 \text{ m}^3) - \ln(1.661.888 \text{ m}^3)}{\ln(1.661.888 \text{ m}^3)} = 100,93 \% \end{aligned}$$

Teilnutzen für das Zielkriterium 5: Wirtschaftlichkeit

Im Zielkriterium 5 ist die Haushaltslage der Stadt Münster (Stadt Münster 2019b) von besonderer Relevanz. Wie bereits angeführt wäre aus rein finanzieller Sicht in Anbetracht der Corona-Pandemie höchstens eine Kostenstagnation, wenn nicht sogar eine Kostensenkung anzustreben. Zwar werden einerseits große Teile der Verpflegung in den öffentlichen Einrichtungen auch durch die Eltern bzw. Gäste getragen. Andererseits macht die Corona-Krise auch vor Privatpersonen keinen Halt und belastet auch Arbeitnehmer*innen. Somit ist von einem steigenden Anteil von Sozialleistungen (z. B. im Rahmen von Bildung und Teilhabe) auszugehen bzw. einer geringeren Zahlungsbereitschaft und Liquidität auf Seiten der Eltern und Gäste. Zu betonen ist jedoch ebenso, dass die Kosten im Rahmen der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln im Vergleich zum Milliardenhaushalt der Stadt Münster nur einen sehr kleinen Posten ausmachen und die Entscheidung, Finanzmittel für die öffentliche Beschaffung von Lebensmitteln freizusetzen, nur einen geringen Einfluss auf den Haushalt hat.

In Abwägung der finanziellen Auswirkungen der Corona-Krise, der Größenordnung des entsprechenden Finanzpostens innerhalb des städtischen Haushalts und der Relevanz einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung soll die Benchmark bezogen auf das Basis-Szenario bei gleichbleibenden Kosten liegen. Wie bei fast allen anderen Zielkriterien sind auch hier geringere Werte besser zu bewerten. Hieraus ergibt sich die Berechnung, wie sie in Formel 5 wieder beispielhaft für das Szenario 1 vorgenommen wird.

Formel 5: Berechnung des Teilnutzens für das Szenario 1 (n_{1j}) im Zielkriterium 5 Wirtschaftlichkeit.

$$\begin{aligned} n_{1 \text{ Wirtschaftlichkeit}}^{\text{logarithmisch}} &= 1 - \frac{\ln(\text{Kosten Szenario 1}) - \ln(\text{Kosten max. Zielerreichung})}{\ln(\text{Kosten max. Zielerreichung})} \\ &= 1 - \frac{\ln(3.082.049 \text{ €}) - \ln(3.082.048 \text{ €})}{\ln(3.082.048 \text{ €})} = 100,00 \% \end{aligned}$$

5.5.3 Ermittlung des Nutzwertes

Aus der Gewichtung der Zielkriterien (g_j) und dem Teilnutzen (n_{ij}) lässt sich der Nutzwert (N_i) ermitteln und in eine Rangordnung bringen. Tabelle 19 bildet alle Teilnutzen sowie die Nutzwerte der einzelnen Szenarien ab.

Das Bio-Szenario mit einem Bio-Anteil von 100 Prozent (Szenario 2b, $N_{2b} = 1,11$) schneidet demzufolge am besten ab, gefolgt vom hybriden Bioregio-Kostform-Szenario (Szenario 5, $N_5 = 1,08$), dem Bio-Szenario mit einem Bio-Anteil von 50 Prozent (Szenario 2a, $N_{2a} = 1,07$) und dem Kostform-Szenario mit veränderten Kostformverhältnissen zugunsten pflanzlicher Lebensmittel (Szenario 4, $N_4 = 0,98$). Die beiden Regional-Szenarien (Szenario 3b und 3a, $N_{3b} = 0,97 > N_{3a} = 0,97$) sowie das Basis-Szenario (Szenario 1, $N_1 = 0,97$) landen mit relativ gleichen Nutzwerten und deutlichem Abstand auf den letzten Rängen.

5.5.4 Sensitivitätsanalyse

In der Sensitivitätsanalyse wird geprüft, inwiefern sich die Nutzwerte bei Veränderungen einzelner Bestandteile verändert. In Anlehnung an das Vorgehen von Busse von Colbe & Witte (2018: 323 ff.) können zum einen die beiden größten Gewichtungsfaktoren (der Zielkriterien 1 und 2) jeweils um 50, 30, 20 und 10 Prozent angehoben bzw. gesenkt werden. Entsprechend senken bzw. vergrößern sich auch die Anteile der restlichen Gewichtungsfaktoren, um in der Summe aller Gewichtungsfaktoren stets 100 Prozent zu ergeben. Die Rangfolge der Szenarien bleibt jedoch in jedem Fall stabil.

Noch stabiler erweist sich eine Gewichtungsänderung bei den Kosten. Wenn lediglich der Gewichtungsfaktor der Wirtschaftlichkeit (Zielkriterium 5) um die genannten Werte nach oben hin verändert wird (bei gleichzeitiger Anpassung der restlichen Faktoren), um den Beschaffungskosten mehr Gewicht beizumessen, ändert sich die Rangfolge nicht. Der Gewichtungsfaktor im Zielkriterium 5 müsste auf über 70 Prozent erhöht werden, um zumindest eine Veränderung der Rangordnung auf den ersten beiden Plätzen zulasten des Bio-Szenarios 2b und zugunsten des Bioregio-Kostform-Szenarios 5 hervorzurufen.

Tabelle 19: Ermittlung der Nutzwerte und Rangordnung der Szenarien in der NWA.

ZK	g _j	Szenario 1		Szenario 2a		Szenario 2b		Szenario 3a		Szenario 3b		Szenario 4		Szenario 5	
		n _{1j}	g _j · n _{1j}	n _{2aj}	g _j · n _{2aj}	n _{2bj}	g _j · n _{2bj}	n _{3aj}	g _j · n _{3aj}	n _{3bj}	g _j · n _{3bj}	n _{4j}	g _j · n _{4j}	n _{5j}	g _j · n _{5j}
1	30,0 %	0,99	0,30	0,99	0,30	0,99	0,30	0,99	0,30	0,99	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30
2	30,0 %	1,01	0,30	1,28	0,38	1,48	0,45	1,01	0,30	1,01	0,30	1,01	0,30	1,28	0,39
2A	15,0 %	1,00	0,30	1,57	0,47	2,00	0,60	1,00	0,30	1,00	0,30	1,00	0,30	1,57	0,47
2B	15,0 %	1,01	0,30	0,99	0,30	0,97	0,29	1,01	0,30	1,01	0,30	1,02	0,30	1,00	0,30
3	20,0 %	0,86	0,17	0,94	0,19	0,99	0,20	0,86	0,17	0,86	0,17	0,87	0,17	0,94	0,19
3A	6,7 %	0,60	0,12	0,83	0,17	1,00	0,20	0,60	0,12	0,60	0,12	0,60	0,12	0,83	0,17
3B	6,7 %	0,99	0,20	0,99	0,20	0,99	0,20	0,99	0,20	0,99	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20
3C	6,7 %	0,99	0,20	0,99	0,20	0,99	0,20	0,99	0,20	0,99	0,20	1,00	0,20	1,00	0,20
4	13,3 %	1,01	0,13	1,01	0,13	1,01	0,13	1,01	0,13	1,01	0,13	1,02	0,14	1,02	0,14
5	6,7 %	1,00	0,07	0,99	0,07	0,96	0,06	1,00	0,07	1,00	0,07	1,00	0,07	0,99	0,07
	100 %	N₁ = 0,971 = 0,97		N_{2a} = 1,068 = 1,07		N_{2b} = 1,114 = 1,11		N_{3a} = 0,972 = 0,97		N_{3b} = 0,972 = 0,97		N₄ = 0,979 = 0,98		N₅ = 1,076 = 1,08	
Rang		7		3		1		6		5		4		2	

5.6 Beurteilung der Szenarien

Die KNA wird auf betriebswirtschaftlicher Ebene in ihrem Beitrag zu Investitionsentscheidungen im Vergleich zur NWA als ungleich stärker eingestuft. Das hängt sicherlich damit zusammen, dass die Monetarisierung der verschiedenen Alternativen leichter nachzuvollziehen und zu berücksichtigen ist, während die NWA an verschiedenen Stellen, insbesondere der Auswahl der Zielkriterien und deren Gewichtung, subjektive Einordnungen vornimmt (Busse von Colbe & Witte 2018). Nicht zuletzt durch die wachsende Bedeutung eines nachhaltigen Wirtschaftens, wie es im Brundtland-Bericht bereits 1987 eingefordert wurde, fokussieren und verbinden Unternehmen wie öffentliche Organe zunehmend komplexe ökologische, soziale und ökonomische Zusammenhänge – mit den damit verbundenen Herausforderungen. So sind einige „weiche“ insbesondere ökologische Faktoren bislang nur unzureichend bzw. nur mit großen Unsicherheiten zu monetarisieren, wenngleich ihre vielfältigen positiven Beiträge mittlerweile nahezu unbestritten sind.

In Anbetracht einer umweltverträglichen Mittagsverpflegung ist die NWA somit von großem Wert. Sie eröffnet eine neue Perspektive auf die Beurteilung einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung – unter Einbezug der „harten“ wirtschaftlichen Zahlen. In der KNA zeichnet sich bereits ab, dass ökonomische und ökologische Belange nicht zwingend einen Zielkonflikt gemein haben. Szenario 4 auf Rang 1 macht deutlich, dass die Veränderung der Kostformverhältnisse hin zu deutlich mehr pflanzlichen Produkten und insbesondere einer deutlichen Fleischreduktion sowohl besser fürs Klima als auch besser für den Geldbeutel ist. Auch in der NWA schneidet das Kostform-Szenario im Vergleich zum Basis-Szenario in jedem Zielkriterium besser ab. Die Regional-Szenarien 3a und 3b (Rang 3 und 2) schneiden ebenfalls etwas besser ab als das Basis-Szenario auf Rang 4.

Anders stellt es sich bei den Szenarien 2a und 2b (Rang 6 und 7) mit ihren jeweils erhöhten Bio-Anteilen dar. Zum einen lässt sich hier in Bezug auf den Klimawandel keine Verbesserung erzielen, zum anderen sind es die kostenintensivsten Szenarien, sodass sie in der KNA deutlich am schlechtesten abschneiden. Der erhöhte Bio-Anteil schlägt entsprechend auch in Szenario 5 (Rang 5) zu Buche und marginalisiert die Vorteile der Kostformänderungen. In der NWA zeichnet der erweiterte Einbezug ökologischer Kriterien (insbesondere der Biodiversität und der Stoffkreisläufe) jedoch ein anderes Bild. Die Szenarien, die einen erhöhten Bio-Anteil aufweisen, schneiden in der Berücksichtigung aller Zielkriterien deutlich am besten ab. Szenario 2b mit dem höchsten Bio-Anteil liegt auf Rang 1. Zudem ist davon auszugehen, dass insbesondere eine Kombination mit dem Kostform-Szenario 4 den Nutzwert noch weiter

erhöhen würde. Das Szenario 5 schneidet mit dem gleichen Bio-Anteil wie in Szenario 2a als Zweitplatziertes ab.

Die Regional-Szenarien haben nur einen geringfügigen Vorzug gegenüber dem Basis-Szenario. Er zeigt sich – wie bereits angeführt – im Zielkriterium THG-Emissionen, wobei hier die Einsparpotenziale deutlich geringer sind als durch Kostformänderungen (siehe Szenario 4) und nur geringfügig in der NWA zu Buche schlagen.

6. Diskussion

6.1 Methodenkritik & Limitationen

Bereits die Datenerhebung dieser Arbeit gestaltete sich in Anbetracht der komplexen Thematik, schwierigen Erreichbarkeit zentraler Akteur*innen sowie den Auswirkungen der Corona-Pandemie als schwierig. Die Erhebung der Daten zur öffentlichen Beschaffung in Münster basiert zu einem Großteil auf Daten der entsprechenden Caterer (bzw. Küchenleitungen im Fall der städtischen Kantinen) sowie in Teilen auf eigenen Recherchen sowie Informationen, die die Stadtverwaltung zur Verfügung stellte. Bei den Daten aus der Caterer-Befragung handelt es sich nur um eine Stichprobe, mit denen jedoch Trend- und Tendenzaussagen getroffen werden konnten. Im Vergleich zu Studien mit größeren zeitlichen und finanziellen Kapazitäten wurden darüber hinaus keine Vertreter*innen aus der landwirtschaftlichen Erzeugung, der Verarbeitung oder dem Handel befragt sowie Interviews mit Expert*innen geführt, was die Aussagekraft zum Status quo der Beschaffung wahrscheinlich weiter erhöhen würde. Auch kostenpflichtige Marktdaten könnten das Bild der öffentlichen Beschaffung weiter ausdifferenzieren.

Die vorliegende Arbeit basiert mit der KNA und der NWA auf methodischen Ansätzen aus den Wirtschaftswissenschaften, wenngleich überwiegend ökologische Zielkriterien betrachtet werden. Der Ansatz folgt der Überlegung, ökologische Kriterien in ökonomische Bewertungen bzw. unternehmerisches Denken und Handeln mit einzupflegen. Kommunen agieren zwar nicht exakt wie Unternehmen, sie müssen jedoch genauso ihre Maßnahmen (bspw. im Haushalt) ökonomisch begründen und verantworten. Die Zusammenführung monetärer und nichtmonetärer Aspekte muss sich dabei jedoch auf zahlreiche normative Annahmen stützen, die v. a. bei der Auswahl und Gewichtung der Zielkriterien sowie der Entscheidung für eine logarithmische Nutzenfunktion vonnöten sind. Um diese normativen Prämissen möglichst fundiert zu setzen, wurde in dieser Arbeit ein besonderes Augenmerk auf die Definition der Zielkriterien sowie deren Verhältnis zueinander gelegt, wenngleich sich der Autor dieser

Arbeit der Angreifbarkeit solcher Annahmen bewusst ist und bei anderen Prämissen auch andere Schlussfolgerungen möglich sind. Die NWA erwies sich trotz allem als äußerst praktikabel und leicht nachvollziehbar.

Bei den konkreten Berechnungen wurde aufgrund der Themenkomplexität auf Grundlage statistischer Einzelwerte und unterschiedlicher bereits existierender LCAs vereinfachte theoretische Modellrechnungen vorgenommen. Spezielle LCAs für die Versorgung in Münster konnten nicht vorgenommen werden und wären im Rahmen dieser Arbeit nicht leistbar gewesen. Es ist davon auszugehen, dass die verwendeten Umweltdaten zu den jeweiligen Indikatoren nicht exakt den Voraussetzungen in der öffentlichen Beschaffung der Stadt Münster entsprechen. Hierzu hätten die verwendeten Produkte über eine Unterscheidung nach Kostform, ökologisch und konventionell sowie regional und nichtregional auf ihre genaue Herkunft hin untersucht werden müssen. Auch innerhalb der Kategorien gibt es bisweilen große Unterschiede, die theoretisch je nach Ausgestaltung ein verändertes Bild zeichnen können.

