



# CO<sub>2</sub>OK: CO<sub>2</sub> – optimierte Großküchen in Hessen - Bilanzierung und Optimierung -



**Axel Wirz, Michaela Theurl, Freya Schäfer (FiBL Projekte GmbH)  
Anja Erhart (Agentur für Ernährungsfragen)**

Im Auftrag der HA Hessen Agentur GmbH, gefördert durch das Hess. Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz



Projekt Nr.: **HA 2014-V-0079 und HA 2014-V-0080**

# Inhaltsverzeichnis

1	Projektbeschreibung	5
2	Projektaufbau	7
3	Projektteilnehmer	9
4	Bilanzierungsphase	10
4.1	Methodik der Bilanzierung	10
4.2	Ergebnisse der Standortbilanzierung	14
4.2.1	Großküche 1	15
4.2.2	Großküche 2	19
4.2.3	Großküche 3	23
4.2.4	Großküche 4	27
4.2.5	Großküche 5	31
4.2.6	Großküche 6	36
4.2.7	Großküche 7	42
4.3	Zwischenfazit	47
4.4	Ergebnisse der Einzelmenü-Bilanzierung	49
4.4.1	Bio-Rindfleischmenü (Großküche 5)	49
4.4.2	Seelachsgericht (Großküche 1)	50
4.4.3	Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne (Großküche 3)	51
4.4.4	Vergleich der Einzelmenü-Bilanzierung	53
5	Optimierungsphase	54
5.1	Ziel und Vorgehensweise	54
5.2	Handlungsfelder zur Optimierung	55
5.3	Hintergrundinformationen zu einzelnen Optimierungsmaßnahmen	56
5.3.1	Klimafreundliche Beilage	56
5.3.2	Mehr Bioprodukte	56
5.3.3	Mehr Regionalität und Saisonalität	57
5.3.4	Weniger Fleisch und tierische Produkte	57
5.3.5	Weniger Tiefkühlprodukte und andere Convenience-Produkte	58
5.4	Ergebnisse der Optimierung	59
5.4.1	Großküche 1	60
5.4.2	Großküche 2	63
5.4.3	Großküche 3	64
5.4.4	Großküche 4	66
5.4.5	Großküche 5	68
5.4.6	Großküche 6	70
5.4.7	Großküche 7	72
6	Zusammenfassung	75
7	Literaturverzeichnis	77
8	Anhang	79
8.1	Erhebungsbogen Erstcheck	79
8.2	Einteilung der Warengruppen	84

## Abbildungen

Abbildung 1: Segmentierung des AHV-Marktes	6
Abbildung 2: Schema Projektaufbau	7
Abbildung 3: Systemgrenze Großhändler – Großküche	12
Abbildung 4: Betrachtungsrahmen der menübezogenen Bilanzierung: Landwirtschaftliche Produktion bis zur Großküche	14
Abbildung 5: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 1	16
Abbildung 6: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 1	17
Abbildung 7: Fleischverbrauch, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 1	18
Abbildung 8: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 1	18
Abbildung 9: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 1	19
Abbildung 10: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 2	20
Abbildung 11: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 2	21
Abbildung 12: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 2	22
Abbildung 13: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 2	22
Abbildung 14: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 2	23
Abbildung 15: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 3	24
Abbildung 16: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 3	25
Abbildung 17: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 3	26
Abbildung 18: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 3	26
Abbildung 19: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 3	27
Abbildung 20: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 4	28
Abbildung 21: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 4	29
Abbildung 22: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 4	30
Abbildung 23: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 4	30
Abbildung 24: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 4	31
Abbildung 25: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 5	33
Abbildung 26: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 5	34
Abbildung 27: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 5	35
Abbildung 28: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 5	35
Abbildung 29: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 5	36
Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 6	38
Abbildung 31: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 6	39
Abbildung 32: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 6	40
Abbildung 33: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 6	40
Abbildung 34: Beilagen, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 6	41
Abbildung 35: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 6	42
Abbildung 36: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 7	44
Abbildung 37: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 7	45
Abbildung 38: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 7	45
Abbildung 39: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 7	46
Abbildung 40: Durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen – Großküche 7	47
Abbildung 41: Vergleich durchschnittliche CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen	48
Abbildung 42: THG-Emission Bio-Rindfleischgericht	50
Abbildung 43: THG-Emission Seelachsgericht	51
Abbildung 44: THG-Emission Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne	52
Abbildung 45: Vergleich THG-Emission der drei Einzelmenüs	53

Abbildung 46: Ablaufschema der Optimierungsphase	54
Abbildung 47: THG-Emission unterschiedlicher Energiequellen, Großküche 1	61
Abbildung 48: THG-Einsparung bei Wechsel Schweinefleisch TK zu frisch, Großküche 1	62
Abbildung 49: THG-Einsparung bei Wechsel von vorgegarten Kartoffeln zu frischen Kartoffeln, Großküche 1	63
Abbildung 50: THG-Einsparung beim Wechsel von Nass- zu Trockenreis, Großküche 3	65
Abbildung 51: THG-Einsparung bei Wechsel von Sahne zu Bio-Soja-Cuisine, Großküche 3	66
Abbildung 52: THG-Einsparung bei Wechsel von konv. zu Bio, Großküche 4	67
Abbildung 53: THG-Einsparung bei Wechsel von TK-Ware zu Frischware, Großküche 4	68
Abbildung 54: THG-Einsparung bei Austausch von Wurstware mit veg. Aufstrich, Großküche 5	69
Abbildung 55: THG-Einsparung bei Wechsel von konv. Ware zu Bio, Großküche 6	71
Abbildung 56: THG-Einsparung bei Wechsel von konv. Ware zu Biolinsen, Großküche 6	71
Abbildung 57: THG-Einsparung beim Wechsel von TK zu frischen Zwiebeln, Großküche 6	72
Abbildung 58: THG-Einsparung beim Austausch von Milchpulver mit Frischmilch, Großküche 7	73
Abbildung 59: THG-Einsparung beim Wechsel von Kartoffelpüreeflocken zu Frischkartoffeln, Großküche 7	74

## Tabellen

Tabelle 1: Übersicht der Teilnehmer	9
Tabelle 2: Datengrundlage Berechnung der Küchen	10
Tabelle 3: Die 12 aggregierten Produktgruppen	11
Tabelle 4: Faktenblatt Großküche 1	15
Tabelle 5: Faktenblatt Großküche 2	20
Tabelle 6: Faktenblatt Großküche 3	24
Tabelle 7: Faktenblatt Großküche 4	28
Tabelle 8: Faktenblatt Reha-Zentrum, Großküche 5	32
Tabelle 9: Faktenblatt Großküche 6	37
Tabelle 10: Faktenblatt Großküche 7	43
Tabelle 11: Rezeptur Bio-Rindfleischmenü, Großküche 5	49
Tabelle 12: Rezeptur Seelachsgericht, Großküche 1	50
Tabelle 13: Rezeptur Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne, Großküche 3	51
Tabelle 14: Handlungsfelder der Optimierung	55
Tabelle 15: Vergleich von verschiedenen CO <sub>2</sub> -Emissionen bei der Tomate	57
Tabelle 16: CO <sub>2</sub> -Emissionen von Molkereiprodukten	58
Tabelle 17: Übersicht der geplanten Optimierungsmaßnahmen	59
Tabelle 18: Optimierungsmaßnahmen Großküche 1	60
Tabelle 19: Unterschiedliche CO <sub>2</sub> -Werte für konventionelle und ökologisch erzeugte tierische Produkte	62
Tabelle 20: Optimierungsmaßnahmen Großküche 3	64
Tabelle 21: Optimierungsmaßnahmen Großküche 4	66
Tabelle 22: Optimierungsmaßnahmen Großküche 5	68
Tabelle 23: Optimierungsmaßnahmen Großküche 6	70
Tabelle 24: Optimierungsmaßnahmen Großküche 7	72

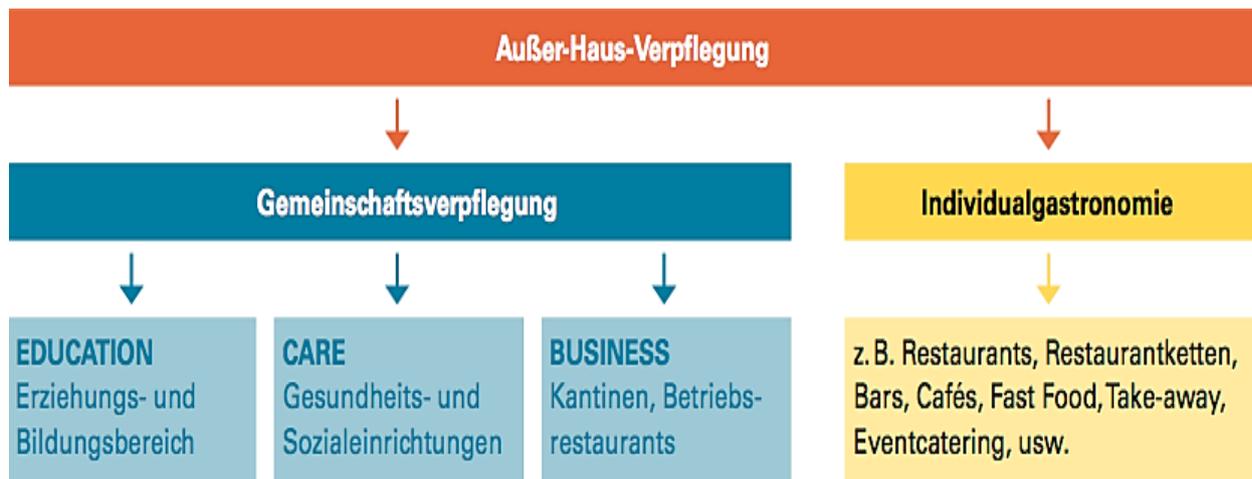
# 1 Projektbeschreibung

Das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz hat die Hessen Agentur GmbH mit der Durchführung einer Treibhausgas (THG)-Bilanzierung im Rahmen eines Modellprojekts im Bereich klimafreundliche und nachhaltige Außer-Haus-Verpflegung beauftragt.

Ziel dieses Projektes war es, im Rahmen der allgemeinen Klimaschutzziele des Landes Hessen, Grundlagen für den bisher wenig beachteten Markt der Außer-Haus-Verpflegung (AHV) zu erheben. Dafür sollte eine THG-Bilanzierung in ausgewählten Großküchen durchgeführt und basierend auf den Ergebnissen Optimierungsfelder erarbeitet und aufgezeigt werden. Zur Gewinnung der entsprechenden Grundlagen wurden sowohl standortbezogene Bilanzierungen, wie auch die Berechnung von Einzelmenüs angestrebt. Die Ergebnisse der Bilanzierung sowie das Aufzeigen von Optimierungsfeldern, bzw. dem Aufzeigen von Treibhausgas (THG)-Einsparpotentialen, könnte als Basis zur Ausarbeitung von vertiefenden Klimaschutzzielen im Bereich der AHV im Klimaschutzplan 2025 für Hessen dienen.

Die Klimarelevanz des Außer-Haus-Verpflegungs-Marktes (AHV) wird zurzeit noch zu wenig berücksichtigt. Der Markt für die Außer-Haus-Verpflegung umfasste im Jahr 2011 mit rund 66 Mrd. Euro etwa 28 Prozent des Gesamtmarkts für Lebensmittel in Höhe von 235 Mrd. Euro (BVE – Ernährungsindustrie in Zahlen 2012). Auf Basis dieses Verhältnisses ist anzunehmen, dass auch rund 28 Prozent der Emissionen, die durch die Ernährung erzeugt werden, aus dem Bereich AHV kommen. So werden ca. 0,58 t CO<sub>2</sub>-eq der rund 2,1 t pro Person und Jahr im AHV-Markt erzeugt. Im Rhein-Main-Gebiet gibt es rund 700 Großküchen. Hier wird mit einem Gästeaufkommen (200 Öffnungstage) von rund 70 Mio. gerechnet. Diese verursachen rund 40.600.000 t CO<sub>2</sub>-eq nur durch den Verzehr der dort angebotenen Speisen pro Jahr. Bei einem angestrebten Reduktionsziel von 40 Prozent müssen rund 16 Mio.t pro Jahr eingespart werden.

Der Markt für die AHV ist sehr breit gefächert und wird allgemein in die Bereiche Gemeinschaftsverpflegung und Individualverpflegung geteilt. Zu Betrieben der Individualverpflegung zählen z.B. Restaurants, Restaurantketten, Bars, Cafés, Fast Food, Take-away und Eventcatering. Die Gemeinschaftsverpflegung wird in drei Sektoren unterteilt: Education (Erziehungs- und Bildungsbereich), Care (Gesundheits- und Sozialeinrichtungen) sowie Business (Kantinen und Betriebsrestaurants). Im Rahmen des Projektes wurde nur die Gemeinschaftsverpflegung fokussiert, der Bereich der Individualverpflegung blieb unberücksichtigt.



**Abbildung 1: Segmentierung des AHV-Marktes**

Bezüglich der THG-Reduktion spielen im Bereich Business vor allem Betriebskantinen mit mehr als 500 Mittagessen täglich eine große Rolle. Diese werden häufig von Catering-Unternehmen wie Eurest Deutschland GmbH, Aramark GmbH und Sodexo Services GmbH bewirtschaftet. Teilweise werden sie, wie die KfW, der Hessischer Rundfunk oder die Bundesbank in Eigenregie, das heißt mit eigenem Personal geführt.

Im Bereich Care existieren im Rhein-Main-Gebiet rund 30 Allgemein- und Akutkrankenhäuser. Bei durchschnittlich 300 Betten und 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wäre dies eine Anzahl von 350 Mittagessen täglich. Nicht einkalkuliert ist hierbei die Tatsache, dass es sich bei Krankenhäusern und Senioreneinrichtungen um Betriebe mit Vollverpflegung handelt, sodass hier das THG-Einsparpotential entsprechend höher liegt.

Zu den größten Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung zählen die Studierendenwerke (Bereich Education), die täglich bis zu 10.000 Essen zubereiten.

Für die Auswahl geeigneter Projektbetriebe war es entscheidend, die Heterogenität des Außer-Haus-Marktes zu berücksichtigen. Wichtigster Indikator war die Anzahl der ausgegebenen Essen. Mit Blick auf die spätere Verstetigung und Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den gesamten Außer-Haus-Markt ist notwendig, dass ein Betrieb sich mit einem Betrieb aus dem Modellprojekt identifizieren kann. Eine Großküche mit 1.000 Essensteilnehmer unterscheidet sich in der Beschaffung, den Kochprozessen und der Speisenplanung wesentlich von einem Restaurant mit 50 Sitzplätzen. Stellschrauben für eine THG-Minderung sind jeweils andere.

Im Rahmen des Modellprojektes erfolgte für die Auswahl der teilnehmenden Großküchen eine Einteilung nach den obengenannten Kriterien.

Die Zielgruppen sind:

- 1. Gruppe: Schule, Kita
- 2. Gruppe: Seniorenheim, Krankenhaus
- 3. Gruppe: Betriebsrestaurants welche vom einem Caterer bewirtschaftet werden und Betriebsrestaurant in Eigenregie

Aus allen drei Zielgruppen sollte mindestens eine der teilnehmenden Großküchen vertreten sein.

## 2 Projektaufbau

Das Projekt baut sich im groben aus den drei Stufen auf:

- Erstcheck
- THG-Bilanzierung
- THG-Optimierung

Stufe 1 diente der Akquisition von Küchen und der deren Eignung für die Bilanzierung. Bei der Auswahl der Großküchen wurden neben den drei Sektoren (Business, Care und Education) auch die unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen (Fremd- und Eigenregiebetriebe) sowie verschiedene Verpflegungssysteme (Warmverpflegung, Frischküche und Cook&Chill) berücksichtigt.

Kern der Stufe 2 waren die Datenerhebung und Bilanzierung. Die Entwicklung von THG-Optimierungsmaßnahmen, die auf Ergebnissen der Bilanzierung beruhten, war Schwerpunkt der Stufe 3.

In den Stufen 2 und 3 wurden zusätzlich Workshops und Einzelgespräche durchgeführt. Sie dienten der Sensibilisierung der Teilnehmenden für die Themen Klimabilanzierung und Klimaschutz. Zudem wurden die anstehenden Arbeitsschritte erläutert und individuelle Fragen zur Datenerhebung bzw. zur Optimierung geklärt. Gleichzeitig dienen die Workshops der gewünschten Vernetzung der Teilnehmer. Um diese Vernetzung zu unterstützen, wurden die Workshops jeweils in einer der teilnehmenden Küchen durchgeführt.



**Abbildung 2: Schema Projektaufbau**

Das Projekt startete mit einer Auftaktveranstaltung am 27.4.15 in Frankfurt. Die Veranstaltung diente zur Akquisition interessierter Betriebe und als Presseveranstaltung, um eine breite Öffentlichkeit über das Modellprojekt zu informieren.

Die anschließende Akquisition erfolgte in schriftlicher Form per E-Mail. Zu etwa einer Hälfte der Betriebe bestanden aus anderen Arbeitszusammenhängen bereits Kontakte. Bei Interesse wurde ein persönliches Gespräch vor Ort durchgeführt, bei dem das gesamte Vorhaben mittels einer Präsentation erläutert wurde. Ansprechpartner waren die jeweiligen Entscheidungsträger des Betriebes.

Im direkten Anschluss an die Festlegung der Betriebe wurde bei allen sieben teilnehmenden Betrieben der erste vor-Ort-Termin anhand eines standardisierten Gesprächsleitfadens (s. Kap. 8.1) durchgeführt. Er dient als Erstcheck und beinhaltet folgende Ziele:

- ›persönliches Kennenlernen: In einem persönlichen Gespräch mit dem Ansprechpartner des Betriebes, später auch des gesamten Küchenteams wurden Projektziele sowie der Projektverlauf erläutert. Ziel war es auch, etwaige Bedenken beim Küchenteam hinsichtlich eines erhöhten Aufwands oder zusätzlicher Aufgaben zu nehmen und Vertrauen zu schaffen. Erläutert wurde, welche Aufgaben von der Küche selbst übernommen werden müssen und welche Unterstützung sie durch die Projektleitung erfahren.
- ›Besichtigung der Arbeitsabläufe: Der Besichtigungstermin fand meist während des laufenden Betriebes statt, um die Arbeitsabläufe zu erkennen und zu dokumentieren.
- ›Sammeln von Dokumenten: Für die Bilanzierung mussten Unterlagen gesichtet werden, die einen Eindruck über den Umfang der Bilanzierung und eine erste Analyse der klimarelevanten Bereiche des Betriebes ergaben. Dazu zählen: Speisepläne, Warenbeschaffung, Liste von Küchengeräten, Unterlagen des Stromanbieters. Jedem Betrieb wurde ein Erstcheck-Fragebogen ausgehändigt der auch eine Liste mit Ansprechpartner deren Zuständigkeiten und Kontaktdaten aufführt. Der Fragebogen wurde durch das Projektteam teilweise während des Erstchecks ausgefüllt und anschließend durch den Betrieb ergänzt.

Insgesamt wurden sieben Großküchen in Hessen (Rhein-Main Gebiet, Gießen, Main-Kinzig-Kreis und Nordhessen) für die Teilnahme am Projekt gewonnen.

Um in den anstehenden Workshops mit überschaubaren Gruppen zu arbeiten und Teilnehmer mit ähnlichen Rahmenbedingungen zusammen zu bringen, wurden die sieben Teilnehmenden Küchen in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 bestand aus den Großküchen aus dem Segment Business, Gruppe 2 aus den Bereichen Education und Care.

Mit jeder Gruppe wurde ein Kickoff-Workshop veranstaltet, zu dem neben den Hauptverantwortlichen Betriebs-/Küchenleitern auch weitere Mitarbeiter aus dem Küchenteam eingeladen wurden. Bei diesem Workshop wurden die Bilanzierungsphase, die Bilanzierungsmethode sowie die Erhebungsbögen für den Material- und Energiefluss zur Standortbilanzierung vorgestellt und besprochen.

In einer anschließenden viermonatigen Datenerhebungsphase wurden anhand von vorgegebenen Tabellenblättern im Excel-Format, alle relevanten Daten der Küche erhoben. Dies beinhaltet im Wesentlichen den gesamten Wareneinsatz von Lebensmittel im Jahre 2014, den Stromverbrauch sowie die Anzahl der Lieferanten und deren Standorte.

Während dieser Zeit wurden auch drei Küchen gewonnen, die bereit waren, eine Einzelmenübilanzierung vorzunehmen.

Nach der CO<sub>2</sub>-Bilanzierung für alle Großküchen erfolgte eine erste individuelle Präsentation der standortbezogenen Ergebnisse für jede Großküche. Anschließend wurden die Gruppenergebnisse in einem weiteren Workshop dem gesamten Projektbetrieben präsentiert.

Dieser zweite Workshop diente auch gleichzeitig als Auftakt für die Optimierungsphase. Mit einem Impulsvortrag wurden die grundsätzlichen Möglichkeiten zur THG-Minderung erläutert und angeregt, erste Ideen zur CO<sub>2</sub>-Minderung für den eigenen Betrieb zu entwerfen.

In der Optimierungsphase wurden mit allen teilnehmenden Küchen in Vor-Ort-Terminen die individuellen Optimierungsvorschläge entwickelt. Während dieser Phase wurden zwei weitere Workshops, diesmal mit allen Beteiligten, durchgeführt.

Der dritte Workshop hatte als Themenschwerpunkt die CO<sub>2</sub>-Minderung innerhalb der Garprozesse. Im vierten Workshop wurden die Ergebnisse der Einzelmenübilanzierung sowie die Einsparpotentiale aus den Optimierungsvorschlägen präsentiert.

### 3 Projektteilnehmer

Im Rahmen der Akquisitionsphase und dem Erstcheck konnten insgesamt sieben Großküchen für das Projekt gewonnen werden, die aus den drei Segmenten der Gemeinschaftsverpflegung stammten. Es zeigte sich, dass insbesondere die Bereitstellung der notwendigen Daten während des laufenden Betriebes/Tagesgeschäfts ein Hemmnis war, weitere Teilnehmer zu gewinnen, dies gilt insbesondere für die Gewinnung der Großküchen für eine Einzelmenübilanzierung.

**Tabelle 1: Übersicht der Teilnehmer**

	Name der Küche	Marktsegment	Bewirtschaftungs- und Verpflegungssystem
1	Großküche 1	Business	Caterer (Eigenbetrieb), Cook n Serve, ca. 250 Essen pro Tag
2	Großküche 2	Business	Eigenbetrieb, Cook n Serve, ca. 2.000 Essen pro Tag
3	Großküche 3	Business	Caterer, Cook n Serve / Warmhalten, ca. 1.700 Essen pro Tag
4	Großküche 4	Business	Caterer, Cook n Serve / Direktausgabe, ca. 170 Essen pro Tag
5	Großküche 5	Care	Eigenbetrieb, Cook n Serve, ca. 280 Essen pro Tag
6	Großküche 6	Education	Öffentl. Einrichtung (Schulverpflegung), Zentralküche, Cook n Chill, ca. 500 Essen pro Tag
7	Großküche 7	Education	Öffentl. Einrichtung (Kita + Schulverpflegung), Zentralküche, Cook n Serve, Cook n Chill, ca. 2.800 Essen pro Tag

Die sieben Teilnehmer spiegeln die gesamte Bandbreite der Gemeinschaftsverpflegung wider. Dabei ist jede Großküche so individuell, dass ein Vergleich zwischen den einzelnen Großküchen nicht machbar ist. So stehen die beiden Teilnehmer aus dem Marktsegment Education unter einem enormen Kostendruck, was z.B. die Auswahl und die Bezugsquelle der Lebensmittel angeht. Für die vier Teilnehmer aus dem Segment Business besteht eine größere Freiheit in der Weiterreichung von Beschaffungskosten an den Tischgast, was sich auch in der Optimierungsphase bemerkbar machte. Dort waren Maßnahmen, die eine finanzielle Mehrbelastung bedeuten, leichter umsetzbar.

Jeder der Teilnehmer hat sich bereit erklärt, alle notwendigen Daten bezüglich Wareneinsatz und Energieverbrauch, bezogen auf das Referenzjahr 2014, bereit zu stellen. Die Erfassung des Energieverbrauchs (Strom) erwies sich als schwierig, da z.B. bei den Betriebsrestaurants auch der Stromverbrauch für die Beleuchtung der Gasträume mit in den Jahresverbrauch einfließt. Ebenso war in mehreren Fällen nur ein Gesamtstromzähler für den gesamten Küchen- und Gästebereich vorhanden, so dass hier auch kein Vergleich über die Effizienz der Kochgerätschaften gezogen werden konnten.

## 4 Bilanzierungsphase

Die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>-eq) erfolgte in zwei Arbeitspaketen:

- Arbeitspaket 1: Analyse von Material- und Energieflüssen der jeweiligen Gesamtküche
- Arbeitspaket 2: Menübezogene Bewertung bzw. Berechnung der Treibhausgasemission

Die Betrachtung der gesamten Material- und Energieflüsse ermöglicht die Ist-Analyse und die darauf basierende Ermittlung von Optimierungsmaßnahmen im Hinblick auf geringere THG-Emissionen, die in einem abschließenden Schritt erarbeitet und berechnet wurden. Die Primärdaten für die beiden Arbeitspakete, wurden mittels Fragebogenerhebung und in persönlichen Interviews sowie Auskünften via E-Mail oder per Telefon mit den maßgeblichen Akteuren der Großküchen erhoben.

### 4.1 Methodik der Bilanzierung

In diesem ersten Arbeitspaket wurde ein Modell für die Analyse von Material- und Energieflüssen von Großküchen und der Berechnung von Treibhausgasemissionen erstellt. Unter Material werden alle Lebensmittel verstanden, die innerhalb eines Betrachtungszeitraumes die Großküche durchlaufen, d.h. eingekauft und verarbeitet werden. Als Betrachtungszeitraum wurde das Jahr 2014 festgelegt. Mit Energiefluss ist die verbrauchte Energiemenge des Jahres 2014 gemeint, die von der jeweiligen Großküche für die Zubereitung der Speisen aufgewendet wird. Auf Basis der nachfolgenden Tabelle wurden die Berechnungen vorgenommen:

**Tabelle 2: Datengrundlage Berechnung der Küchen**

	Name der Küche	Wareneinsatz Lebensmittel (kg/Jahr)	Essen pro Jahr	Stromverbrauch (kWh/Jahr)	Kochverfahren
1	Großküche 1	59.346	62.000	114.936	Cook n serve
2	Großküche 2	463.438	491.700	1.107.000	Cook n serve
3	Großküche 3	395458	4500.000	288.650	Cook n serve, Warmhalten
4	Großküche 4	22.513	48.260	112.000	Cook n serve
5	Großküche 5	131.319	102.000	105.360	Cook n serve
6	Großküche 6	60.914	95.000	84.664	Cook n chill
7	Großküche 7	250.109	530.000	212.010	Cook n chill Warmhalten

Der Definition des Betrachtungsrahmens, auch Systemgrenze genannt, ist wesentlich für die Erhebung der Daten, die Analyse sowie die Berechnung der Treibhausgasemissionen. Während der Energieverbrauch und Energiemix am Küchenstandort erhoben wurde, ist hingegen bei den eingekauften und verarbeiteten Lebensmitteln der Produktionsstandort (die landwirtschaftliche Produktionsfläche) von außerordentlicher Wichtigkeit, besonders für die menübezogene Bewertung.

In Arbeitspaket 1 lag der Betrachtungsrahmen/die Systemgrenze für Lebensmittel vom Großhändler (inkludiert auf Basis der Literaturwerte die Landwirtschaft und ihre Vorleistungen) bis zum Standort der Großküche. Es wurden alle Lebensmittel erhoben, die von der Großküche im Jahr 2014 eingekauft wurden. Bei der Großküche 1 handelte es sich z.B. um mehr als 1.300 Posten, mindestens aber um 432 bei der Großküche 6. Jeder einzelne Posten wurde einer Warengruppe zugeordnet, die wiederum einer Produktgruppe zugeordnet wurden. Insgesamt gibt es 105 Warengruppen (s. Kap. 8.2) und 12 Produktgruppen (Tabelle 3). Die 12 Produktgruppen wurden zudem in konventionellen Anbau und biologische Produktion unterteilt. Diese Aggregation der Posten ist notwendig, um eine verständliche Repräsentation der Ergebnisse zu gewährleisten.

**Tabelle 3: Die 12 aggregierten Produktgruppen**

	<b>Aggregierte Produktgruppen</b>
1	Brot und Gebäck
2	Getreide und sonstige Ackerbauprodukte
3	Gemüse, Obst Nüsse
4	Fertiggerichte
5	Kartoffel und Kartoffelprodukte
6	Sonstige Lebensmittel
7	Fleisch
8	Eier
9	Milch und Milchprodukte
10	Getränke
11	Öle und Fette
12	Fisch und Meerestiere

### **Emissionsfaktoren (CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen) für jede Warengruppe**

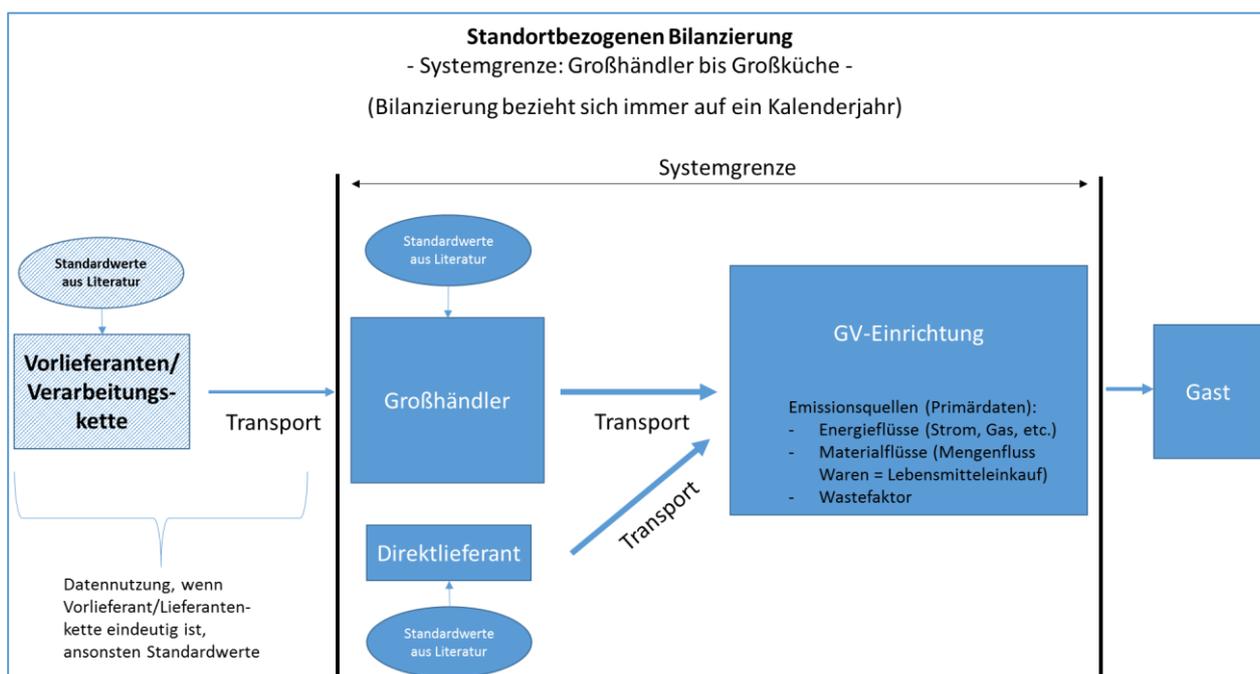
Die Höhe der Treibhausgasemissionen für einzelne Warengruppen stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Ursprung und daher mit dem Zuliefertransport der Rohwaren (z.B. Tomaten aus Spanien, Kartoffeln aus Deutschland). Eine detaillierte Bewertung von Ursprungsgebieten und den dortigen Böden, sowie den vorhandenen landwirtschaftlichen Produktionssystemen mit ihren Vorleistungen (Dünger, Pestizide, zugekaufte Futtermittel) ist grundlegende für eine Lebenszyklusanalyse auf Produktebene (Meier et al., 2015; Theurl, 2008; M. C. Theurl et al., 2014). Da der Fokus von Arbeitspaket 1 auf der Betrachtung der Großküche als Organisationseinheit liegt, wurden Emissionsfaktoren für jede der verwendeten 105 Warengruppen ermittelt. Allerdings konnte trotz mehrfacher Versuche im Laufe der Datenerhebung, nicht für jeden einzelnen Posten die Herkunft eruiert werden. Soweit zugänglich und der Fragestellung dienlich, konnte jedoch auch zwischen biologisch und konventionell produzierten Lebensmitteln unterschieden werden.

Die Emissionsfaktoren (g CO<sub>2</sub>-eq-Emissionen/ kg Warengruppe) wurden aus der Literatur entnommen und stellen wissenschaftlich gut abgesicherte Werte dar (Lindenthal et al., 2010;

Öko-Institut, 2010, 2008, 2007; WWF, 2012). In besonderen Fällen, wie z.B. Sonnenblumenöl, Aufstrich oder Eiscreme etc. konnte auf die FiBL Österreich interne Treibhausgas-Emissions-Datenbank zurückgegriffen werden, deren besonderer Vorteil in der durchgehenden Konsistenz der Berechnungsmethodik nach IPCC und den ISO Standards 14040 und 14044 lag (Hörtenhuber et al., 2014, 2013, 2011, 2010; Lindenthal et al., 2010; M. C. Theurl et al., 2014). Es wurde auch auf LCA Datenbanken GEMIS und ecoinvent zurückgegriffen (Frischknecht R., 2004; GEMIS v4.93, 2015).

Die Emissionsfaktoren berücksichtigen die landwirtschaftliche Produktion inkl. Vorleistungen/Vorprozesse wie z.B. Düngemittelproduktion), Energieaufwand und Verluste der Verarbeitung, Lagerung, Verpackungsaufwände und die Transportwege zwischen den einzelnen Gliedern der Wertschöpfungskette (s. Abbildung 3). Diese Emissionsfaktoren wurden bereits im Vorgängerprojekt „E3“ das vom Hess. Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz gefördert wurde (M.C. Theurl et al., 2014; Theurl et al., 2013; Wirz et al., 2012), angewendet und teilweise ergänzt.