Zur Berücksichtigung der Kostformverhältnisse konnte lediglich im Zielkriterium 1 auf eine breite Basis an LCAs zurückgegriffen werden. In allen weiteren ökologischen Zielkriterien wurden eigene Berechnungen auf Grundlage von LCA-Daten zu einer Auswahl von Lebensmitteln vorgenommen, um Unterschiede zwischen den Kostformen sowie den Produktionsbedingungen zu quantifizieren und insbesondere die Verhältnisse zueinander deutlich zu machen. Die Grundkomponenten wurden stets gleich gewählt. Lediglich die proteinhaltige Komponente wurde entsprechend der Kostform geändert. Berechnungen bzgl. verschiedener Mahlzeiten mit verschiedenen Komponenten pro Kostform wurden nicht durchgeführt. Ebenso wurden keine typischen Gerichte in den Einrichtungen der Stadt Münster erhoben.

Die Unterscheidung in ökologische und konventionelle Landwirtschaft lässt wiederum keine Aussagen zu Einzelfällen in der Praxis zu. Das liegt vor allem daran, dass es innerhalb der ökologischen und konventionellen Landwirtschaft jeweils große Unterschiede gibt. So wirtschaften Betriebe von ökologischen Anbauverbänden wie Bioland, Naturland und Demeter nach zum Teil deutlich strengeren Vorgaben als Betriebe, die lediglich gemäß EU-Bio-Verordnung produzieren. Zum anderen weist die nicht zertifizierte sogenannte konventionelle Landwirtschaft ein großes Spektrum von kleinbäuerlicher bis zu hoch industrialisierter Landwirtschaft auf. Einige konventionelle Betriebe wirtschaften zwar entsprechend den Vorgaben einer ökologischen Landwirtschaft, lassen sich aber aus unterschiedlichen Gründen nicht zertifizieren (z. B. aus Kostengründen oder aufgrund mangelnder Kompatibilität mit dem eigenen Vermarktungskonzept). Auch wenn im Regelfall durchaus nennenswerte Unterschiede konstatiert werden können, erschwert die Vielfalt der landwirtschaftlichen Betriebe eine

exakte Bewertung der landwirtschaftlichen Praxis innerhalb der WSK von Lebensmitteln der öffentlichen Beschaffung in Münster.

Auch im Bereich Transport gibt es ein weites Spektrum. Je nach Herkunft der Lebensmittel fallen die Transportwege unterschiedlich aus, sowohl in Bezug auf zurückgelegte Strecke als auch auf Transportmittel. Die Differenzierung in regional und nichtregional ist lediglich eine grobe Näherung an den Ist-Zustand, was sich entsprechend auf die Berechnungen auswirkt. Da dieser Bereich jedoch gemäß der aktuellen Studienlage gemeinhin mit vergleichsweise geringen Anteilen in den verschiedenen ökologischen Zielkriterien zu Buche schlägt, fällt dieser Umstand in der Gesamtkalkulation nur geringfügig ins Gewicht.

6.2 Einordnung der Ergebnisse

Die vorliegende Arbeit entstand im Verlauf der Corona-Pandemie und den mit den Einschränkungen verbundenen enormen Herausforderungen für die GV. Auch die Caterer, die für diese Arbeit kontaktiert und befragt wurden, mussten sich während des Befragungszeitraums mit diesen Herausforderungen auseinandersetzen. Die Versorgungsstrukturen in der GV fielen in den meisten Monaten des Jahres 2020 somit nicht repräsentativ aus. Die angefragten Daten beziehen sich zwecks besserer Vergleichbarkeit auf den Beginn des Jahres 2020, der in Deutschland noch nicht von der Pandemie betroffen war, mit dem Risiko, dass manche Werte von den Caterern möglicherweise nicht immer korrekt rekonstruiert wurden. Die Rücklaufquote fiel je nach Perspektive (Mahlzeitenanzahl, Anzahl Caterer, Anzahl bewirtschafteter Einrichtungen) unterschiedlich aus, wobei mit 24 Prozent (Mahlzeitenanzahl in den städtischen Schulen) noch die geringste Rücklaufquote erzielt wurde. Über die Hälfte der Caterer (vier von sieben) lieferte hinreichend Informationen, die verwertet werden konnten. Vergleichsweise gut fiel auf allen Ebenen die Kooperation der städtischen Kantinen aus.

Die Rücklaufquote kann vor dem Hintergrund der Pandemie als positiv bewertet werden. In pandemiefreien Zeiten ließe sie sich als eher mittelmäßig einstufen, da eine überschaubare Zahl an Caterern intensiv kontaktiert und begleitet wurde, sowohl telefonisch als auch schriftlich sowie mit Erinnerungen und Umfrageverlängerung. Auf den Ergebnissen der Caterer-Befragung beruht ein Großteil dieser Arbeit. Nur sie konnten wichtige Informationen bereitstellen, die für die Berechnungen innerhalb der Zielkriterien als Grundlage unerlässlich waren. Gerade bei einer kleinen Anzahl von Befragten ist somit eine gute Rücklaufquote unerlässlich. An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, dass sich die Analysen nur auf Mittagsmahlzeiten beschränkten. Die untersuchten öffentlichen Einrichtungen bieten neben Mittagsmahlzeiten teilweise auch weitere (Zwischen-)Mahlzeiten an, was den

Berechnungsrahmen und die Potenziale theoretisch weiter vergrößert, im Rahmen dieser Arbeit jedoch aufgrund der besseren Vergleichbarkeit nicht weiter berücksichtigt wurde.

Unter den städtischen Einrichtungen der Stadt Münster mit einem Verpflegungsangebot weisen die Schulen und Kitas ein sehr ähnliches Verpflegungsangebot auf. Viele Caterer versorgen sowohl städtische Schulen als auch städtische Kitas, was eine mögliche Erklärung für diesen Umstand ist. Deutliche Unterschiede lassen sich im Vergleich zu den städtischen Kantinen feststellen, die jedoch nur einen kleinen Teil des gesamten Verpflegungsangebots in öffentlichen Einrichtungen ausmachen. Hier dominieren Mahlzeiten mit Fleisch, wohingegen der DGE-Standard und ökologische Produkte keine bis kaum eine Rolle spielen.

In der Summe aller drei Einrichtungsformen stechen wiederum zwei Aspekte hervor, die sich in Anbetracht der untersuchten Umweltverträglichkeit als potenzialreich einstufen lassen. Zum einen liegt der Anteil veganer Mahlzeiten in jeder Einrichtungsform im Mittel nicht über drei Prozent. Zwar ist bei den Schulen und Kitas davon auszugehen, dass Caterer auch einzeln vegane Mahlzeiten anbieten, die sie in der Abfrage unter vegetarische Mahlzeiten gefasst haben, in jedem Fall spielen vegane Mahlzeiten jedoch eine untergeordnete Rolle. In nahezu jeder Mahlzeit gibt es eine Komponente mit tierischen Produkten, was in den Berechnungen bzgl. der Umweltkriterien auch deutlich zu Buche schlägt. In nahezu jedem Umweltindikator (THG-Emissionen, Flächenfußabdruck, Ammoniakemissionen, Phosphorbedarf, Wasserfußabdruck) lassen sich durch mehr vegane Mahlzeiten Verbesserungen erzielen.

Ein Anteil veganer Mahlzeiten von 20 Prozent – insbesondere zulasten der Mahlzeiten mit Fleisch – führt bereits zu einem deutlichen ökologischen wie ökonomischen Nutzen. Das Abschneiden des Szenario 4 fällt in der Folge entsprechend positiv aus. Sicherlich würden die errechneten Werte im Basis-Szenario noch deutlich schlechter ausfallen, wenn nicht in den Schulen und Kitas bereits nach den entsprechenden DGE-Standards gehandelt werden würde. Portionsgröße und Fleischqualität (Geflügel- statt Schweine- oder Rindfleisch) spielen eine nicht unerhebliche Rolle bei der Beurteilung der Mahlzeiten wie die Differenzierung nach Mahlzeiten unterschiedlicher Fleischqualitäten zeigt.

Ferner eröffnet der Bio-Anteil mit durchschnittlich 20 Prozent neben den Kostformverhältnissen große Potenziale. Zunächst sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass dieser Wert wahrscheinlich auch aufgrund der sozialen Erwünschtheit so angegeben wurde, dass er exakt den Mindestanforderungen in Ausschreibungen (zumindest für Schulen) entspricht. Es bleibt offen, wie dieser Wert überprüft werden könnte, er liegt jedoch wahrscheinlich eher niedriger als höher. Unter der Annahme, dass dieser Wert stimmt, sieht sich die Stadt Münster mit ihrem Bio-Anteil innerhalb der deutschen Biostädte, was den Status quo angeht, noch in

guter Gesellschaft, jedoch zeigen einige Städte mit Steigerungszielen und Begleitmaßnahmen deutlich stärkere Ambitionen auf (BLE 2020a).

Die ökologische Landwirtschaft erfordert zwar größere Flächen, um ähnliche Erträge wie die konventionelle Landwirtschaft zu bringen, jedoch wird ihr Beitrag zur Biodiversität *auf* den bewirtschafteten Flächen gemeinhin als deutlich positiver bewertet als in der konventionellen Landwirtschaft. Die Landwirtschaft wird bei der aktuellen globalen Bevölkerungsentwicklung noch auf Jahrzehnte einen Großteil der Landflächen beanspruchen. Insofern ist es von großer Relevanz, dass die Art der Landwirtschaft auf diesen enorm großen Flächen die Biodiversität schützt und die Stoffkreisläufe, möglichst durch eine Kreislaufwirtschaft, wie sie vor allem im ökologischen Landbau ganz oder teilweise praktiziert wird, intakt hält.

Im Gegensatz zum Anteil ökologischer Lebensmittel fällt der Anteil regionaler Lebensmittel vergleichsweise hoch aus (von 48 Prozent bei den städtischen Kantinen bis 60 Prozent bei den städtischen Kitas). Da der Begriff „regional“ jedoch nicht wie „ökologisch“ oder „bio“ gesetzlich klar geregelt ist, lässt die Einordnung prinzipiell mehr Spielraum (Verbraucherzentrale 2018) und kann zu fehlerhaften Zuordnungen führen, wenngleich in der Umfrage eine klare Definition entlang der gesamten WSK angegeben wurde. So könnte bspw. bereits ein Produkt als regional aufgefasst werden, das in Bayern produziert und verarbeitet sowie zwecks Vermarktung als regional deklariert wurde. Es entspräche jedoch nicht der Definition im Rahmen dieser Arbeit, die die gesamte WSK innerhalb eines Radius von 100 km verortet. In Anbetracht der häufig geringen Kapazitäten zur Beantwortung der Umfrage, kann davon ausgegangen werden, dass die Prüfung der Lebensmittel auf Regionalität im Sinne der in dieser Arbeit angegebenen Definition nur in geringem Maße vorgenommen wurde oder gleich nach der eigenen Auffassung von Regionalität geschätzt wurde. Diese Aspekte gilt es bei der Betrachtung dieses Anteils zu berücksichtigen, wenngleich es nicht überprüfbar ist.

Zwar stehen regionale Lebensmittel nicht gleich für ökologisch nachhaltige Lebensmittel – das legen die Ergebnisse dieser Arbeit nahe – jedoch weist der Bezug regionaler Lebensmittel eine ganze Reihe anderer Vorzüge auf. Die Stadt besitzt innerhalb der Region größere Einflussmöglichkeiten als außerhalb der Region. Das stärkt zum einen die Ernährungs- bzw. Versorgungssicherheit der Stadt und damit das Potenzial zur Daseinsvorsorge. Zum anderen können Städte hierdurch einen wichtigen Beitrag für die Wertschöpfung innerhalb der Region sowie den Erhalt kleinbäuerlicher und kooperativer Strukturen leisten. Die gut fassbare Herkunft und überschaubare Lieferketten schärfen bei Verbraucher*innen nicht zuletzt das Bewusstsein und die Wertschätzung für die Herkunft von Lebensmitteln. Regionale Wertschöpfungsketten tragen somit zu einer nachhaltigen Transformation und Stabilisierung des

Ernährungssystem bei (Stierand 2016). Unter anderem aus diesen Gründen engagieren sich zahlreiche Initiativen wie Ernährungsräte, die Regionalwert AG und die Regionalwertbewegung für ein regionales Ernährungssystem. Auch in Münster gibt es mittlerweile einen Ernährungsrat, der einen hohen Nahversorgungsgrad befürwortet (Ernährungsrat Münster 2020).

Durch eine Kombination der ökologischen Landwirtschaft mit einer deutlich reduzierten Tierhaltung lassen sich die größten positiven Veränderungen in der WSK einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln erzielen. Der Bezug regionaler Lebensmittel spielt hierbei eine geringere Rolle, wobei auch hier noch einmal darauf hingewiesen werden kann, dass es neben den genannten nicht-ökologischen Vorteilen innerhalb des Transportbereichs auch große (Emissions-)Unterschiede (bspw. zwischen Schiffs- und Lufttransport sowie kurzen und weiten Strecken) und damit verbundene Potenziale gibt.

Wichtiger als die Regionalität ist aus ökologischer Sicht also die Art der Landwirtschaft und das Ausmaß der Tierhaltung, wobei die Art der Landwirtschaft auch noch deutlich stärker differenziert werden kann als das bei der Gegenüberstellung der ökologischen und konventionellen Landwirtschaft der Fall ist. Eine weitere Differenzierung und hierauf basierende ökologische Bewertung wäre in der Befragung der Caterer und mit den existierenden LCAs jedoch nicht möglich gewesen, da hierzu noch weniger Klarheit besteht als bei dem Begriff der Regionalität. Je nach Feldfrucht kann auch der Anbau auf gut geeigneten Flächen (Bodenstruktur) sowie unter gut geeigneten klimatischen Bedingungen (Sonnenlicht, Wasserversorgung) mit der entsprechenden standortgerechten Bearbeitung einen nennenswerten ökologischen Beitrag leisten (Burkhard, Kruse & Müller 2016; UBA 2018).

Diesen Voraussetzungen standortgerechter Landwirtschaft kann auch die Erzeugung konventioneller Lebensmittel entsprechen. Sie finden sich zudem häufig bei saisonalen Lebensmitteln mit der Berücksichtigung jahreszeitlicher klimatischer Bedingungen wieder. Zwar kann darauf geachtet werden, dass saisonale Lebensmittel möglichst aus der Region verwendet werden, jedoch kann auch der Import von Lebensmitteln sinnvoll sein, die an anderen Orten der Erde oder zumindest Europas saisonal und unter möglichst geringem Ressourcenverbrauch angebaut werden können. Vor allem, wenn Genuss und eine ausgewogene Ernährung gewährleistet sein sollen, ist Letzteres auch aus ökologischer Sicht ein gangbarer Weg.

Alles in allem weist die Beschaffung von Lebensmitteln innerhalb der gesamten WSK die größten Umweltauswirkungen auf. Dieser Umstand ist insbesondere dem vielfältigen und großen Einfluss der Landwirtschaft geschuldet. Neben der Beschaffung spielen in einer Gesamtbeurteilung der GV in öffentlichen Einrichtungen jedoch auch die Verarbeitung in Großküchen (z. B. effiziente Zubereitungsmethoden und Küchengeräte) sowie die Vermeidung

von Abfällen eine Rolle. Vor allem Letzteres ist neben der landwirtschaftlichen Produktion wohl der wirkungsmächtigste Faktor für eine ökologische GV. Immerhin ein Drittel der produzierten Lebensmittel landet in Deutschland im Müll, wovon wiederum 14 Prozent in der AHV anfällt (Noleppa & Carlsburg 2015; Schmidt et al. 2019). Aufgrund der aktuellen Größenordnung und der großen Potenziale sind Lebensmittelabfälle auch Gegenstand vieler wissenschaftlicher Publikationen im Bereich der GV (Beretta & Hellweg 2019; Derqui & Fernandez 2017). Den Betrieben in der AHV werden innerhalb der gesamten WSK die größten Potenziale zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen zugesprochen (Borstel, Prenzel & Waskow 2017).

Die großen ökologischen Herausforderungen, denen auch die GV mit ihrem mittlerweile erheblichen Anteil begegnen muss, sind wohl nur in einem Mix aus verschiedenen Maßnahmen zu begegnen, auch wenn die Landwirtschaft der wohl wichtigste Aspekt dabei ist. In einer Studie von Muller et al. (2017), die in der Fachzeitschrift *Nature Communications* erschienen ist, wurde die ökologische Landwirtschaft als ausgesprochen wichtiger Teil eines nachhaltigen Ernährungssystems begriffen. *In Verbindung* mit einem stark reduzierten Konsum tierischer Lebensmittel sowie einer starken Reduktion von Lebensmittelabfällen ist demnach weltweit eine ökologische Versorgung möglich, die auch den Herausforderungen eines fortschreitenden Klimawandels und eines begrenzten Flächenangebots gerecht wird. Die Ergebnisse der KNA und der NWA bestätigen die Notwendigkeit einer solchen Kombination, zumindest in Bezug auf ökologischen Landbau und geringeren Konsum tierischer Produkte (siehe Ergebnisse des Szenario 5). Um diese Transformation voranzutreiben, sind viele verschiedene Akteur*innen innerhalb des Ernährungssystems gefragt.

Im wissenschaftlichen Diskurs wird dieser systemische und ganzheitliche Ansatz, der wichtige Praktiken innerhalb eines nachhaltigen Ernährungssystems miteinander verknüpft anstatt sie lediglich gesondert zu betrachten, zunehmend angewandt und befürwortet (Antonelli et al. 2019; IFOAM EU & FiBL 2016; Moscatelli et al. 2016; Taghikhah et al. 2020). Nicht zuletzt findet sich dieser Ansatz auch schon auf politischer Ebene in der Farm to Fork-Strategie der Europäischen Kommission wieder, die als Herzstück des Green Deals eine faire, gesunde und umweltfreundliche Transformation des gegenwärtigen Ernährungssystems zum Ziel hat (EC 2020b). Die Strategie der EU will dabei u. a. die ökologische Landwirtschaft auch durch eine erhöhte Nachfrage in der öffentlichen Beschaffung fördern und wurde selbst von einigen der gemeinhin äußerst kritischen großen Naturschutzverbände begrüßt (BUND 2020; NABU 2020). Greenpeace (2020) scherte dabei etwas aus der Reihe und wies darauf hin, dass die Strategie keine verbindlichen Maßnahmen zur Reduktion des Fleischkonsums beinhalte,

wenngleich die klima- und umweltschädlichen Folgen der Fleischproduktion anerkannt würden.

Die Vielfalt des Umwelt- und Klimaschutzes im Sinne einer starken Nachhaltigkeit birgt zwar große Chancen, stößt jedoch auch auf große Herausforderungen und bisweilen auch Widerstände. Die Debatten und Abstimmungen, die sich rund um die Gemeinsame Agrarpolitik der EU entfalten, zeigen, wie stark und einflussreich vornehmlich wirtschaftliche Interessen nach wie vor sind. Dabei sind die ökologischen Notwendigkeiten für konkrete Maßnahmen in allen Bereichen kaum noch zu leugnen. Der kommunalen Ebene kommt dabei neben den großen Leitlinien der internationalen Politik eine äußerst wichtige Rolle zu, die sie insbesondere durch die Ausgestaltung ihrer Nachfrage ausfüllen kann.

7. Schlussfolgerung & Ausblick

Mit fast 70.000 Mittagmahlzeiten in der Woche generieren die städtischen Schulen, Kitas und Kantinen in Münster eine nicht zu vernachlässigende öffentliche Beschaffung von Lebensmitteln – mit all den damit verbundenen Folgen für die Umwelt. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Mahlzeiten unter Berücksichtigung der Kostenstruktur, der Kostformverhältnisse, des Anteils ökologischer Produkte sowie des Anteils regionaler Produkte auf ihre Wirtschaftlichkeit und v. a. ihren ökologischen Nutzen untersucht.

Unter den fünf Szenarien schneidet in der KNA das Kostform-Szenario am besten ab. Dieses zeichnet sich im Wesentlichen durch eine Umstellung der Kostformverhältnisse zugunsten pflanzlicher Lebensmittel aus. Die THG-Emissionen sind hier aufgrund der deutlich reduzierten Verwendung von tierischen Produkten mit 1.417 t CO₂eq (im Vergleich zu 1.685 t CO₂eq im Basis-Szenario) am zweitniedrigsten und können nur noch durch den Einbezug eines erhöhten Anteils regionaler Lebensmittel im Bioregio-Kostform-Szenario (1.391 t CO₂eq) weiter gesenkt werden. Entsprechend fallen auch die Klimafolgekosten am zweitgeringsten aus. Da im Kostform-Szenario keine erhöhten Wareneinstandskosten, etwa durch einen höheren Bio-Anteil, zubuche schlagen, sind die Einsparpotenziale in der Gesamtkostenkalkulation wiederum am höchsten. Etwa 55.000 Euro können hier im Vergleich zum Basis-Szenario jährlich eingespart werden. Die Regional-Szenarien weisen aufgrund leicht verringerter THG-Emissionen im Zuge geringerer Transportwege ebenfalls (geringfügig) positive Bilanzen auf. Die Bio-Szenarien schneiden in der KNA aufgrund der hohen Wareneinstandskosten von Bio-Produkten hingegen am schlechtesten ab. Jährlich ist im Szenario 2a (50 Prozent Bio-Anteil) von Mehrkosten i. H. v. etwas mehr als 0,5 Mio. Euro und im Szenario 2b (100 Prozent Bio-Anteil) sogar von fast 2,5 Mio. Euro auszugehen.

Die Ergebnisse der KNA basieren im Vergleich zur darauffolgenden NWA nur geringfügig auf normativen Annahmen und schlussendlich auf nur einer Kennzahl, den Gesamtkosten, wodurch die Vergleichbarkeit der Szenarien erhöht und vereinfacht wird. Die Ergebnisse der NWA basieren jedoch auf deutlich mehr Kriterien und Bezugsgrößen, wodurch zum einen eine deutlich höhere Zahl an normativen Prämissen erforderlich ist, zum anderen jedoch ein deutlich komplexeres Bild gezeichnet wird.

Hier festigt sich das Ergebnis aus der KNA, dass sich Kostformänderungen zugunsten pflanzlicher Lebensmittel sowohl finanziell als auch ökologisch positiv auswirken. Besonders deutlich wird das im Kostform-Szenario im Vergleich zum Basis-Szenario bei fast allen Indikatoren; beim Flächenbedarf (-11,5 %), bei den Ammoniakemissionen (-16 %), beim Phosphorbedarf (-14,7 %) sowie beim Wasserfußabdruck (-14,4 %). Jedoch zeigt sich in der NWA durch das insgesamt noch bessere Abschneiden der Bio-Szenarien und des Bioregio-Kostform-Szenarios, dass unter Einbezug verschiedener ökologischer Zielkriterien im Sinne einer starken Nachhaltigkeit ein höherer Bio-Anteil noch stärker zu Buche schlägt und dem Schutz der Planetaren Grenzen zuträglich ist. Die Szenarien mit einem erhöhten Bio-Anteil schneiden v. a. in den Zielkriterien Biodiversität und Stoffkreisläufe durch eine deutlich höhere Artenzahl und Abundanz sowie einen deutlich reduzierten Stickstoffsaldo (-17 % in den Szenarien 2a und 5 sowie -44 % im Szenario 2b) besonders gut ab.

Die Berücksichtigung drängender Herausforderungen, denen sich auch die AHV durch ihre Beschaffung landwirtschaftlicher Güter v. a. beim Klimawandel und der Biodiversität, aber auch in den Stoffkreisläufen und der Wassernutzung gegenübersteht, führen in der NWA zu einer stabilen Rangfolge zugunsten der Bio-Szenarien und dem Bioregio-Kostform-Szenario. Die Notwendigkeit, komplexe ökologische Zusammenhänge zu berücksichtigen und dabei auf eine eindeutige Analyse zu verzichten, wurde in der Ausarbeitung und Gewichtung der Zielkriterien ausführlich begründet, weshalb die NWA trotz ihrer normativen Prämissen gegenüber der KNA nicht nachzustellen ist.

Kommunen und ihrer öffentlichen Beschaffung kommt mehr denn je eine zentrale Bedeutung bei der Umsetzung internationaler und nationaler ökologischer Zielvorgaben zu und das nicht nur im Bereich Klimawandel. Diese Arbeit bestätigt die Notwendigkeit vielschichtiger und ambitionierter Ansätze aus Forschung und Politik im Bereich Umwelt- und Klimaschutz. Die Instrumente der KNA und NWA haben sich dabei als besonders nützlich erwiesen, um Potenziale zu lokalisieren und mögliche Wege zu einer umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung in Münster aufzuzeigen.

Abschließend lassen sich in Bezug auf die öffentliche Beschaffung im Sinne einer starken Nachhaltigkeit fünf wesentliche Kernaussagen für eine umweltverträgliche Mittagsverpflegung in den Einrichtungen der Stadt Münster ziehen:

1. Unter rein monetären Gesichtspunkten lohnen sich weder eine Umstellung auf Bio-Produkte noch eine regionalere Versorgung – und zwar selbst dann, wenn die Folgekosten der THG-Emissionen eingepreist werden.
2. Eine Veränderung der Kostformverhältnisse hin zu mehr pflanzlichen Produkten und weniger Fleisch ist sowohl aus ökonomischer als auch ökologischer Perspektive in jedem Fall positiv zu bewerten.
3. Ein erhöhter Bio-Anteil hat von den Einzelmaßnahmen bei Berücksichtigung aller Zielkriterien die größten positiven Umweltauswirkungen und den größten kumulierten Nutzen.
4. Eine Kombination aus veränderten Kostformverhältnissen zugunsten pflanzlicher Lebensmittel sowie einer vermehrten Beschaffung regionaler und ökologischer Produkte weist bei Berücksichtigung aller Zielkriterien den größten kumulierten Nutzen auf.
5. Eine regionale Beschaffung hat aus ökologischer Sicht im Vergleich zu den anderen genannten Maßnahmen nur einen geringfügigen Nutzen.

Zudem weist die aktuelle öffentliche Beschaffung noch große Potenziale auf, die in den bisherigen Vorgaben und Zielen der Stadt bislang nur geringfügig angegangen werden. Die kommunalen Bemühungen sind aktuell auf lediglich einen konkreten Zielwert beschränkt. Dieser auf 20 Prozent festgelegte Mindestanteil an Bio-Produkten ist zudem mit Blick auf die ökologischen Potenziale vergleichsweise gering. Die städtischen Kantinen weisen bei Kostform und Bio-Anteil die größten Potenziale auf, wenngleich sie nur einen kleinen Anteil der gesamten Mahlzeiten ausmachen. Hier wäre ein Wirtschaften nach dem entsprechenden DGE-Standard und eine deutliche Erhöhung des Bio-Anteils zu prüfen.

Die Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Münster nennt bereits eine Reihe wichtiger Aspekte in der öffentlichen Beschaffung von Lebensmitteln, müsste diese jedoch mit klaren Zielwerten und eindeutigen Maßnahmen versehen, um Fortschritte messen, überprüfen und bewerten zu können. Städtische Schulen, Kitas und Kantinen könnten bspw. in den Ausschreibungen dazu verpflichtet werden, an mindestens einem Tag ausschließlich vegane Mahlzeiten anzubieten (angelehnt an das Szenario 5). Der Anteil ökologischer Produkte könnte wiederum stufenweise bis 2030 auf 50 oder gar 100 Prozent festgelegt werden (angelehnt an die Szenarien 2a und 2b). Von einer Fokussierung auf ein einziges (ökologisches) Zielkriterium ist bei der Bewertung und Auswahl der Maßnahmen abzuraten. Bei der Auswahl der

Maßnahmen sollten zudem auch noch soziale Kriterien mit einbezogen werden, die im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurden. Ein Bezug regionaler Lebensmittel ist zwar aus ökologischer Sicht nicht nennenswert besser als der Bezug nichtregionaler Lebensmittel, mit Blick auf Ernährungssicherheit, Daseinsvorsorge und Lebensmittelwertschätzung ist jedoch ratsam, diese Form der Beschaffung mit den genannten Maßnahmen zu kombinieren.

Der Bio-Anteil ließe sich insbesondere durch die Teilnahme am Netzwerk deutscher Biostädte nennenswert steigern, dem Münster bislang noch nicht angehört. Das Netzwerk setzt sich neben der Förderung der ökologischen Landwirtschaft auch bewusst kurze Transportwege und eine regionale Wertschöpfung zum Ziel (Netzwerk deutscher Biostädte o. J.). Zudem bietet es eine ganze Reihe an Beratungsmöglichkeiten, um möglichst kosteneffizient und nachhaltig die kommunale Beschaffung umzustellen (Netzwerk deutscher Biostädte 2017). Je mehr Kommunen sich auf den Weg machen, ihre öffentliche Beschaffung ökologischer auszurichten, desto mehr Erfahrungen können ausgetauscht und desto mehr wird die Landwirtschaft in ihrer ökologisch nachhaltigen Transformation unterstützt – mit Vorbildfunktion für andere Träger*innen.