Die Transportstrecke (in km) zwischen den einzelnen Großhändlern zur jeweiligen Großküche konnte mit Hilfe von Primärdaten der Küchen berechnet werden. Die Anzahl der Fahrten pro Woche zur Großküche, die Auslastung der Transportmittel sowie die Transportmittelart (z.B. LKW 7,5 t gekühlt, KW 10 t gekühlt etc.) konnten aufgrund einer ungenügenden lediglich bei einer Großküche (Großküche 1) genau ermittelt werden. Diese Informationen waren die Grundlage der Modellierung der Zulieferstrecke für die anderen sechs Großküchen.



**Abbildung 3: Systemgrenze Großhändler – Großküche**

Die exakte Anzahl der Lebensmittellieferungen pro Jahr stellten die Grundlage für die Abschätzung des sogenannten „Fahrtenfaktors“ dar. Dieser besagt, wie oft ein Lieferant im modellierten Durchschnitt an die jeweilige Großküche liefert. Bei der Modellierung wurden zunächst die Einfachstrecken (in km) aller Großhändler (Zulieferer) zur Großküche ausgerechnet. Diese Einfachstrecken wurden mit dem Fahrtenfaktor und mal dem durchschnittlichen

Emissionsfaktor für den Betrieb eines LKWs multipliziert. Aus Gründen der Vereinfachung wurde die Rückfahrt von der Großküche zum Großhändler nicht berücksichtigt, da Informationen dazu nicht vorlagen.

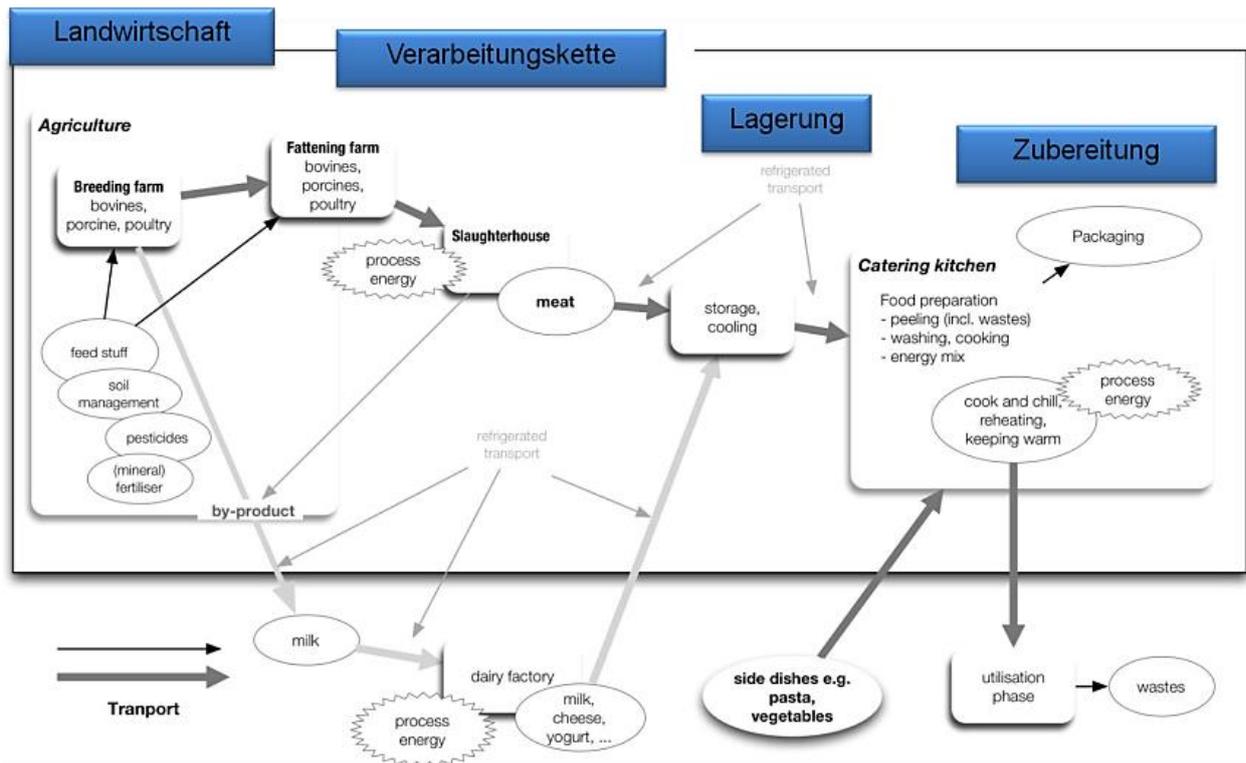
Für den Emissionsfaktor des Transportmittels LKW wurde ein Flottendurchschnitt von 3,5-15 Tonnen verwendet. Der diesbezügliche Emissionsfaktor wurde aus der Datenbank ecoinvent 2.2 entnommen (Operation, lorry 3.5-16t, fleet average/RER U). Diese methodische Vorgehensweise stellt eine sehr konservative Schätzung der Transportemissionen dar und überschätzt möglicherweise die Emissionen aus dem Transport vom Großhändler zum Küchenstandort. Dennoch ist der Anteil der Transportemissionen an den gesamten Treibhausgasemissionen einer Großküche sehr gering.

Basierend auf den Ergebnissen der Klimabewertung/Treibhausgasbilanzierung der gesamten Großküchen, konnten Optimierungsmaßnahmen zur Einsparung von Treibhausgasemissionen ermittelt und hinsichtlich ihrer Wirkung auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz abgeschätzt werden. Die Ergebnisse wurden den Küchenchefs vorgestellt und mit ihnen diskutiert. In einem nächsten Gespräch zwischen dem Projektteam und den GroßküchenmitarbeiterInnen wurden dann für die Großküchen und die Küchenlogistik einfach umzusetzende Maßnahmen diskutiert und erarbeitet.

## **Arbeitspaket 2: Menübewertung, einfaches Menü in jeweils 3 Küchen**

Das Modell für die Berechnung der Treibhausgasemissionen pro Menü wurde bereits in einem vom Land Hessen geförderten E3-Projekt erarbeitet, getestet und veröffentlicht (M.C. Theurl et al., 2014; Theurl et al., 2013; Wirz et al., 2012).

Für die Bewertung der Klimarelevanz von Mittagmenüs wird die Wertschöpfungskette von der landwirtschaftlichen Produktion am Feld bis zum Verzehr in der Kantine betrachtet. Dabei werden auch landwirtschaftliche Vorleistungen, wie z.B. Düngemiteleinsetz oder Betriebsmittel bewertet, sowie die Verarbeitung, Verpackung und Lagerung der landwirtschaftlichen Güter und die Zubereitung der Speisen in der Großküche. Inkludiert sind auch die Transportwege vom Feld über die Verarbeitung (z.B. Schlachter) bis hin zur Großküche (s. Abbildung 4). In diesem 2. Arbeitspaket wurde eine genaue Erhebung der Produktketten, die dem Großhändler vorgelagert sind, durchgeführt, um den Detailgrad der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erhöhen. Ein Grund ist die niedrigere Betrachtungsebene, eine Portion in der Kantine versus die gesamte Großküche, die den Ortsbezug der landwirtschaftlichen Produktion notwendig machte.



**Abbildung 4: Betrachtungsrahmen der menübezogenen Bilanzierung: Landwirtschaftliche Produktion bis zur Großküche**

Es wurden ein Fleisch-, ein Fisch- und ein Vegetarisches Gericht berechnet, um unterschiedliche Menüformen darzustellen:

- › Bio-Rindfleischmenü
- › Seelachsgericht
- › Bio-Quinoa-Kichererbsen-Pfannengericht

Die Datenerhebung erfolgte in einem sehr hohen Detailgrad. So wurden z.B. auch Futterrationen von den Bio-Rindern, von denen das Fleisch stammt, in den Berechnungen berücksichtigt oder der Düngemiteleinsetz und die Erträge von eingekauften Bio-Kartoffeln. Aufgrund der hohen Komplexität bei der Datenbeschaffung durch die Großküchen und ihren Großhändlern war die Datenlage nicht bei allen Menüs gleich, sodass die Bewertung einiger Menübestandteile wiederum auf Emissionsfaktoren aus der Literatur bzw. Datenbanken erfolgte (z.B. Seelachs, Kichererbsen). Bei der Ermittlung der Emissionsfaktoren wurde auf Erfahrungen und Daten aus dem Vorgängerprojekt zurückgegriffen.

## 4.2 Ergebnisse der Standortbilanzierung

Nachfolgend wird die Standortanalyse (Arbeitspakete 1) für die 7 Teilnehmer aufgeführt. Sie zeigt den erfassten Wareneinsatz, aufgeteilt in die 12 Produktgruppen sowie die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen. Nachfolgend werden die Emissionswerte für unterschiedliche Produktgruppen aufgezeigt, die als Grundlage für mögliche Optimierungsmaßnahmen sinnvoll sind. Alle Werte werden in Prozentzahlen angegeben, da die Absolut-Werte keine notwendige

Aussagekraft besitzen. Die Ergebnisse der Einzelmenübilanzierung werden in einem eigenen Kapitel aufgeführt.

#### 4.2.1 Großküche 1

Das Betriebsrestaurant in der Zentrale des Caterers wird in Eigenregie des Caterers geführt. Die Küche und die weiteren Räumlichkeiten des Betriebsrestaurants sind angemietet. Durchschnittlich werden 3 Menü-Linien angeboten. Zusätzlich wird eine Suppe, ein Salatbuffet und Dessert angeboten. Das Menü wird im Frontcooking den Tischgästen angeboten.

Neben der Standortbilanzierung wurde auch eine Einzelmenübilanzierung durchgeführt.

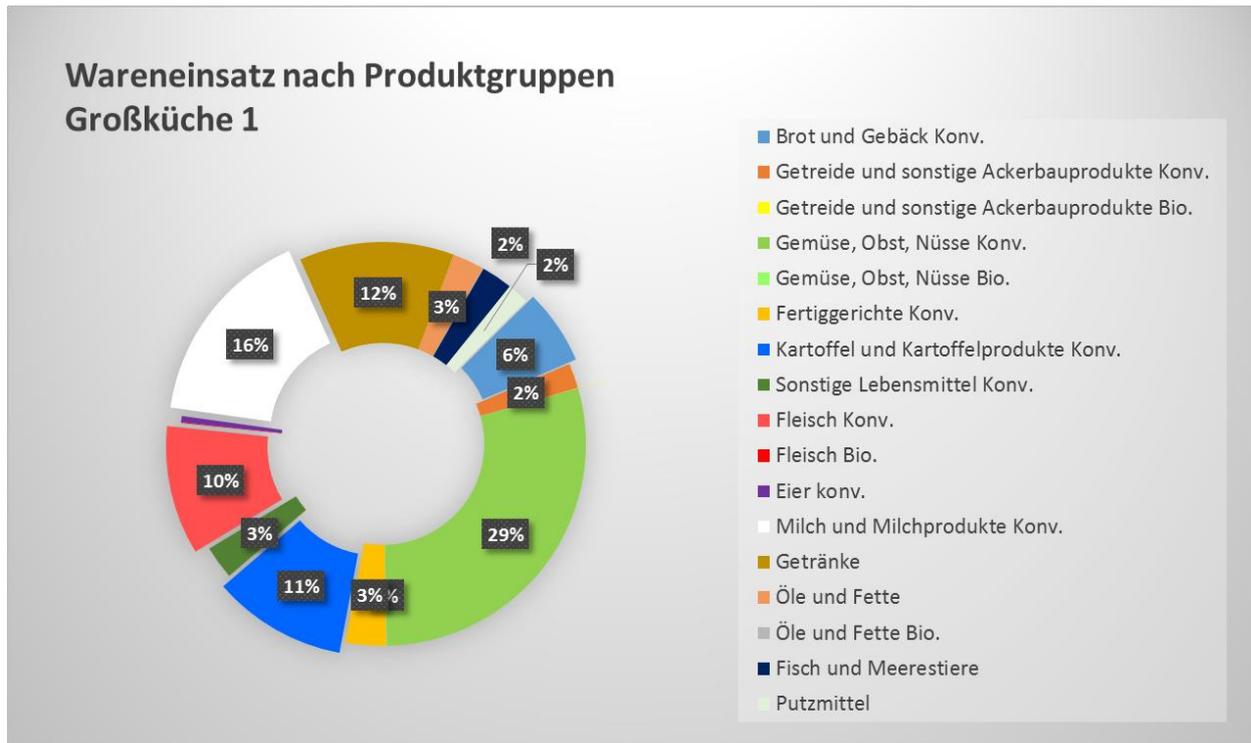
Die Bilanzierung der Großküche 1 ergab eine Gesamtemission von 240.399 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Für den Bereich des Wareneinsatzes betrug die THG-Bilanzsumme 139.846 kg CO<sub>2</sub>-eq. Da der dt. Strommix als Hauptenergiequelle benutzt wurde, fielen in diesem Bereich 73.904 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Jahr 2014 an, was ca. 30,7 Prozent der Gesamtemission ausmacht. Mit einem Anteil von 15,2 Prozent an der Gesamtmenge wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport beim Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert.

Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten der Großküche 1.

**Tabelle 4: Faktenblatt Großküche 1**

<b>Betriebsrestaurant Großküche 1</b>	
<b>Verpflegungssystem</b>	Eigenbewirtschaftung
<b>Kochverfahren</b>	Cook and Serve
<b>Anzahl der Essen pro Öffnungstag</b>	Ca. 250
<b>Anzahl der Öffnungstage pro Jahr</b>	Ca..250
<b>Anzahl der Essen pro Jahr</b>	62.000
<b>Strommix</b>	Dt. Strommix
<b>Stromverbrauch</b>	114.935 kWh
<b>Anzahl der Lieferanten</b>	20
<b>Wareneinsatz pro Jahr</b>	59.360 kg
<b>davon Bioanteil</b>	0,22 %
<b>CO<sub>2</sub>-Emission gesamt</b>	240.399 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Strom CO<sub>2</sub>-Emission</b>	73.904 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Transport CO<sub>2</sub>-Emission</b>	35.775 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (15,2 %)
<b>Durchs. CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen</b>	3,85 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

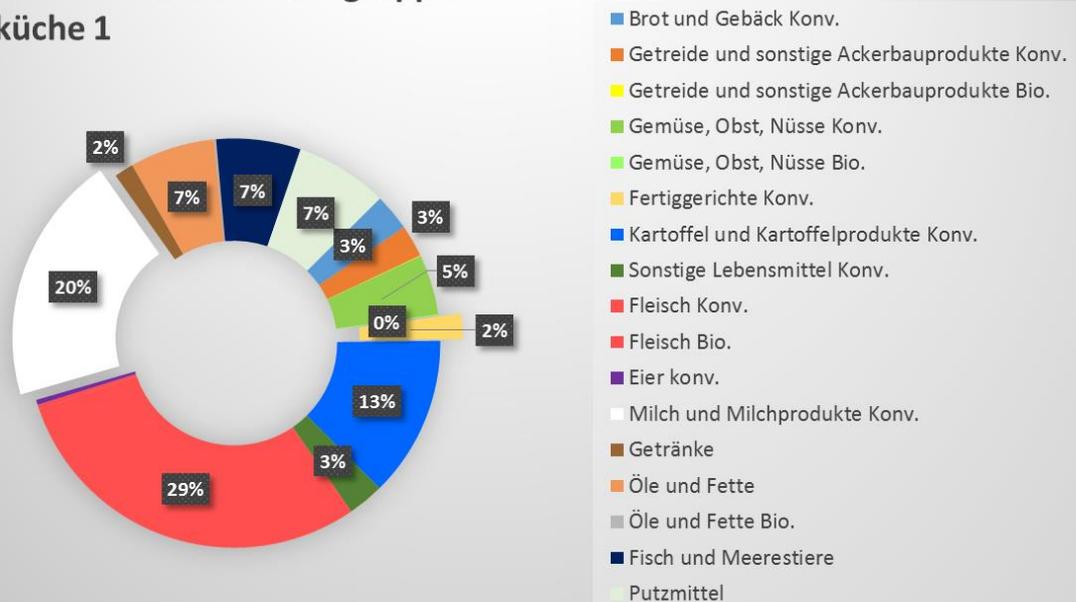
Die nachfolgenden Grafiken zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konventionell/bio) am Gesamtwareneinsatz. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppen mit 29 Prozent die größte Produktgruppe, mengenmäßig gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte (MoPro) mit 16 Prozent, Kartoffeln und Kartoffelprodukte mit 11 Prozent und Fleisch mit 10 Prozent (Abbildung 5)



**Abbildung 5: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 1**

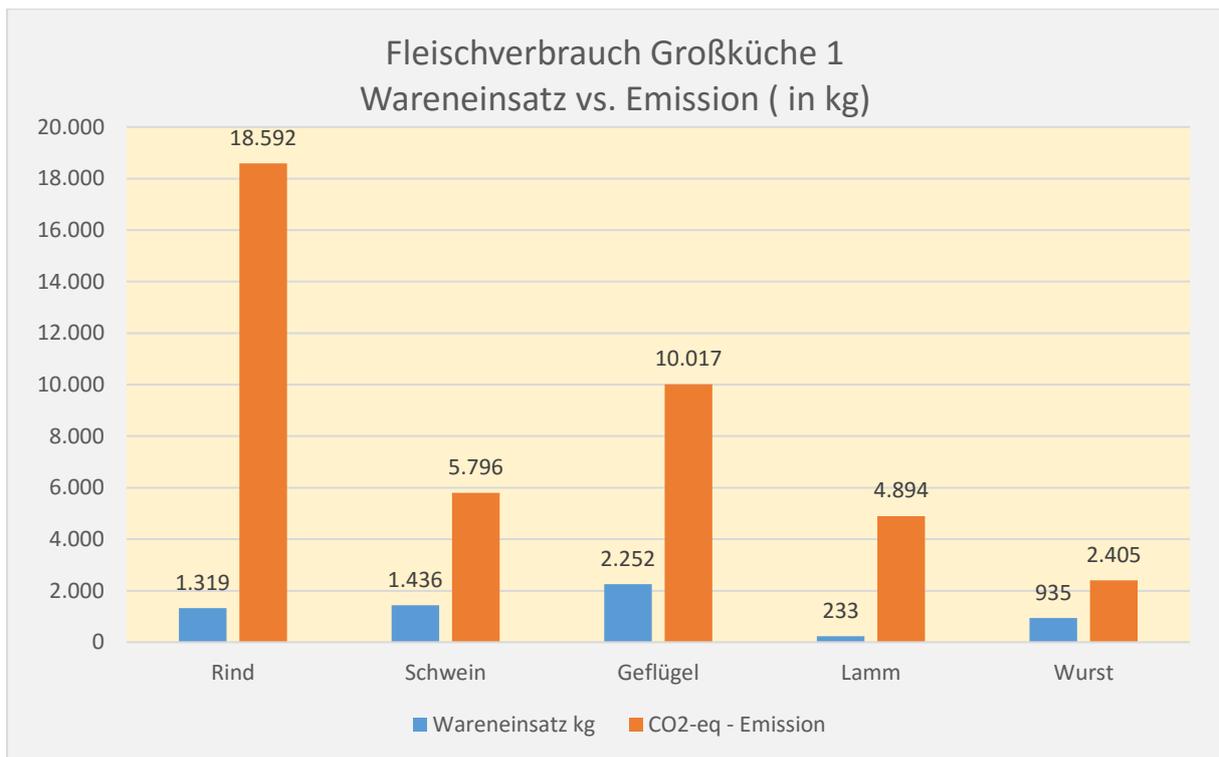
Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese vier Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Fleisch, obwohl sie nur 10 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, verursacht rund 29 Prozent der Gesamtemission. Die Produktgruppe Gemüse-Obst mit 29 Prozent Warenanteil verursacht jedoch nur 5 Prozent der Gesamtemission. Für die Produktgruppe Kartoffeln und Kartoffelprodukte wurden ein Anteil von 13 Prozent berechnet. Für die Produktgruppe Milch und Milchprodukte wurde ein Emissionsanteil von 20 Prozent bilanziert (s. Abbildung 6)

## THG-Emission nach Produktgruppen Großküche 1



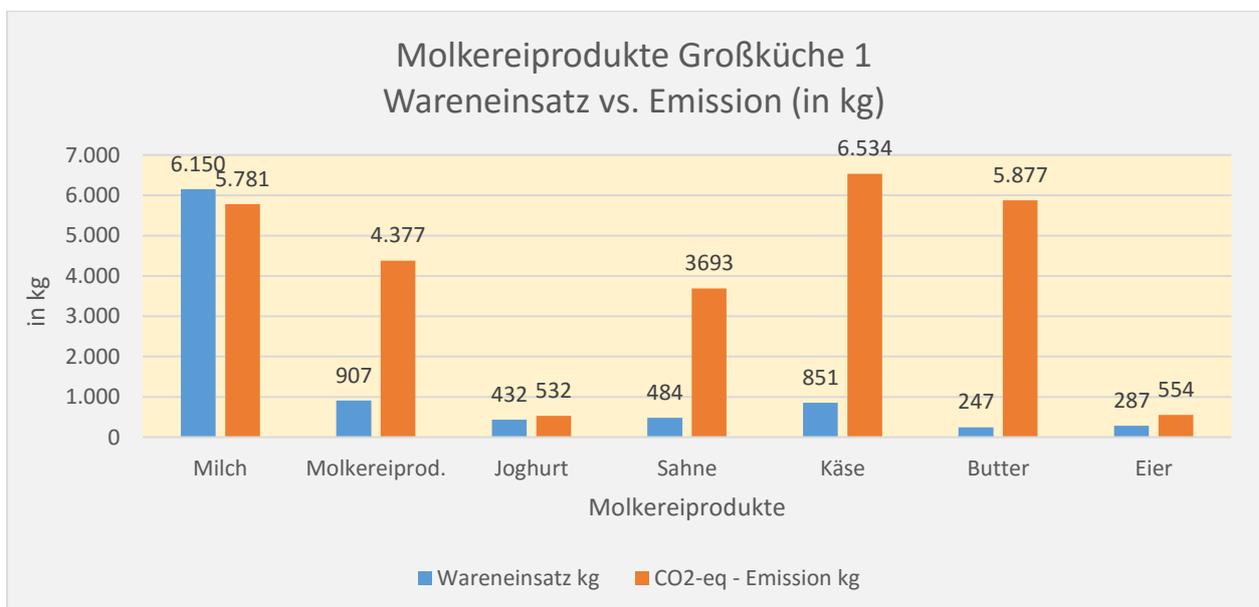
**Abbildung 6: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 1**

Für eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung der THG-Emission beim Wareneinsatz Fleisch wurden die 4 Warengruppen Rind, Schwein, Geflügel, Lamm und die Warengruppe Wurst einzeln betrachtet. So wird ersichtlich, dass die Hauptemissionsquelle in dieser Produktgruppe das Rindfleisch, mit einem Verhältnis von 1:14 Wareneinsatz zu THG-Emission, und das Lammfleisch (1:21) sind. Für Schwein und Geflügel liegt dieses Verhältnis bei 1:4 (s. Abbildung 7). Unter dem Gesichtspunkt der THG-Emission sind die Wiederkäuer eine problematische Gruppe, aus Sicht des Naturschutzes erfüllen aber beide Wiederkäuertierarten einen wertvollen Beitrag.



**Abbildung 7: Fleischverbrauch, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 1**

Während im MoPro-Bereich die hohen Emittenten Butter, Sahne und Käse sind, ist Milch und Joghurt weniger kritisch zu sehen. Im Bereich Sahne, Käse und Butter sind auch erste Optimierungspotentiale ersichtlich. Der Jahresverbrauch von Butter lässt sich gut reduzieren, da er in den meisten Fällen nur als Geschmacksverstärker verwendet wird (s. Abbildung 8)



**Abbildung 8: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 1**

Durch die Datenerhebung wurde für das Betriebsrestaurant ersichtlich, dass die Küche noch nicht auf Ökostrom umgestellt hat. So ergibt sich im Durchschnitt über die rund 62.000 verkauften Essen pro Jahr eine THG-Emission von 3,85 kg CO<sub>2</sub>-eq. Deutlich sichtbar wird der hohe Anteil des konventionellen Strommix an der Gesamtemission, der rund 30 Prozent beträgt. In der Änderung der Bezugsquelle Energie hin zu Ökostrom liegt bei Großküche 1 das größte Optimierungspotential (s. Abbildung 9)

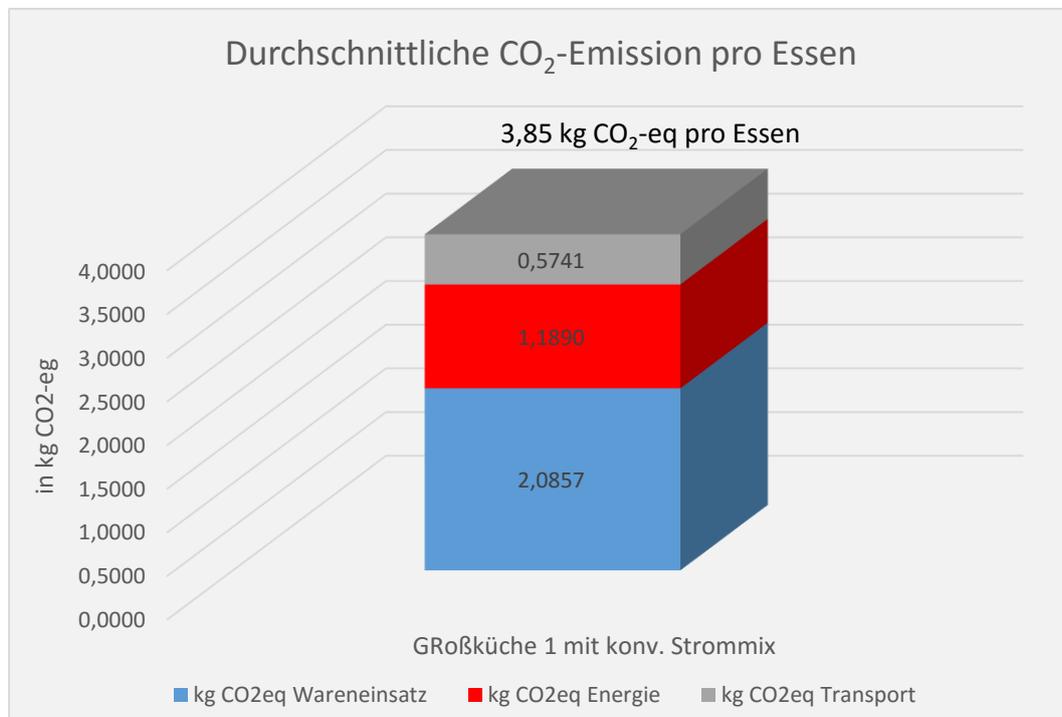


Abbildung 9: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 1

#### 4.2.2 Großküche 2

Die Großküche 2 wird in Eigenregie geführt. Die Räumlichkeiten sind im Eigentum des Unternehmens. Durchschnittlich werden vier Menülinien angeboten. Vorgelegt werden Fleisch und Fisch, alle Beilagen werden im Freeflow-Verfahren angeboten. Tischgäste sind die Betriebsangehörigen. Es werden im Durchschnitt 2.000 Essen pro Tag ausgegeben.

Die Bilanzierung der Großküche 2 ergab eine Gesamtemission von 1.086.582 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Für den Bereich des Wareneinsatzes betrug die THG-Bilanzsumme 1.038.327 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem Wareneinsatz von über 460.000 kg. Mit einem Anteil von 4,2 Prozent an der Gesamtmenge wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport bei dem Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert.

Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten der Großküche 2

Tabelle 5: Faktenblatt Großküche 2

Betriebsrestaurant Großküche 2	
Verpflegungssystem	Eigenbewirtschaftung
Kochverfahren	Cook and serve
Anzahl der Essen pro Öffnungstag	Ca. 2.000
Anzahl der Öffnungstage pro Jahr	250
Anzahl der Essen pro Jahr	491.800
Strommix	Ökostrom (eigene Anlage)
Stromverbrauch	1.107.000 kWh
Anzahl der Lieferanten	31
Wareneinsatz pro Jahr	463.438 kg
davon Bioanteil	13% %
CO <sub>2</sub> -Emission gesamt	1.086.582 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
davon Strom CO <sub>2</sub> -Emission	1.295 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
davon Transport CO <sub>2</sub> -Emission	46.253 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (4,2 %)
Durchs. CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen	2,2 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konv./bio) am Gesamtwareneinsatz. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppen mit 42 Prozent die größte Produktgruppe, mengenmäßig gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte mit 14 Prozent, Fleisch mit 12 Prozent und Kartoffeln und Kartoffelprodukte mit 11 Prozent (Abbildung 10).

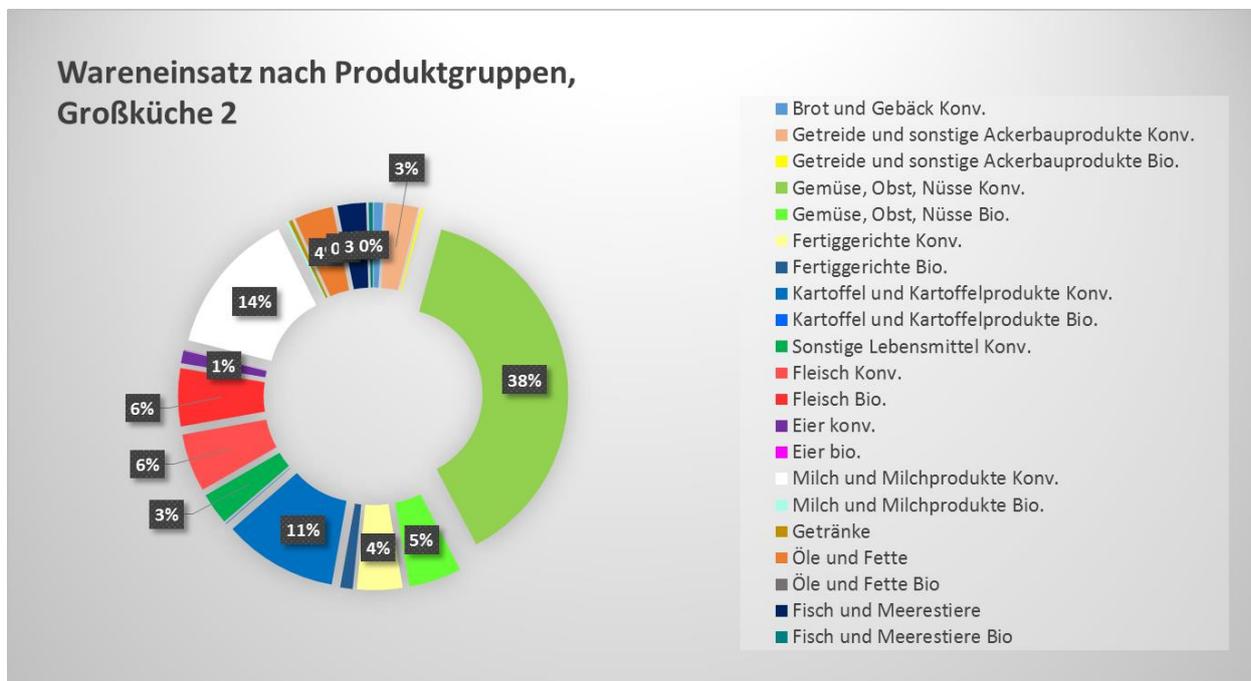
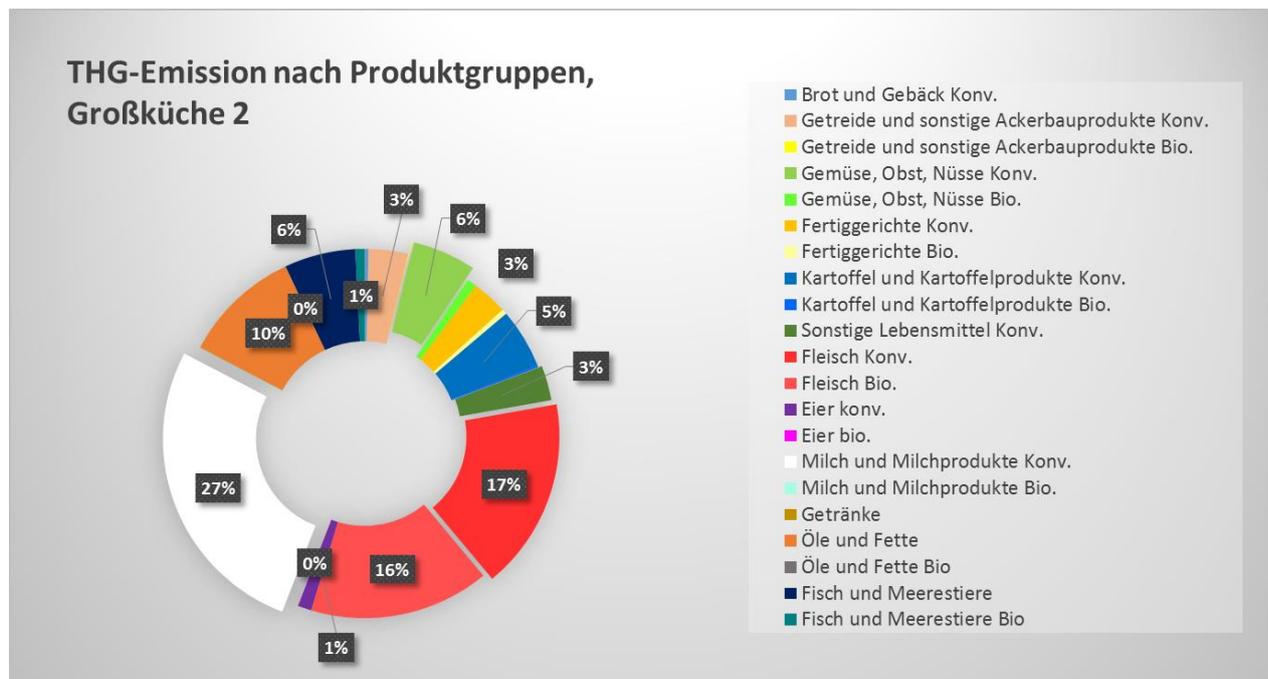


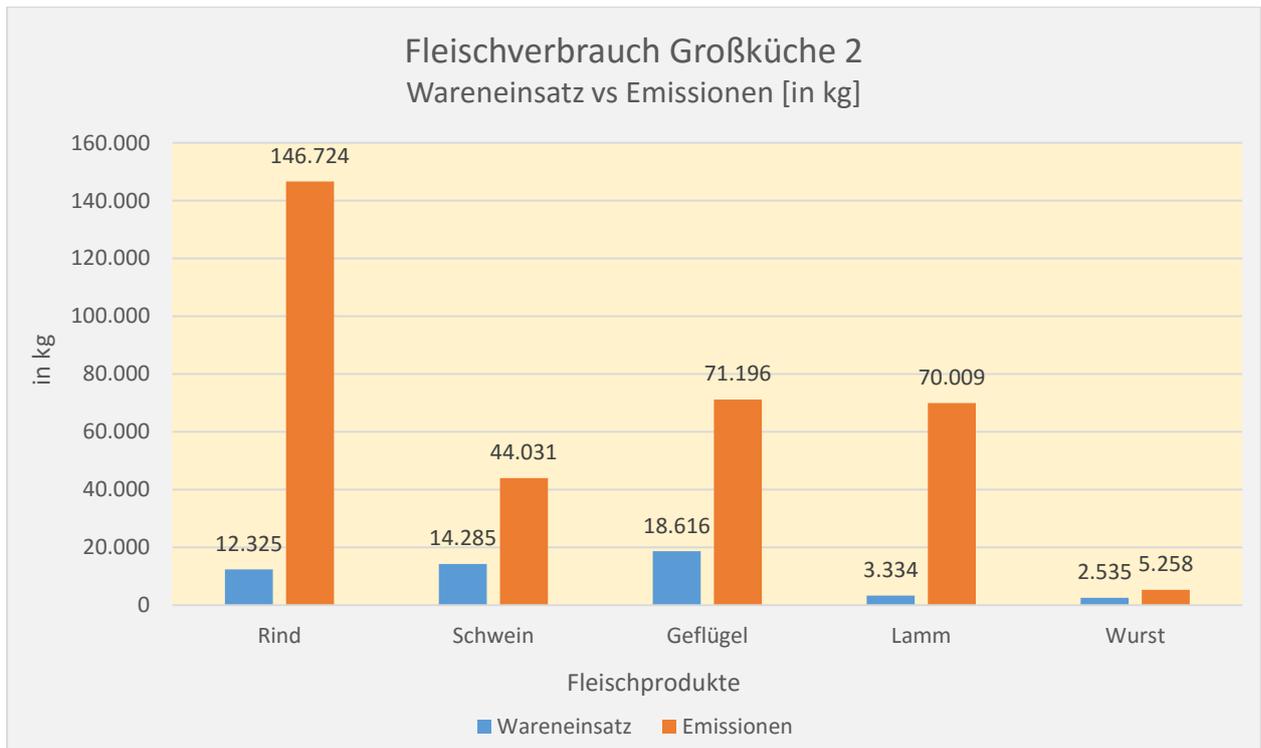
Abbildung 10: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 2

Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese 4 Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Fleisch, obwohl sie nur 12 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, verursacht rund 33 Prozent der Gesamtemission aus. Die Produktgruppe Gemüse-Obst mit 42 Prozent Warenanteil verursacht jedoch nur 6 Prozent der Gesamtemission. Für die Produktgruppe Milch und Milchprodukte wurde ein Emissionsanteil von 27 Prozent bilanziert. Für die Produktgruppe Kartoffeln und Kartoffelprodukte wurden ein Anteil von 5 Prozent berechnet, was auf einen hohen Anteil von frischen und wenig verarbeiteten Kartoffelprodukten schließen lässt (s. Abbildung 11).