In jedem Fall müsste jedoch die Bereitschaft steigen, für Lebensmittel mehr Geld aufzuwenden. Die Anmerkungen der Caterer zeichnen ein eindeutiges Bild: ohne eine solide Finanzierung der Mahlzeiten können auch keine hochwertigen und umweltverträglichen Lebensmittel bezogen werden. Kommunen werden somit kaum umhinkommen, *wenn* sie umweltverträglich wirtschaften wollen, mehr Geld in die Hand zu nehmen und ökologische Anforderungen in den Ausschreibungen stärker zu gewichten, sodass auch höhere Preise pro Mahlzeit möglich sind. Die Notwendigkeit hierfür besteht. Zudem sei darauf hingewiesen, dass die städtischen Schulen und Kitas sowie die städtischen Kantinen nur einen kleinen Teil aller Schulen, Kitas und Betriebskantinen ausmachen. Eine ambitionierte und funktionierende öffentliche Beschaffung hätte Vorbildfunktion für weitere Verpflegungseinrichtungen und würde damit die Potenziale um ein Vielfaches vergrößern.

Die flächendeckende Berücksichtigung der wahren Preise in den Wareneinstandskosten von Lebensmitteln, die die Wettbewerbsverzerrung zugunsten konventioneller Produkte zumindest deutlich verringern würde, liegt wiederum nur indirekt in der Macht der Kommunen. Zu groß ist aktuell die Macht großer Player aus dem Handel, die für den gesamten Markt eine starke Einflussnahme auf den Preis ausüben. Kommunen können dennoch darauf drängen, dass auf nationaler und europäischer Ebene weiter daran gearbeitet wird, die wahren Kosten bereits auf der Ebene der Produktion mit einzubeziehen und auch im Handel abzubilden. Das kann dort durch eine konsequente GAP gemäß dem Green Deal der EU geschehen oder durch Vereinbarungen mit den großen Akteur*innen des LEH. Zweifelsohne würden es derartige

Maßnahmen perspektivisch auch für Kommunen deutlich einfacher machen, ihre öffentliche Beschaffung in Anbetracht eines faireren und gemeinwohlorientierteren Wettbewerbs umweltverträglich zu gestalten.

Literaturverzeichnis

- AGROSCOPE, FIBL, & ETH, eds., 2019. *Comparing organic and conventional agricultural cropping systems - What can be learned from the DOK and other long-term trials?* Program and abstract book
- ALEXIANER TEXTILPFLEGE GMBH, o. J. 1648. *CAFÉ | LOUNGE | GASTRONOMIE*. Abrufbar unter: <https://16-48.de/> [Zuletzt geprüft am 14.08.2020].
- ANTONELLI, M. et al., eds., 2019. *Achieving the sustainable development goals through sustainable food systems*. Cham, Switzerland: Springer.
- ARENS-AZEVÊDO, U., PFANNES, U., & TECKLENBURG, E., 2014. *Is(s)t KiTa gut? KiTa-Verpflegung in Deutschland: Status quo und Handlungsbedarfe*. BERTELSMANN STIFTUNG. Abrufbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP_Isst_Kita_gut.pdf [Zuletzt geprüft am 22.07.2020].
- ARKTIK GMBH, 2020a. *ARKTIK CO2-Logistikrechner*. Abrufbar unter: <https://www.arktik.de/CO2-Bilanz-Logistik/> [Zuletzt geprüft am 21.10.2020].
- ARKTIK GMBH, 2020b. *Berechnungsgrundlage des CO2-Logistikrechners*. Abrufbar unter: <https://www.arktik.de/CO2-Bilanz-Logistik/assets/pdf/121023-logistikrechner-methodenpapier-final.pdf> [Zuletzt geprüft am 21.10.2020].
- BERETTA, C., & HELLWEG, S., 2019. Potential environmental benefits from food waste prevention in the food service sector. *Resources, Conservation and Recycling*, 147, 169–178.
- BERGER-GRABNER, D., ed., 2016. *Wissenschaftliches Arbeiten in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Hilfreiche Tipps und praktische Beispiele*. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Gabler.
- BIENGE, K., SPECK, M., & ENGELMANN, T., 2018. Die NAHGAST-Systematik – Online-Nachhaltigkeitsbewertung von Speisen. In: P. TEITSCHIED et al., eds. *Nachhaltig außer Haus essen. Von der Idee bis auf den Teller*. München: oekom, 215–225.
- BIOMETROPOLE NÜRNBERG, 2014. *BioMetropole Nürnberg – Bilanz seit 2003, Ziele und Strategie bis 2020*. Abrufbar unter: https://www.nuernberg.de/imperia/md/biomodellstadt/dokumente/bericht_biometropole_stadtrat_14-10-22.pdf [Zuletzt geprüft am 18.06.2020].
- BLE - BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG, 2016. *Bio-Verpflegung in Kindertagesstätten und Schulen*. Bonn.
- BLE - BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG, 2020a. *Bio-Städte bringen Bio in die Außer-Haus-Verpflegung*. Abrufbar unter: <https://www.oekolandbau.de/ausser-haus-verpflegung/stadt-land-und-bund/kommunen/bio-staedte-motor-fuer-mehr-bio-in-der-ahv/> [Zuletzt geprüft am 20.11.2020].

- BLE - BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG, 2020b. *Reduzierte Bodenbearbeitung – schont Boden und Klima*. Abrufbar unter: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/boden/reduzierte-bodenbearbeitung/> [Zuletzt geprüft am 29.10.2020].
- BLE - BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG, 2020c. *Wie Trockenheit der Landwirtschaft schadet*. Abrufbar unter: <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-verstehen/wie-funktioniert-landwirtschaft-heute/wie-trockenheit-der-landwirtschaft-schadet/> [Zuletzt geprüft am 04.11.2020].
- BMEL - BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT, 2020. Verordnung zur Änderung der Düngeverordnung und anderer Vorschrift. *Bundesgesetzblatt*, Teil I Nr. 20, 846–861. Abrufbar unter: https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBI&jumpTo=bgbl120s0846.pdf#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl120s0846.pdf%27%5D__1607438802616 [Zuletzt geprüft am 15.10.2020].
- BMFSFJ - BUNDESMINISTERIUM FÜR FAMILIE, SENIOREN, FRAUEN UND JUGEND, 2020. *Bildung & Teilhabe*. Abrufbar unter: <https://familienportal.de/familienportal/familienleistungen/bildung-und-teilhabe> [Zuletzt geprüft am 28.10.2020].
- BMJV - BUNDESMINISTERIUM FÜR JUSTIZ UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2019. Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Abrufbar unter: <http://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html> [Zuletzt geprüft am 05.11.2020].
- BMUB - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, 2015. *Indikatorenbericht 2014 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt*. Abrufbar unter: https://biologischevielfalt.bfn.de/fileadmin/NBS/documents/Veroeffentlichungen/indikatorenbericht_biologische_vielfalt_2014_bf.pdf [Zuletzt geprüft am 10.11.2020].
- BMUB - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT, 2017. *Stickstoffeintrag in die Biosphäre. Erster Stickstoff-Bericht der Bundesregierung*. Abrufbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/stickstoffbericht_2017_bf.pdf [Zuletzt geprüft am 11.11.2020].
- BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT, 2016. *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Abrufbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf [Zuletzt geprüft am 21.09.2020].
- BMU - BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT, 2019. *Nationales Programm für nachhaltigen Konsum. Gesellschaftlicher Wandel durch einen nachhaltigen Lebensstil*. Abrufbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/nachhaltiger_konsum_broschuere_bf.pdf [Zuletzt geprüft am 01.09.2020].

- BÖLW - BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT, 2020. *Branchenreport 2020. Ökologische Lebensmittelwirtschaft*. Abrufbar unter: https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Brosch%C3%BCre_2020/B%C3%96LW_Branchenreport_2020_web.pdf [Zuletzt geprüft am 23.09.2020].
- BORSTEL, T. von, PRENZEL, G. K., & WASKOW, F., 2017. *Ein Drittel landet in der Tonne. Zwischenbilanz 2017: Fakten und Messergebnisse zum deutschlandweiten Lebensmittelabfall in der Außer-Haus-Verpflegung*. UNITED AGAINST WASTE. Abrufbar unter: <https://www.united-against-waste.de/downloads/united-against-waste-zwischenbilanz-2018.pdf> [Zuletzt geprüft am 24.11.2020].
- BRAUN, C. L. et al., 2018. A Local Gap in Sustainable Food Procurement: Organic Vegetables in Berlin's School Meals. *Sustainability*, 10, 4245.
- BÜCKMANN, W., & HABER, W., 2014. *Nachhaltiges Landmanagement, differenzierte Landnutzung und Klimaschutz*. Berlin: TU Berlin. (FAGUS-Schriften; 16).
- BUND - BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND, 2020. *BUND begrüßt EU-Strategien für mehr Naturschutz und eine umweltfreundliche Landwirtschaft*. Pressemitteilung. Abrufbar unter: <https://www.bund.net/service/presse/pressemitteilungen/detail/news/bund-begruesst-eu-strategien-fuer-mehr-naturschutz-und-eine-umweltfreundliche-landwirtschaft/> [Zuletzt geprüft am 24.11.2020].
- BURKHARD, B., KRUSE, M., & MÜLLER, F., 2016. Ökosystemleistungen - Ein innovatives Konzept für eine standortgerechte nachhaltige Landwirtschaft. In: Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, ed. *Vorträge zur Hochschultagung 2016 "Die großen Weichenstellungen? Agrar- und Ernährungspolitik nach 2020"*. Kiel (Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel; 123), 124–132.
- BUSSE VON COLBE, W., & WITTE, F., 2018. Nutzwertanalyse als Bewertungsinstrument für nicht monetäre Aspekte von Investitionen. In: W. BUSSE VON COLBE & F. WITTE, eds. *Investitionstheorie und Investitionsrechnung*. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Berlin: Springer Gabler, 307–331.
- BVE - BUNDESVEREINIGUNG DER DEUTSCHEN ERNÄHRUNGSINDUSTRIE, 2020. *Jahresbericht 2019/20*. Abrufbar unter: <https://www.bve-online.de/presse/infothek/publikationen-jahresbericht/bve-jahresbericht-ernaehrungsindustrie-2020> [Zuletzt geprüft am 08.12.2020].
- CBD - SECRETARIAT OF THE CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2000. *Sustaining life on Earth*. Abrufbar unter: <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-sustain-en.pdf> [Zuletzt geprüft am 10.11.2020].
- CHIVIAN, E., & BERNSTEIN, A., 2010. *How Our Health Depends on Biodiversity*. Center for Health and the Global Environment – Harvard Medical School. Abrufbar unter: https://digitalcommons.imsa.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1009&context=eco_disrupt [Zuletzt geprüft am 09.11.2020].

- CLARK, M. A. et al., 2020. Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. *Science*, 370(6517), 705–708.
- DANG, D. K. D., PATTERSON, A. C., & CARRASCO, L. R., 2019. An analysis of the spatial association between deforestation and agricultural field sizes in the tropics and subtropics. *PLOS ONE*, 14(1), e0209918.
- DERQUI, B., & FERNANDEZ, V., 2017. The opportunity of tracking food waste in school canteens: Guidelines for self-assessment. *Waste management (New York, N.Y.)*, 69, 431–444.
- Destatis - STATISTISCHES BUNDESAMT, 2020a. *Kommunen schließen 1. Halbjahr 2020 mit Finanzierungsdefizit von 9,7 Milliarden Euro ab*. Pressemitteilung Nr. 385 vom 1. Oktober 2020. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/10/PD20_385_71137.html [Zuletzt geprüft am 28.10.2020].
- Destatis - STATISTISCHES BUNDESAMT, 2020b. *Corona-Krise trifft Gastronomie hart: Umsätze von März bis August 2020 sanken um 40,5 % gegenüber Vorjahreszeitraum*. Pressemitteilung Nr. N 067 vom 26. Oktober 2020. Abrufbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/10/PD20_N067_45.html [Zuletzt geprüft am 28.10.2020].
- DEUTSCHER STÄDTETAG, 2015. *Nachhaltigkeit auf kommunaler Ebene gestalten. Musterresolution für Mitglieder des Deutschen Städtetages*. Abrufbar unter: <https://www.staedtetag.de/themen/nachhaltigkeit-auf-kommunaler-ebene-gestalten> [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].
- DGB - DEUTSCHER GEWERKSCHAFTSBUND, 2020. *Gesetzliche Feiertage 2020 und 2021 in Deutschland*. Abrufbar unter: <https://www.dgb.de/gesetzliche-feiertage-deutschland-2019-2020> [Zuletzt geprüft am 28.09.2020].
- DGE - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, 2018a. *DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung*. 4. Auflage, 2., korrigierter Nachdruck. Bonn.
- DGE - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, 2018b. *DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung*. 4. Auflage, 3., korrigierter Nachdruck. Bonn.
- DGE - DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, 2018c. *DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder*. 5. Auflage, 3., korrigierter Nachdruck. Bonn.
- DREZE, J., & STERN, N., 1987. The Theory of Cost-Benefit Analysis. In: A. J. AUERBACH & M. FELDSTEIN, eds. *Handbook of Public Economics*. Amsterdam: North Holland, 909–989.
- EC - EUROPEAN COMMISSION, 2019. *The European Green Deal*. COM(2019) 640 final. Brussels. Abrufbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1596443911913&uri=CELEX:52019DC0640#document2> [Zuletzt geprüft am 21.09.2020].
- EC - EUROPEAN COMMISSION, 2020a. *EU Biodiversity Strategy for 2030. Bringing nature back into our lives*. COM(2020) 380 final. Brussels. Abrufbar unter:

- https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-annex-eu-biodiversity-strategy-2030_en.pdf [Zuletzt geprüft am 11.11.2020].
- EC - EUROPEAN COMMISSION, 2020b. *Farm to Fork Strategy. For a fair, healthy and environmentally friendly food system*. Abrufbar unter: https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf [Zuletzt geprüft am 02.09.2020].
- ERNÄHRUNGSRAT MÜNSTER, 2020. *Ernährungsrat Münster*. Abrufbar unter: <http://www.muenster.org/ernaehrungsrat/er-muenster/> [Zuletzt geprüft am 23.11.2020].
- ESKP - EARTH SYSTEM KNOWLEDGE PLATFORM, 2020. *Vom Wert biologischer Vielfalt. Biodiversität im Meer und an Land*. Potsdam: Helmholtz-Zentrum, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ.
- EU - EUROPEAN UNION, 2016. *Directive on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, amending Directive 2003/35/EC and repealing Directive 2001/81/EC*. Brussels. Abrufbar unter: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-34-2016-INIT/en/pdf> [Zuletzt geprüft am 12.11.2020].
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2020a. *Biodiversity for food and agriculture and ecosystem services. Thematic Study for The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Rome.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2020b. *The State of World Fisheries and Aquaculture. Sustainability in Action*. Rome.
- FEINDT, P. H. et al., 2019. *Ein neuer Gesellschaftsvertrag für eine nachhaltige Landwirtschaft: Wege zu einer integrativen Politik für den Agrarsektor*: Springer.
- GARNETT, T., 2008. *Cooking up a storm. Food, greenhouse gas emissions and our changing climate*. University of Surrey: Centre for Environmental Strategy.
- GAUGLER, T., & MICHALKE, A., 2017. Was kosten uns Lebensmittel wirklich? Ansätze zur Internalisierung externer Effekte der Landwirtschaft am Beispiel Stickstoff. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 26(2), 156–157.
- GENS, H. 9 Juli 2020. *Informationen zu städtischen Kantinen*. E-Mail (GensH@stadt-muenster.de).
- GEPHART, J. A. et al., 2017. The 'seafood gap' in the food-water nexus literature—issues surrounding freshwater use in seafood production chains. *Advances in Water Resources*, 110, 505–514.
- GREENPEACE, 2020. *Kommentar zur EU-Biodiversitäts- und Landwirtschaftstrategie*. Pressemitteilung. Abrufbar unter: <https://www.greenpeace.de/presse/presseerklaerungen/kommentar-zur-eu-biodiversitaets-und-landwirtschaftstrategie> [Zuletzt geprüft am 25.11.2020].
- GRIEßHAMMER, R. et al., 2010. *C02-Einsparpotenziale für Verbraucher*. Ökoinstitut. Abrufbar unter: <https://www.oeko.de/oekodoc/1029/2010-081-de.pdf> [Zuletzt geprüft am 09.06.2020].
- HAMSCHER, G., 2019. Tierarzneimittel: Rückstände in Lebensmitteln und Umwelt. *Chemie in unserer Zeit*, 53(5), 300–307.