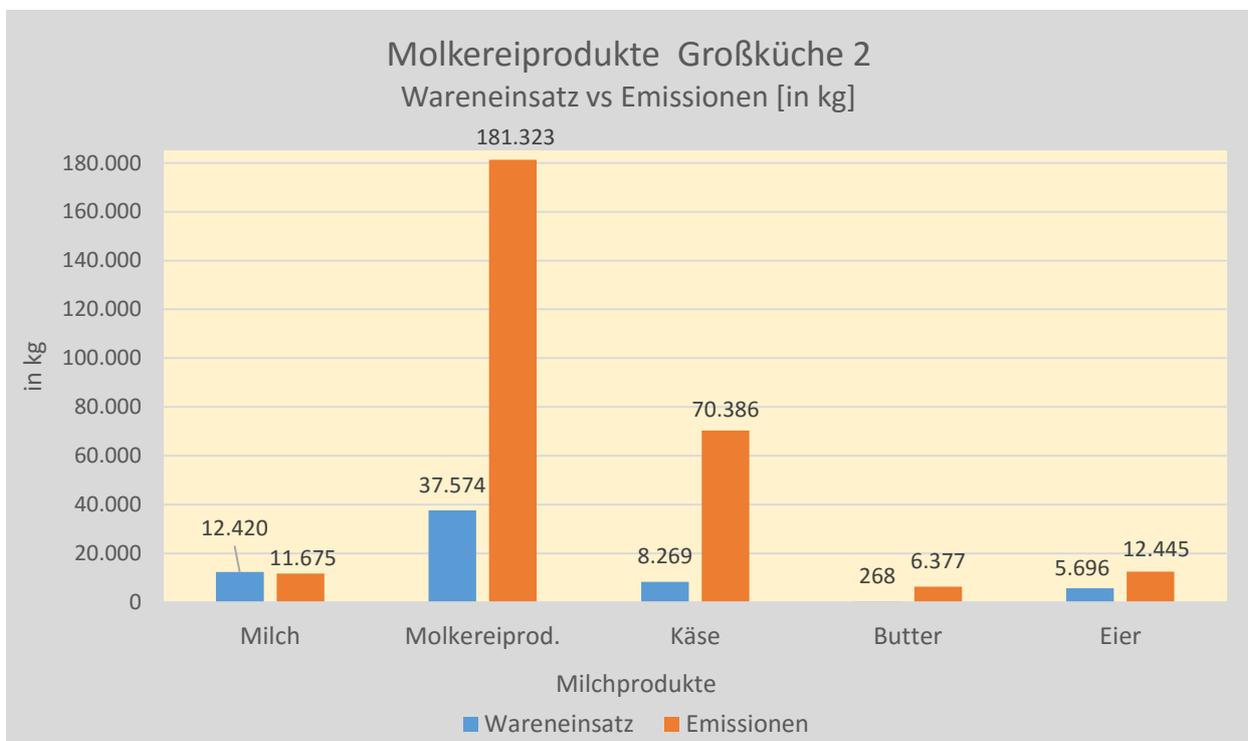
**Abbildung 11: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 2**

Für eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung der THG-Emission beim Wareneinsatz Fleisch wurden die 4 Warengruppen Rind, Schwein, Geflügel, Lamm und die Warengruppe Wurst einzelnen betrachtet. So wird ersichtlich, dass die Hauptemissionsquelle in dieser Produktgruppe das Rindfleisch, mit einem Verhältnis von 1:12 Wareneinsatz zu THG-Emission und das Lammfleisch (1:21) sind, jeweils in Abhängigkeit des Herkunftslandes und ob die Tierhaltung konventionell oder ökologisch ist. Für die Großküche 2 zeigt sich, dass das Emissionsverhältnis bei Rind etwas besser ist als bei anderen Teilnehmern, da hier ein höherer Anteil an ökologisch erzeugtem Rindfleisch im Wareneinsatz vorliegt. Für Schwein und Geflügel liegt dieses Verhältnis bei 1:3,5 (s. Abbildung 12). Mit Blick auf den Tischgast, fällt der hohe Fleischanteil über die drei Tierarten Rind, Schwein Geflügel auf, die jeweils ein Drittel des Fleischwareneinsatzes ausmachen.



**Abbildung 12: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 2**

Bei der Betrachtung der THG-Emission im MoPro-Bereich sind die beiden höchsten Emittenten Molkereiprodukte (Mascarpone, Quark 40%, Sahne, etc.) und Käse (s. Abbildung 12) Der Verbrauch von Frischmilch fällt im Verhältnis zu den anderen teilnehmenden Großküchen geringer aus, dafür nehmen die fertigen Molkereiprodukte (Quark, Mascarpone, etc.) einen wesentlich höheren Anteil ein. Hier ist ein mögliches Optimierungspotential vorhanden.



**Abbildung 13: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 2**

Die durchschnittliche THG-Emission pro verkauftem Essen liegt bei der Großküche 2 bei 2,2 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem durchschnittlichen Wareneinsatz von 940 g pro verkauftem Essen.

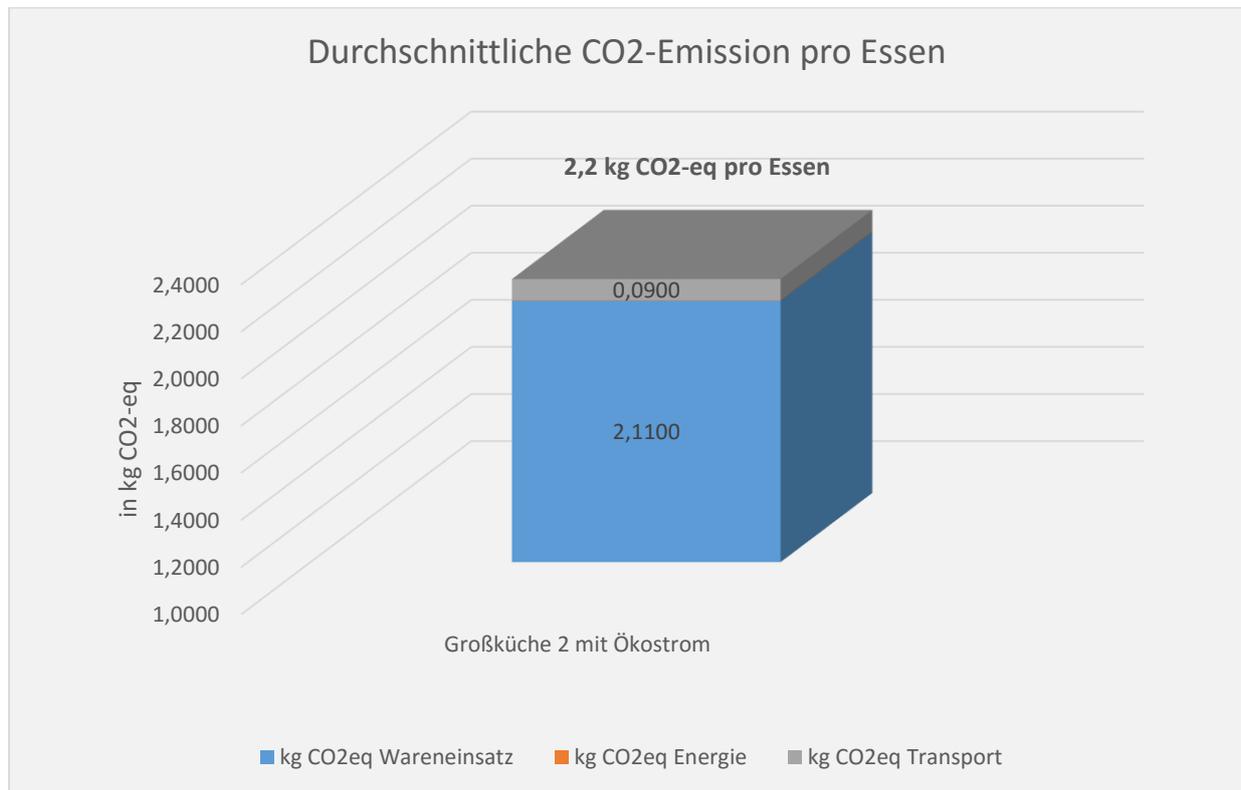


Abbildung 14: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 2

### 4.2.3 Großküche 3

Die Großküche 3 wird von einem Caterer geführt. Die Räumlichkeiten sind im Eigentum des Unternehmens und werden dem Caterer zur Verfügung gestellt. Das Unternehmen hat an den Caterer klare Vorgaben bezüglich Herkunft der Waren, Anteil an Bioprodukten und Klimafreundlichkeit der Produkte erstellt. Durchschnittlich werden 8-10 Menü-Linien mit variable auswählbaren Komponenten angeboten. Dabei ist immer eine Menülinie, die mit 100 Prozent ökologisch erzeugten Rohwaren hergestellt wird sowie 10 Prozent vegetarische Gerichte. Tischgäste sind die Mitarbeitenden des Unternehmens. Es werden im Durchschnitt 1.700 Essen pro Tag ausgegeben.

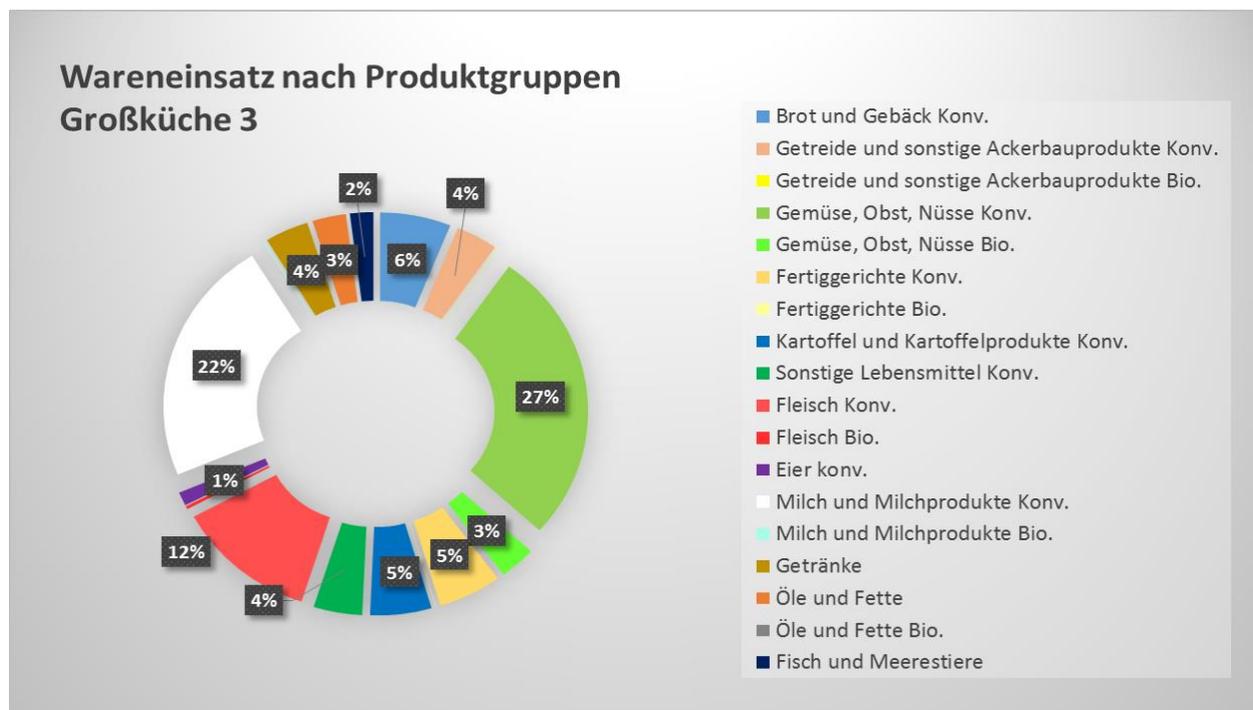
Die Bilanzierung der Großküche 3 ergab eine Gesamtemission von 977.738 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Für den Bereich des Wareneinsatzes betrug die THG-Bilanzsumme 929.367 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem Wareneinsatz von über 395.400 kg. Mit einem Anteil von 4,9 Prozent an der Gesamtmenge wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport beim Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert. Durch die Verwendung von Ökostrom sind insgesamt 338 kg CO<sub>2</sub>-eq angefallen.

Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten der Großküche 3.

**Tabelle 6: Faktenblatt Großküche 3**

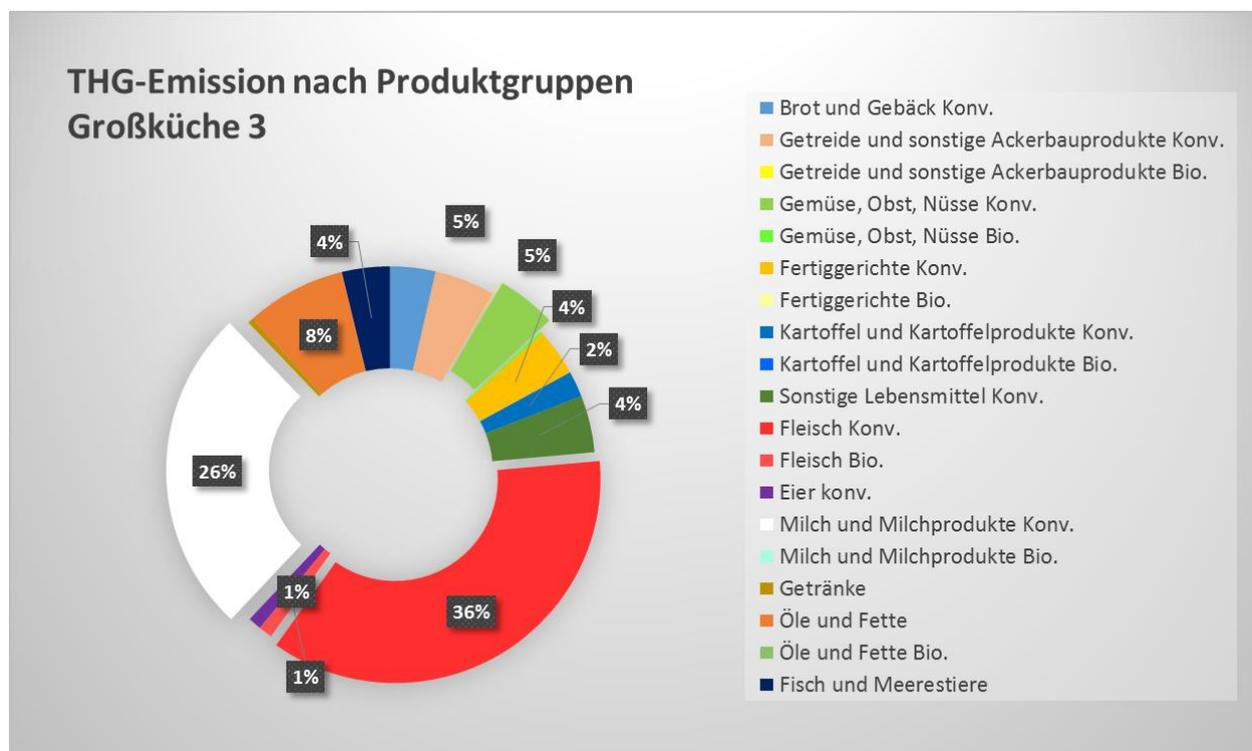
Betriebsrestaurant Großküche 3	
Verpflegungssystem	Caterer
Kochverfahren	Cook and Serve/Warmhalten
Anzahl der Essen pro Öffnungstag	Ca. 1.700
Anzahl der Öffnungstage pro Jahr	250
Anzahl der Essen pro Jahr	425.000
Strommix	Ökostrom (H2O)
Stromverbrauch	288.650 kWh
Anzahl der Lieferanten	27
Wareneinsatz pro Jahr	395.458 kg
davon Bioanteil	4 %
CO <sub>2</sub> -Emission gesamt	977.738 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
davon Strom CO <sub>2</sub> -Emission	338 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
davon Transport CO <sub>2</sub> -Emission	48.044 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (4,9 %)
Durchs. CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen	2,30 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konv./bio) am Gesamtwareneinsatz. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppen mit 30 Prozent die größte Produktgruppe, mengenmäßig gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte mit 22 Prozent, Fleisch mit 12 Prozent und Brot und Gebäck mit 6 Prozent (Abbildung 15).



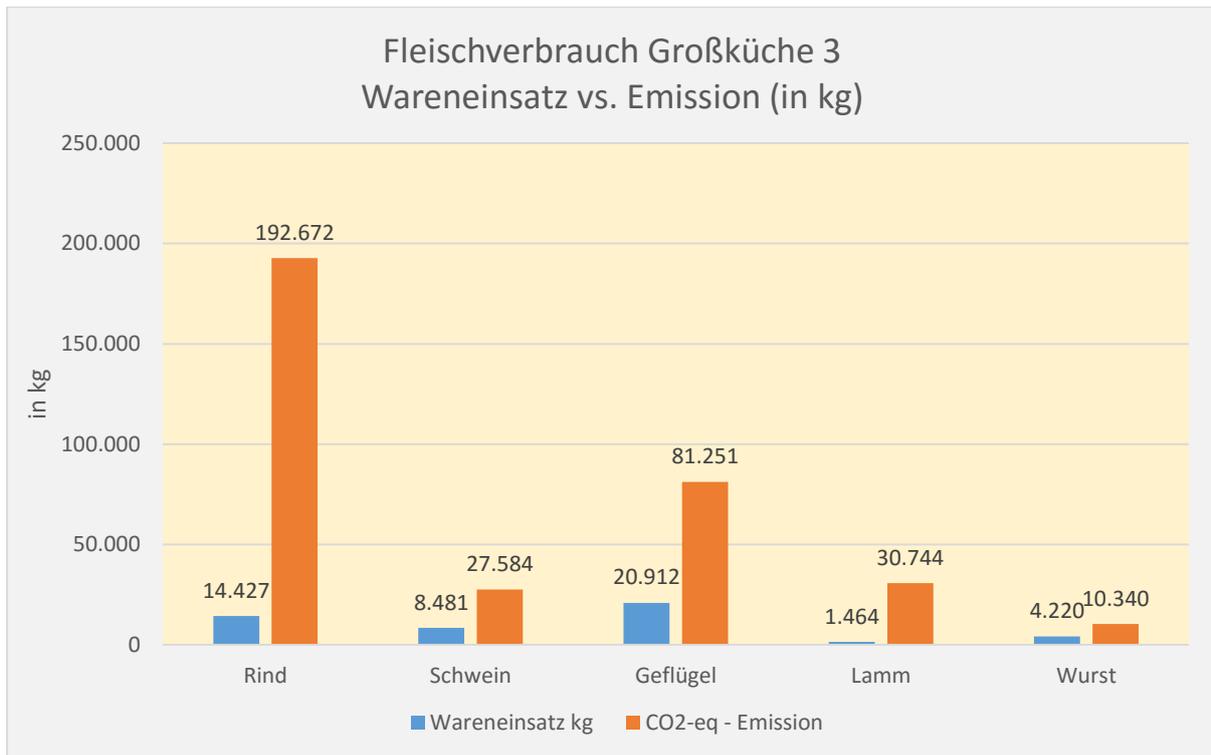
**Abbildung 15: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 3**

Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese 4 Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Fleisch, obwohl sie nur 12 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, verursacht rund 37 Prozent der Gesamtemission. Die Produktgruppe Gemüse-Obst mit 30 Prozent Warenanteil verursacht jedoch nur 5 Prozent der Gesamtemission (s. Abbildung 16).



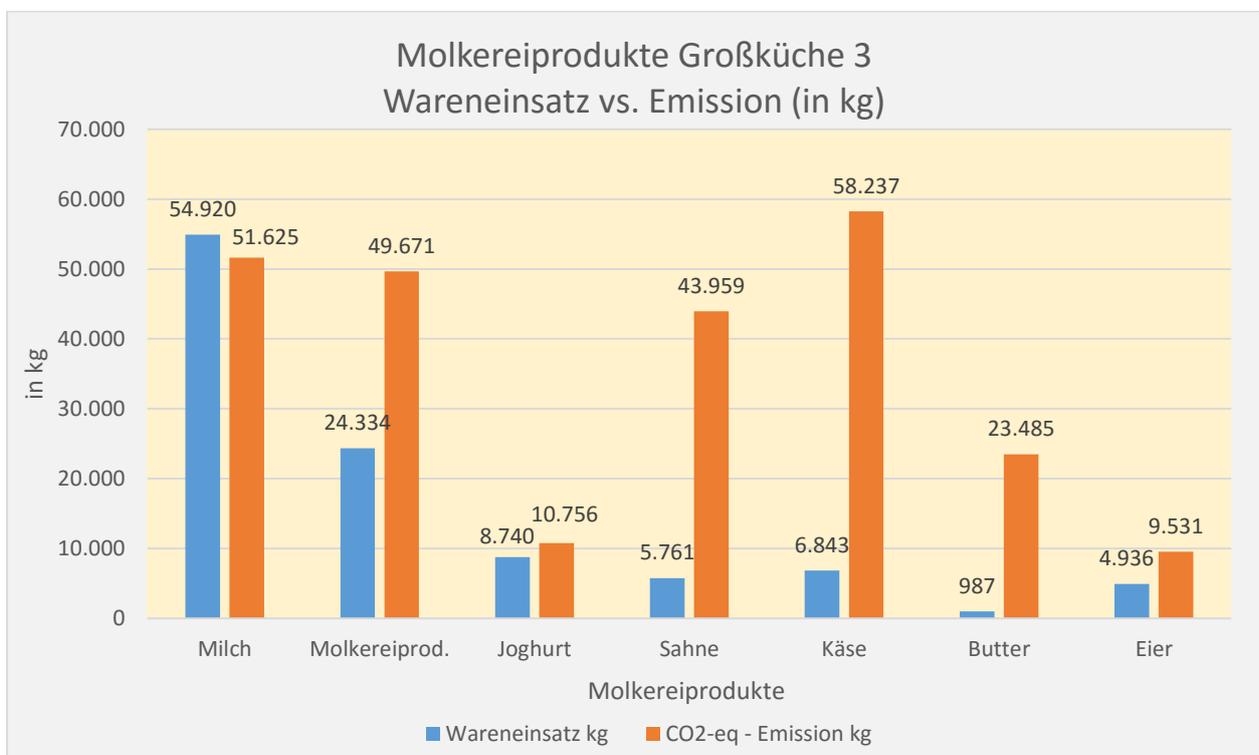
**Abbildung 16: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 3**

Für eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung der THG-Emission beim Wareneinsatz Fleisch wurden die 4 Warengruppen Rind, Schwein, Geflügel, Lamm und die Warengruppe Wurst einzelnen betrachtet. So wird ersichtlich, dass die Hauptemissionsquelle in dieser Produktgruppe das Rindfleisch, mit einem Verhältnis von 1:13 Wareneinsatz zu THG-Emission. Für Schwein und Geflügel liegt dieses Verhältnis bei 1:3,5. Bei Lammfleisch liegt ein Verhältnis von 1:21 Wareneinsatz zu THG-Emission vor (s. Abbildung 17).



**Abbildung 17: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 3**

Während im MoPro-Bereich die hohen Emittenten Sahne, Käse und Butter sind, ist Milch und Joghurt weniger kritisch zu sehen. Im Bereich Sahne, Käse und Butter sind auch erste Optimierungspotentiale ersichtlich. Eine Reduzierung von Butter wäre notwendig und durch weniger fettreiche Produkte zu ersetzen (s. Abbildung 18).



**Abbildung 18: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 3**

Die durchschnittliche THG-Emission pro verkauftem Essen liegt bei der Großküche 3 bei 2,3 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem durchschnittlichen Wareneinsatz von 930 g pro verkauftem Essen (s. Abbildung 19).

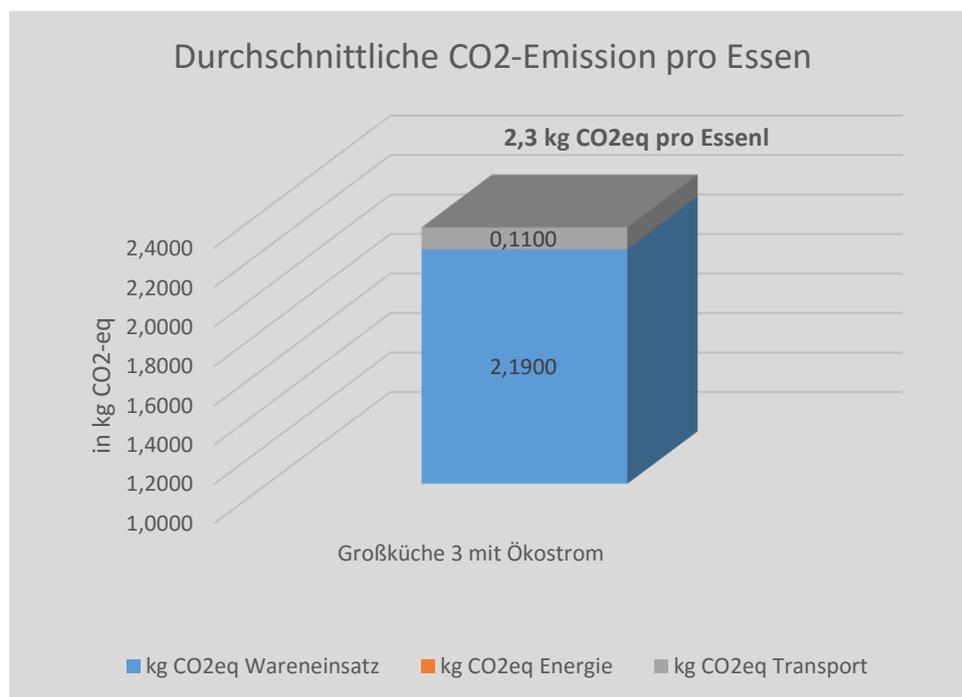


Abbildung 19: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 3

#### 4.2.4 Großküche 4

Die Großküche 4 wird von einem Caterer geführt. Die Räumlichkeiten sind gepachtet. Der Caterer bietet drei Menülinien an, „Alles Grüne“ (vegetarische Linie), „Alles Beliebte“ und „Vitalis“ (gesunde, ausgewogene Ernährung) an. Es wird im Cook and Serve-Verfahren gearbeitet und direkt ausgegeben. Es werden durchschnittlich 170 Essen pro Tag ausgegeben.

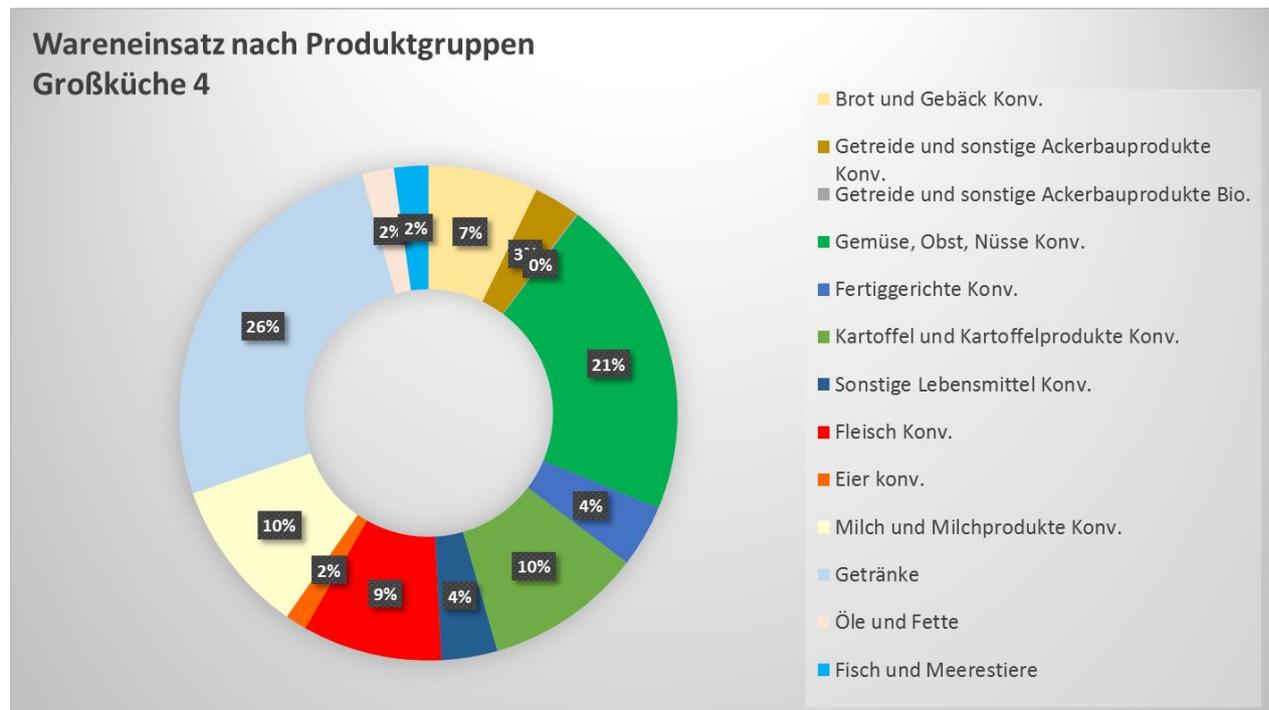
Die Bilanzierung der Großküche 4 ergab eine Gesamtemission von 66.521 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Für den Bereich des Wareneinsatzes betrug die THG-Bilanzsumme 40.977 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem Wareneinsatz von über 22.500 kg. Mit einem Anteil von 16,6 Prozent an der Gesamtmenge wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport bei dem Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert. Bei der Verwendung eines Strommix mit einem Ökostromanteil sind insgesamt 14.448 kg CO<sub>2</sub>-eq angefallen.

Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten des Casinos der Großküche 4

**Tabelle 7: Faktenblatt Großküche 4**

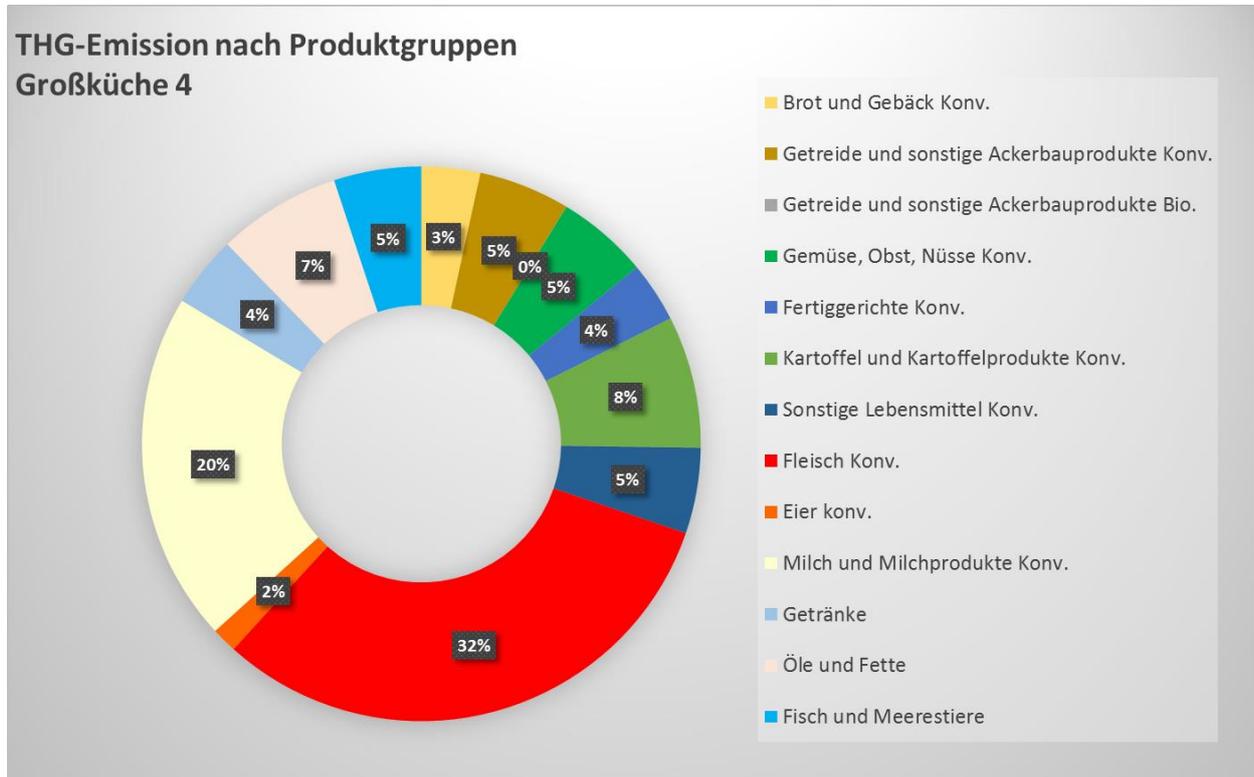
Betriebsrestaurant Großküche 4	
Verpflegungssystem	Caterer
Kochverfahren	Cook and Serve/Direktausgabe
Anzahl der Essen pro Öffnungstag	Ca. 170
Anzahl der Öffnungstage pro Jahr	240
Anzahl der Essen pro Jahr	40.800
Strommix	Ökostrommix
Stromverbrauch	112.000 kWh
Anzahl der Lieferanten	9
Wareneinsatz pro Jahr	22.513 kg
davon Bioanteil	0 %
CO <sub>2</sub> -Emission gesamt	66.521 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
davon Strom CO <sub>2</sub> -Emission	14.448 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
davon Transport CO <sub>2</sub> -Emission	11.096 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (16,6 %)
Durchs. CO <sub>2</sub> -Emission pro Essen	1,62 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konv./bio) am Gesamtwareneinsatz. Den größten Warenanteil haben Getränke. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppe mit 21 Prozent die zweitgrößte Produktgruppe, gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte mit 10 Prozent, ebenso wie fertige Kartoffelprodukte. Fleisch liegt mit 9 Prozent an 5. Stelle (Abbildung 20).



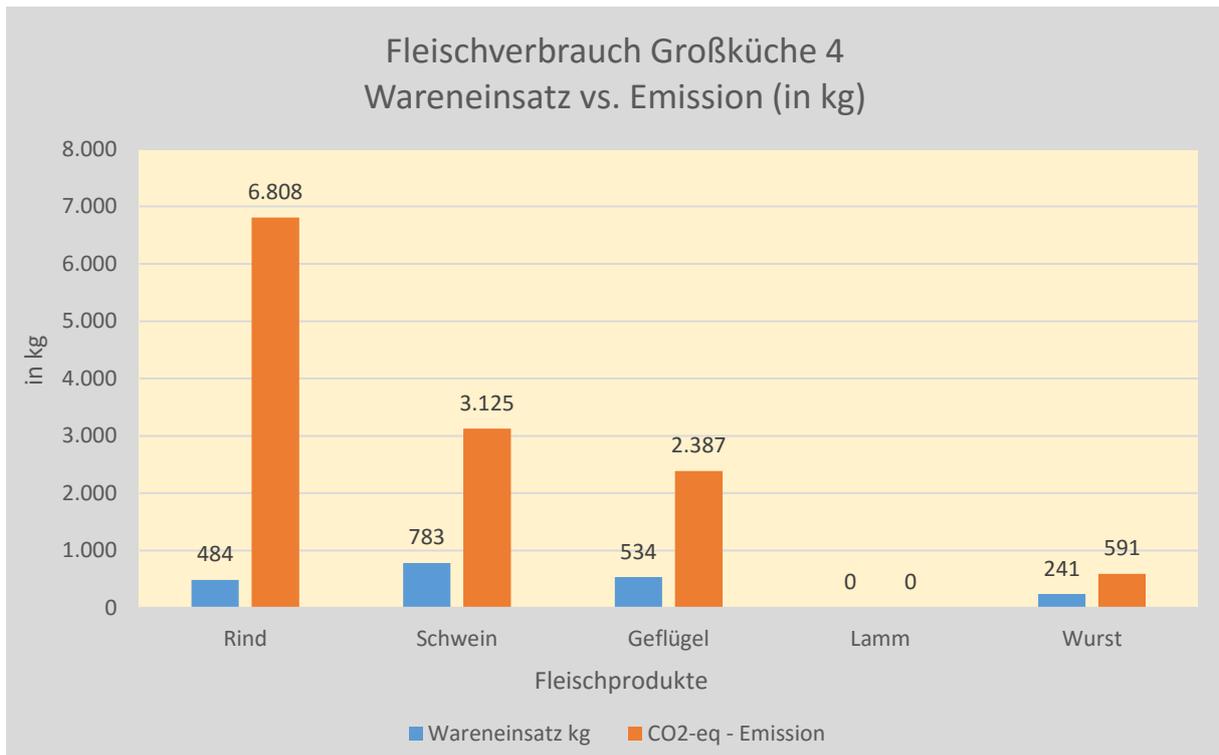
**Abbildung 20: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 4**

Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese 5 Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Fleisch, obwohl sie nur 9 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, verursacht rund 32 Prozent der Gesamtemission. Die Produktgruppe Gemüse-Obst mit 21 Prozent Warenanteil verursacht jedoch nur 5 Prozent der Gesamtemission. Milch und Milchprodukten verursachen 20 Prozent der gesamten THG-Emission, während die stärkste Warengruppe Getränke nur 4 Prozent der gesamten Emission verursachen (s. Abbildung 21).



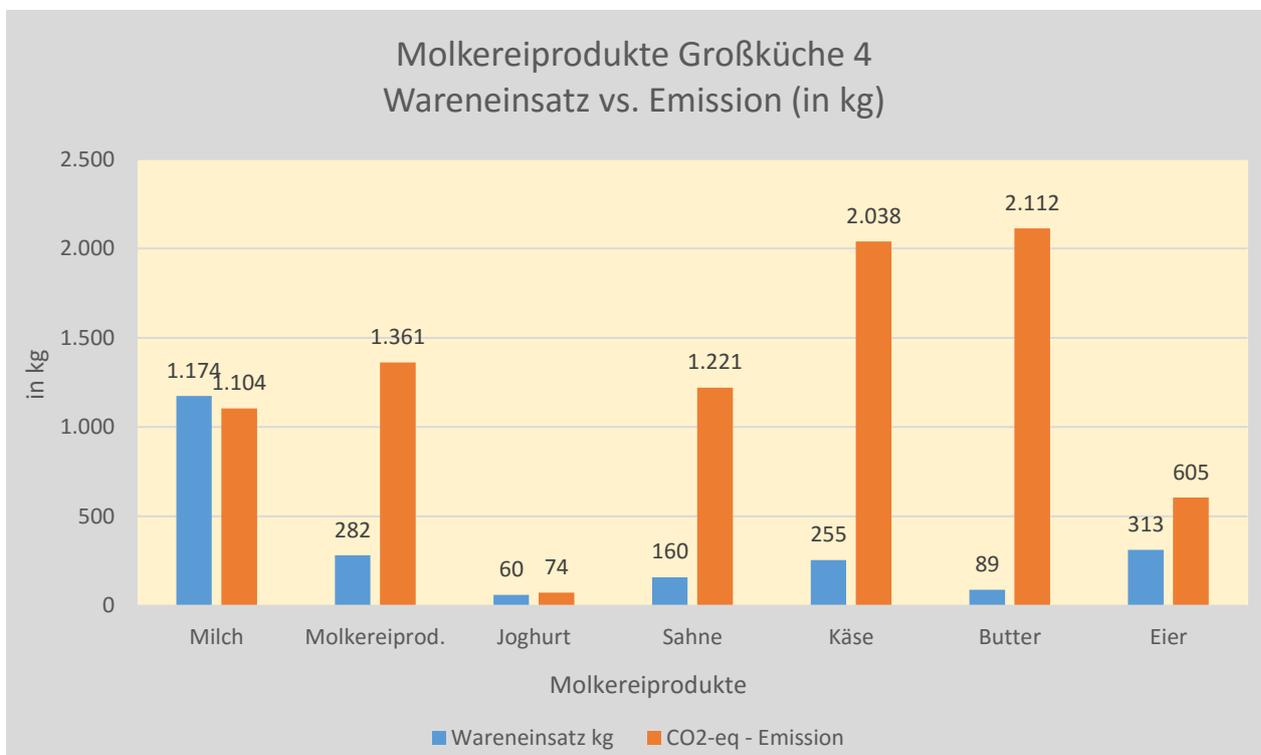
**Abbildung 21: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 4**

Für eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung der THG-Emission beim Wareneinsatz Fleisch wurden die 4 Warengruppen Rind, Schwein, Geflügel, Lamm und die Warengruppe Wurst einzelnen betrachtet. So wird ersichtlich, dass die Hauptemissionsquelle in dieser Produktgruppe das Rindfleisch, mit einem Verhältnis von 1:14 Wareneinsatz zu THG-Emission. Dieses hohe Verhältnis im Gegensatz z.B. zur KfW Bankengruppe beruht darauf, dass kein Biorindfleisch eingesetzt wurde. Für Schwein und Geflügel liegt dieses Verhältnis bei 1:4 (s. Abb. 22).



**Abbildung 22: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 4**

Im MoPro-Bereich sind die hohen Emittenten Sahne, Käse und Butter. Erste Optimierungsfelder sind Sahne, Käse und Butter. Butter kann, z.B. reduziert werden durch weniger fettreiche Produkte ersetzt werden (s. Abbildung 23).



**Abbildung 23: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 4**

Die durchschnittliche THG-Emission pro verkauftem Essen liegt bei diesem Betrieb bei 1,6 kg CO<sub>2</sub>-eq, bei einem durchschnittlichen Wareneinsatz von 551 g pro verkauftem Essen (s. Abbildung 24). Dieser niedrige Wert beruht auf dem deutlich geringeren Wareneinsatz pro Essen gegenüber den anderen Betriebsrestaurants und einer anderen Tischgäste-Zielgruppe. Ein weiteres Optimierungsfeld betrifft den Strommix, der noch nicht auf 100% Ökostrom umgestellt ist.

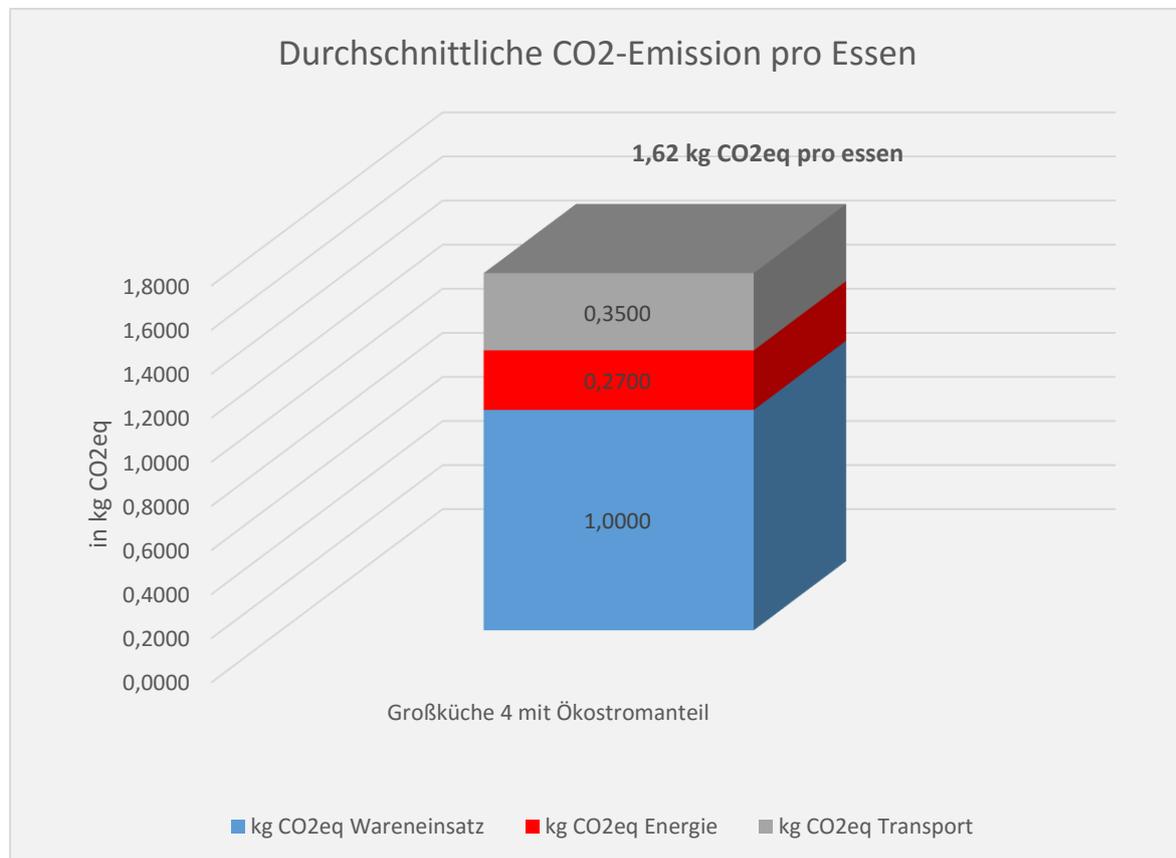


Abbildung 24: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 4

#### 4.2.5 Großküche 5

Die Großküche 5 gehört zu einem orthopädischem Klinikum und ist ganzjährig geöffnet. Die Küche wird in Eigenregie geführt und ist für die gesamte Verpflegung, sprich Frühstück, Mittagessen und Abendessen zuständig. Durchschnittlich werden 280 Essen pro Tag zubereitet. Die Herstellung der Menüs erfolgt im Cook and Serve-Verfahren und wird mittags direkt ausgegeben. Das Frühstück und Abendessen erfolgt über ein Buffet. Es werden 3 Menüs angeboten, eine Reduktionskost mit 1.500 kcal, eine Fettmodifizierte Kost mit 2.000 kcal und eine vegetarische Linie. An einem Tag pro Woche werden alle 3 Linien als 100 prozentige Biogerichte angeboten.

Die Bilanzierung der Großküche 5 ergab eine Gesamtemission von 296.971 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Hier ist auch der Aufwand für das Frühstück und das Abendessen berücksichtigt. Die THG-Bilanzsumme für den gesamten Wareneinsatz betrug 275.027 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem mengenmäßigen Einsatz von über 131.300 kg. Mit einem Anteil von 7,3 Prozent an dem Gesamtausstoß wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport bei dem

Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert. Bei der Verwendung eines Ökostroms als Energiequelle sind insgesamt 123 kg CO<sub>2</sub>-eq angefallen.

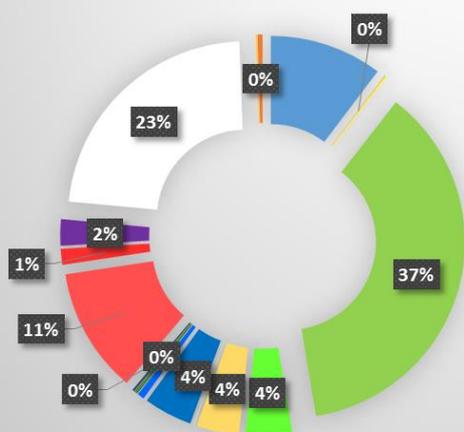
Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten der Küche in der Klinik:

**Tabelle 8: Faktenblatt Reha-Zentrum, Großküche 5**

<b>Reha-Zentrum Großküche 5</b>	
<b>Verpflegungssystem</b>	Eigenbewirtschaftung
<b>Kochverfahren</b>	Direktausgabe
<b>Anzahl der Essen pro Öffnungstag</b>	Ca. 280
<b>Anzahl der Öffnungstage pro Jahr</b>	365
<b>Anzahl der Essen pro Jahr</b>	102.000
<b>Strommix</b>	Ökostrommix
<b>Stromverbrauch</b>	105.360 kWh
<b>Anzahl der Lieferanten</b>	16
<b>Wareneinsatz pro Jahr</b>	131.319 kg
<b>davon Bioanteil</b>	7 %
<b>CO<sub>2</sub>-Emission gesamt</b>	296.971 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Strom CO<sub>2</sub>-Emission</b>	123 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Transport CO<sub>2</sub>-Emission</b>	21.821 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (7,3 %)
<b>Durchs. CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen</b>	2,9 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konv./bio) am Gesamtwareneinsatz. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppen mit 41 Prozent die größte Produktgruppe, mengenmäßig gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte mit 23 Prozent, Fleisch mit 14 Prozent und Brot und Gebäck mit 10 Prozent (Abbildung 25).

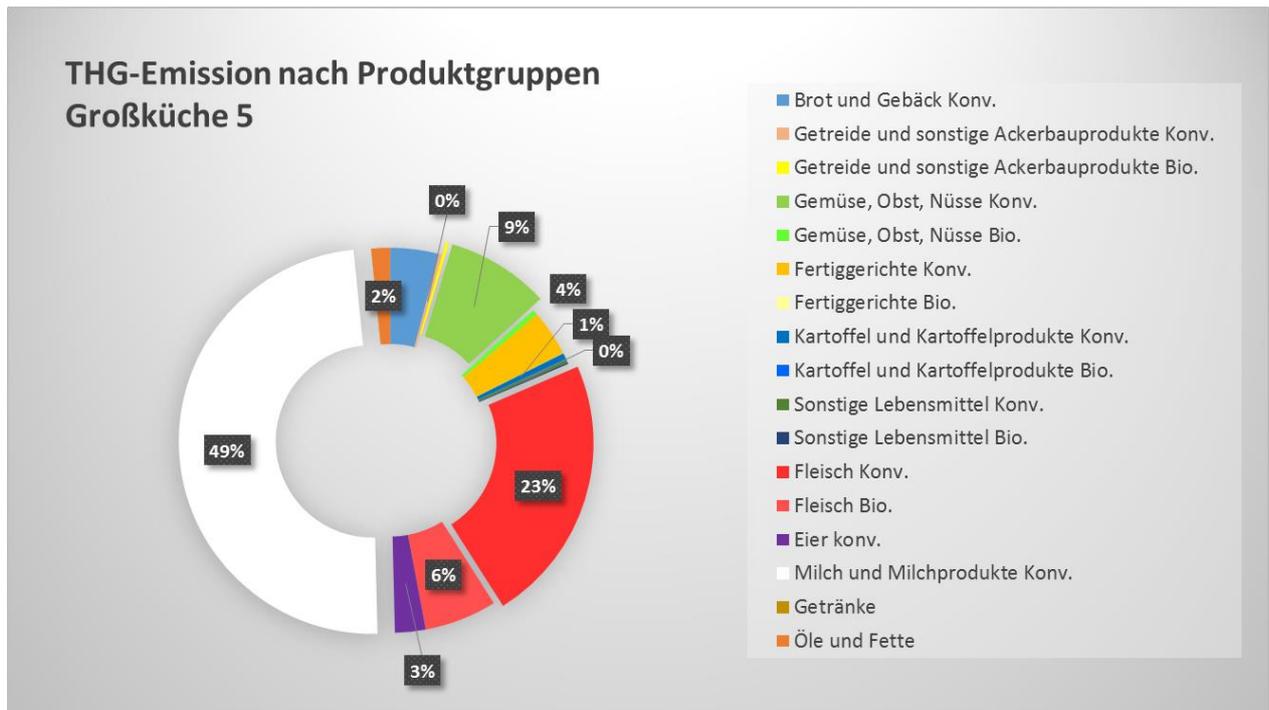
## Wareneinsatz nach Produktgruppen Großküche 5



- Brot und Gebäck Konv.
- Getreide und sonstige Ackerbauprodukte Konv.
- Getreide und sonstige Ackerbauprodukte Bio.
- Gemüse, Obst, Nüsse Konv.
- Gemüse, Obst, Nüsse Bio.
- Fertiggerichte Konv.
- Fertiggerichte Bio.
- Kartoffel und Kartoffelprodukte Konv.
- Kartoffel und Kartoffelprodukte Bio.
- Sonstige Lebensmittel Konv.
- Sonstige Lebensmittel Bio.
- Fleisch Konv.
- Fleisch Bio.
- Eier konv.
- Milch und Milchprodukte Konv.
- Getränke
- Öle und Fette

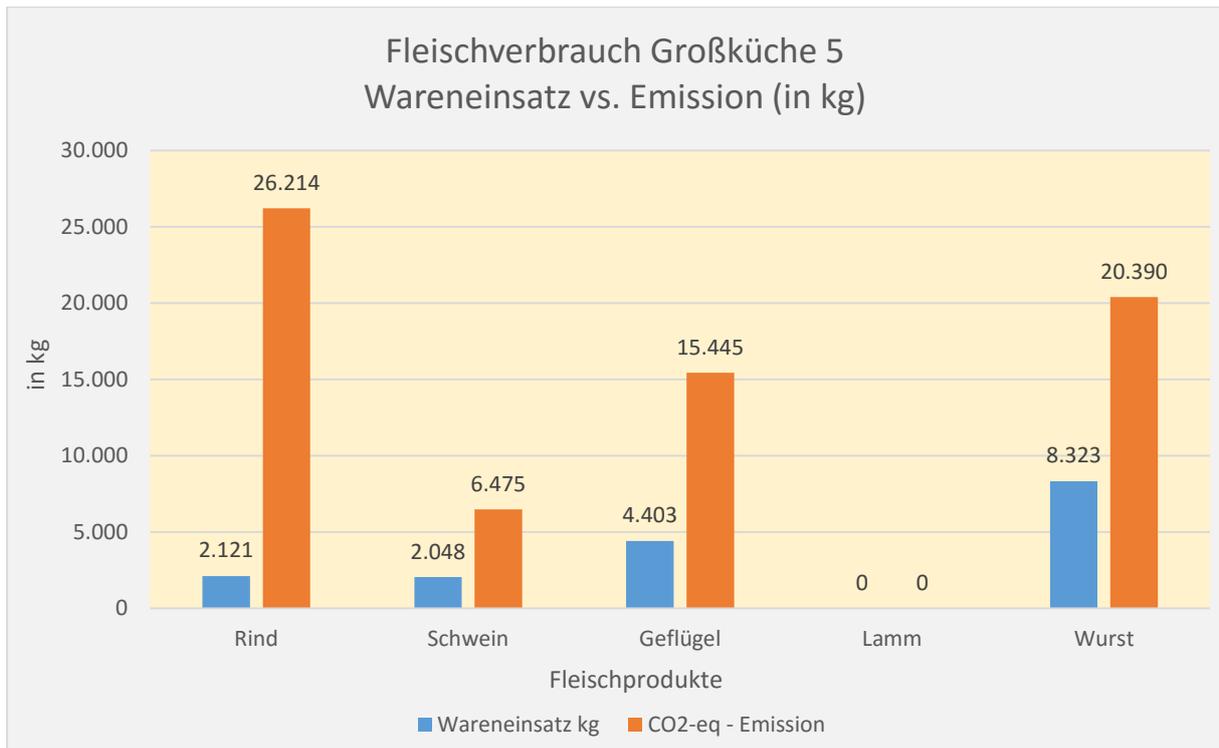
**Abbildung 25: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 5**

Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese 4 Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Fleisch, obwohl sie nur 14 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, verursacht rund 34 Prozent der Gesamtemission. Die Produktgruppe Gemüse-Obst mit 41 Prozent Warenanteil verursacht jedoch nur 7 Prozent der Gesamtemission. Milch und Milchprodukte verursachen 43 Prozent der gesamten THG-Emission und sind damit die größte Emittentengruppe. Dies liegt an dem hohen Käseverbrauch, der als Aufschnitt beim Frühstück und Abendessen angeboten wird. Brot und Backwaren haben einen Anteil von 4 Prozent der THG-Emission (s. Abbildung 26).



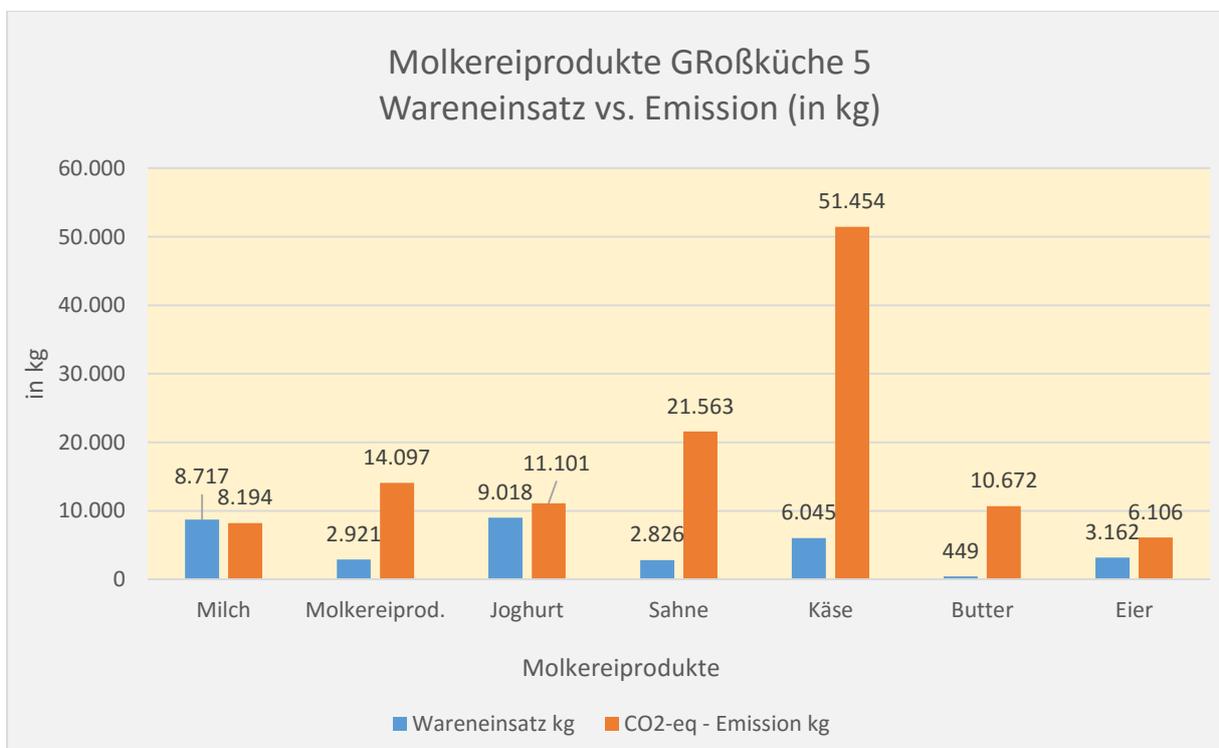
**Abbildung 26: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 5**

Für eine genauere Betrachtung der Zusammensetzung der THG-Emission beim Wareneinsatz Fleisch wurden die 4 Warengruppen Rind, Schwein, Geflügel und die Warengruppe Wurst einzelnen betrachtet. So wird ersichtlich, dass die Hauptemissionsquelle in dieser Produktgruppe das Rindfleisch, mit einem Verhältnis von 1:12 Wareneinsatz zu THG-Emission ist. Für Schwein und Geflügel liegt dieses Verhältnis bei 1:3. Deutlich wird der mengenmäßig und auch emissionsmäßig hohe Anteil der Warengruppe Wurst. Dies beruht darauf, dass Wurst als Aufschnitt morgens und abends angeboten wird. Da die Wurst zum größten Teil aus Schweinefleisch hergestellt wird, fällt die absolute Emission, trotz des höheren Warenanteils nicht so hoch aus wie beim Rindfleisch (s. Abbildung 27). Hier wird ein Optimierungsfeld deutlich, sowohl in Bezug auf die Emissionen und aus ernährungsphysiologischer Sicht.



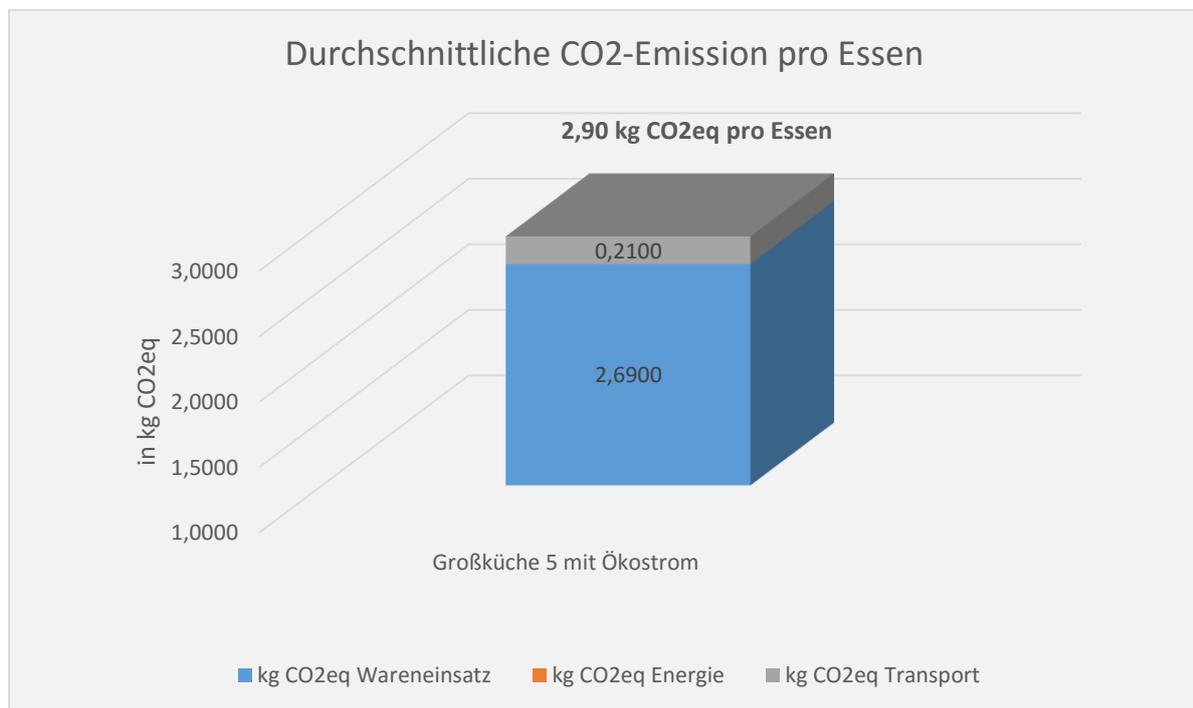
**Abbildung 27: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 5**

Im MoPro-Bereich sind die hohen Emittenten Käse, Sahne, Butter und Molkereiprodukte. Der hohe mengenmäßige Käseanteil beruht auf dem zweimaligen Angebot pro Tag. Hier sind weitere Optimierungsfelder sichtbar, wobei einige Warengruppen, wie z.B. Butter reduziert werden könnten (s. Abbildung 28).



**Abbildung 28: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 5**

Die durchschnittliche THG-Emission pro erzeugtem Essen liegt bei der Großküche 5 bei 2,9 kg CO<sub>2</sub>-eq, bei einem durchschnittlichen Wareneinsatz von 1.280 g pro Essen (entspricht den 3 Mahlzeiten) (s. Abbildung 29).



**Abbildung 29: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 5**

#### 4.2.6 Großküche 6

Die Produktionsküche eines hessischen Landkreises wird durch einen Caterer geleitet. Dieser hat die Aufgabe, die Schulen des Landkreises mit einem Mittagessen zu versorgen. Die Küche ist Eigentum des Landkreises. Es werden durchschnittlich 500 Essen pro Tag produziert, an insgesamt 190 Tagen. Das Produktionsverfahren ist Cook and Chill. In der Regel werden die Speisen am Vortag produziert, am nächsten Tag an die Schulen geliefert und vor Ort regeneriert. Die Schulverpflegung erfolgt nach den Qualitätsstandards der DGE und ist damit nach Kalorien und Nährstoffmenge dem Bedarf der Schüler angepasst.

Die Bilanzierung der Großküche 6 ergab eine Gesamtemission von 149.929 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Für den Gesamtwareneinsatzes betrug die THG-Bilanzsumme 135.071 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem mengenmäßigen Einsatz von über 60.900 kg. Mit einem Anteil von 9,8 Prozent an der Gesamtmenge wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport bei dem Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert. Bei der Verwendung eines Ökostroms als Energiequelle sind insgesamt 99 kg CO<sub>2</sub>-eq angefallen.

Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten der Großküche 6:

**Tabelle 9: Faktenblatt Großküche 6**

<b>Zentralküche Großküche 6</b>	
<b>Verpflegungssystem</b>	Eigenbetrieb (Caterer)
<b>Kochverfahren</b>	Cook and Chill
<b>Anzahl der Essen pro Öffnungstag</b>	Ca. 500
<b>Anzahl der Öffnungstage pro Jahr</b>	190
<b>Anzahl der Essen pro Jahr</b>	95.000
<b>Strommix</b>	Ökostrommix (H <sub>2</sub> O)
<b>Stromverbrauch</b>	84.664 kWh
<b>Anzahl der Lieferanten</b>	8
<b>Wareneinsatz pro Jahr</b>	60.914 kg
<b>davon Bioanteil</b>	0 %
<b>CO<sub>2</sub>-Emission gesamt</b>	149.929 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Strom CO<sub>2</sub>-Emission</b>	99 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Transport CO<sub>2</sub>-Emission</b>	14.756 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (9,8 %)
<b>Durchs. CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen</b>	1.58 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konv./bio) am Gesamtwareneinsatz. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppen mit 28 Prozent die größte Produktgruppe, mengenmäßig gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte mit 19 Prozent, Kartoffel und Kartoffelprodukte mit 15 Prozent, Fertiggerichte mit 14 Prozent und Fleisch mit 9 Prozent (Abbildung 30).

## Wareneinsatz nach Produktgruppen Großküche 6

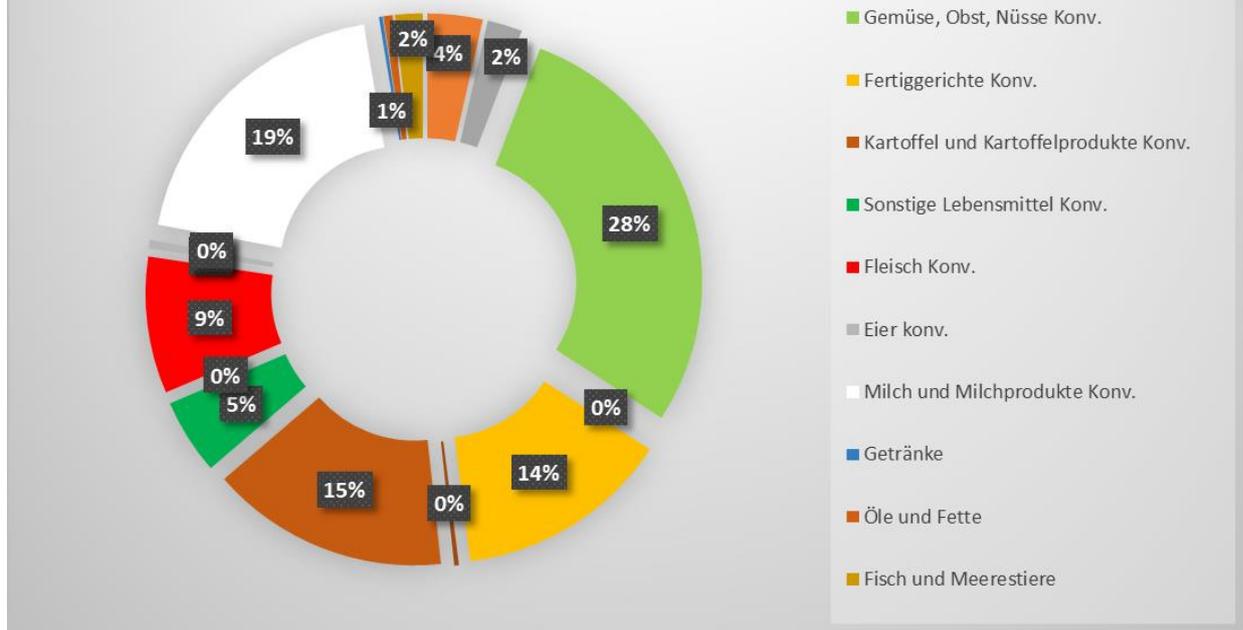


Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 6

Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Gemüse-Obst verursacht nur 5 Prozent der Emission obwohl sie 28 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, die Produktgruppe Milch erzeugt 31 Prozent der THG-Emission, Fleisch 20 Prozent und die stark durch den Conveniencegrad gekennzeichnete Produktgruppe Kartoffelprodukte erzeugt 17 Prozent der THG-Emission (s. Abbildung 31).

## THG-Emission nach Warengruppen Großküche 6

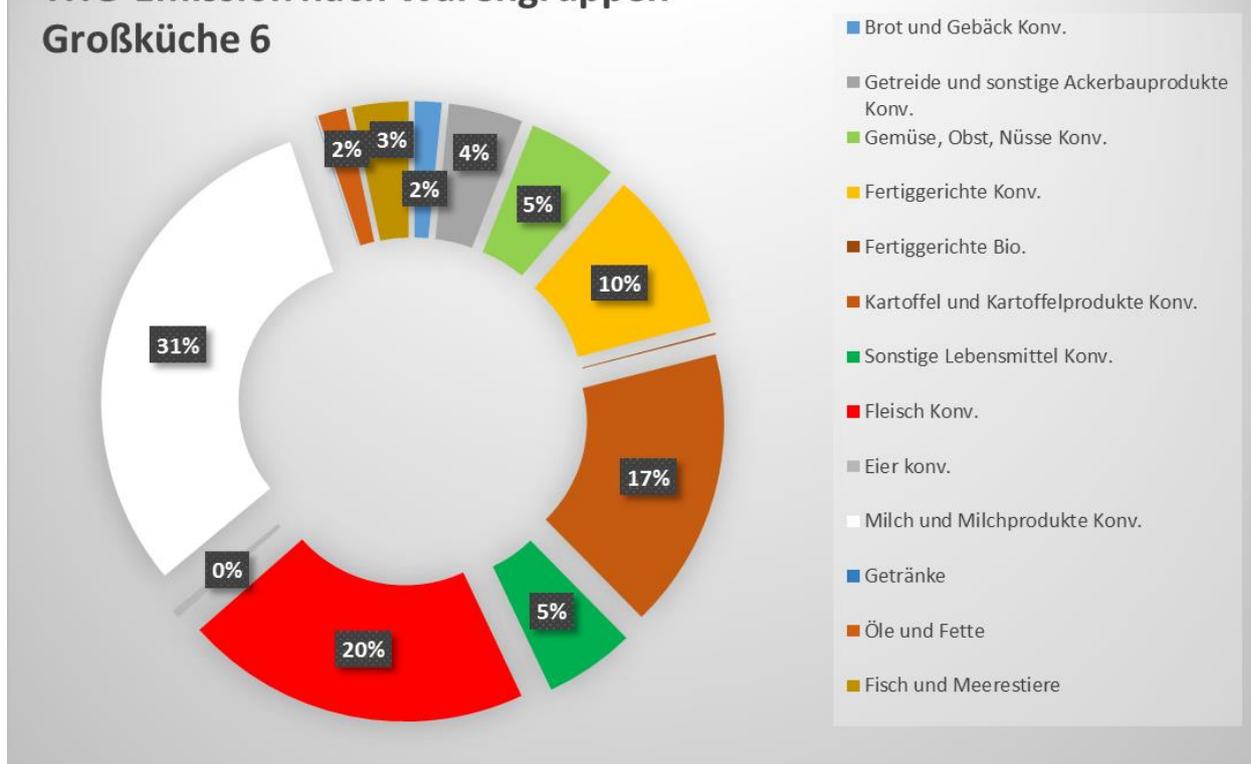
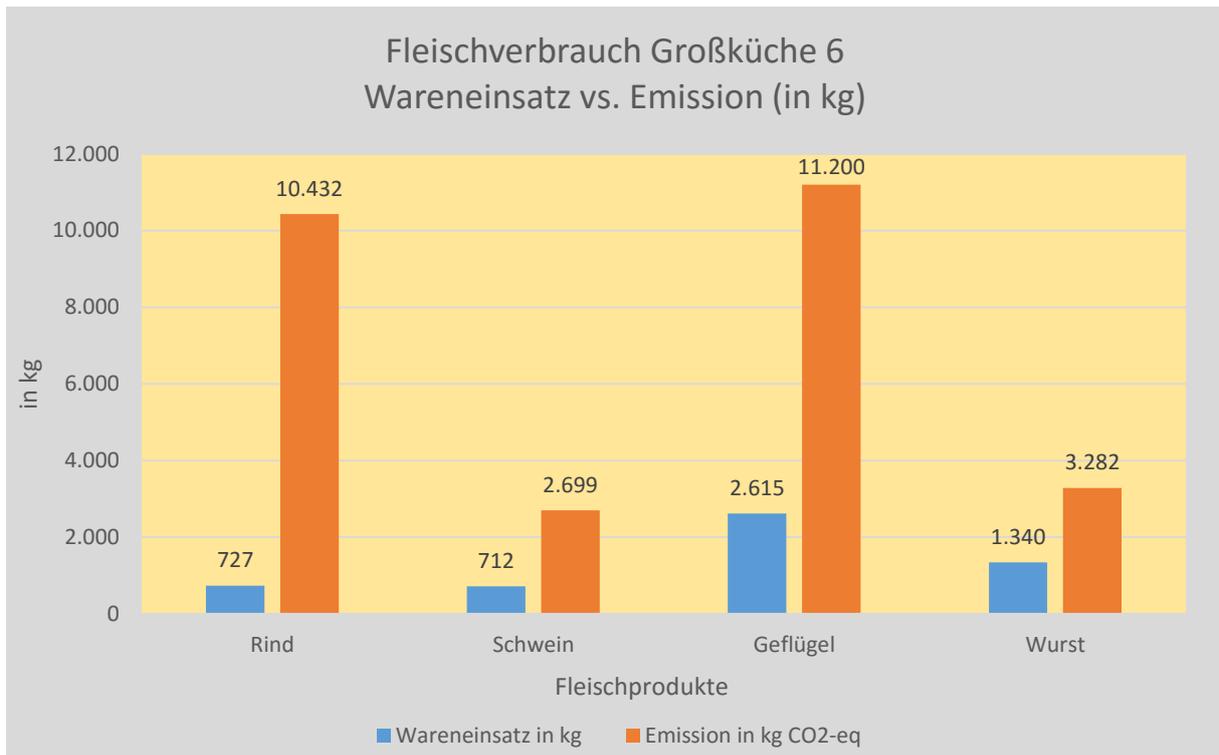


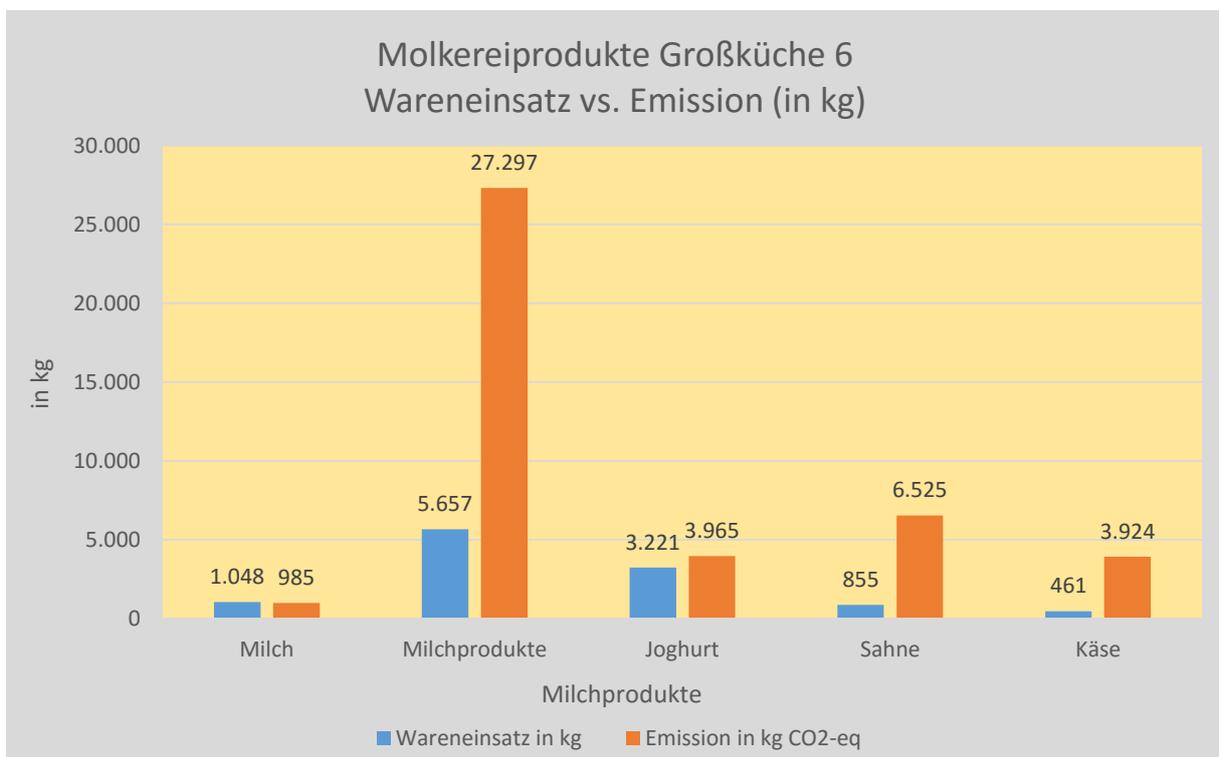
Abbildung 31: Prozentualer Anteil der Produktgruppen an der Gesamt-THG-Emission, Großküche 6

Für eine Betrachtung der Zusammensetzung der THG-Emission beim Wareneinsatz Fleisch wurden die 4 Warengruppen Rind, Schwein, Geflügel und die Warengruppe Wurst einzelnen betrachtet. So wird ersichtlich, dass die Hauptemissionsquelle in dieser Produktgruppe das Rindfleisch, mit einem Verhältnis von 1:14 Wareneinsatz zu THG-Emission ist. Für Schwein liegt dieses Verhältnis bei 1:3,7. Für Geflügel liegt das Verhältnis bei 1:4,2. Bei der Produktgruppe Geflügel fällt der Wert so hoch aus, da hier ein hoher Anteil an Tiefkühlware vorlag (s. Abbildung 32).

Im MoPro-Bereich sind die hohen Emittenten die Molkereiprodukte und Sahne. In der Produktgruppe Molkereiprodukte sind Waren wie Fertigpudding, Sahnepudding oder Quarkspeisen zusammengefasst. Hier sind weitere Optimierungsfelder sichtbar, wobei auf einige Warengruppen, wie z.B. Sahne, nicht nur aus ernährungsphysiologischen Gründen reduziert werden könnte (s. Abbildung 32).



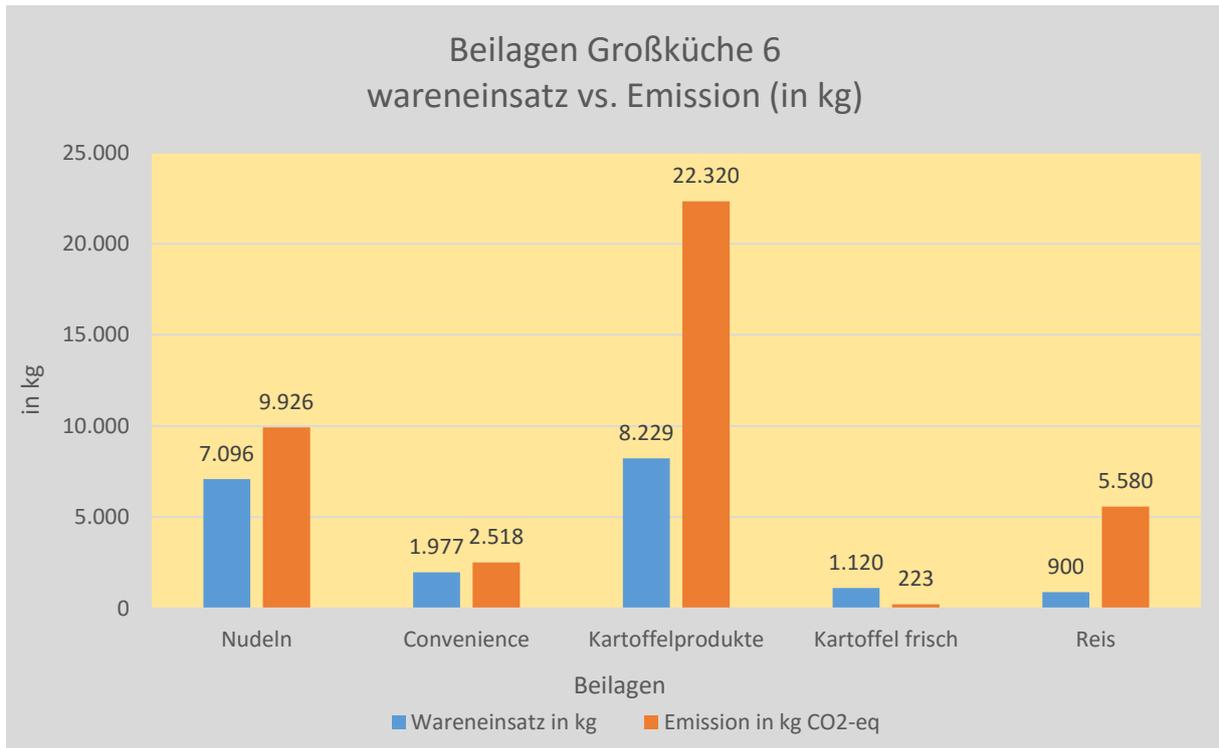
**Abbildung 32: Fleischprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 6**



**Abbildung 33: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 6**

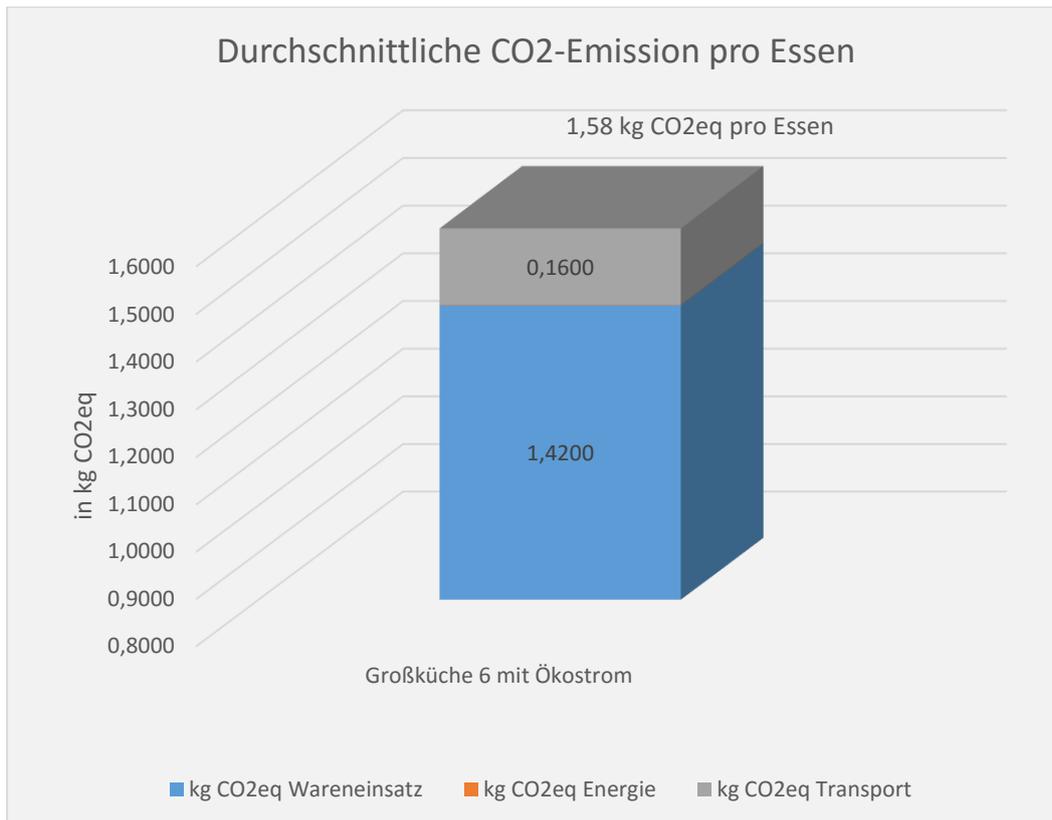
Ein besonderes Augenmerk wurde auf Grund des hohen TK-Anteils und der vielen Fertigprodukte auf die Beilagen gelegt. Auffällig sind die dabei zum Beispiel der hohe Einsatz von Kartoffelprodukten, wie Kartoffelpüree oder Pommes, Rösti, etc. Diese Produkte erzeugen eine

hohe THG-Emission, z.B. gegenüber der Verwendung von frischen Kartoffeln. Ebenso erzeugt Reis, als Nassreis angebaut, eine hohe Emission (s. Abbildung 34).



**Abbildung 34: Beilagen, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 6**

Die durchschnittliche THG-Emission pro erzeugtem Essen liegt bei der Großküche 6 bei 1,58 kg CO<sub>2</sub>-eq, bei einem durchschnittlichen Wareneinsatz von 640 g pro Essen (s. Abbildung 35).



**Abbildung 35: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 6**

#### 4.2.7 Großküche 7

Die Produktionsküche (Großküche 7) ist eine öffentliche Einrichtung einer hessischen Stadt und hat die Aufgabe, die Schulen und Kitas mit Essen zu versorgen. Es werden durchschnittlich 2.800 Essen während der Schulzeit und rund 1.600 Essen während der Schulferien pro Tag produziert. Das Produktionsverfahren ist Cook and Serve und Cook and Chill. Die Schulverpflegung ist mengenmäßig und kalorienmäßig auf den Bedarf der SchülerInnen und Kindergartenkinder abgestimmt.

Die Bilanzierung der Großküche 7 ergab eine Gesamtemission von 630.021 kg CO<sub>2</sub>-eq für das Referenzjahr 2014. Für den Bereich des Wareneinsatzes betrug die THG-Bilanzsumme 484.452 kg CO<sub>2</sub>-eq bei einem mengenmäßigen Wareneinsatz von über 205.600 kg. Mit einem Anteil von 1,5 Prozent an der Gesamtmenge wurde die entstehende Emission durch den anfallenden Transport bei dem Bezug der Lebensmittel von den verschiedenen Lieferanten bilanziert. Bei der Verwendung eines konventionellen Strommixes als Energiequelle sind insgesamt 136.322 kg CO<sub>2</sub>-eq angefallen.

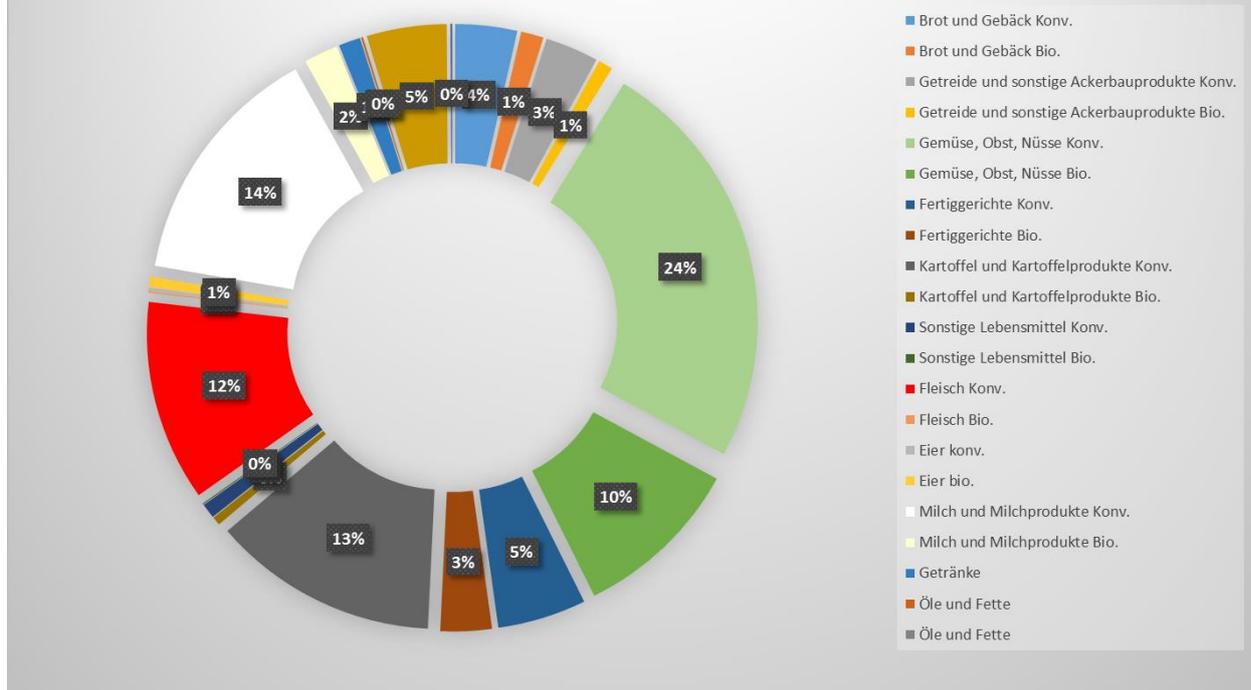
Nachfolgend eine Übersicht zu den wichtigsten Fakten der Großküche 7:

**Tabelle 10: Faktenblatt Großküche 7**

<b>Zentralküche Großküche 7</b>	
<b>Verpflegungssystem</b>	Eigenbetrieb
<b>Kochverfahren</b>	Cook and Serve/Cook and Chill
<b>Anzahl der Essen pro Öffnungstag</b>	2.800 / 1.600
<b>Anzahl der Öffnungstage pro Jahr</b>	190
<b>Anzahl der Essen pro Jahr</b>	532.000
<b>Strommix</b>	Dt. Strommix
<b>Stromverbrauch</b>	212.010 kWh
<b>Anzahl der Lieferanten</b>	9
<b>Wareneinsatz pro Jahr</b>	kg
<b>davon Bioanteil</b>	0,22 %
<b>CO<sub>2</sub>-Emission gesamt</b>	630.021 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Strom CO<sub>2</sub>-Emission</b>	136.322 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr
<b>davon Transport CO<sub>2</sub>-Emission</b>	9.245 kg CO <sub>2</sub> -eq /Jahr (1,5 %)
<b>Durchs. CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen</b>	1,26 kg CO <sub>2</sub> -eq /Essen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den prozentualen Anteil der 12 aggregierten Produktgruppen (unterteilt in konv./bio) am Gesamtwareneinsatz. So ist anteilmäßig die Gemüse, Obst, Nüsse-Gruppen mit 34 Prozent die größte Produktgruppe, mengenmäßig gefolgt von der Produktgruppe Milch und Milchprodukte mit 16 Prozent, Kartoffel und Kartoffelprodukte mit 13 Prozent und Fleisch mit 12 Prozent (s. Abbildung 36).

## Wareneinsatz nach Produktgruppen Großküche 7

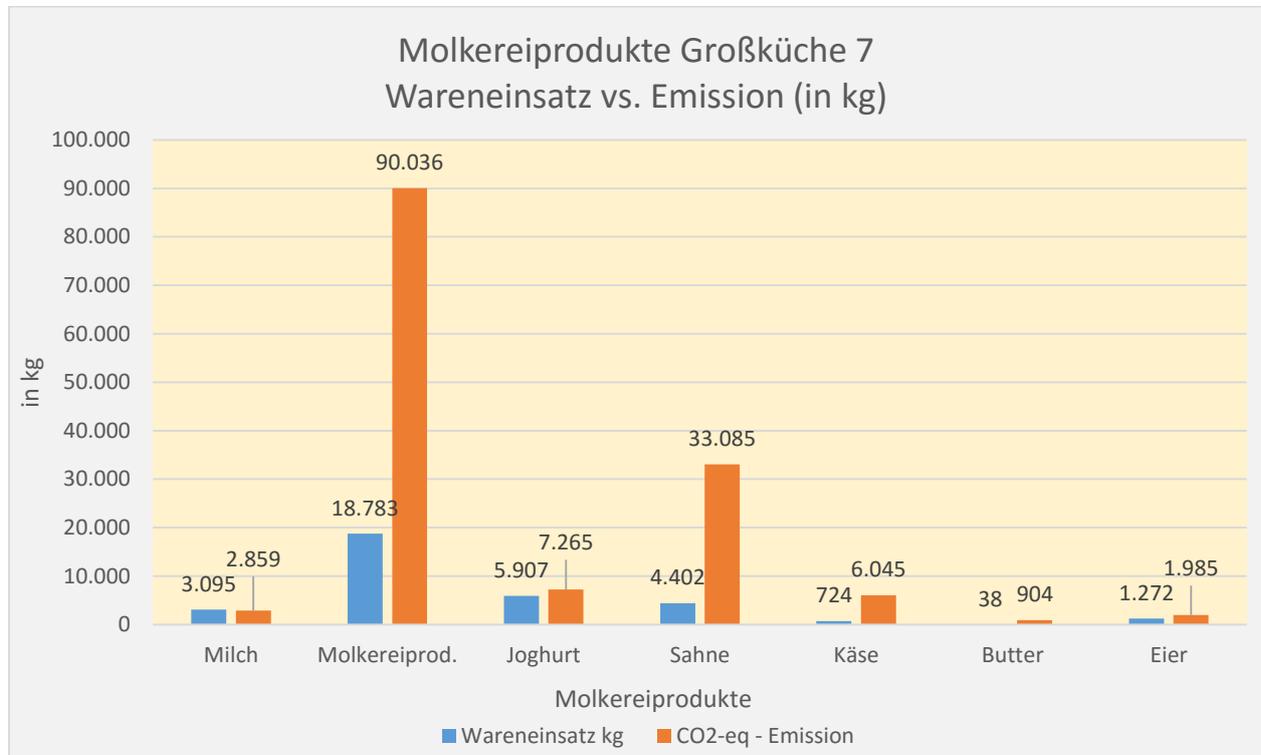


**Abbildung 36: Prozentualer Anteil der Produktgruppen am Wareneinsatz, Großküche 7**

Bei der Betrachtung der THG-Emission für diese Hauptproduktgruppen ergibt sich ein umgekehrtes Bild. Die Produktgruppe Gemüse-Obst verursacht nur 7 Prozent der Emission obwohl sie 34 Prozent des gesamten Wareneinsatzes ausmacht, die Produktgruppe Milch erzeugt 29 Prozent der THG-Emission und Fleisch 32 Prozent der THG-Emission (s. Abbildung 37).

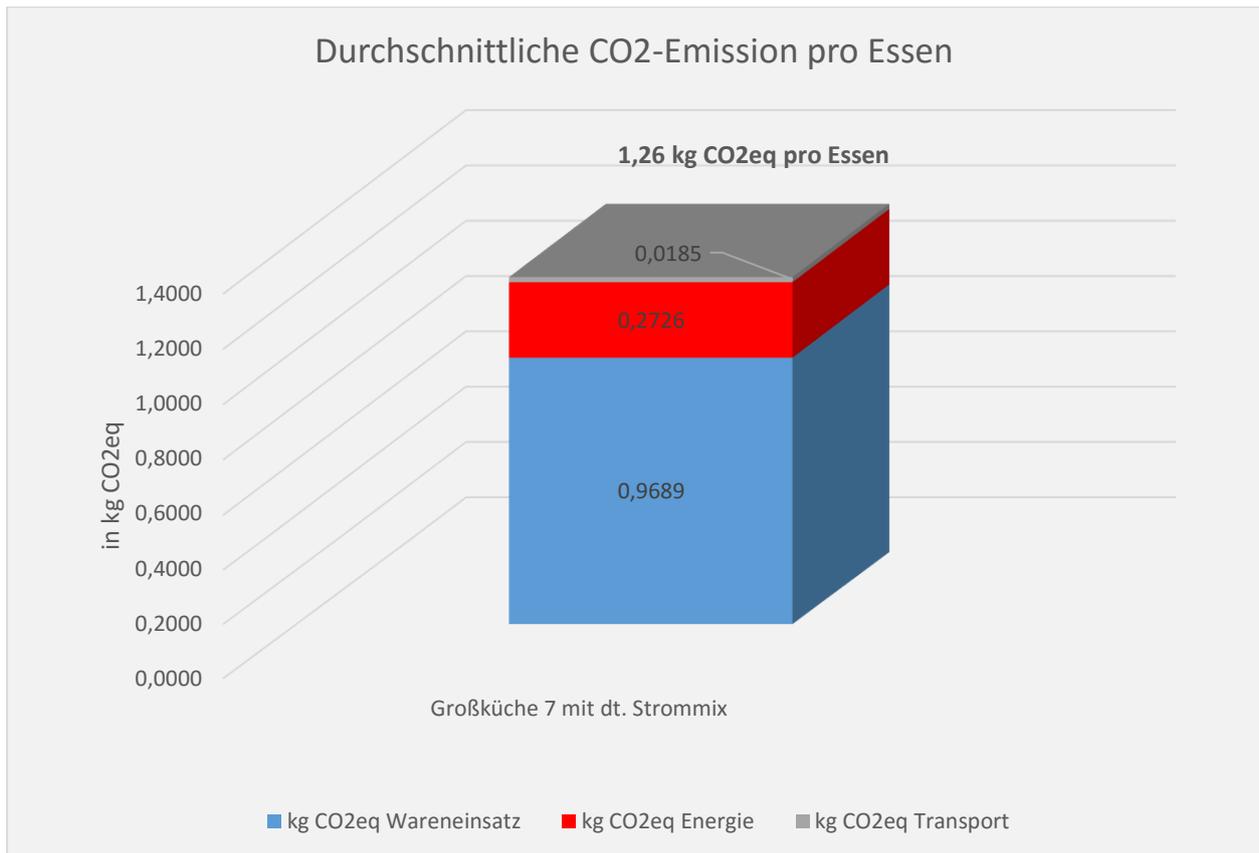


Im MoPro-Bereich sind die hohen Emittenten die Molkereiprodukte und Sahne. In der Produktgruppe Molkereiprodukte sind Waren wie Fertigpuddings, Sahnepudding oder Quarkspeisen zusammengefasst. Hier sind weitere Optimierungsfelder sichtbar, wobei auf einige Warengruppen, wie z.B. Sahne, nicht nur aus ernährungsphysiologischen Gründen verzichtet werden könnte (s. Abbildung 39).



**Abbildung 39: Molkereiprodukte, Wareneinsatz vs. Emission, Großküche 7**

Die durchschnittliche THG-Emission pro produziertem Essen liegt bei dieser Küche bei 1,26 kg CO<sub>2</sub>-eq, bei einem durchschnittlichen Wareneinsatz von 440 g pro Essen. Der Gesamtwert kann noch verbessert werden, wenn ein Ökostrom verwendet werden kann (s. Abbildung 40).



**Abbildung 40: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen – Großküche 7**

### 4.3 Zwischenfazit

Die standortgebundene Bilanzierung zeigt die unterschiedlichen Emissionen der verschiedenen Großküchen auf. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Ausrichtung, vom Mitarbeitercasino mit zahlungskräftigen Tischgästen über Betriebsrestaurants bis zur Krankenhausküche und Schulverpflegung, die mit sehr geringen Wareneinsatzsätzen pro Essen kalkulieren müssen, ist eine direkte Vergleichbarkeit nicht möglich. Dafür sind die untersuchten Großküchen zu unterschiedlich. Ein indirekter Vergleich ist nur über die Hilfsbrücke der THG-Emission pro Essen möglich. Dabei sind in der Gruppe der Betriebsrestaurants die Emissionswerte im Bereich des Gesamtwareneinsatzes bei einem durchschnittlichen mengenmäßigen Wareneinsatz von ca. 950 g pro Portion vergleichbar, da dieser Wert direkt von der aufgewandten Wareneinsatzmenge abhängt. Für die anderen Küchen variieren die Werte auf Grund der Zielgruppen und des Wareneinsatzes pro Portion so stark, dass ein direkter Vergleich nicht möglich ist. Unterschiedlich stark fällt auch die Emission des Transportes von der Einkaufsstätte bis zur Großküche aus. Dies liegt an der Anzahl der Lieferanten und der Entfernung zur Großküche.

Drei der untersuchten Küchen haben noch keinen Ökostrom als Hauptenergiequelle verwendet, so dass hier ein deutliches Optimierungspotential liegt (s. Abbildung 41).

### Vergleich der CO<sub>2</sub> eq -Emission pro Portion



Abbildung 41: Vergleich durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Emission pro Essen

## 4.4 Ergebnisse der Einzelmenü-Bilanzierung

Für die Berechnung der Einzelmenüs wurde die Systemgrenze erweitert. Hier wurde die gesamte Wertschöpfungskette, vom Landwirt bis zur Großküche betrachtet. Insgesamt konnten drei Küchen für eine Einzelmenü-Berechnung gewonnen werden. Hier bestand die Herausforderung, eine Rückverfolgung aller Zutaten bis zur landwirtschaftlichen Produktionsebene zu erhalten. Dies beinhaltet auf der landwirtschaftlichen Ebene zum Beispiel die Erfassung der Tierhaltungsform, die Futterzusammensetzung und das Herkunftsland einzelner Futterkomponenten, wie zum Beispiel für Soja, um die CO<sub>2</sub>-Emission durch die Änderung der Landnutzung (Regenwald zu Ackerland) mit zu berücksichtigen. Die Bilanzierung wurde, soweit möglich, mit Primärdaten berechnet.

Neben der Herkunft der Rohware, welche auch den Transport von der Erzeugung bis zur Verarbeitungsstätte mitberücksichtigt, wurde die Kochenergie für alle Zutaten erfasst und mitbilanziert.

Insgesamt wurden drei Menüs bilanziert:

- Fleischgericht = Bio-Rindfleischgericht
- Fischgericht = Seelachsgericht
- Vegetarisches Gericht = Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne

### 4.4.1 Bio-Rindfleischmenü (Großküche 5)

Die Rezeptur für das Biogericht: Gekochtes Rindfleisch mit Meerrettichsauce, Bouillonkartoffel und Salat wird in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt (s. Tabelle 11).

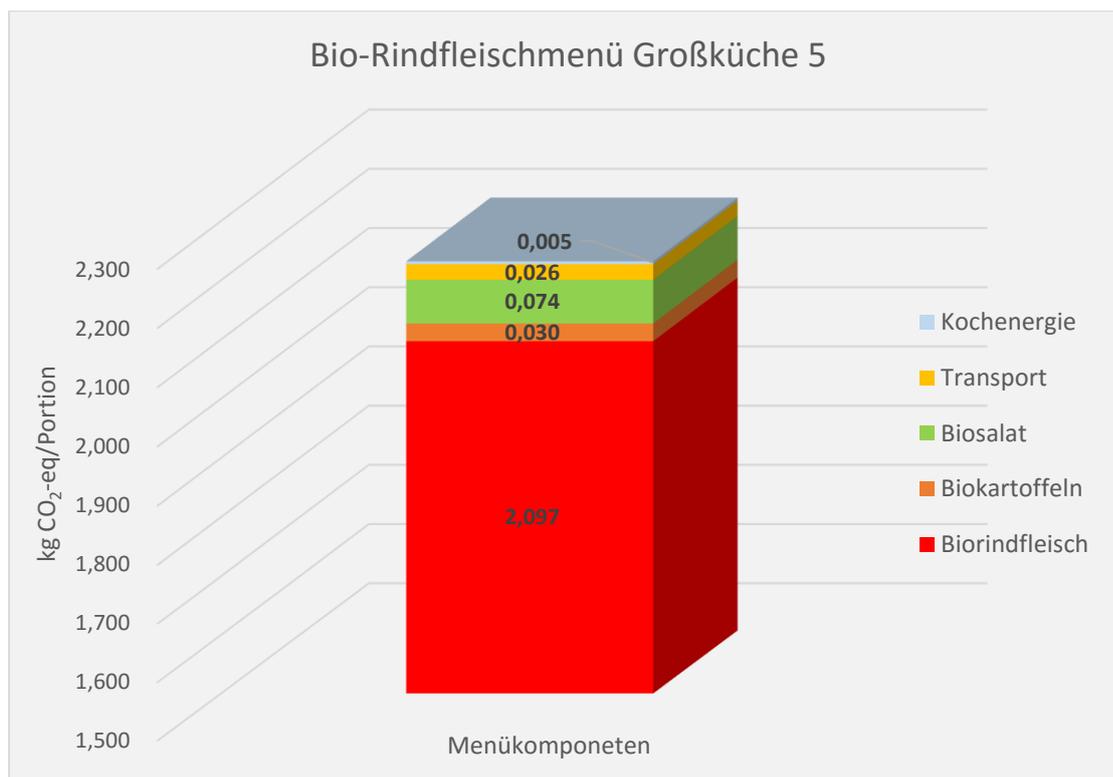
**Tabelle 11: Rezeptur Bio-Rindfleischmenü, Großküche 5**

Zutat pro Portion	Herkunft
130 g Biorindfleisch	Alsfelder Bio-Metzgerei (Hessen)
120 g Biokartoffeln	Alsfelder Bio-Metzgerei (Hessen)
10 g Biokarotten	Fruchthandel Meißner (DE)
10 g Biosellerie	Fruchthandel Meißner (DE)
10 g Biolauch	Fruchthandel Meißner (DE)
150 g Biosalat	Fruchthandel Meißner (DE)
3 g Bioöl	Teuteburger Ölmühle (DE)



Dieses Biomenü wurde aus regionalen und deutschen Biorohwaren hergestellt. Das regional erzeugte Fleisch stammt aus einem Umkreis von 100 km aus Hessen.

Erwartungsgemäß ist der größte THG-Emittent das Rindfleisch, welches 95 Prozent der gesamten Emission dieses Menüs ausmacht. Der Salatanteil trägt zu 3 Prozent zur Gesamtemission bei, Kartoffeln ca. 1,2 Prozent. Da mit Ökostrom gekocht wird, ist der Anteil der Kochenergie sehr gering, ebenso der Transport auf Grund des regionalen Bezugs aller Rohwaren (s. Abbildung 42).



**Abbildung 42: THG-Emission Bio-Rindfleischgericht**

#### 4.4.2 Seelachsgericht (Großküche 1)

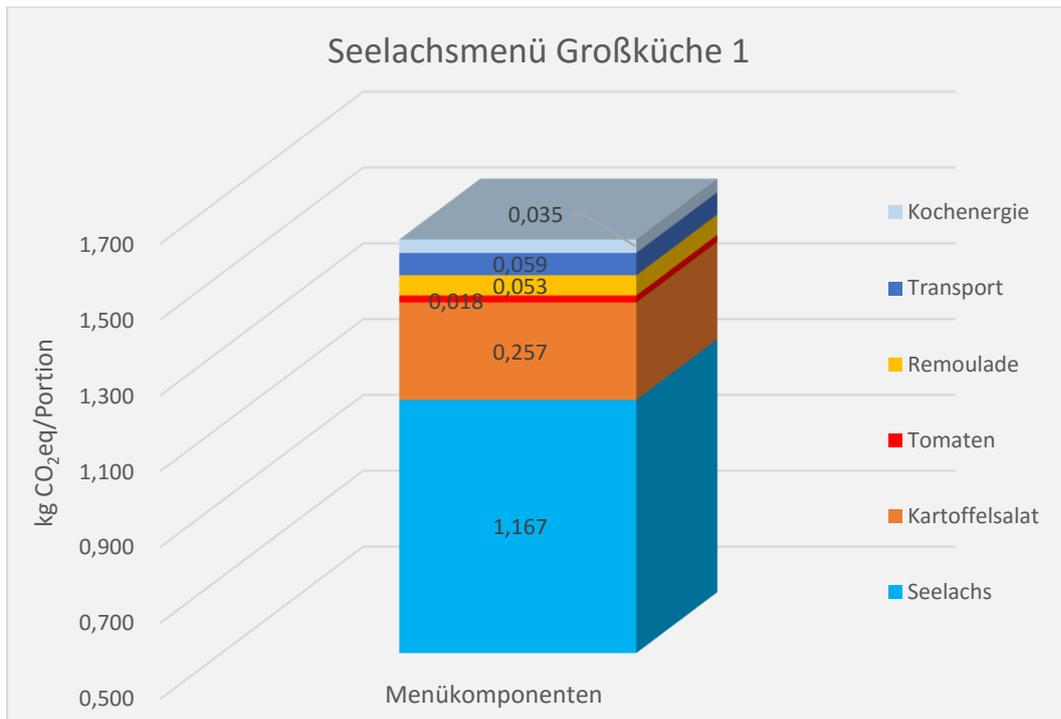
Die Rezeptur für das Fischgericht: Seelachsfilet mit Tempura, Kartoffelsalat und Remoulade wird in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt

**Tabelle 12: Rezeptur Seelachsgericht, Großküche 1**

Zutat pro Portion	Herkunft
160 g Seelachsfilet in Tempura	Dt. See (Farör Inseln)
200 g Kartoffelsalat fertig	GF Gastro Service GmbH (DE/Polen)
50 g Tomaten frisch	Lindner GmbH (Belgien)
20 g Remoulade fertig	Lindner GmbH (DE)
0,5 g Brunnenkresse	Lindner GmbH (DE-Filöderstadt)



Dieses Fischmenü setzt sich aus verschiedenen Fertigprodukten. Der panierte Seelachs wurde in der Küche nur regeneriert. Dieses Produkt trägt zu 73 Prozent zur Gesamtemission bei. Als zweiter großer Emittent erweist sich der fertige Kartoffelsalat mit einem Anteil von 17 Prozent. Die Kartoffeln stammen aus deutscher und polnischer Erzeugung. Remoulade und Transport verursachen jeweils rund 3 Prozent der Emission. Da mit dem deutschen Strommix gekocht wird, beträgt die THG-Emission des Stroms 2 Prozent (s. Abbildung 43).



**Abbildung 43: THG-Emission Seelachsgericht**

#### 4.4.3 Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne (Großküche 3)

Die Rezeptur für das vegetarische Gericht: Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne mit frischem Brokkoli und Joghurt wird in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

**Tabelle 13: Rezeptur Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne, Großküche 3**

Zutat pro Portion	Herkunft
130 g Bio Paprika-Mix	Bio-Käpplein (DE, NL, F, I)
80 g Bio Kichererbsen	Nabuko/Bohlsener Mühle (Türkei/Italien)
75 g Bio Brokkoli	Bio-Käpplein (DE,F,I)
75 g Bio Quinoa	Nabuko/Bohlsener Mühle (Peru)
50 g Bio Suppengemüse	Bio-Käpplein (DE, NL)
50 g Bio Joghurt	Holzmolkerei Dehlwes (DE)
20 g Bio Soja Cusine	Provamel (EU/CA)
10 g Bio Gewürze	Nabuko (weltweit)



Die Kichererbsen und das Quinoa tragen zu 25 Prozent, das verwendete Gemüse zu 14 Prozent an der Gesamtemission bei. Die Soße, auf Basis von Joghurt, verursacht 16 Prozent der THG-Emission des Menüs. Größter Emittent ist jedoch der Transport von Kichererbsen und Quinoa nach Deutschland. Die Kichererbsen kommen aus der Türkei und Italien, Quinoa aus Peru. Beide

Produkte verursachen insgesamt über 44 Prozent der Emission. Die Kochenergie auf Basis von Ökostrom beträgt weniger als 0,1 Prozent (s. Abbildung 44).

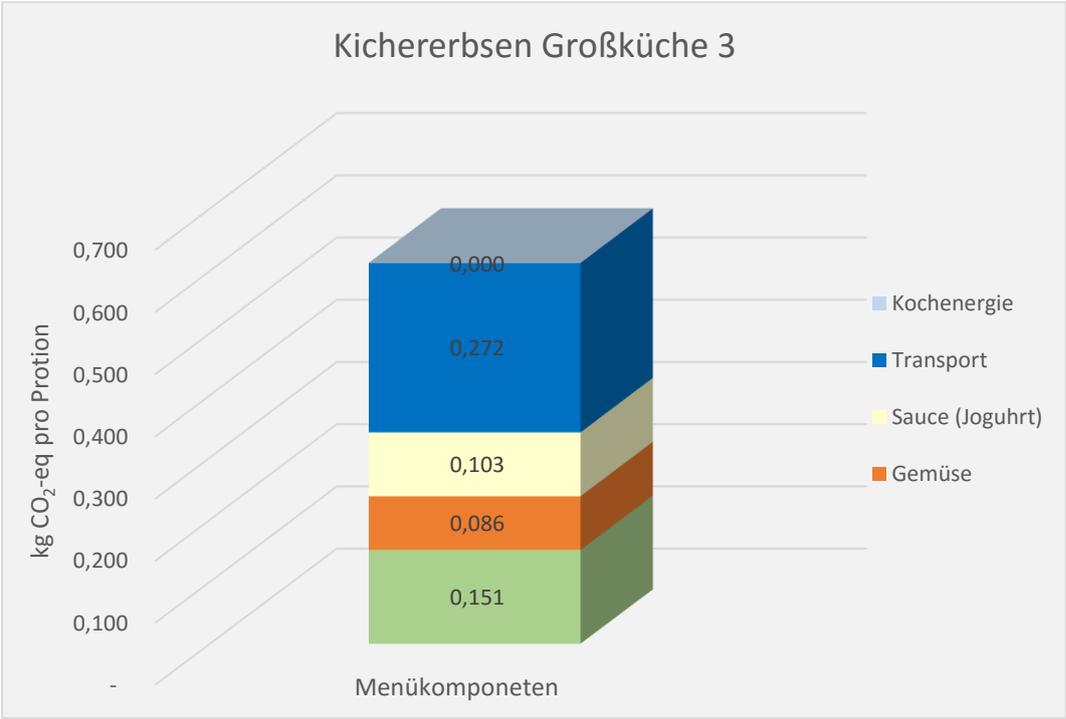


Abbildung 44: THG-Emission Bio-Quinoa-Kichererbsenpfanne

#### 4.4.4 Vergleich der Einzelmenü-Bilanzierung

Für die Einzelmenü-Bilanzierung wurden drei unterschiedliche Menüs ausgewählt, die unterschiedliche Kategorien bedienen. Betrachtet wurden sowohl ein fleischbetontes wie ein vegetarisches Menü, ein konventionelles wie ein ökologisches Menü, Menüs mit regionaler wie überregionaler Bezugsquelle für die Rohware.

Zwar zeigt das Rindfleisch-Menü den höchsten CO<sub>2</sub>-Wert auf, was auch aus den Ergebnissen der Standortanalyse schon erkennbar war. Jedoch zeigen auch die beiden anderen Menüs klare Hauptemittenten auf. Ist es bei dem Fischmenü, neben dem Fisch auch der fertige Kartoffelsalat, so schneidet das vegetarische Menü bei dem Vergleich der Bezugsquellen am schlechtesten ab, da der Transport der ausgewählten Rohware gut 44 Prozent der Gesamtemission ausmacht (s. Abbildung 45).

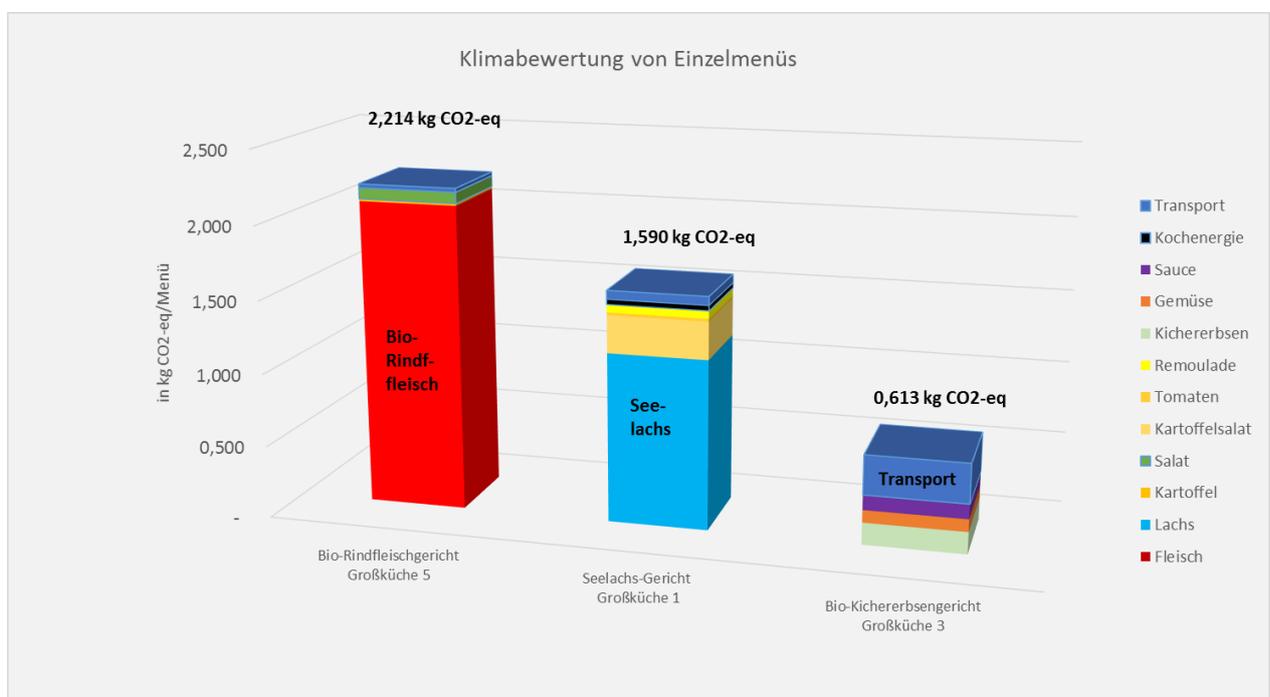


Abbildung 45: Vergleich THG-Emission der drei Einzelmenüs

## 5 Optimierungphase

### 5.1 Ziel und Vorgehensweise

Ziel der Optimierungsphase war es, auf Grundlage der Bilanzierungsergebnisse CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen festzulegen und umzusetzen. Dabei wurde auf die Methode einer individuellen Beratung gesetzt. Die unterschiedlichen Branchenzugehörigkeiten, Verpflegungssysteme und Warenmengen der Modellbetriebe erforderten eine auf den jeweiligen Betrieb zugeschnittene CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahme. Während der Bilanzierungsphase wurden die Lebensmittel und Speisen identifiziert, die hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen aufweisen und zudem häufig auf dem Speiseplan stehen. Sie standen zunächst im Fokus für eine CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie. Berücksichtigt wurden zudem die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und inwieweit, hinsichtlich der Kunden- bzw. Gästestruktur, eine anvisierte Maßnahme sinnvoll und umsetzbar ist. Ein Katalog aus sieben Optimierungsmaßnahmen bildete die Entscheidungsgrundlage zur Festsetzung einer CO<sub>2</sub>-Minderungsstrategie. Diese wurden im Vorfeld formuliert und entstammen dem Pilotprojekt „Entwicklung eines Dienstleistungsmoduls zur Klimabilanzierung der Wertschöpfungskette eines Food-Service-Unternehmens“, das im Auftrag der Hessen Agentur GmbH von der FiBL Projekte GmbH und der Agentur für Ernährungsfragen im Jahr 2013 durchgeführt wurde.

Neben den Beratungen wurden Gruppenworkshops durchgeführt, zu denen beide Projektgruppen eingeladen wurden. Neben den inhaltlichen Schwerpunkten zum Thema CO<sub>2</sub>-Minderung dienten die Workshops auch dem fachlichen Austausch der Projektmitglieder untereinander. Alle im gesamten Projektverlauf durchgeführten Workshops wurden stets in einem anderen Projektbetriebe durchgeführt. Der Programmabschluss bildete die Besichtigung des jeweiligen Betriebes.

Das nachfolgende Schaubild skizziert den Ablauf der Optimierungsphase.

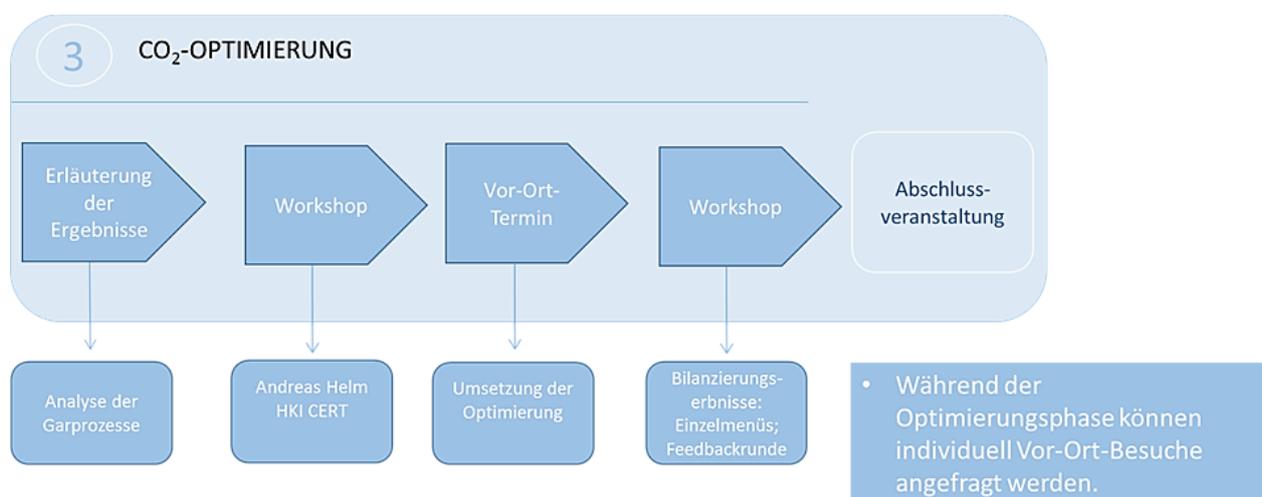


Abbildung 46: Ablaufschema der Optimierungsphase

## 5.2 Handlungsfelder zur Optimierung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die einzelnen Optionen, aus denen eine bzw. mehrere Maßnahmen ausgewählt werden konnten. Der Austausch von energieintensiven Geräten wurde nur als Empfehlung geäußert, da die CO<sub>2</sub>-Emissionen verschiedener Gargeräte nicht Teil der Bilanzierungsphase war. Auch die Optimierung von Arbeitsprozessen, die sich CO<sub>2</sub>-mindernd auswirken können, sind nicht erfasst worden.

**Tabelle 14: Handlungsfelder der Optimierung**

Optimierungsmaßnahmen		
Klimaintensive Beilagen	zu	Klimafreundlichen Beilagen
Konventionelle Produkte	zu	Bioprodukten
Importware; Überregional	zu	saisonalen, regionalen Waren
Fleischbetonte Gerichte	zu	vegetarischen, veganen Gerichten
Konserven, Tiefkühlware	zu	frischen, unverarbeiteten Produkten
Energieintensive Geräte und Garprozessen	zu	Austausch von Geräten, Energiesparen bei den Garprozessen, optimale Auslastung der Gargeräte
Deutscher Strommix	zu	Öko-Strommix

Grundsätzlich sind die Optimierungs- bzw. Handlungsmaßnahmen, die zu einer CO<sub>2</sub>-Minderung führen, nicht neu. In verschiedenen wissenschaftlichen Publikationen sind die Zusammenhänge der Nahrungsmittelproduktion und der CO<sub>2</sub>-Emissionen erläutert. Insbesondere die Erzeugung tierischer Lebensmittel und der Fleischkonsum bewirken einen hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Auch der Einsatz von Convenience-Produkten oder der Bezug von überregionaler Ware emittieren mehr CO<sub>2</sub>-eq, als die Zubereitung von regionalen Frischprodukten. Dies konnte auch anhand der Bilanzierungsergebnisse aus den einzelnen Modellbetrieben belegt werden.

Die einzelnen Optimierungsmaßnahmen erscheinen auf dem ersten Blick wenig herausfordernd. Die Umsetzung eines klimafreundlichen Speiseplans in einer Großküche ist jedoch schwierig, da die Verpflegungsverantwortlichen, anders als Restaurantbetreiber, äußere Faktoren zu berücksichtigen haben. So ist die allgemeine Forderung nach mehr Frischprodukten zwar grundsätzlich wünschenswert, doch kann Kistenware nicht verarbeitet werden, weil für das Putzen und Waschen von Kartoffeln, Gemüse und Salaten in der Regel keine personellen Ressourcen bereitgestellt werden können. Auch hygienische Anforderungen, wie die Trennung von reiner und unreiner Ware, z.B. Kistenware, stellt eine Großküche vor Herausforderungen. Die Verwendung von vorverarbeitetem Gemüse oder vorgewaschenen Salaten gehört deshalb zum Standard einer Großküche, ebenso geschälte Kartoffeln oder Kartoffelprodukte (z.B. Kartoffelpüreepulver).

Auch der Wunsch nach mehr Regionalität ist nicht einfach umsetzbar. Die erforderlichen hohen Warenmengen machen den Einsatz regionaler Ware oft unmöglich, ein hoher Kostendruck verhindert zudem den Kauf der meist teureren Bioprodukte.

Diese Erschwernisse im Arbeitsalltag versperren bisweilen den Blick, auf praktikable Lösungen für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Daher wurde in den Beratungen der „Weg der kleinen Schritte“ bevorzugt, ohne jedoch die Möglichkeiten einer Entwicklung zu größeren CO<sub>2</sub>-Einsparungspotentialen außer Acht zu lassen und wenn möglich, den Prozess dorthin anzuleiten. Das Projektteam steht den Modellbetrieben für Gespräche nach Ablauf des Projektes gerne zur Verfügung.

Trotz der beschriebenen Herausforderung, einen klimafreundlicheren Speiseplan zu realisieren, herrschte in jedem Betrieb der Wille vor, sich dem Thema CO<sub>2</sub>-Minderung aktiv zu widmen und gemeinsam konstruktiv an Lösungen zu arbeiten. Im Ergebnis zeigte sich dann, wie die Gemeinschaftsverpflegung in ihrer Gesamtheit, aber auch in ihrer individuellen Ausprägung, Impulse zur Nachahmung geben kann.

## 5.3 Hintergrundinformationen zu einzelnen Optimierungsmaßnahmen

Zum besseren Verständnis der Zusammenhänge von den vorgeschlagenen Optimierungsmaßnahmen und deren Wirkung bzw. Relevanz zur CO<sub>2</sub>-Minderung wurden vertiefende Hintergrundinformationen gegeben, die nachfolgend aufgeführt sind.

### 5.3.1 Klimafreundliche Beilage

Der Kartoffelanbau bewirkt eine wesentlich geringere CO<sub>2</sub>-Emissionen als der von Reis. Die CO<sub>2</sub>-eq pro Kilogramm wird bei der Kartoffel mit 0,62 Kilogramm angegeben, der Wert für Reis mit 6,20 Kilogramm. Aber nicht nur der Vergleich zwischen Kartoffel und Reis macht einen Unterschied. Entscheidend ist auch, welche Reisanbauweise zugrunde liegt. Der in Asien übliche Nassanbau bewirkt einen um 30 Prozent höheren CO<sub>2</sub>-Ausstoß als der Trockenreisanbau, der in Frankreich oder Italien praktiziert wird. Grund ist der höhere Methanausstoß beim Nassanbauverfahren, bei dem der Reis weit mehr als im Trockenanbau im Wasser steht und damit den höheren Methanausstoß bewirkt.

Wieder mehr Kartoffeln auf dem Speiseplan und wenn Reis, dann aus Europa. Dies ist eine einfache Variante den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu vermindern.

### 5.3.2 Mehr Bioprodukte

In der Regel wirkt sich der ökologische Landbau günstiger auf das Klima aus, als die konventionelle Landwirtschaft. Bewirkt wird dies vor allem durch den Verzicht auf synthetischen Pflanzenschutz, dessen Herstellung sehr energieaufwendig ist. Im ökologischen Anbau wird zudem ein humusreicher Boden angestrebt. Dieser hat die Eigenschaft, ein hohes Potential Kohlendioxid in Form von Kohlenstoff zu speichern und dadurch eine positive Klimawirkung zu erzielen.

Durch die ökologische Futtermittelproduktion werden auch in der ökologischen Tierhaltung weniger Treibhausgase emittiert. Hier ist es der geringe Anteil an Soja aus Südamerika, welcher sich klimaschonend auswirkt. Wobei die Tierhaltungsform und der Standort des Betriebes eine wesentliche Rolle spielen, denn in jedem Fall ist eine Weidehaltung klimatisch günstiger als eine Stallhaltung.

Die beiden Hemmschwellen, dauerhaft Bioprodukte im Speiseplan zu integrieren, sind die erhöhten Kosten und die Beschaffung großer Mengen an Bioprodukten. Wobei sich teilweise die Preise von konventioneller und ökologischer Ware angeglichen haben, was insbesondere für das Trockenwarenssegment und Saisonware gilt. Für den Bezug größerer Mengen bedarf es einer längerfristigen Planung, da die Warenmengen, besonders für vorverarbeitete Waren nicht

in dem Maße verfügbar sind, wie es im konventionellen Handel üblich ist. Inzwischen kann jedoch auf eine Reihe von Biogroßhändlern zurückgegriffen werden und auch der konventionelle Großhandel bietet ein Sortiment verschiedener Bioprodukten an. Zu Beginn eines Biokonzeptes gilt auch hier der Weg der kleinen Schritte. Es ist völlig ausreichend ein bis zwei Bioprodukte dauerhaft im Speiseplan zu integrieren und das Angebot den Rahmenbedingungen entsprechend, sukzessive zu steigern.

### 5.3.3 Mehr Regionalität und Saisonalität

Auch wenn im gesamten Ernährungsbereich der weltweite Lebensmitteltransport mit nur ca. 3 Prozent an den Treibhausgasemissionen eher gering ausfällt, können die CO<sub>2</sub>-Belastungen eines Lebensmittels extrem hoch ausfallen. Dies gilt für Flugware, aber auch für Gemüse, das außerhalb der Saison, in einem beheizten einheimischen Gewächshaus angebaut wurde. Am Beispiel der Tomate wird dies nachfolgend verdeutlicht:

**Tabelle 15: Vergleich von verschiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Tomate**

Tomaten	Menge	CO <sub>2</sub> -Äquivalente	
		g/kg Zutat	g/Portion
Konventionell im heimischen beheizten Gewächshaus außerhalb der Saison	50 g	9.300	465
Ökologisch im heimischen beheizten Gewächshaus außerhalb der Saison	50 g	9.200	460
Flugware von den Kanaren	50 g	7.200	360
Konventioneller Anbau im nicht beheizten Gewächshaus	50 g	2.300	115
Freiland aus Spanien (LKW)	50 g	600	30
Konventioneller Freilandanbau in der Region während der Saison	50 g	85	4
Ökologischer Freilandanbau in der Region während der Saison	50 g	35	1

Quelle: Grabolle & Loitz (2007)

Auch wenn der Verzicht von Tomaten- und Gurkenscheiben in der Salattheke von den Gästen nur schwer akzeptiert wird, lohnt sich der Blick in einen Saisonkalender. Vielleicht finden sich doch Alternativen. Insbesondere die alten, fast vergessenen Gemüsesorten, werden zunehmend wieder für die Großküchen in den üblichen Gebindeformen angeboten. Darunter zählen zum Beispiel Pastinaken, Teltower Rübchen oder Steckerrüben.

### 5.3.4 Weniger Fleisch und tierische Produkte

Etwa 40 Prozent des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes entfällt auf den Konsum von Fleisch. Durch den Verzehr anderer tierischer Produkte kommen noch einmal 28 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen dazu. Damit sind 70 Prozent der ernährungsbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen direkt auf Produkte tierischen Ursprungs zurück zu führen. Wobei Rindfleisch aus konventioneller Landwirtschaft mit 13.311 g CO<sub>2</sub>-eq pro Kilogramm am meisten CO<sub>2</sub> emittiert. Schweinefleisch im Vergleich dazu mit 3.252 g CO<sub>2</sub>-eq und Geflügel mit 3.508 g CO<sub>2</sub>-eq.

Auch Produkte tierischen Ursprungs erlangen hohe CO<sub>2</sub>- Emissionswerte. Besonders fettreiche Produkte, wie Butter, Käse und Sahne verursachen einen hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Zur Herstellung dieser Produkte wird eine große Menge Milch benötigt. So werden für 1 kg Sahne rund 7 Liter Milch benötigt, für 1 kg Hartkäse 11 Liter Milch und für 1 kg Butter 22 Liter Milch. Entsprechend hoch sind die CO<sub>2</sub>-eq pro Kilogramm.