- HEGGLIN, D., CLERC, M., & DIERAUER, H., 2014. *Reduzierte Bodenbearbeitung. Umsetzung im biologischen Landbau*. 1. Aufl. Frick: Forschungsinstitut für Biologischen Landbau FIBL.
- HEINRICH-BÖLL-STIFTUNG, 2019. *Fleischatlas 2018. Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel*. Abrufbar unter: https://www.boell.de/sites/default/files/2019-10/fleischatlas_2018_V.pdf?dimension1=ds_fleischatlas_2018 [Zuletzt geprüft am 01.12.2020].
- HEMMER, J., 2019. Landwirtschaft und Biodiversität - ein Überblick. In: I. LIMMER, I. HEMMER & M. TRAPPE, eds. *Zukunftsfähige Landwirtschaft. Herausforderungen und Lösungsansätze*. Stand: Juli 2019, 51–67.
- HESEKER, H., & HESEKER, B., 2018. *Die Nährwerttabelle*. 5., aktualisierte Auflage, 2018/2019. Neustadt an der Weinstraße: Umschau.
- ICSU - INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE, 2017. *A Guide to SDG Interactions: From Science to Implementation*. Paris: International Council for Science.
- IFEU - INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG, o. J. *CO2-Rechner*. Abrufbar unter: https://www.klimatarier.com/de/CO2_Rechner [Zuletzt geprüft am 09.06.2020].
- IFOAM EU - INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS, & FIBL, 2016. *Organic Farming, Climate Change Mitigation and Beyond. Reducing the Environmental Impacts of EU Agriculture*. Abrufbar unter: https://orgprints.org/31483/1/ifoameu_advocacy_climate_change_report_2016.pdf [Zuletzt geprüft am 30.09.2020].
- IPBES - INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES, 2019. *The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. Summary for Policymakers*. Bonn: IPBES secretariat.
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014a. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abrufbar unter: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf [Zuletzt geprüft am 21.09.2020].
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2014b. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Abrufbar unter: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf [Zuletzt geprüft am 21.09.2020].
- IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE, 2020. *Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. Summary for Policymakers. Abrufbar unter: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf [Zuletzt geprüft am 03.09.2020].

- iSuN - INSTITUT FÜR NACHHALTIGE ERNÄHRUNG, o. J. *NAHGAST Rechner*. Abrufbar unter: <https://nahgast.de/rechner-test/> [Zuletzt geprüft am 19.10.2020].
- IZT - INSTITUT FÜR ZUKUNFTSSTUDIEN UND TECHNOLOGIEBEWERTUNG, o. J. *KEEKS*. Abrufbar unter: <https://elearning.izt.de/course/view.php?id=67> [Zuletzt geprüft am 08.06.2020].
- KAVEN, C., 2020. Die Ordnung des Zerfalls: Verlaufsformen im Angesicht ökologischer Krisen. *Soziologie und Nachhaltigkeit - Beiträge zur sozial-ökologischen Transformationsforschung (SuN)*, 6(2), 49–64.
- KELLER, M., 2010. *Flugimporte von Lebensmitteln und Blumen nach Deutschland. Eine Untersuchung im Auftrag der Verbraucherzentralen*. Abrufbar unter: <http://docplayer.org/3958575-Flugimporte-von-lebensmitteln-und-blumen-nach-deutschland-eine-untersuchung-im-auftrag-der-verbraucherzentralen.html> [Zuletzt geprüft am 30.09.2020].
- KErn - KOMPETENZZENTRUM FÜR ERNÄHRUNG, 2019. *Vergabe von Verpflegungsleistungen. Qualitätsstandards verankern*. Abrufbar unter: http://www.kern.bayern.de/mam/cms03/shop/flyer/dateien/2020_wegweiser-zur-vergabe_web.pdf [Zuletzt geprüft am 01.09.2020].
- KNB - KOMPETENZSTELLE FÜR NACHHALTIGE BESCHAFFUNG, 2020. *Information zur Nachhaltigkeit für die Produktgruppe. Lebensmittel / Catering*. Abrufbar unter: http://www.nachhaltige-beschaffung.info/SharedDocs/DokumenteNB/Produktbl%C3%A4tter/Lebensmittel_Catering.pdf?__blob=publicationFile&v=9 [Zuletzt geprüft am 02.09.2020].
- KOERBER, K. von, 2014. Fünf Dimensionen der Nachhaltigen Ernährung und weiterentwickelte Grundsätze - Ein Update. *Ernährung im Fokus*, 14(09-10), 260–266.
- KOMPASS NACHHALTIGKEIT, 2016. *Kommunaler Kompass. Service für Beschaffungsverantwortliche in Kommunen*. Abrufbar unter: <https://www.kompass-nachhaltigkeit.de/kommunaler-kompass/> [Zuletzt geprüft am 01.09.2020].
- KÜBECK, C., & FOHRMANN, R., 2014. Die Verschärfung der Nutzungskonflikte zwischen Land- und Wasserwirtschaft als Folge des Klimawandels. In: R. BLOCH et al., eds. *Land- und Ernährungswirtschaft im Klimawandel. Auswirkungen, Anpassungsstrategien und Entscheidungshilfen*. München: oekom (Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten; Band 8), 37–52.
- KÜHNAPFEL, J. B., ed., 2014. *Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb essentials*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- KÜHNAPFEL, J. B., 2019. Das Vorgehen bei der Nutzwertanalyse. In: J. B. KÜHNAPFEL, ed. *Nutzwertanalysen in Marketing und Vertrieb*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (essentials), 5–21.
- LAG 21 NRW, o. J. *Global Nachhaltige Kommune*. Abrufbar unter: <https://www.lag21.de/projekte/details/global-nachhaltige-kommune/> [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].

- SCHMIDT, T. et al., eds., 2019. *Lebensmittelabfälle in Deutschland – Baseline 2015* –. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. (Thünen Report; 71).
- SANDERS, J., & HEß, J., eds., 2019. *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut. (Thünen Report; 65).
- LENZ, J. et al., 2020. *Marktstudie zum Einsatz von Öko- und Regionalprodukten in Einrichtungen der Außer-Haus-Verpflegung in Sachsen*. ECOCONNECT, NAHHAFT. Abrufbar unter: https://www.nahhaft.de/fileadmin/NAHhaft_Website/1_F%C3%BCr_Politik_und_Verwaltung/Marktstudie_AHV/Marktstudie_AHV_FINAL.pdf [Zuletzt geprüft am 16.6.20].
- LETCHER, T. M., ed., 2016. *Climate change. Observed impacts on planet earth*. 2. ed. Amsterdam: Elsevier.
- LINDLEY, S. J. et al., 2019. Biodiversity, Physical Health and Climate Change: A Synthesis of Recent Evidence. In: M. R. MARSELLE et al., eds. *Biodiversity and Health in the Face of Climate Change*. Cham: Springer, 17–46.
- LUKAS, M. et al., 2016a. Assessing Indicators and Limits for a Sustainable Everyday Nutrition. 299 - 313 Pages / Proceedings in Food System Dynamics, 2016: Proceedings in System Dynamics and Innovation in Food Networks 2016 / Proceedings in Food System Dynamics, 2016: Proceedings in System Dynamics and Innovation in Food Networks 2016.
- LUKAS, M. et al., 2016b. The nutritional footprint – integrated methodology using environmental and health indicators to indicate potential for absolute reduction of natural resource use in the field of food and nutrition. *Journal of Cleaner Production*, 132, 161–170.
- LWK NRW - LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NORDRHEIN-WESTFALEN, 2014. *Landwirtschaft im Münsterland. Daten - Fakten - Analysen*. 2. Auflage. Bonn.
- MEIER, T., 2014. *Umweltschutz mit Messer und Gabel. Der ökologische Rucksack der Ernährung in Deutschland*. Teilw. zugl.: Halle, Univ., Diss., 2013 u.d.T.: Meier, Toni: Umweltwirkungen der Ernährung auf Basis nationaler Ernährungserhebungen und ausgewählter Umweltindikatoren. München: Oekom Verl.
- MEIER, T. et al., 2018. Ökologische und gesundheitliche Auswertung von 610 Rezepturen in der Außerhausverpflegung: Analyseergebnisse der Bilanzierungsmethode susDISH. In: P. TEITSCHKEID et al., eds. *Nachhaltig außer Haus essen. Von der Idee bis auf den Teller*. München: oekom, 242–259.
- MEIER, T., GÄRTNER, C., & CHRISTEN, O., 2015. *Bilanzierungsmethode susDISH. Nachhaltigkeit in der Gastronomie*. Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Universität Halle-Wittenberg. Abrufbar unter: <http://www.nutrition-impacts.org/media/susDISH.pdf> [Zuletzt geprüft am 09.06.2020].
- MEKONNEN, M. M., & HOEKSTRA, A. Y., 2010. *The green, blue and grey Water Footprint of Farm Animals and Animal Products. Volume 1: Main Report*. UNESCO-IHE Institute for Water Education.

- Abrufbar unter: <https://waterfootprint.org/media/downloads/Report-48-WaterFootprint-Animal-Products-Vol1.pdf> [Zuletzt geprüft am 06.11.2020].
- MEKONNEN, M. M., & HOEKSTRA, A. Y., 2011. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5), 1577–1600.
- MÖLLER, D., 2018. Betriebswirtschaft. In: M. WACHENDORF, A. BUERKERT & R. GRAß, eds. *Ökologische Landwirtschaft*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer (UTB Agrarwissenschaften Forstwissenschaften Ökologie; 4863), 282–296.
- MOSCATELLI, S. et al., 2016. Towards Sustainable Food Systems: A Holistic, Interdisciplinary and Systemic Approach. *AGR (AGROFOR) International Journal*, 1(1), 103–112.
- MOSCHITZ, H., OEHEN, B., & ROSSIER, R., 2015. *Anteil von Lebensmitteln regionalen Ursprungs am Gesamtverbrauch der Stadt Freiburg*. FiBL. Abrufbar unter: https://orgprints.org/30031/1/moschitz-et-al-2015-RegionalerKonsumFreiburg_Schlussbericht.pdf [Zuletzt geprüft am 18.06.2020].
- MULLER, A. et al., 2017. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature communications*, 8(1), 1290.
- NABU - NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, 2014. *Luftschadstoffemissionen von Containerschiffen*. Abrufbar unter: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/verkehr/140623-nabu-hintergrundpapier_containerschifftransporte.pdf [Zuletzt geprüft am 30.09.2020].
- NABU - NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, 2020. *EU-Biodiversitätsstrategie ist wichtige Blaupause für den Schutz des Planeten*. Pressemitteilung. Abrufbar unter: <https://www.nabu.de/news/2020/05/28170.html> [Zuletzt geprüft am 24.11.2020].
- NAEEM, M., ANSARI, A. A., & GILL, S. S., eds., 2020. *Contaminants in Agriculture. Sources, Impacts and Management*. Cham, Switzerland: Springer.
- NEFZGER, N., HECKMANN, J., & ERHART, A., 2016. *Die bioregio Beschaffungssituation in der Gemeinschaftsverpflegung in Bayern*. FiBL. Abrufbar unter: <https://www.kern.bayern.de/mam/cms03/wirtschaft/dateien/fibl-bericht-bioregiogv-final.pdf> [Zuletzt geprüft am 16.06.2020].
- NETZWERK DEUTSCHER BIOSTÄDTE, o. J. *Über uns*. Abrufbar unter: <https://www.biostaedte.de/ueber-uns> [Zuletzt geprüft am 19.11.2020].
- NETZWERK DEUTSCHER BIOSTÄDTE, 2017. *Mehr Bio in Kommunen. Ein Praxisleitfaden des Netzwerks deutscher Biostädte*. Abrufbar unter: https://www.biostaedte.de/images/pdf/leitfaden_V4_verlinkt.pdf [Zuletzt geprüft am 01.09.2020].
- NIJDAM, D., ROOD, T., & WESTHOEK, H., 2012. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food Policy*, 37(6), 760–770.

- NOLEPPA, S., 2012. *Klimawandel auf dem Teller*. WWF DEUTSCHLAND. Abrufbar unter: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klimawandel_auf_dem_Teller.pdf [Zuletzt geprüft am 10.06.2020].
- NOLEPPA, S., & CARTSBURG, M., 2015. *Das große Wegschmeißen. Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland*. WWF DEUTSCHLAND. Abrufbar unter: https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Studie_Das_grosse_Wegschmeissen.pdf [Zuletzt geprüft am 23.11.2020].
- OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2015. *The economic consequences of climate change*. Paris: OECD.
- OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2019. *Öffentliche Vergabe in Deutschland*. Paris: OECD Publishing.
- OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2020. *Environment at a Glance 2020*. Abrufbar unter: <https://www-oecd-ilibrary-org.ezproxy.fh-muenster.de/docserver/4ea7d35f-en.pdf?expires=1604501610&id=id&ac-name=oid013351&checksum=BF2C4C64AAC30D9898D5115CCF2F49F4> [Zuletzt geprüft am 04.11.2020].
- PERRIN, A., BASSET-MENS, C., & GABRIELLE, B., 2014. Life cycle assessment of vegetable products: a review focusing on cropping systems diversity and the estimation of field emissions. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(6), 1247–1263.
- PULKKINEN, H. et al., 2016. Development of a Climate Choice meal concept for restaurants based on carbon footprinting. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(5), 621–630.
- RASCHKA, A., & CARUS, M., 2012. *Stoffliche Nutzung von Biomasse. Basisdaten für Deutschland, Europa und die Welt*. Abrufbar unter: https://www.iwbio.de/fileadmin/Publikationen/IWBio-Publikationen/Stoffliche_Nutzung_von_Biomasse_nova.pdf [Zuletzt geprüft am 22.09.2020].
- REGIONALWERT AG MÜNSTERLAND, o. J. *Darum geht's: REGIONAL, BIO und FAIR*. Abrufbar unter: <https://regionalwert-muensterland.de/darum-gehts/> [Zuletzt geprüft am 01.12.2020].
- RNE - RAT FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG, 2019. *Nachhaltige Beschaffung: Die Möglichkeiten ergreifen! Empfehlungen zur Praxis der öffentlichen Beschaffung und dem Leitprinzip der nachhaltigen Entwicklung*. Berlin.
- ROEHL, R., 2018. Riesenpotenzial in Mensa und Kantine. *bioland*(6), 22–23.
- SCHAUBROECK, T. et al., 2018. A pragmatic framework to score and inform about the environmental sustainability and nutritional profile of canteen meals, a case study on a university canteen. *Journal of Cleaner Production*, 187, 672–686.
- SCHIFFERDECKER, B., 2010. *Biodiversität. Methoden zur monetären Bewertung*. 1st ed. München: Akademische Verlagsgemeinschaft München.