**Tabelle 16: CO<sub>2</sub>-Emissionen von Molkereiprodukten**

Lebensmittel	CO <sub>2</sub> -Äquivalent / kg Produkt
Milch	940
Joghurt	1.231
Käse	8.512
Sahne	7.631
Butter	23.794

GEMIS – Globales Emissions-Modell integrierter Systeme: Version 4.4. Freiburg: Öko-Institut e. V., 2007

Zudem emittiert eine fettreiche Milch mehr CO<sub>2</sub>, als eine fettärmere. Der Hintergrund dafür liegt in den unterschiedlichen hohen Energiewerten (kcal). Da fettreichere Milch eine höhere Energie hat, wird ein höherer CO<sub>2</sub>-Emissionswert zugrunde gelegt.

Vegetarisch und vegan liegen im Trend. Auch wenn sich nur ein geringer Teil der Bevölkerung dauerhaft fleischlos ernähren möchte, ist die Neugierde groß, kreative und innovative neue Rezepte auszuprobieren. Das entsprechende Angebot vegetarischer und veganer Produkte wird im Restaurant, aber auch in der Gemeinschaftsverpflegung gerne angenommen.

### 5.3.5 Weniger Tiefkühlprodukte und andere Convenience-Produkte

Das Reduktionspotential bei frischem Gemüse gegenüber Tiefkühlgemüse liegt bei 63 Prozent, gegenüber Gemüsekonserven sogar bei 70 Prozent. Energieintensiv sind auch alle Formen der Dehydrierung, die beispielsweise zur Herstellung von Ansatzprodukte oder Fertigpulvern angewendet wird. Insbesondere Tiefkühlprodukte sind für eine Großküche unerlässlich und können nicht komplett verbannt werden. Zudem auch hier die Saison eine große Rolle spielt. Tiefkühlgemüse kann einen geringeren CO<sub>2</sub>-Ausstoß als Frischware haben, die außerhalb der Saison in einem beheizten Gewächshaus produziert wurde.

Eventuell können Halbfertig- oder Fertigprodukte reduziert werden. Darunter fallen zum Beispiel Mautaschen, Kartoffeltaschen mit Käsefüllung, Fertigmomelette udg. Die Herstellung einer eigenen Gemüsebrühe spart zudem die großen Mengen an pulverisierter Gemüsebrühe. Hier ist ein hohes CO<sub>2</sub>-Einsparungspotential vorhanden, insofern Gemüse noch selbst geschält wird. Die meisten Gemüseschalen eignen sich hervorragend für eine frische Gemüsebrühe. Das spart Kosten und verringert die Menge an Schälabfällen.

## Energieintensive Geräte

Innerhalb der internen Betriebsabläufe und in der Verwendung von Gargeräten liegen hohe CO<sub>2</sub>-Einsparpotentiale. Die oft geringe Auslastung der Gargeräte, bei denen zum Beispiel die Konvektomaten nur zur Hälfte bestückt sind oder die Stromquellen unnötig in Betrieb sind, sind nur zwei Beispiele. Alleine die Verwendung von Topfdeckeln bringt eine Einsparung von bis zu 30 Prozent der Kochenergie.

## Ökostrom nutzen

Je nachdem, welcher Ökostrommix zugrunde liegt, kann eine Einsparung von 99 Prozent CO<sub>2</sub>-eq beim Stromverbrauch erzielt werden.

## 5.4 Ergebnisse der Optimierung

Im vorherigen Kapitel wurden die Optimierungsmaßnahmen vertiefend erläutert. Die nachfolgende Tabelle 17 zeigt, dass aus allen Bereichen Maßnahmen umgesetzt bzw. geplant werden konnten.

Die Getränke sind in der Optimierungsphase nicht berücksichtigt worden. In aller Regel bestehen mit den Getränkehändlern lange Lieferverträge und diese stellen zumeist auch die Kühltechnik. Daher wurden im Projektzeitraum keine Optimierungen in Betracht gezogen.

**Tabelle 17: Übersicht der geplanten Optimierungsmaßnahmen**

	Klima- freundliche Beilagen	Kon- ventionell zu Bio	Saisonal und Regional	Fleisch zu Veggie	Weniger Convenience	Strommix	Energie- effizientes Kochen
<b>Groß- küche 1</b>			Regional Kartoffeln, Karotten und regionale Säfte		Wechsel von TK-Schweine-, Rinderhack zu Frischhack	Einsatz von Ökostrom	Neuanschaffung von Kipper, Kessel, Konvektomat, Spülküche
<b>Groß- küche 2</b>							Prüfung der Geräte- und Kocheffizienz
<b>Groß- küche 3</b>	Wechsel Nassreis zu Langkornreis aus Trocken- anbau			Einsatz von Bio-Soja- Sahne, fettreduzierte Milch			Neuanschaffung von Kipper, Kessel, Konvektomat, Spülküche
<b>Groß- küche 4</b>		Nudeln und Tellerlinsen in Bioqualität	Regional Kartoffeln, Karotten und regionale Säfte		Frische Pommes statt TK		
<b>Groß- küche 5</b>		Einführung eines zweiten Bio- Tages		Vegetarischer Brotaufstrich statt Wurst			

<b>Großküche 6</b>		Nudeln und Tellerlinsen in Bioqualität	Regional Kartoffeln, Karotten und regionale Säfte		Frischzwiebeln statt TK		
<b>Großküche 7</b>					Kartoffelpüree frisch statt Kartoffelpüreeflocken, Frischmilch statt Milchpulver		Neuanschaffung von Kipper, Kessel, Konvektomat, Spülküche

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die einzelnen Küchen mit geplanten und umgesetzten Maßnahmen. Die anschließenden Charts zeigt die Modellierung des CO<sub>2</sub>-Einsparungspotentials, wenn die ausgewählte Maßnahme für den Zeitraum eines Kalenderjahres und bei gleicher Verbrauchsmenge umgesetzt wird.

### 5.4.1 Großküche 1

Die Festlegung der Optimierungsmaßnahmen wurde in Einzelgesprächen mit folgenden Personen besprochen:

- Zentraleinkäufer und im Lenkungsgremium Nachhaltigkeit beim Caterer
- Kasinoleiter am Standort

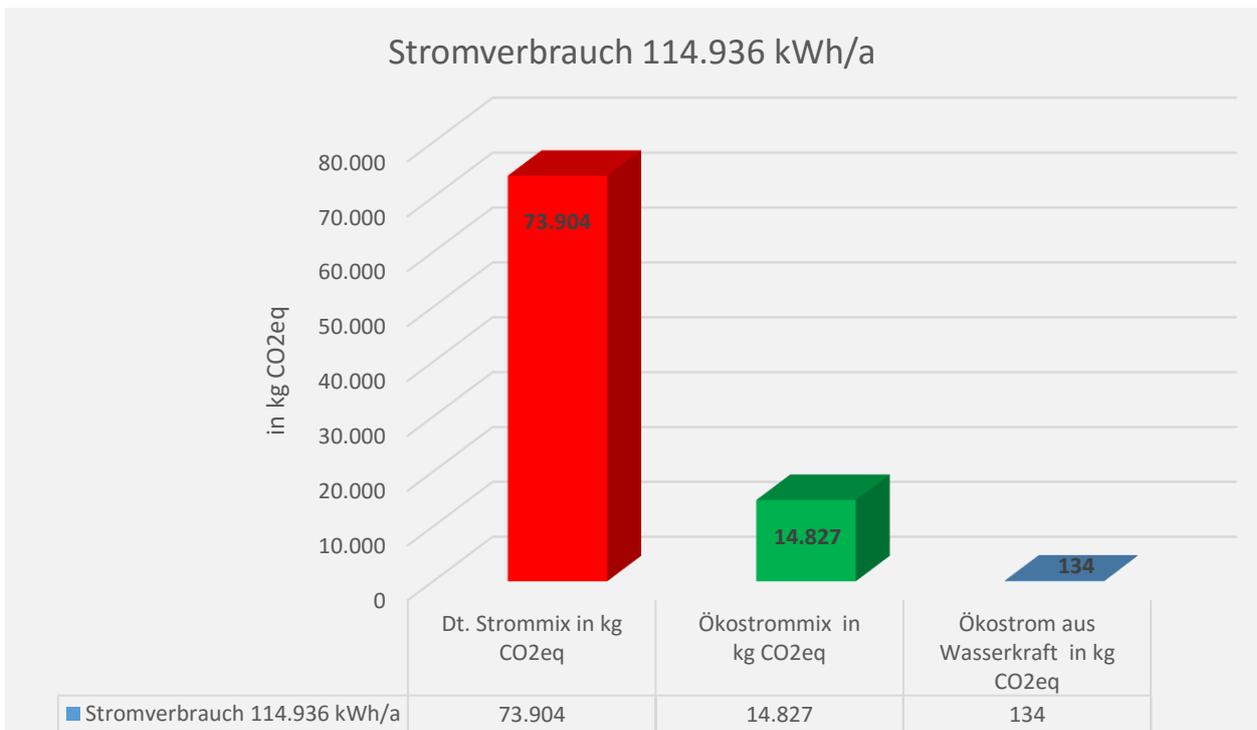
**Tabelle 18: Optimierungsmaßnahmen Großküche 1**

<b>Optimierungsmaßnahmen Großküche 1</b>	
<b>Klimaintensive zu klimafreundlicherer Beilage</b>	Keine Änderungen
<b>Konventionell zu Bioprodukten</b>	Keine Änderungen
<b>Importware / Überregionaler zu Saisonaler, regionaler Ware</b>	Bisher werden die Kartoffeln überwiegend vorgegart von Fa. Aveko bezogen. Zukünftig werden die Kartoffeln (2011 kg in 2014) regional und nicht vorverarbeitet von Fa. Hoffmann aus 69245 Bammental bezogen.
<b>Fleischbetonte Gerichte zu vegetarischen / veganen Gerichten</b>	Einführung der eigenen vegetarisch-vegane Menü-Linie. Erwartete Steigerung vegetarisch-veganer Menüs um 10 Prozent . Der Anteil vegetarische Gerichte liegt bisher bei durchschnittlich 25 Prozent.
<b>Konserven / Tiefkühlwaren zu frischen, unverarbeiteten Produkten</b>	Ein Teil des eingekauften Schweinefleischs wird in Tiefkühlqualität eingekauft. Dieser Teil (ca. 400 kg/a) wird nun als Frischfleisch eingekauft.
<b>Energieintensive Geräte und Garprozesse zu Austausch und Optimierung Geräte und Garprozesse</b>	Bisher wurden die Warmhaltebecken und die Beleuchtung zu Arbeitsbeginn eingeschaltet. Seit Februar werden die Warmhaltebecken erst eine Stunde vor der Ausgabe eingeschaltet. Dadurch ergibt sich eine Einsparung von 3.240 kWh /Jahr. Außerhalb der Öffnungszeiten wird das Licht im Gastraum nicht eingeschaltet, zudem wurden zwei energieeffizientere Konvektomaten angeschafft. Der Kauf von zwei

	geschlossenen Getränkekühlschränken (bisher offene Modelle) bringt außerdem eine Einsparung von 1.800 kWh/Jahr.
<b>Deutscher Strommix zu Ökostrom</b>	Keine Änderung
<b>In Planung</b>	Umstellung auf Ökostrom. Entsprechende Gespräche derzeit mit dem Vermieter. Aufgrund langfristiger Verträge ist dies schwer umsetzbar, wird aber vom Caterer forciert.

### Modellierung: Großküche 1

Zum Ende des Projekts konnte nicht abschließend geklärt werden, ob ein Stromwechsel vorgenommen werden kann. Die Verhandlungen mit dem Vermieter der Liegenschaft am Standort der Großküche 1 sind noch nicht abgeschlossen. Der Stromverbrauch für das Jahr 2014 betrug 114.936 kWh/a. Unter Verwendung des deutschen Strommix entspricht dies einer CO<sub>2</sub>-Emission von 73.904 kg CO<sub>2</sub>-eq. Würde auf Ökostrommix umgestellt, fiel der Emissionsrate auf 14.827 kg CO<sub>2</sub>-eq. Bei Bezug von Wasserkraft wird bei gleichbleibendem Stromverbrauch ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 134 kg CO<sub>2</sub>-eq (s. Abbildung 47).



**Abbildung 47: THG-Emission unterschiedlicher Energiequellen, Großküche 1**

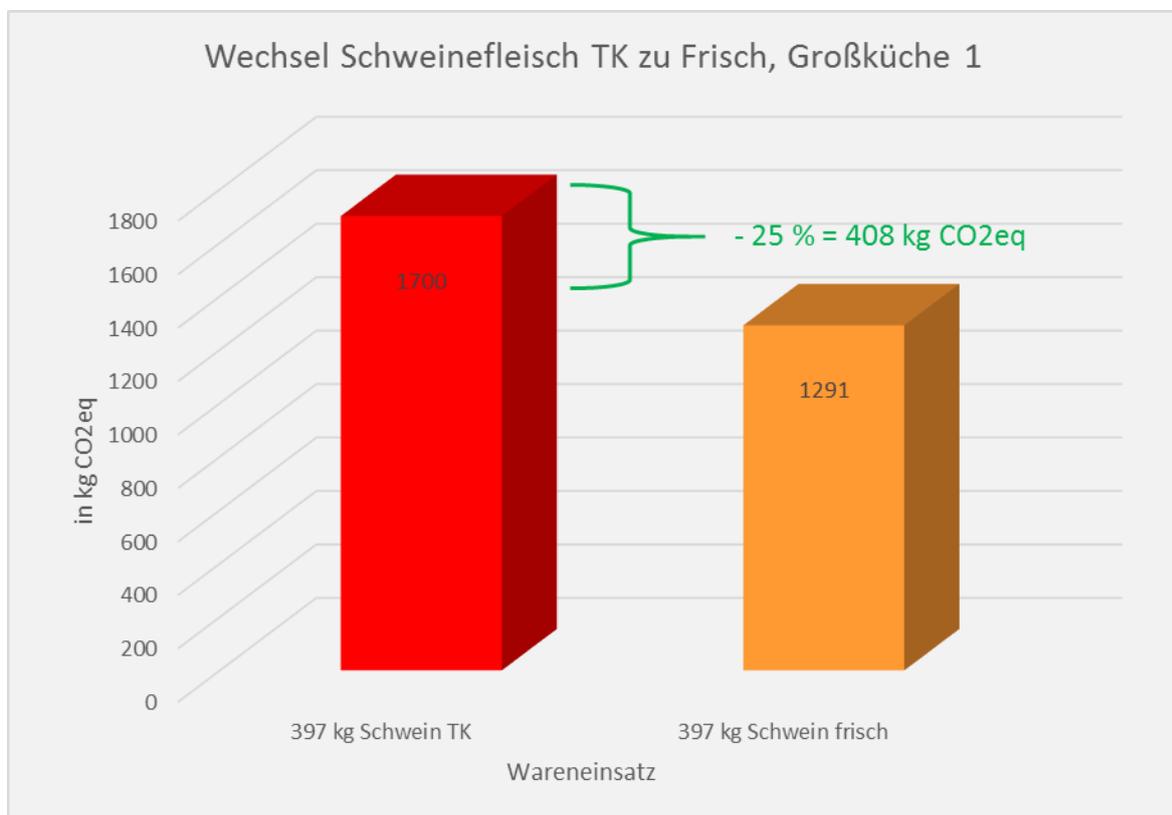
Der Wechsel von tiefgekühltem Schweinefleisch zu frischem Schweinefleisch bringt eine CO<sub>2</sub>-Ersparnis von rund 25 Prozent. Insgesamt 408 kg CO<sub>2</sub>-eq können bei einer Jahresmenge von 400 kg eingespart werden (s. Abbildung 48).

Ein größerer Effekt wäre zu erzielen, wenn zudem auf Bio umgestellt werden könnte. Wobei die Unterschiede zwischen konventioneller und ökologischer Tierhaltung weniger gering ausfallen, als vielleicht angenommen. Vom Ökoinstitut Freiburg e.V. wurden folgende CO<sub>2</sub>-eq-Werte veröffentlicht, die sich in zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen wiederfinden:

**Tabelle 19: Unterschiedliche CO<sub>2</sub>-Werte für konventionelle und ökologisch erzeugte tierische Produkte**

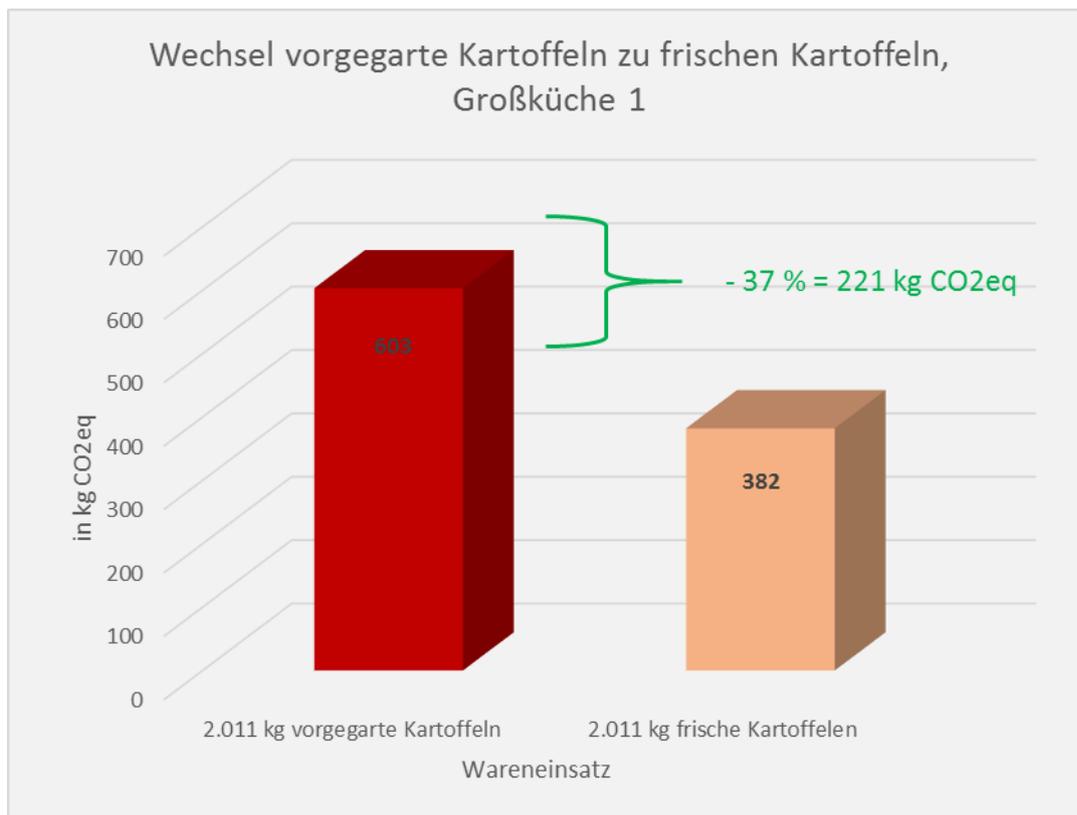
	Konventionell CO <sub>2</sub> -eq / kg Produkt	Ökologisch CO <sub>2</sub> -eq / kg Produkt
Geflügel	3.508	3.026
Geflügel TK	4.538	4.069
Rindfleisch	13.311	11.374
Rindfleisch TK	14.341	12.402

Quelle: Ökoinstitut Freiburg e.V.



**Abbildung 48: THG-Einsparung bei Wechsel Schweinefleisch TK zu frisch, Großküche 1**

Der Austausch von vorgegarten zu frischen Kartoffeln bringt eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 37 Prozent (s. Abbildung 49). Eine einfache Möglichkeit, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß einzusparen. Der energieintensive Garprozess gibt den Ausschlag. Als Grundlage diene die CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Verwendung des Deutschen Strommix. Zwar sind vorgegarte Kartoffeln in der Zubereitung weniger zeitintensiv. Sie bringen jedoch keine finanziellen oder qualitativen Vorteile.



**Abbildung 49: THG-Einsparung bei Wechsel von vorgegarten Kartoffeln zu frischen Kartoffeln, Großküche 1**

## 5.4.2 Großküche 2

Die Festlegung der Optimierungsmaßnahmen wurde in Einzelgesprächen mit folgenden Personen besprochen:

- Leiter der Gastronomie
- Küchenchef

Das Speisenangebot der Großküche 2 ist mit Blick auf CO<sub>2</sub>-Optimierung und im Vergleich zu den anderen Modellbetrieben führend. Mit einem Warenanteil von 15 Prozent Bio und einem hohen Anteil regionaler Ware, sowie einem geringen Anteil an Convenience-Produkten und der Verwendung von Ökostrom, wurden beim Lebensmitteleinsatz keine Optimierungsmaßnahmen vorgenommen. Ein Anliegen der Großküche 2 war es aber, die Arbeits- und Garprozesse zu optimieren. Dies sollte in Zusammenarbeit mit der Hochschule Fulda erfolgen. In deren Labor sollte die Geräteauslastung getestet und Arbeitsprozesse analysiert werden. Untersuchungsgegenstand war zum Beispiel die Auslastung verschiedener Gargeräte. Zudem sollte getestet werden, welche Speisen mit welchen Gargeräten klimaschonend zubereitet werden können. Aufgrund interner Begebenheiten konnten diese Maßnahmen während der Projektlaufzeit nicht mehr rechtzeitig umgesetzt werden.

### 5.4.3 Großküche 3

Die Festlegung der Optimierungsmaßnahmen wurde in Einzelgesprächen mit folgenden Personen besprochen:

- Abteilungsdirektor Wirtschaftsbetriebe des Unternehmens
- Betriebsleiter des Casinos

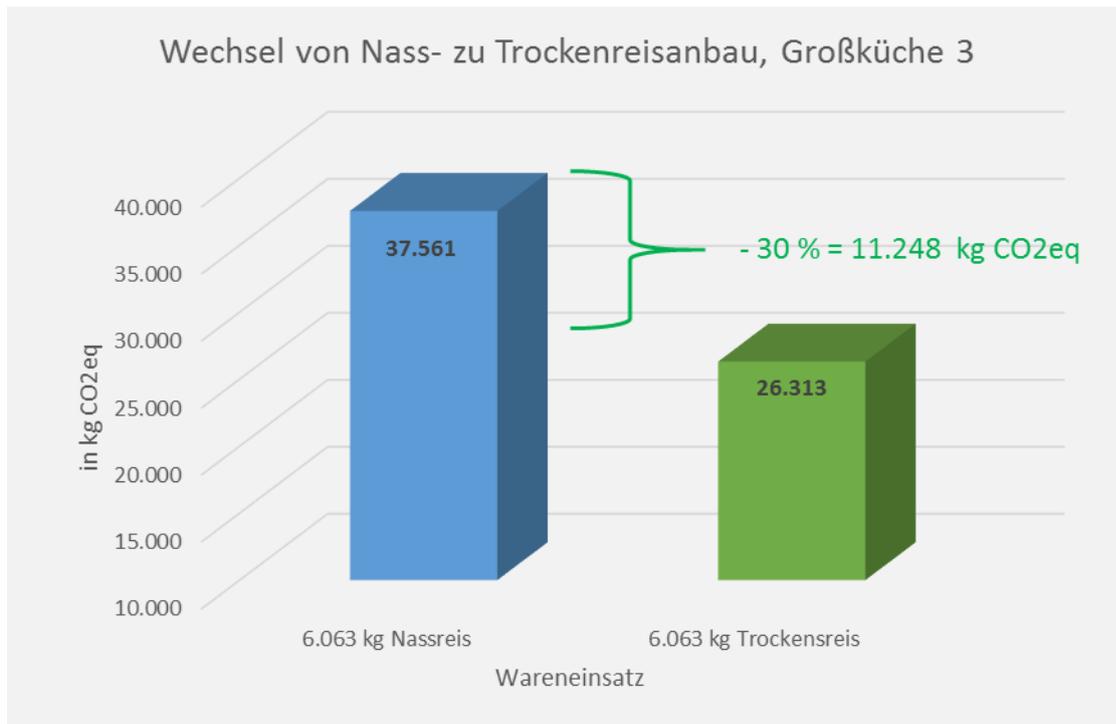
**Tabelle 20: Optimierungsmaßnahmen Großküche 3**

Optimierungsmaßnahmen Großküche 3	
<b>Klimaintensive zu klimafreundlicherer Beilage</b>	An mehreren Tagen in der Woche werden Reisgerichte angeboten. Der Reis kommt aus Nassanbau aus Asien. Dieser wird zukünftig gegen Trockenreis ausgetauscht. Der Trockenreis stammt aus Italien oder Frankreich. Im Jahr 2014 wurden insgesamt 6.063 kg Reis zubereitet.
<b>Konventionell zu Bioprodukten</b>	Keine Änderungen
<b>Importware / Überregionaler zu Saisonaler, regionaler Ware</b>	Keine Änderungen
<b>Fleischbetonte Gerichte zu vegetarischen / veganen Gerichten</b>	Bisher wird zum Kochen Vollfettsahne (3,5 % Fettanteil) verwendet. Die Kochsahne wird teilweise durch Bio-Soja-Cusine ersetzt.
<b>Konserven / Tiefkühlwaren zu frischen, unverarbeiteten Produkten</b>	Keine Änderungen
<b>Energieintensive Geräte und Garprozesse zu Austausch und Optimierung Geräte und Garprozesse</b>	Ein defekter Kipper wird gegen einen energieeffizienten Kipper getauscht
<b>Deutscher Strommix zu Ökostrom</b>	Ökostrom vorhanden

### Modellierung: Großküche 3

Der Nassreisanbau verursacht einen anaeroben Abbau von organischem Material, bei dem Methan erzeugt wird. Die Methanbelastung ist wesentlich höher als beim Trockenanbau. Methan ist ca. 21-mal schädlicher für das Klima als CO<sub>2</sub>. Durch die Umstellung auf Trockenreis, der zudem nicht aus Asien, sondern Italien bzw. Frankreich bezogen wird, kann nach unseren Berechnungen eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 30 Prozent erreicht werden (s. Abbildung 50).

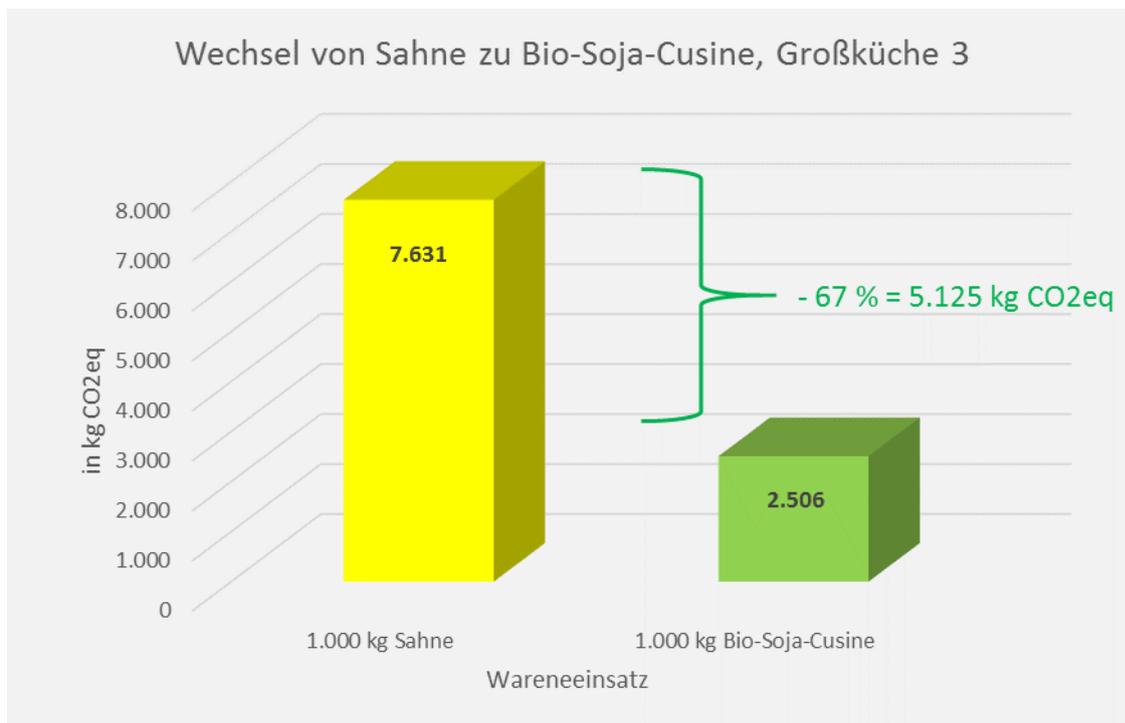
Die Möglichkeit an dieser Stelle CO<sub>2</sub> zu mindern, war in keinen der Betrieben im Bewusstsein. Dies lässt den Schluss zu, dass die Umstellung auf klimafreundlichere Beilagen, insgesamt ein Thema ist, dass in der Gemeinschaftsverpflegung verstärkt kommuniziert werden sollte. Für Großküchen, die große Reismengen verbrauchen, ist der Umstieg auf Trockenreis sicher machbar. Noch klimafreundlicher wäre es, mehr Kartoffeln anzubieten. Reis verursacht 6.200g CO<sub>2</sub>-eq pro kg, Kartoffeln nur 620g CO<sub>2</sub>-eq pro kg.



**Abbildung 50: THG-Einsparung beim Wechsel von Nass- zu Trockenreis, Großküche 3**

Einen noch stärkeren Effekt zeigt sich beim Austausch von Sahne zu einer Soja-Cuisine aus ökologischer Landwirtschaft. Die CO<sub>2</sub>-Emission verringert sich um 67 Prozent (s. Abbildung 51).

Das Angebot vegetarischer und veganer Speisen liegt im Trend. Nicht nur, dass durch den Austausch von Sahne zu Bio-Soja-Cuisine CO<sub>2</sub> eingespart wird, auch ist ernährungsphysiologisch eine Reduzierung nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) wünschenswert.



**Abbildung 51: THG-Einsparung bei Wechsel von Sahne zu Bio-Soja-Cuisine, Großküche 3**

#### 5.4.4 Großküche 4

Die Festlegung der Optimierungsmaßnahmen wurde in Einzelgesprächen mit folgenden Personen besprochen:

- Regionalleiter Caterer
- Leiter des Betriebsrestaurants

**Tabelle 21: Optimierungsmaßnahmen Großküche 4**

Optimierungsmaßnahmen Großküche 4	
<b>Klimaintensive zu klimafreundlicherer Beilage</b>	Keine Änderungen
<b>Konventionell zu Bioprodukten</b>	Aufgrund der Recherche, die bereits für die Großküche 6 durchgeführt wurde, konnten auch für die Großküche 4 die Einführung von Bio-Vollkornnudeln (559 kg / a) geplant werden.
<b>Importware / Überregionaler zu Saisonaler, regionaler Ware</b>	Das Angebot an Tomaten und Gurken im Salatbuffet soll während der Wintermonate reduziert werden. Angebot von regionalem Apfelsaft (250 l / a) aus hessischer Produktion.
<b>Fleischbetonte Gerichte zu vegetarischen / veganen Gerichten</b>	Keine Änderungen

<b>Konserven / Tiefkühlwaren zu frischen, unverarbeiteten Produkten</b>	Die Tiefkühl- Pommes (385 kg / a) werden gegen frische Kartoffeln ausgetauscht.
<b>Energieintensive Geräte und Garprozesse zu Austausch und Optimierung Geräte und Garprozesse</b>	Keine Änderungen
<b>Deutscher Strommix zu Ökostrom</b>	Ökostrom vorhanden
<b>In Planung</b>	In den Wintermonaten wird in der Salattheke das Angebot an Tomaten und Gurken reduziert.

#### Modellierung: Großküche 4

Insgesamt wurden im Jahr 2014 rund 559 kg Nudeln aus konventionellem Anbau eingesetzt. Ein Komplettaustausch auf Bioqualität bewirkt eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 49 Prozent (s. Abbildung 52).

Bei der Einführung von Bioprodukten lohnt es sich generell einzelne Produkte komplett auszutauschen und nicht das Angebot einzelner Biogerichte anzustreben, da in diesem Fall alle Produkte bio sein müssten. Also auch Gewürze, Gemüsebrühen oder andere Ansatzprodukte. Meist ist die bisherige Kalkulation dann nicht mehr zu halten. Einfacher ist es deshalb, nur ein oder zwei Produkte auszutauschen und ggf. weitere Produkte sukzessive umzustellen. Typisches Einsteigerprodukt sind Kartoffeln, da sie über das ganze Jahr gut verfügbar sind und ein gleichbleibendes Preisniveau haben. Auch im Trockenwarenssegment kann ein Austausch gelingen, da sich hier die Preise angepasst haben. Die hier verwendeten Vollkornnudeln sind ein gutes Beispiel dafür. Die Bio-Vollkornnudeln waren günstiger als das konventionelle Vergleichsprodukt.