- SEARCHINGER, T. D. et al., 2018. Assessing the efficiency of changes in land use for mitigating climate change. *Nature*, 564(7735), 249–253.
- SEUFERT, V., RAMANKUTTY, N., & FOLEY, J. A., 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485(7397), 229–232.
- SMITH, L. G. et al., 2019. The greenhouse gas impacts of converting food production in England and Wales to organic methods. *Nature communications*, 10(1), 4641.
- SOLECKI, R. A., 2017. Pestizide. In: H. GREIM, ed. *Das Toxikologiebuch. Grundlagen, Verfahren, Bewertung*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 903–924.
- SPECK, M. et al., 2017. *Entwicklung von integrierten Methoden zur Messung und Bewertung von Speisenangeboten in den Dimensionen Ökologie, Soziales, Ökonomie und Gesundheit*. NAHGAST Arbeitspapier 2. Wuppertal, Friedberg.
- STADT MÜNSTER, o. J.a. *Kindertagesbetreuung. Kindertageseinrichtungen: Elternbeitrag und andere Kosten*. Abrufbar unter: <https://www.stadt-muenster.de/jugendamt/kindertagesbetreuung/kindertageseinrichtungen/elternbeitrag-kosten.html> [Zuletzt geprüft am 28.10.2020].
- STADT MÜNSTER, o. J.b. *Zentrale Dienste*. Personal- und Organisationsamt. Abrufbar unter: <https://www.stadt-muenster.de/personalamt/wir-stellen-uns-vor/zentrale-dienste.html> [Zuletzt geprüft am 09.09.2020].
- STADT MÜNSTER, 2017. *Münster Klimaschutz 2050. Masterplan 100 % Klimaschutz*. Abrufbar unter: https://www.stadt-muenster.de/sessionnet/session-netbi/vo0050.php?__kvonr=2004042091&search=1 [Zuletzt geprüft am 21.07.2020].
- STADT MÜNSTER, 2018. *Nachhaltigkeitsstrategie Münster 2030. Global Nachhaltige Kommune NRW*. Entwurfsfassung. Abrufbar unter: https://www.stadt-muenster.de/fileadmin//user_upload/stadt-muenster/67_umwelt/pdf/gnk_nachhaltigkeitsstrategie-muenster2030_entwurf.pdf [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].
- STADT MÜNSTER, 2019a. *Beschluss- und Verfahrensempfehlung der Verwaltung zum Maßnahmenprogramm 2019-2022*. Abrufbar unter: https://www.stadt-muenster.de/sessionnet/session-netbi/vo0050.php?__kvonr=2004045037 [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].
- STADT MÜNSTER, 2019b. *Haushaltsplan 2020*. Band 1. Abrufbar unter: https://www.stadt-muenster.de/fileadmin//user_upload/stadt-muenster/20_finanzen_und_beteiligungen/pdf/Haushalt/Haushalt_2020/2020_Haushaltsplan_Band_1_mit_Lesez.pdf [Zuletzt geprüft am 05.11.2020].
- STADT MÜNSTER, 2019c. *Schulstatistik 2019/2020. Jahresbericht*. Amt für Schule und Weiterbildung. Abrufbar unter: https://www.stadt-muenster.de/fileadmin//user_upload/stadt-muenster/40_schulamt/pdf/Schulstatistik/schulstatistik_2019_2020.pdf [Zuletzt geprüft am 06.07.2020].

- STADT MÜNSTER, 2019d. *Münster erklärt Klimanotstand. "Deutliches Zeichen, dass städtische Klimapolitik weiterentwickelt werden muss"*. Pressemitteilung. Abrufbar unter: <https://www.muenster.de/stadt/presseservice/pressemitteilungen/web/frontend/output/ms-startseite/design/standard/page/1/show/1016478> [Zuletzt geprüft am 26.11.2020].
- STADT MÜNSTER, 2020a. *Der Aasee - Freizeit, Erholung, Ökologie und Wasserqualität*. Abrufbar unter: <https://www.stadt-muenster.de/umwelt/wasser/gewaesseroekologie/aasee.html> [Zuletzt geprüft am 23.09.2020].
- STADT MÜNSTER, 2020b. *Haushaltsplan 2021. Entwurf*. Band 1. Abrufbar unter: https://www.stadt-muenster.de/fileadmin/user_upload/stadt-muenster/20_finanzen_und_beteiligungen/pdf/Haushalt/Haushalt_2021/2021_Entwurf_Druckexemplar_Band_1_mit_Lesez.pdf [Zuletzt geprüft am 14.12.2020].
- STADT MÜNSTER, 2020c. *Kita-Navigator*. Auswahlkriterium "Städtisch". Abrufbar unter: https://muenster.kita-navigator.org/suche/ergebnisse/?kina_eltern_session=5gbfkhnr6ggmqe4pisd55afqfel94hpgieo6brn7ka14ekpqj31 [Zuletzt geprüft am 06.07.2020].
- STADTWERKE MÜNSTER GMBH, o. J.a. *Die Hafenterrasse Münster*. Abrufbar unter: <https://www.stadtwerke-muenster.de/unternehmen/ueber-uns/unsere-angebote-fuer-sie/lokales/hafenterrasse.html> [Zuletzt geprüft am 14.08.2020].
- STADTWERKE MÜNSTER GMBH, o. J.b. *Kurzportrait. Über uns*. Abrufbar unter: https://www.stadtwerke-muenster.de/unternehmen/ueber-uns/unsere-angebote-fuer-sie/das-sind-die-stadtwerke/ueber-sicht.html?o=1%3Futm_source%3Dg%27A%3D0&cHash=97629bec7f4d1b85b624fa02dc9c3931 [Zuletzt geprüft am 14.08.2020].
- STEFFEN, W. et al., 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science (New York, N.Y.)*, 347(6223), 1259855.
- STENS, S. 6 Juli 2020a. *Daten zu städtischen Schulen und Kitas*. E-Mail (Stens@stadt-muenster.de).
- STENS, S. 13 Juli 2020b. *Daten zu städtischen Schulen und Kitas*. E-Mail (stens@stadt-muenster.de).
- STIERAND, P., 2016. Urbane Wege zur nachhaltigen Lebensmittelversorgung. Potentiale und Instrumente kommunaler Ernährungspolitik. In: S. ENGLER, O. STENGEL & W. BOMMERT, eds. *Regional, innovativ und gesund. Nachhaltige Ernährung als Teil der Großen Transformation*. ELib. 1. Aufl. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 117–135.
- STRASSNER, C., 2016. Nachhaltige regionale Ernährungssysteme. In: S. ENGLER, O. STENGEL & W. BOMMERT, eds. *Regional, innovativ und gesund. Nachhaltige Ernährung als Teil der Großen Transformation*. ELib. 1. Aufl. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 93–116.
- TAGHIKHAH, F. et al., 2020. Integrated modeling of extended agro-food supply chains: A systems approach. *European journal of operational research*, 288(3), 852–868.

- TECKLENBURG, E. et al., 2019. *KuPS - Studie zu Kosten- und Preisstrukturen in der Schulverpflegung. Abschlussbericht*. DGE. Abrufbar unter: <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/gv/KuPS-Studie-Abschlussbericht.pdf> [Zuletzt geprüft am 07.07.2020].
- TEEB - THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY, 2010. *Mainstreaming the Economics of Nature. A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. Geneva: UNEP.
- TEITSCH, P. et al., eds., 2018. *Nachhaltig außer Haus essen. Von der Idee bis auf den Teller*. München: oekom.
- TEUFEL, J. et al., 2014. *Ist gutes Essen wirklich teuer? Hintergrundbericht zum Spendenprojekt „Ist gutes Essen wirklich teuer? ‚Versteckte Kosten‘ unserer Ernährung in Deutschland“*. Working Paper. ÖKO-INSTITUT. Abrufbar unter: <https://www.oeko.de/oekodoc/2063/2014-637-de.pdf> [Zuletzt geprüft am 16.06.2020].
- THUN, M., 2017. *Gutachten zum Status Quo der Gemeinschaftsverpflegung in Bremen mit Handlungsempfehlungen*. ESSCOOLTUR. 42-2 Gutachten v1.73.
- TRÖLTZSCH, J. et al., 2012. *Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Analyse von 28 Anpassungsmaßnahmen in Deutschland*. Umweltbundesamt (UBA). Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/515/dokumente/4298.pdf> [Zuletzt geprüft am 22.06.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, o. J. *Umweltfreundliche Beschaffung: beschaffung-info.de*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/economics-consumption/green-public-procurement#strap-14572> [Zuletzt geprüft am 01.09.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2017a. *Luftschadstoffe im Überblick*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick> [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2017b. *Quantifizierung der landwirtschaftlich verursachten Kosten zur Sicherung der Trinkwasserbereitstellung*. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-05-24_texte-43-2017_kosten-trinkwasserversorgung.pdf [Zuletzt geprüft am 29.10.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2018. *Umwelt und Landwirtschaft*. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/uba_dzu2018_umwelt_und_landwirtschaft_web_bf_v7.pdf [Zuletzt geprüft am 03.09.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2019a. *Luftqualität 2018. Vorläufige Auswertung*. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190211_uba_hg_luftqualitaet_dt_bf.pdf [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].
- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2019b. *Methodenkonvention 3.0 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze*. Abrufbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-02-11_methodenkonvention-3-0_kostensaetze_korr.pdf [Zuletzt geprüft am 22.07.2020].

- UBA - UMWELTBUNDESAMT, 2020. *Emissionsquellen*. Abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen#energie-stationar> [Zuletzt geprüft am 03.09.2020].
- UN - UNITED NATIONS, o. J. *The 17 Goals*. Abrufbar unter: <https://sdgs.un.org/goals> [Zuletzt geprüft am 21.09.2020].
- UN - UNITED NATIONS, 1992. *Convention on Biological Diversity*. Abrufbar unter: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf> [Zuletzt geprüft am 10.11.2020].
- UN - UNITED NATIONS, 2015a. *Paris Agreement*. Abrufbar unter: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf [Zuletzt geprüft am 21.09.2020].
- UN - UNITED NATIONS, 2015b. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Abrufbar unter: <https://sdgs.un.org/2030agenda> [Zuletzt geprüft am 03.11.2020].
- VEGGIETAG MÜNSTER, 2020. *Die Initiative „Münster isst veggie“*. Abrufbar unter: <https://www.veggietag-muenster.de/> [Zuletzt geprüft am 01.12.2020].
- VERBRAUCHERZENTRALE, 2018. *Werbung mit Heimat und Region – gesetzlich nicht klar geregelt*. Abrufbar unter: <https://www.lebensmittelklarheit.de/informationen/werbung-mit-heimat-und-region-haeufig-eine-mogelpackung> [Zuletzt geprüft am 24.11.2020].
- WACHENDORF, M., BUERKERT, A., & GRAß, R., eds., 2018. *Ökologische Landwirtschaft* UTB Agrarwissenschaften Forstwissenschaften Ökologie, 4863. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.
- WAGNER, T., SCHARP, M., & REINHARDT, G., 2019. *KEEKS-Broschüre. Maßnahmen für eine klimaschonende Schulküche*. Abrufbar unter: https://elearning.izt.de/pluginfile.php/4789/course/section/1079/KEEKS_Broschuere_A5_190503_Final_Web.pdf [Zuletzt geprüft am 12.10.2020].
- WBAE - WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK, ERNÄHRUNG UND GESUNDHEITLICHEN VERBRAUCHERSCHUTZ BEIM BMEL, 2020. *Politik für eine nachhaltigere Ernährung. Eine integrierte Ernährungspolitik entwickeln und faire Ernährungsumgebungen gestalten*. Gutachten. Berlin.
- WEIHRAUCH, C., 2018. *Phosphor-Dynamiken in Böden. Grundlagen, Konzepte und Untersuchungen zur räumlichen Verteilung des Nährstoffs*. 1. Auflage 2018. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- WELCH-DEVINE, M., SOURDRIL, A., & BURKE, B. J., 2020. *Changing Climate, Changing Worlds. Local Knowledge and the Challenges of Social and Ecological Change*. 1st ed. 2020
- WESTERMANN, G., 2012. *Kosten-Nutzen-Analyse. Einführung und Fallstudien*. Berlin: E. Schmidt.
- WILLER, H. et al., 2020. *The World of Organic Agriculture. Statistics & Emerging Trends 2020*. FiBL & IFOAM - Organics International. Abrufbar unter: <https://shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/1294/?ref=1> [Zuletzt geprüft am 23.09.2020].

- WILLETT, W. et al., 2019. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*, 393(10170), 447–492.
- WWAP - UNESCO WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME, 2019. *The United Nations World Water Development Report 2019. Leaving no one behind*. Paris: UNESCO.
- YADAV, S. S., & REDDEN, R., 2018. *Food Security and Climate Change*. Newark: John Wiley & Sons Incorporated.
- YUSSEFI-MENZLER, M., 2016. Pestizide im Trinkwasser. *Ökologie & Landbau*, 2016(4), 22–23.
- ZHIYENBEK, A. et al., 2016. *Ökobilanzierung Früchte- und Gemüseproduktion. eine Entscheidungsunterstützung für ökologisches Einkaufen*. Abrufbar unter: https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2018-02/2017-02-Studie-Fruechte-und-Gemuese-Oekobilanz_0.pdf [Zuletzt geprüft am 30.09.2020].

Anhang

Anhang A

Caterer-Umfrage 1: Verpflegung städtischer Schulen und Kitas der Stadt Münster

Seite 1

Liebe Caterer von Kitas und Schulen der Stadt Münster,

herzlich willkommen zu dieser Umfrage im Rahmen meiner Masterarbeit zu den Potenzialen einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung in Einrichtungen der Stadt Münster in Bezug auf Reduktion von Treibhausgasemissionen und Kostenstruktur. Die Arbeit erfolgt in Kooperation und Abstimmung mit der Stadt Münster und will einen Beitrag zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie Münster 2030 leisten.

Ihre Expertise und die Bereitstellung von Daten zur Mittagsverpflegung in Schulen und Kitas ist von großer Bedeutung für den Erfolg dieser Arbeit und zur Verbesserung einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung. Selbstverständlich kann auch Ihr Unternehmen durch Offenlegung der Ergebnisse Ihnen gegenüber profitieren. Sie können die Umfrage jederzeit unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt fortsetzen. Die Umfrage endet am 4. September, 24:00 Uhr.

Sie erwartet - je nachdem, ob Sie Schulen, Kitas oder sogar beide Einrichtungsformen bedienen - ein bzw. zwei Fragebögen mit jeweils 10 konkreten Fragen zur Schul- und Kitaverpflegung sowie drei abschließende Fragen. Die Beantwortungszeit des Fragebogens hängt vom Vorhandensein der Daten in Ihrem Betrieb ab. Falls sich keine konkreten Daten auffinden bzw. generieren lassen, bitte ich sie dennoch um eine Schätzung (z. B. "geschätzt 15 %"). Im Zweifelsfall lassen Sie das entsprechende Feld unbeantwortet bzw. frei. Bei Rückfragen können Sie sich jederzeit an mich wenden.

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit zur Beantwortung der Fragen nehmen!

Mit den besten Grüßen

Damian Winter

--

(cand.) M.Sc. Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft

FH Münster

Fachbereich Oecotrophologie - Facility Management

Tel: 0151-17814305

Mail: damian.winter@fh-muenster.de

Seite 2

Welches Catering-Unternehmen betreiben Sie?

Falls Sie gänzlich anonym antworten möchten, können Sie dieses Feld einfach unausgefüllt lassen. Die erhobenen Daten werden in jedem Fall vertraulich im Sinne der DSGVO im Rahmen einer Masterarbeit ausgewertet und

gespeichert. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden der Stadtverwaltung Münster und ggfls. auch dem Stadtrat zur Verfügung gestellt.

Versorgen Sie städtische Schulen der Stadt Münster mit Mittagsmahlzeiten? *

Unter "Schulen" fallen die folgenden Einrichtungen in Trägerschaft der Stadt Münster: Grundschulen, Förderschulen, Schule für Kranke, PRIMUS-Schule, Hauptschulen, Realschulen, Sekundarschulen, Gymnasien, Gesamtschulen, Berufskollegs/-schulen und Weiterbildungskollegs.

ja

nein

Versorgen Sie städtische Kitas der Stadt Münster mit Mittagsmahlzeiten? *

Unter „Kitas“ fallen Kindertageseinrichtungen und Familienzentren in Trägerschaft der Stadt Münster.

ja

nein

Seite 3

Schulverpflegung

Bitte nutzen Sie bei allen Fragen möglichst Daten von Februar 2020 (Vor-Corona-Zeit) und versehen Sie Daten, sofern sie von einem früheren Zeitpunkt stammen, in Klammern mit einer Monatsangabe/Jahreszahl (z. B. „(9/2019“).

1. Wie viele städtische Schulen der Stadt Münster versorgen Sie mit Mittagsmahlzeiten? *

2. Wie viele Mittagsmahlzeiten geben Sie dort wöchentlich aus? *

3. Wie viele weitere Schulen (nicht in Trägerschaft der Stadt Münster) versorgen Sie mit Mittagsmahlzeiten?

KOSTFORM

4. Wie viele Mittagsmahlzeiten (Stückzahl) bieten Sie nach Kostform wöchentlich an?

Diese und die folgenden Fragen beziehen sich lediglich auf die Verpflegung der Schulen in Trägerschaft der Stadt Münster!

mit Fleisch

mit Fisch

vegetarisch (inkl. Milch, Milchprodukte, Eier)

vegan (ohne tierische Produkte)

5. Wie hoch liegen die durchschnittlichen Einkaufskosten für die verwendeten Lebensmittel pro Mittagsmahlzeit nach Kostform?

mit Fleisch

mit Fisch

vegetarisch (Milch, Milchprodukte, Eier)

vegan (ohne tierische Produkte)

6. Richtet sich das Angebot an Fleisch (Häufigkeit, Menge) nach dem DGE-Qualitätsstandard für die Schulverpflegung?

Häufigkeit: Der DGE-Standard gibt vor, dass an maximal 8 von 20 Verpflegungstagen Fleisch und Wurst ausgegeben werden darf.

Menge: Als Orientierungshilfe dient bei genannter maximaler Häufigkeit 70 g (Primarstufe) bzw. 75 g (Sekundarstufe) Fleisch und Wurst pro Mahlzeit.

ja

nein

nicht bekannt

ÖKOLOGISCHE PRODUKTE

Weiterhin gilt: Nutzen Sie möglichst Daten von Februar 2020 und versehen Sie Daten, sofern sie von einem früheren Zeitpunkt stammen, in Klammern mit einer Monatsangabe/Jahreszahl (z. B. „(9/2019)“).

7. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

8. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel innerhalb der folgenden Lebensmittelgruppen bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln	<input type="text"/>
Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte)	<input type="text"/>
Obst	<input type="text"/>
Milch und Milchprodukte	<input type="text"/>
Eier	<input type="text"/>
Fleisch	<input type="text"/>
Fisch	<input type="text"/>
Fette und Öle	<input type="text"/>
Getränke (außer Wasser)	<input type="text"/>

REGIONALE PRODUKTE

9. Wie hoch ist der prozentuale Anteil regionaler Lebensmittel bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Als „regional“ gelten in dieser Umfrage Produkte, die entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette aus einem Umkreis von max. 100 Kilometern um Münster stammen.

10. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel aus der Region bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Kitaverpflegung

Bitte nutzen Sie bei allen Fragen möglichst Daten von Februar 2020 (Vor-Corona-Zeit) und versehen Sie Daten, sofern sie von einem früheren Zeitpunkt stammen, in Klammern mit einer Monatsangabe/Jahreszahl (z. B. „(9/2019)“).

1. Wie viele städtische Kitas der Stadt Münster versorgen Sie mit Mittagsmahlzeiten? *

2. Wie viele Mittagsmahlzeiten geben Sie dort wöchentlich aus? *

3. Wie viele weitere Kitas (nicht in Trägerschaft der Stadt Münster) versorgen Sie mit Mittagsmahlzeiten?

KOSTFORM

4. Wie viele Mittagsmahlzeiten (Stückzahl) bieten Sie nach Kostform wöchentlich an?

Diese und die folgenden Fragen beziehen sich lediglich auf die Verpflegung der Kitas in Trägerschaft der Stadt Münster!

mit Fleisch

mit Fisch

vegetarisch (inkl. Milch, Milchprodukte, Eier)

vegan (ohne tierische Produkte)

5. Wie hoch liegen die durchschnittlichen Einkaufskosten für die verwendeten Lebensmittel pro Mittagsmahlzeit nach Kostform?

mit Fleisch	<input type="text"/>
mit Fisch	<input type="text"/>
vegetarisch (Milch, Milchprodukte, Eier)	<input type="text"/>
vegan (ohne tierische Produkte)	<input type="text"/>

6. Richtet sich das Angebot an Fleisch (Häufigkeit, Menge) nach dem DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder?

Häufigkeit: Der DGE-Standard gibt vor, dass an maximal 8 von 20 Verpflegungstagen Fleisch und Wurst ausgegeben werden darf.

Menge: Als Orientierungshilfe dient bei genannter maximaler Häufigkeit 40 g (Kind 1-3 Jahre) bzw. 50 g (Kind 4-6 Jahre) Fleisch und Wurst pro Mahlzeit.

- ja
- nein
- nicht bekannt

ÖKOLOGISCHE PRODUKTE

Weiterhin gilt: Nutzen Sie möglichst Daten von Februar 2020 und versehen Sie Daten, sofern sie von einem früheren Zeitpunkt stammen, in Klammern mit einer Monatsangabe/Jahreszahl (z. B. „(9/2019)“).

7. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

8. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel innerhalb der folgenden Lebensmittelgruppen bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln	<input type="text"/>
Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte)	<input type="text"/>
Obst	<input type="text"/>
Milch und Milchprodukte	<input type="text"/>
Eier	<input type="text"/>
Fleisch	<input type="text"/>
Fisch	<input type="text"/>
Fette und Öle	<input type="text"/>
Getränke (außer Wasser)	<input type="text"/>

REGIONALE PRODUKTE

9. Wie hoch ist der prozentuale Anteil regionaler Lebensmittel bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Als „regional“ gelten in dieser Umfrage Produkte, die entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette aus einem Umkreis von max. 100 Kilometern um Münster stammen.

10. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel aus der Region bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

SONSTIGES

Sie haben die Umfrage fast abgeschlossen. Wenn Sie sich den letzten drei Fragen noch kurz widmen könnten...

Sind in näherer Zukunft Änderungen in Ihrem Angebot bzgl. Kostform und/oder ökologischer bzw. regionaler Lebensmittel geplant? Wenn ja, wann und welche?

Wie kann die Stadt Münster Ihr Cateringunternehmen dabei unterstützen, den Anteil nachweislich gesunder, ökologischer und regionaler Lebensmittel bei der Verpflegung städtischer Einrichtungen weiter zu erhöhen?

Hier haben Sie die Möglichkeit, konkrete Wünsche und Anregungen zu äußern, die für die Stadt von großer Bedeutung sind.

Falls Sie sonst noch etwas anmerken möchten – Besonderheiten, Ergänzungen, etc., die mit den gestellten Fragen in Verbindung stehen könnten – haben Sie hierzu an dieser Stelle die Möglichkeit (optional):

» [Umleitung auf Schlussseite von Umfrage Online](#)

Anhang B

Caterer-Umfrage 2: Verpflegung der Mitarbeiter*innen der Stadt Münster

Seite 1

Lieber Caterer,

herzlich willkommen zu dieser Umfrage im Rahmen meiner Masterarbeit zu den Potenzialen einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung in Einrichtungen der Stadt Münster in Bezug auf Reduktion von Treibhausgasemissionen und Kostenstruktur. Die Arbeit erfolgt in Kooperation und Abstimmung mit der Stadt Münster und will einen Beitrag zur Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie Münster 2030 leisten.

Ihre Expertise und die Bereitstellung von Daten zur Verpflegung von städtischen Mitarbeiter*innen ist von großer Bedeutung für den Erfolg dieser Arbeit und zur Verbesserung einer nachhaltigen öffentlichen Beschaffung. Selbstverständlich kann auch Ihr Unternehmen durch Offenlegung der Ergebnisse Ihnen gegenüber profitieren. Sie können die Umfrage jederzeit unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt fortsetzen. Die Umfrage endet am 4. September, 24:00 Uhr.

Sie erwartet ein Fragebogen mit jeweils 10 konkreten Fragen sowie drei abschließende Fragen. Die Beantwortungszeit des Fragebogens hängt vom Vorhandensein der Daten in Ihrem Betrieb ab. Falls sich keine konkreten Daten auffinden bzw. generieren lassen, bitte ich sie dennoch um eine Schätzung (z. B. "geschätzt 15 %"). Im Zweifelsfall lassen Sie das entsprechende Feld unbeantwortet bzw. frei. Bei Rückfragen können Sie sich jederzeit an mich wenden.

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit zur Beantwortung der Fragen nehmen!

Mit den besten Grüßen

Damian Winter

--

(cand.) M.Sc. Nachhaltige Dienstleistungs- und Ernährungswirtschaft

FH Münster

Fachbereich Oecotrophologie - Facility Management

Tel: 0151-17814305

Mail: damian.winter@fh-muenster.de

Seite 2

Welches Catering-Unternehmen betreiben Sie?

Falls Sie gänzlich anonym antworten möchten, können Sie dieses Feld einfach unausgefüllt lassen. Die erhobenen Daten werden in jedem Fall vertraulich im Sinne der DSGVO im Rahmen einer Masterarbeit ausgewertet und gespeichert. Die

Ergebnisse dieser Arbeit werden der Stadtverwaltung Münster und ggfls. auch dem Stadtrat zur Verfügung gestellt.

Bitte nutzen Sie bei allen Fragen möglichst Daten von Februar 2020 (Vor-Corona-Zeit) und versehen Sie Daten, sofern sie von einem früheren Zeitpunkt stammen, in Klammern mit einer Monatsangabe/Jahreszahl (z. B. „(9/2019)“).

1. Welche Einrichtung(en) zur Versorgung städtischer Mitarbeiter*innen der Stadt Münster betreiben Sie? *

2. Wie viele Mittagsmahlzeiten geben Sie dort wöchentlich aus? *

KOSTFORM

3. Wie viele Mittagsmahlzeiten (Stückzahl) bieten Sie dort nach Kostform wöchentlich an?

mit Fleisch

mit Fisch

vegetarisch (inkl. Milch, Milchprodukte, Eier)

vegan (ohne tierische Produkte)

4. Wie hoch liegen die durchschnittlichen Einkaufskosten für die verwendeten Lebensmittel pro Mittagsmahlzeit nach Kostform?

mit Fleisch

mit Fisch

vegetarisch (Milch, Milchprodukte, Eier)

vegan (ohne tierische Produkte)

5. Richtet sich das Angebot an Fleisch (Häufigkeit, Menge) nach dem DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung?

Häufigkeit: Der DGE-Standard gibt vor, dass an maximal 2 von 5 Verpflegungstagen Fleisch und Wurst ausgegeben werden darf.

Menge: Als Orientierungshilfe dient bei genannter maximaler Häufigkeit 125 g Fleisch und Wurst pro Mahlzeit.

- ja
 nein
 nicht bekannt

ÖKOLOGISCHE PRODUKTE

Weiterhin gilt: Nutzen Sie möglichst Daten von Februar 2020 und versehen Sie Daten, sofern sie von einem früheren Zeitpunkt stammen, in Klammern mit einer Monatsangabe/Jahreszahl (z. B. „(9/2019)“).

6. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

7. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel innerhalb der folgenden Lebensmittelgruppen bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln	<input type="text"/>
Gemüse und Salat (inkl. Hülsenfrüchte)	<input type="text"/>
Obst	<input type="text"/>
Milch und Milchprodukte	<input type="text"/>
Eier	<input type="text"/>
Fleisch	<input type="text"/>
Fisch	<input type="text"/>
Fette und Öle	<input type="text"/>
Getränke (außer Wasser)	<input type="text"/>

REGIONALE PRODUKTE

8. Wie hoch ist der prozentuale Anteil regionaler Lebensmittel bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

Als „regional“ gelten in dieser Umfrage Produkte, die entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette aus einem Umkreis von max. 100 Kilometern um Münster stammen.

9. Wie hoch ist der prozentuale Anteil zertifiziert ökologischer Lebensmittel aus der Region bezogen auf den geldwerten Wareneinsatz?

SONSTIGES

Sie haben die Umfrage fast abgeschlossen. Wenn Sie sich den letzten drei Fragen noch kurz widmen könnten...

Sind in näherer Zukunft Änderungen in Ihrem Angebot bzgl. Kostform und/oder ökologischer bzw. regionaler Lebensmittel geplant? Wenn ja, wann und welche?

Wie kann die Stadt Münster Ihr Cateringunternehmen dabei unterstützen, den Anteil nachweislich gesunder, ökologischer und regionaler Lebensmittel bei der Verpflegung städtischer Mitarbeiter*innen weiter zu erhöhen?

Hier haben Sie die Möglichkeit, konkrete Wünsche und Anregungen zu äußern, die für die Stadt von großer Bedeutung sind.



Falls Sie sonst noch etwas anmerken möchten – Besonderheiten, Ergänzungen, etc., die mit den gestellten Fragen in Verbindung stehen könnten – haben Sie hierzu an dieser Stelle die Möglichkeit (optional):



» Umleitung auf Schlusseite von Umfrage Online

Anhang C

Antworten der Caterer zu den offenen Fragen der Caterer-Umfragen 1 und 2

Sind in näherer Zukunft Änderungen in Ihrem Angebot bzgl. Kostform und/oder ökologischer bzw. regionaler Lebensmittel geplant? Wenn ja, wann und welche?

C1 (Schulen + Kitas): Wir planen noch stärkere Zusammenarbeit mit Lieferanten aus der Region.

C3 (Schulen + Kitas): Derzeit noch nicht. Wenn die Preise es erlauben, soll auf jeden Fall der Anteil an ökologischen Produkten ausgebaut werden.

C4 (Kitas): Wir beziehen bereits überwiegend regionale Produkte

C5 (Kantinen): Nein, aktuell keine, da die Kunden zwar ökologischere und regionalere Lebensmittel in der öffentlichen Kommunikation wünschen, aber nicht den erhöhten Preis zahlen möchten.

C6 (Kantinen): Wir arbeiten an einer Ausschreibung im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben für Ausschreibungen und Vergaben. Unser Augenmerk liegt bereits auf regionalen Produkten, sofern diese verfügbar und bezahlbar sind. Wir suchen aber jederzeit nach neuen Bezugsquellen für regionale Produkte.

Wie kann die Stadt Münster Ihr Cateringunternehmen dabei unterstützen, den Anteil nachhaltig gesunder, ökologischer und regionaler Lebensmittel bei der Verpflegung städtischer Einrichtungen weiter zu erhöhen?

C1 (Schulen + Kitas): Bei der Ausschreibung muss nicht nur nach dem günstigsten Anbieter gesucht werden. Zusätzlich zu den Kriterien Gesundheit, Ökologie und Regionalität ist auch die Nachhaltigkeit und sozialverträgliche Arbeitsbedingungen zu berücksichtigen. Die Stadt Münster als Öffentlicher Auftragsgeber muss die Inklusionsunternehmen stärker unterstützen.

C2 (Schulen + Kitas): Die Ausschreibungen so anpassen, dass reale Verkaufspreise für das Essen genommen werden können. 3,50 € z.B.

C3 (Schulen + Kitas): Vor allem sollte dann bei den Ausschreibungen der Preis auch angepasst werden. Der ist schon seit Jahren auf einem relativ niedrigen Niveau. Es gibt zwar schon einige Produkte, die sich preislich den konventionellen Produkten nähern, aber dennoch sind diese noch immer teurer (was ja auch nachvollziehbar ist). Auch bei den Trägern der OGS und bei den Kitas (an Schulen oder Kitas, die nicht über Ausschreibungen der Stadt laufen) sollte mehr Informationen über ökologische Nahrungsmittel und deren Kosten herausgegeben werden. Denn leider ist es noch immer so, dass sich vieles über den Preis entscheidet. Zusätzlich sollte man nicht auf Bio-Siegel bestehen. Es gibt viele (kleine) Erzeuger, die durchaus ökologische

Produkte herstellen, sich aber die Bio-Siegel aus Kostengründen und wegen des Aufwands nicht leisten können.

C5 (Kantinen): Subvention ausschließlich von gesünderen, ökologischen und regionalen Lebensmitteln.

C6 (Kantinen): Verbindliche Vorgaben. Definierte Kostenrahmen.

Falls Sie sonst noch etwas anmerken möchten – Besonderheiten, Ergänzungen, etc., die mit den gestellten Fragen in Verbindung stehen könnten – haben Sie hierzu an dieser Stelle die Möglichkeit (optional):

C4 (Kitas): Die fragen 5,8,9 und 10 möchte unser Chef - nicht beantworten.

C5 (Kantinen): Einzelne Leute achten etwas mehr auf gesündere und ökologischere Lebensmittel. Der Großteil will einfach nur satt werden und denen geht es nur um Quantität, nicht um Qualität. Traurig, aber wahr.

Anhang D

THG-Emissionen pro 100 g Lebensmittel (in kg CO₂eq)

	CO ₂ -Rechner (IFEU o. J.)	Meier 2014	Nijdam, Rood & Westhoek 2012
Fleisch			
Rind	1,23	1,86	0,9-12,9
Schwein	0,42	0,79	0,4-1,1
Geflügel	0,37	0,59	0,2-0,6
Fisch	0,63	0,24	0,1-8,6
Eier	0,2	0,31	0,2-0,6
Milch	0,14	0,19	0,1-0,2
Käse	0,58	1	0,6-2,2
Butter	0,92	1,97	
Tofu	0,17		0,1-0,2
Getreidepro- dukte ¹	0,06	0,15	
Kartoffelpro- dukte	0,04	0,05	
Gemüse ²	0,04	0,08	
Obst ²	0,05	0,08	

¹ Bezieht sich v. a. auf hiesige Getreideerzeugnisse Nudeln, Couscous, Bulgur und Backwaren. Eine Ausnahme bildet Reis, welcher bisweilen deutlich höhere Emissionen verursacht.

² Die Werte unterscheiden sich teilweise stark nach Anbauweise (Freiland, Gewächshaus) und Herkunft (Europa, Tropen etc.).

Anhang E

Wareneinstandskosten (in Euro) pro Mahlzeit für das Basis-Szenario und insgesamt für alle Szenarien (p. a.)

	pro Mahlzeit ¹	Szenario 1	Szenario 2a ²	Szenario 2b ³	Szenario 3a	Szenario 3b	Szenario 4	Szenario 5 ²
mit Fleisch	1,20	1.454.775	1.702.087	2.589.500	1.454.775	1.454.775	935.657	1.094.719
mit Fisch	1,31	426.194	498.647	758.625	426.194	426.194	341.436	399.480
vegetarisch	1,16	1.119.875	1.310.253	1.993.377	1.119.875	1.119.875	1.201.084	1.405.269
vegan	1,15	81.205	95.010	144.545	81.205	81.205	598.908	700.722
insgesamt		3.082.049	3.605.997	5.486.047	3.082.049	3.082.049	3.077.085	3.600.190

¹ Basierend auf der Caterer-Befragung für die Szenarien 1, 3a, 3b und 4

² Erhöhung der Mahlzeitenkosten um den Faktor 1,17 (Szenario 2a und 5) bzw. 1,78 (Szenario 2b) im Vergleich zum Basis-Szenario (Berechnungen nach Tecklenburg et al. 2019)

Anhang F

THG-Emissionen (in kg CO₂eq) pro Mahlzeit für das Basis-Szenario und insgesamt für alle Szenarien (p. a.)

	pro Mahlzeit ¹	Szenario 1	Szenario 2a	Szenario 2b	Szenario 3a	Szenario 3b	Szenario 4	Szenario 5
mit Fleisch	1,23-1,51 ²	1.109.630	1.109.630	1.109.630	1.097.541	1.085.452	693.623	685.833
Rind	2,74							
Schwein	0,96							
Geflügel	0,82							
mit Fisch	0,69	158.005	158.005	158.005	154.673	151.341	125.344	122.747
vegetarisch	0,58	394.172	394.172	394.172	384.342	374.513	424.415	414.029
vegan	0,47	23.396	23.396	23.396	22.680	21.964	173.170	167.976
insgesamt		1.685.204	1.685.204	1.685.204	1.659.237	1.633.270	1.416.552	1.390.585

¹ Basierend auf Mahlzeitenberechnungen von Meier et al. (2018), ohne Emissionen aus Küchentätigkeiten (-0,40 kg CO₂eq) und inkl. Anpassung an Anteil regionaler Lebensmittel (-0,02 kg CO₂eq)

² Werte bei Einhaltung und nicht Einhaltung des DGE-Standards

Anhang G

Flächenfußabdruck (in m²) pro Mahlzeit für das Basis-Szenario und insgesamt für alle Szenarien (p. a.)

	pro Mahlzeit ¹	Szenario 1	Szenario 2a	Szenario 2b	Szenario 3a	Szenario 3b	Szenario 4	Szenario 5
mit Fleisch	1,60-1,93 ²	1.437.250	2.003.168	2.946.363	1.437.250	1.437.250	899.221	1.253.289
Rind	2,94							
Schwein	1,29							
Geflügel	1,02							
mit Fisch	0,43	109.009	151.932	223.469	109.009	109.009	86.476	120.526
vegetarisch	1,39	1.038.474	1.447.374	2.128873	1.038.474	1.038.474	1.118.153	1.558.426
vegan	0,52	28.258	39.384	57.928	28.258	28.258	209.151	291.504
insgesamt		2.612.992	3.641.857	5.356.633	2.612.992	2.612.992	2.313.001	3.223.746

¹ Basierend auf Berechnungen von Meier (2014); angewandte Rezeptur: 100 g Rind-, Schweine- oder Geflügelfleisch oder 130 g Fisch oder 100 g Milchprodukt (Quark, Käse) oder 40 g Nüsse & Samen (in Ermangelung von Angaben zu Soja/Tofu) + 200 g Kartoffelprodukte + 200 g Gemüse

² Werte bei Einhaltung und nicht Einhaltung des DGE-Standards

Anhang H

Ammoniakemissionen (in g) pro Mahlzeit für das Basis-Szenario und insgesamt für alle Szenarien (p. a.)

	pro Mahlzeit ¹	Szenario 1	Szenario 2a	Szenario 2b	Szenario 3a	Szenario 3b	Szenario 4	Szenario 5
mit Fleisch	3,82-4,62 ²	3.426.990	3.426.990	3.426.990	3.426.990	3.426.990	2.143.162	2.143.162
Rind	7,72							
Schwein	3,54							
Geflügel	2,61							
mit Fisch	0,23	53.007	53.007	53.007	53.007	53.007	42.050	42.050
vegetarisch	4,14	2.811.827	2.811.827	2.811.827	2.811.827	2.811.827	3.027.570	3.027.570
vegan	0,22	10.868	10.868	10.868	10.868	10.868	80.443	80.443
insgesamt		6.302.692	6.302.692	6.302.692	6.302.692	6.302.692	5.293.225	5.293.225

¹ Basierend auf Berechnungen von Meier (2014); angewandte Rezeptur: 100 g Rind-, Schweine- oder Geflügelfleisch oder 130 g Fisch oder 100 g Milchprodukt (Quark, Käse) oder 40 g Nüsse & Samen (in Ermangelung von Angaben zu Soja/Tofu) + 200 g Kartoffelprodukte + 200 g Gemüse

² Werte bei Einhaltung und nicht Einhaltung des DGE-Standards

Anhang I

Phosphorbedarf (in g) pro Mahlzeit für das Basis-Szenario und insgesamt für alle Szenarien (p. a.)

	pro Mahlzeit ¹	Szenario 1	Szenario 2a	Szenario 2b	Szenario 3a	Szenario 3b	Szenario 4	Szenario 5
mit Fleisch	4,08-5,26 ²	3.706.176	3.706.176	3.706.176	3.706.176	3.706.176	2.310.474	2.310.474
Rind	10,51							
Schwein	2,94							
Geflügel	2,32							
mit Fisch	1,29	297.298	297.298	297.298	297.298	297.298	235.843	235.843
vegetarisch	4,07	2.764.284	2.764.284	2.764.284	2.764.284	2.764.284	2.976.379	2.976.379
vegan	0,90	38.533	38.533	38.533	38.533	38.533	285.206	285.206
insgesamt		6.806.292	6.806.292	6.806.292	6.806.292	6.806.292	5.807.902	5.807.902

¹ Basierend auf Berechnungen von Meier (2014); angewandte Rezeptur: 100 g Rind-, Schweine- oder Geflügelfleisch oder 130 g Fisch oder 100 g Milchprodukt (Quark, Käse) oder 40 g Nüsse & Samen (in Ermangelung von Angaben zu Soja/Tofu) + 200 g Kartoffelprodukte + 200 g Gemüse

² Werte bei Einhaltung und nicht Einhaltung des DGE-Standards

Anhang J

Wasserfußabdruck (in m³) pro Mahlzeit für das Basis-Szenario und insgesamt für alle Szenarien (p. a.)

	pro Mahlzeit ¹	Szenario 1	Szenario 2a	Szenario 2b	Szenario 3a	Szenario 3b	Szenario 4	Szenario 5
mit Fleisch	0,88-1,05 ²	784.387	784.387	784.387	784.387	784.387	490866	490866
Rind ³	1,73							
Schwein ³	0,79							
Geflügel ³	0,62							
mit Fisch⁴	0,79	182.066	182.066	182.066	182.066	182.066	144.431	144.431
vegetarisch	0,70	475.430	475.430	475.430	475.430	475.430	511.908	511.908
vegan	0,27	13.338	13.338	13.338	13.338	13.338	98.725	98.725
insgesamt		1.455.222	1.455.222	1.455.222	1.455.222	1.455.222	1.245.930	1.245.930

¹ Basierend auf Berechnungen von Mekonnen & Hoekstra (2010, 2011); angewandte Rezeptur: 100 g Rind-, Schweine- oder Geflügelfleisch oder 130 g Fisch oder 100 g Milchprodukt (Quark, Käse) oder 130 g Sojaprodukt + 200 g Kartoffeln und 10 g Sonnenblumenöl + 200 g Kohl

² Werte bei Einhaltung und nicht Einhaltung des DGE-Standards

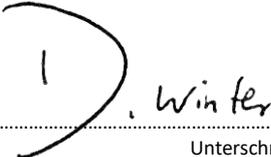
³ Fleischkomponenten: globaler gewichteter Durchschnitt aller Haltungsformen (Weidehaltung, gemischt, industriell)

⁴ Fischkomponenten nach Gephart et al. (2017)

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen verwendet habe. Die eingereichte Arbeit habe ich in gleicher oder ähnlicher Form noch keinem anderen Prüfungsausschuss vorgelegt.

Münster, den 18. Dezember 2020


.....
Unterschrift