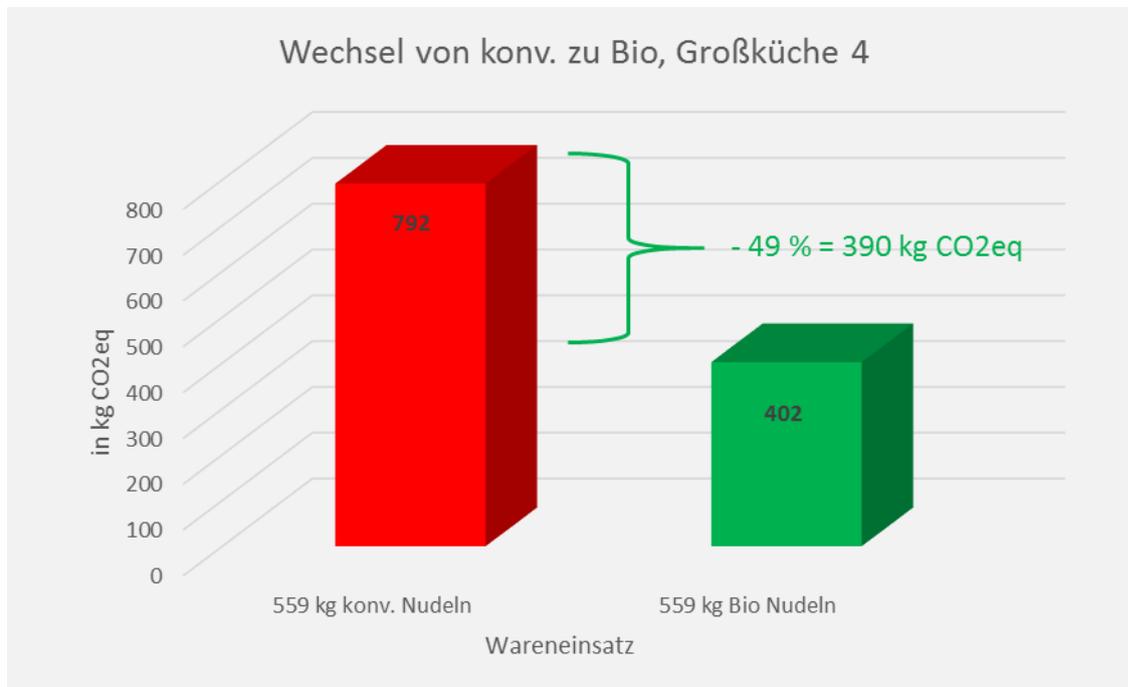


Abbildung 52: THG-Einsparung bei Wechsel von konv. zu Bio, Großküche 4

Ungewöhnlich aber effektiv: Der Austausch von TK-Pommes zu frischen, nicht vorfrittierten Pommes frites. Der Austausch spart 95 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen ein. Ein Ersparnis von 2.089 kg CO<sub>2</sub>-eq (s. Abbildung 53).

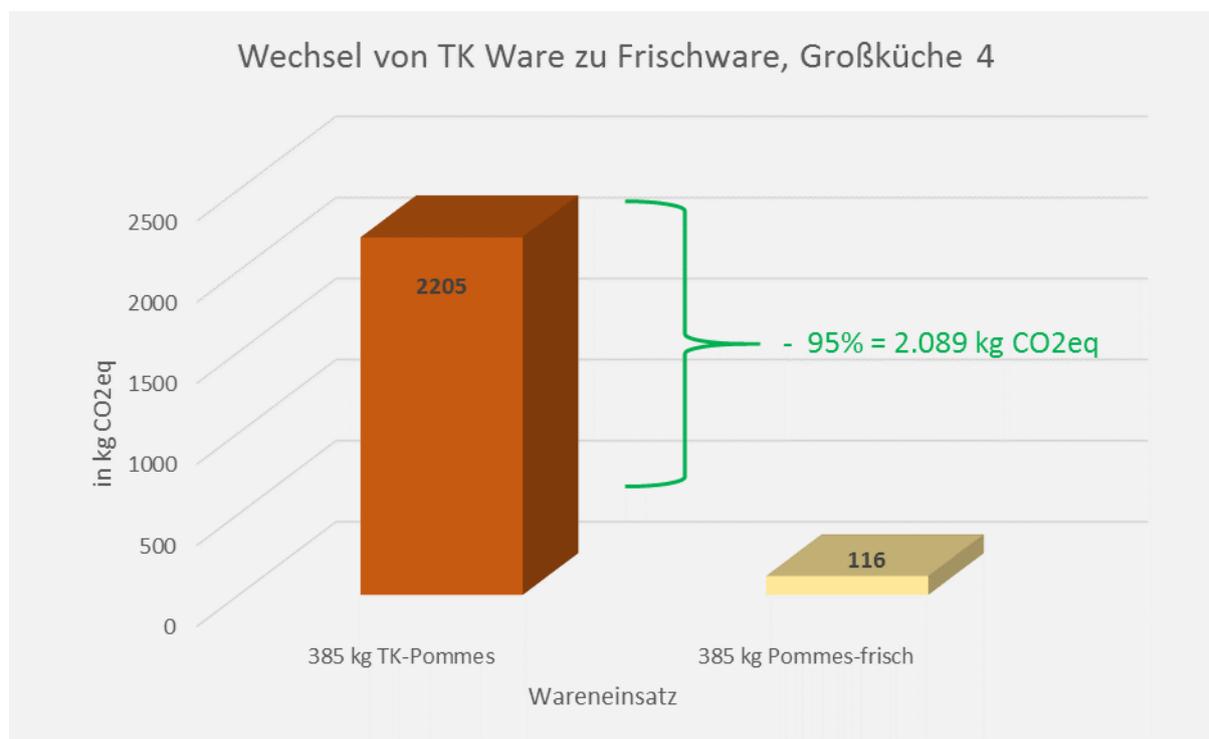


Abbildung 53: THG-Einsparung bei Wechsel von TK-Ware zu Frischware, Großküche 4

#### 5.4.5 Großküche 5

Die Optimierungsmaßnahmen wurden mit dem Küchenleiter der Klinik besprochen. Die Besonderheit für diesen Betrieb lag darin, dass zur Bilanzierung zusätzlich das Frühstück und Abendessen berücksichtigt wurden.

Tabelle 22: Optimierungsmaßnahmen Großküche 5

Optimierungsmaßnahmen Großküche 5	
Klimaintensive zu klimafreundlicherer Beilage	Keine Änderungen
Konventionell zu Bioprodukten	Keine Änderungen
Importware / Überregionaler zu Saisonaler, regionaler Ware	Keine Änderungen
Fleischbetonte Gerichte zu vegetarischen / veganen Gerichten	Reduziertes Angebot an Wurstwaren zum Frühstück und Abendessen. Anstelle dessen werden vegetarische Aufstriche angeboten.
Konserven / Tiefkühlwaren zu frischen, unverarbeiteten Produkten	Keine Änderungen

<b>Energieintensive Geräte und Garprozesse zu Austausch und Optimierung Geräte und Garprozesse</b>	Keine Änderungen
<b>Deutscher Strommix zu Ökostrom</b>	Ökostrom vorhanden
<b>In Planung</b>	Bisher ist jeder Mittwoch Biotag in der Klinik. Im Rahmen des Projektes wurde die Planung eines weiteren Biotages geplant. Die Besprechungen mit der Verwaltungsleitung sind noch nicht abgeschlossen

### Modellierung: Großküche 5

Die Verringerung der Wurstmengen kann nicht 1:1 mit dem Angebot vegetarischer Aufstriche gleichgesetzt werden. Für die Produktion von Aufstrichen wurden pflanzliche Fette verwendet, für deren Produktion ebenfalls hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen anfallen.

Insgesamt wurde eine Gesamtmenge von 8.323 kg Wurstwaren eingesetzt. Zur CO<sub>2</sub>-Minderung wurde auf 1.093 kg Wurst verzichtet und diese Menge durch einen vegetarischen Aufstrich ersetzt. Die Modellierung zeigte, dass durch die Reduzierung der Wurstmenge zwar 2.675 kg CO<sub>2</sub>-eq weniger emittiert wurden. Allerdings ergaben sich durch die Produktion der Aufstriche, die auf Basis von Butter und Sonnenblumenöl hergestellt wurden, eine Emittierung von 2.507 kg CO<sub>2</sub>-eq, sodass letztlich nur eine Einsparung von 168 kg CO<sub>2</sub>-eq erzielt werden konnte (s. Abbildung 56). Hier würde eine Anpassung der Rezepturen ein CO<sub>2</sub>-Minderungspotential bieten.

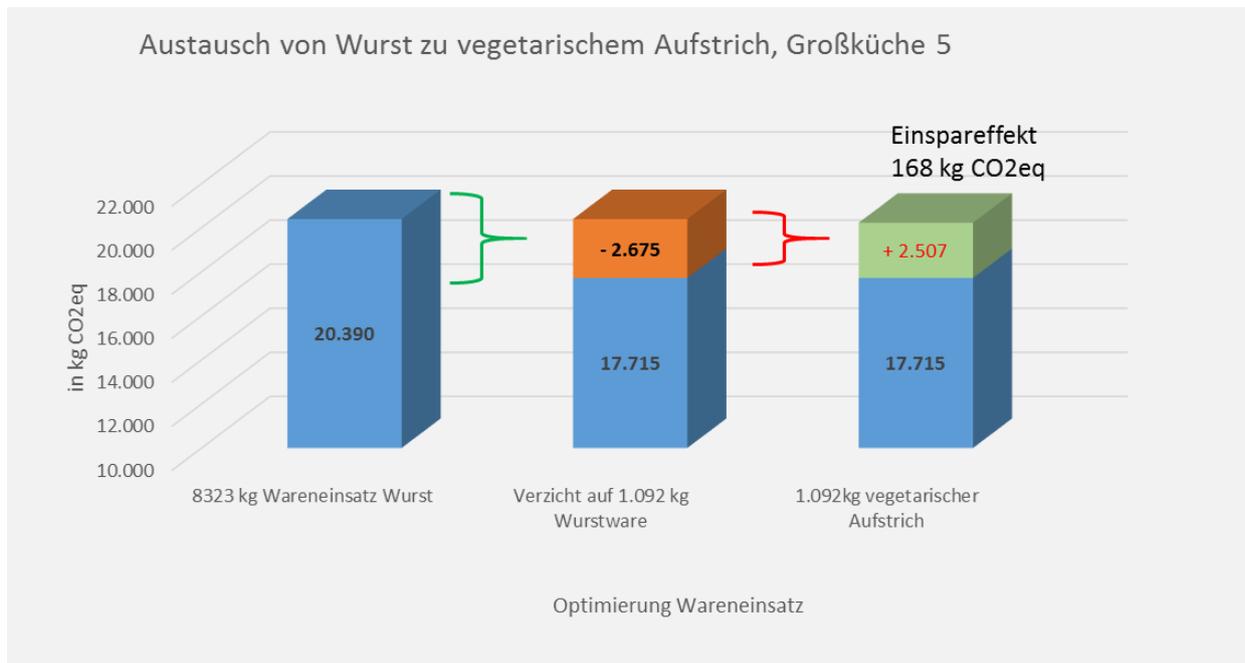


Abbildung 54: THG-Einsparung bei Austausch von Wurstware mit veg. Aufstrich, Großküche 5

## 5.4.6 Großküche 6

Die Festlegung der Optimierungsmaßnahmen wurde in Einzelgesprächen mit folgenden Personen besprochen:

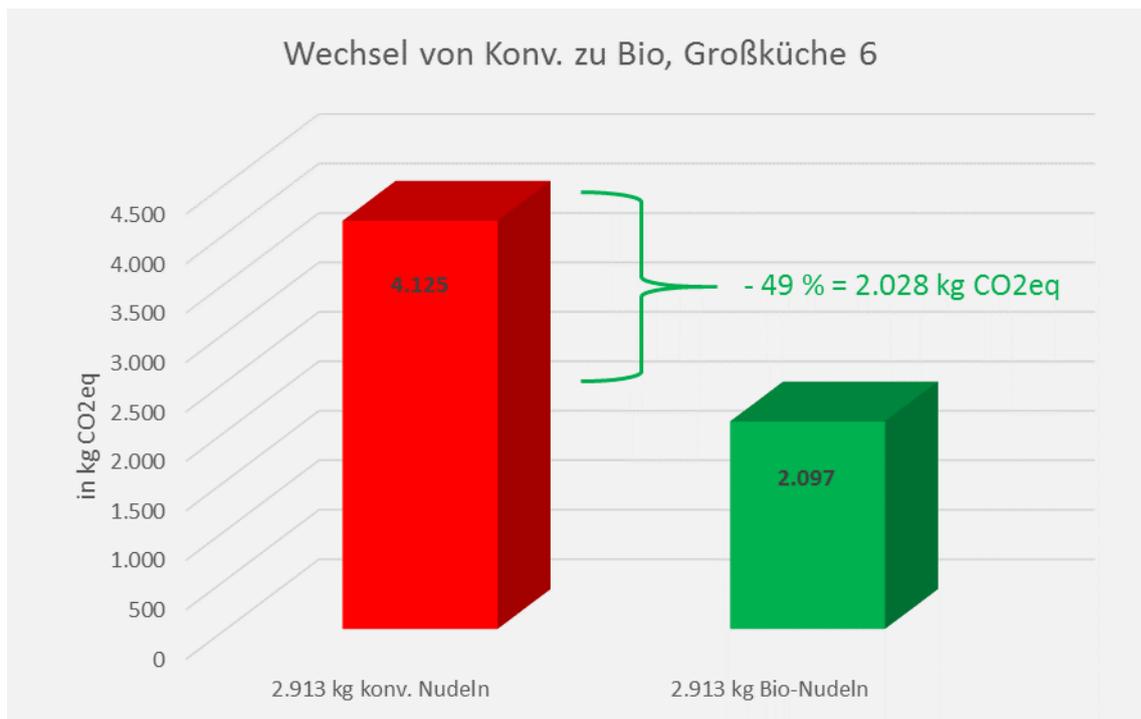
- › Koordinatorin Schulverpflegung
- › Köchin an der Zentralküche

**Tabelle 23: Optimierungsmaßnahmen Großküche 6**

Optimierungsmaßnahmen Großküche 6	
<b>Klimaintensive zu klimafreundlicherer Beilage</b>	Keine Änderungen
<b>Konventionell zu Bioprodukten</b>	Vollkornnudeln (2.912 kg / a) und Tellerlinsen (80 kg / a) werden zukünftig aus ökologischer Landwirtschaft bezogen.
<b>Importware / Überregionaler zu Saisonalen, regionaler Ware</b>	Der hohe Anteil von Salaten, die überregional und außerhalb der Saison eingekauft werden, werden durch regionale Möhren ersetzt (1.000 kg Möhren, anstelle von 1.000 kg Salat)
<b>Fleischbetonte Gerichte zu vegetarischen / veganen Gerichten</b>	Keine Änderungen
<b>Konserven / Tiefkühlwaren zu frischen, unverarbeiteten Produkten</b>	Zwiebeln werden bisher als Tiefkühlware eingesetzt.
<b>Deutscher Strommix zu Ökostrom</b>	Ökostrom vorhanden

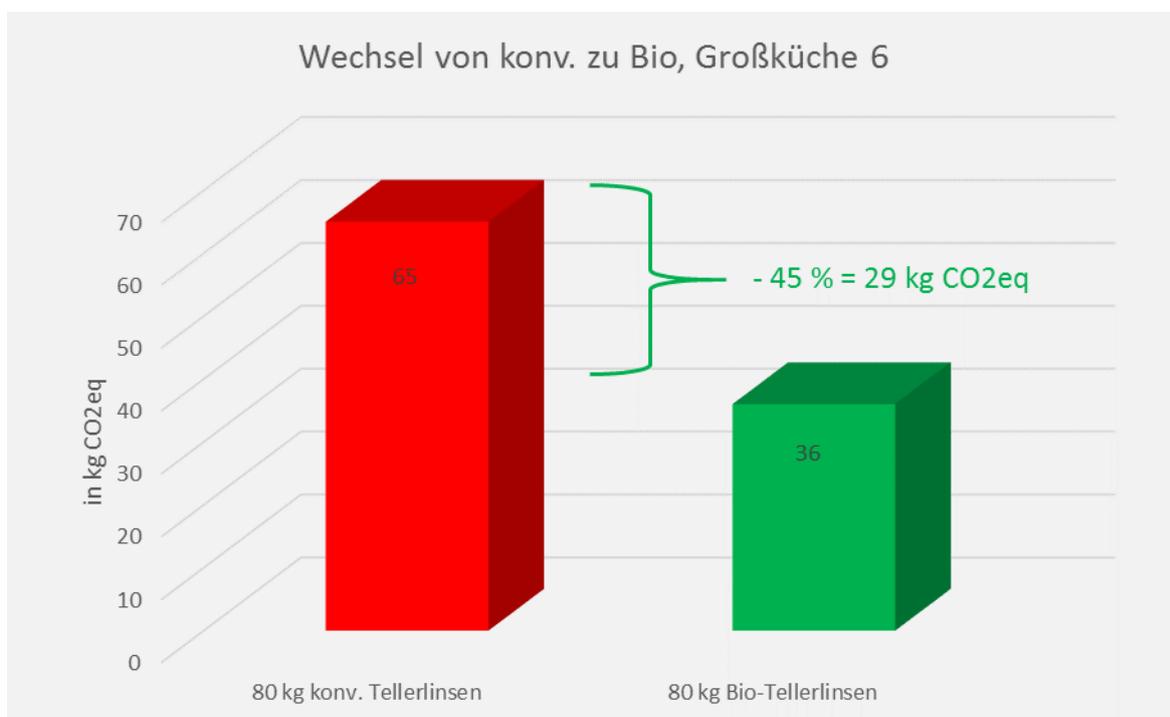
### Modellierung: Großküche 6

Durch den Austausch von konventionellen zu Bio-Vollkornnudeln wird eine CO<sub>2</sub>-Minderung von 2.082 kg CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr erzielt. Zur Überraschung waren die Bio-Vollkornnudeln günstiger in der Beschaffung im Vergleich zu dem konventionellen Vergleichsprodukt. Ein schönes Beispiel für die Schulverpflegung, da Nudeln bei Kindern und Jugendlichen sehr beliebt sind und daher große Mengen verarbeitet werden.



**Abbildung 55: THG-Einsparung bei Wechsel von konv. Ware zu Bio, Großküche 6**

Auch wenn die Linsen nicht in einem nennenswerten Umfang eingesetzt werden, bringt der Austausch von konventionellen Tellerlinsen zu Tellerlinsen in ökologischer Qualität ein Einsparungspotential von 25 Prozent. Auch hier lag der Einkaufspreis für Bioqualität niedriger (s. Abbildung 56)



**Abbildung 56: THG-Einsparung bei Wechsel von konv. Ware zu Biolinsen, Großküche 6**

Ein weiterer Einspareffekt hat der Wechsel von TK-Zwiebelwürfeln zu frischen Zwiebelwürfeln. Hier kann bis zu 63% der THG-Emission eingespart werden (s. Abbildung 57)

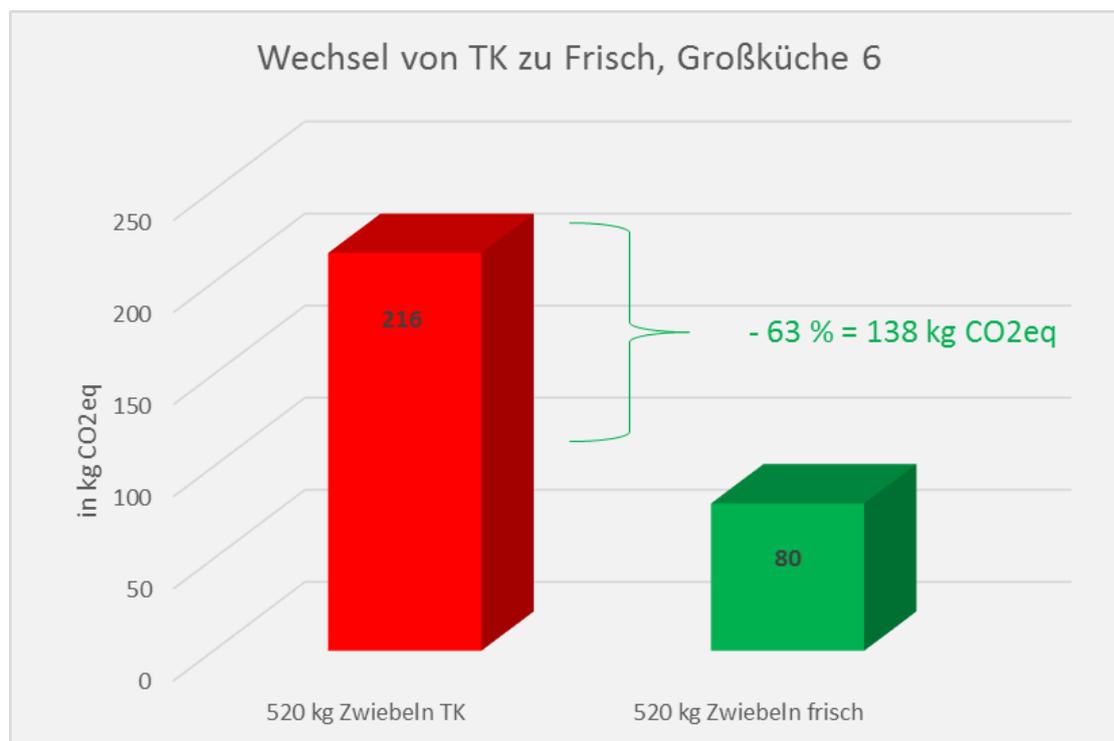


Abbildung 57: THG-Einsparung beim Wechsel von TK zu frischen Zwiebeln, Großküche 6

#### 5.4.7 Großküche 7

Die Festlegung der Optimierungsmaßnahmen wurde in Einzelgesprächen mit folgenden Personen besprochen:

- › Bereichsleiterin und Prokuristin
- › Betriebsstättenleiter

Tabelle 24: Optimierungsmaßnahmen Großküche 7

Optimierungsmaßnahmen Großküche 7	
Klimaintensive zu klimafreundlicherer Beilage	Keine Änderungen
Konventionell zu Bioprodukten	Keine Änderungen
Importware / Überregionaler zu Saisonalen, regionaler Ware	Keine Änderungen
Fleischbetonte Gerichte zu vegetarischen / veganen Gerichten	Keine Änderungen

<b>Konserven / Tiefkühlwaren zu frischen, unverarbeiteten Produkten</b>	Das bisher verwendete Tiefkühl-Rinderhack (579 kg / a) wird in Frischequalität eingekauft. Das verwendete Vollmilchpulver (825 kg / a) wird in 9.345 Liter Frischmilch in 10 Liter-Gebinden bezogen. Das Kartoffelpüree wurde bisher mit Kartoffelflocken produziert. Im Jahr 2014 wurden 1.013 kg Kartoffelflocken verwendet. Zukünftig soll das Kartoffelpüree mit frischen Kartoffeln zubereitet werden. Dazu werden 5.156 kg Kartoffeln benötigt.
<b>Energieintensive Geräte und Garprozesse zu Austausch und Optimierung Geräte und Garprozesse</b>	Die Spülküche wurde im Jahr 2015 komplett erneuert und mit energieeffizienten Spülmaschinen ausgestattet. Auch diverse alte Kochkessel wurden gegen moderne Geräte ausgetauscht.
<b>Deutscher Strommix zu Ökostrom</b>	Ökostrom vorhanden

### Modellierung: Großküche 7

Die Modellierung brachte eine Überraschung zu Tage. Die Umstellung von Milchpulver zu Frischmilch brachte keine CO<sub>2</sub>-Einsparung. Und dies obwohl die Dehydrierung für die Herstellung des Milchpulvers ein CO<sub>2</sub>-intensiven Faktor darstellt. Der Einsatz von Frischmilch bewirkt eine Steigerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von 15 Prozent (s. Abbildung 58).

Trotzdem wurde an der Frischmilch festgehalten, da sie für die Kinderernährung das ernährungsphysiologisch qualitativ bessere Produkt darstellt.

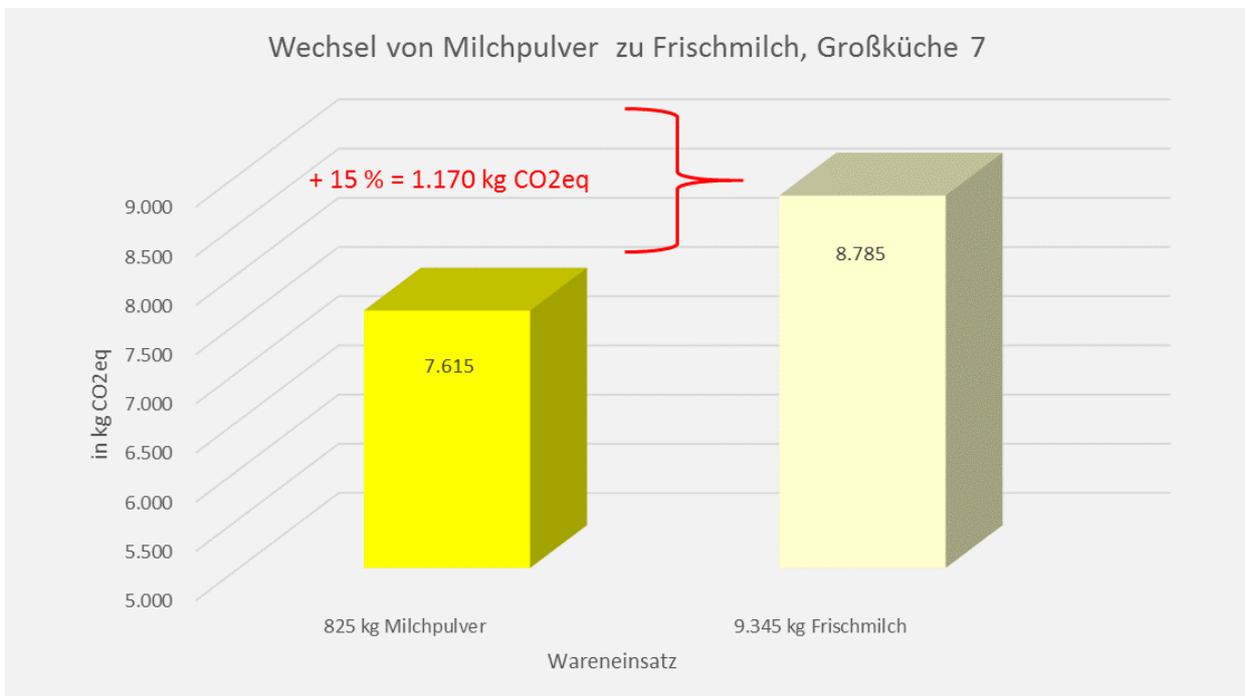


Abbildung 58: THG-Einsparung beim Austausch von Milchpulver mit Frischmilch, Großküche 7

Einen deutlich positiveren Effekt zeigt sich beim Austausch von Kartoffelpüreeflocken zu Frischkartoffeln. Rund 1.013 kg Kartoffelflocken werden durch 5.156 kg Frischkartoffeln ersetzt. Das CO<sub>2</sub>-Einsparpotential liegt bei 82 Prozent bzw. 4.776 kg CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr (s. Abbildung 59).

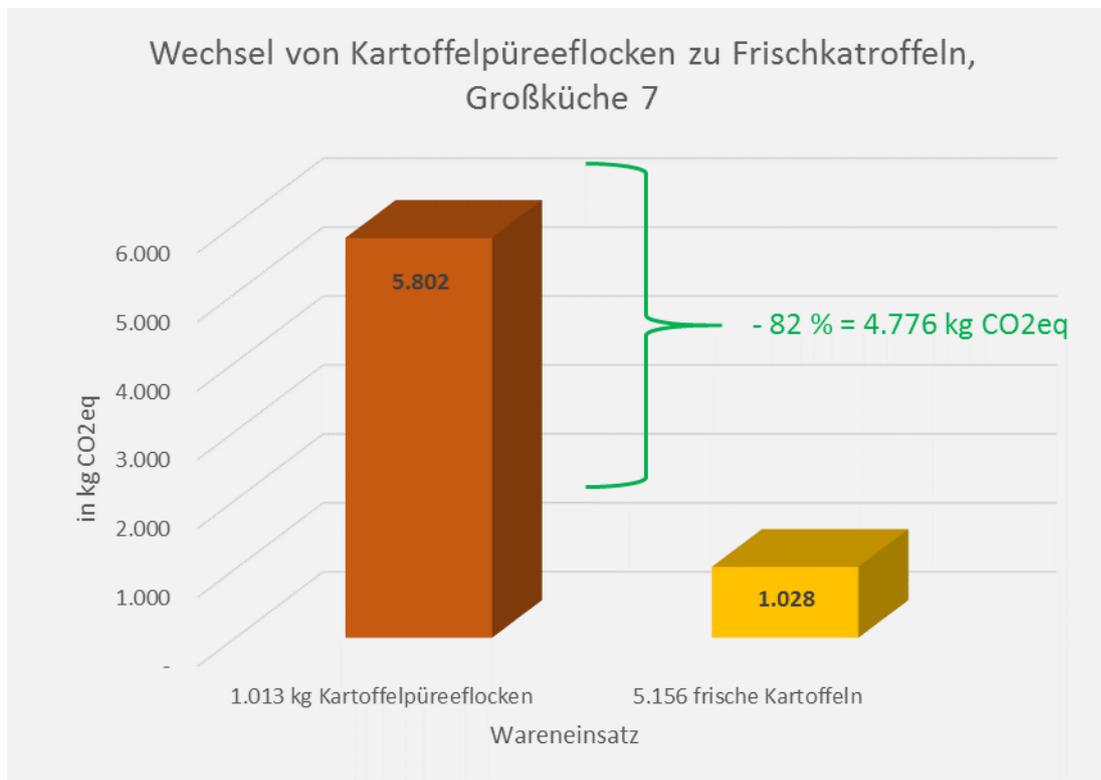


Abbildung 59: THG-Einsparung beim Wechsel von Kartoffelpüreeflocken zu Frischkartoffeln, Großküche 7

## 6 Zusammenfassung

Für das Projekt „CO<sub>2</sub>OK: CO<sub>2</sub>-optimierte Großküchen in Hessen“ wurde der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pilothaft in sieben Küchen analysiert. Damit wurde erstmals in einem Bundesland konzertiert die Relevanz von Klimaschutzmaßnahmen in der Außer-Haus-Verpflegung in den Fokus gestellt. Die Heterogenität des Außer-Haus-Marktes in Bezug auf Warenmengen, Betriebsformen und Verpflegungssysteme erforderte eine spezifische Auswahl der Großküchen, wobei die Individualgastronomie ausgeschlossen wurde (s. Abb. 1). Betrachtet wurden demnach nur Betriebe der Gemeinschaftsverpflegung. Es konnten Betriebe aus den klassischen Branchensektoren der Gemeinschaftsverpflegung, Business, Care und Education zur Teilnahme gewonnen werden.

In einem ersten Schritt wurde die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen für jede teilnehmende Küche durchgeführt. Dabei wurde der gesamte Material- (Lebensmittel und Getränke) und Energiefluss (Strom, Gas) des Referenzjahres 2014 erfasst und bilanziert. Der Betrachtungsrahmen für die Bilanzierung umfasste nur den Bereich zwischen Großhändler und Standort der Großküche. Insgesamt wurden je Großküche zwischen 500–1.300 Artikel erfasst. Diese wurden in 105 Warengruppen eingeteilt und in 12 Produktgruppen mit der Unterscheidung von konventioneller und ökologischer Erzeugung zusammengefasst. Für jede Warengruppe wurde ein Emissionswert bestimmt, der die Klimagase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, mitberücksichtigt und als CO<sub>2</sub>-eq-Wert angegeben wird.

Neben der Bilanzierung des jeweiligen Standortes konnten bei drei Großküchen jeweils eine Einzelmenübilanzierung durchgeführt werden. Hier wurde die Systemgrenze bis zur landwirtschaftlichen Vorstufe gezogen und wo möglich, mit Primärdaten gerechnet. Die drei ausgewählten Menüs umfassten ein Fleischgericht, ein vegetarisches Gericht, ein Biogericht und eins mit konventionellen Zutaten.

Die Ergebnisse der Analyse sind Grundlage für die Ableitung der verschiedenen Optimierungsmaßnahmen im zweiten Schritt des Projektes.

Als Entscheidungshilfe, welche Maßnahmen durchgeführt werden sollten, um eine THG-Minderung zu bewirken, dienten Handlungsmaßnahmen, die in individuellen Gesprächen vertiefend erläutert wurden. Die Herausforderung bestand darin, unter Berücksichtigung aller wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie prozess- und produktionsbedingten Unterschieden der einzelnen Betriebe, die Maßnahme bzw. Maßnahmen festzulegen, die zielführend und umsetzbar waren. Dabei erwiesen sich die vorgeschlagenen Handlungsmaßnahmen als wertvolle Grundlage für den Entscheidungsprozess. Wissenschaftlich belegt ist, dass Fleisch und Fleischprodukte sowie tierische Produkte einen hohen CO<sub>2</sub>-eq-Wert aufweisen. Dies konnte auch in der Bilanzierungsphase, speziell bei der Betrachtung der Einzelmenüs, belegt werden. Die Einschränkung des Fleischangebotes hingegen, ist in den meisten Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung schwer umsetzbar. Trotz der allgemeinen Beschreibungen in einschlägigen Fachzeitschriften, wonach vegetarische und vegane Speisen im Trend liegen, ist der Wunsch nach fleischhaltigen Gerichten groß. In den Beratungen wurde deutlich, dass es aber nicht allein die Verringerung des Fleischangebotes ist, die eine THG-Minderung herbeiführen kann. Diese Erkenntnis war im Projektverlauf der Optimierung besonders beeindruckend, da dadurch der Blick für andere THG-Faktoren geschärft wurde. Letztlich konnte jede Maßnahme mindestens einmal in einer Küche umgesetzt werden. Durch das Projekt wurde deutlich, dass auch in der Gemeinschaftsverpflegung THG-Einsparungen in nennenswertem Maße erfolgen können.

Insgesamt haben die sieben beteiligten Großküchen im Jahre 2014 rund 3.400.000 kg CO<sub>2</sub>-eq emittiert. Die beteiligten Großküchen haben sich bereit erklärt, die angedachten Maßnahmen im Laufe des Jahres 2016 umzusetzen, was zu einer THG-Einsparung von ca. 237.000 kg CO<sub>2</sub>-eq führen würde. Dies entspricht einem Optimierungspotential von ca. 7 Prozent.

## 7 Literaturverzeichnis

- BVE (2012): Ernährungsindustrie in Zahlen 2012. Unter: <http://www.bve-online.de/presse/bve-aktuell/aktuell-120413/foliensatz-20121>, aufgerufen am 06.04..2016
- Frischknecht R, Jungbluth N, Althaus H-J, Doka G, Dones R, Hellweg S, Hirschier R, Humbert S, Margni M, Nemecek T, Spielmann M (2004b): Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods. CD-ROM Final report ecoinvent 2000 No. 3, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH
- GEMIS v4.93, 2015. Online: <http://www.iinas.org/gemis-docs-en.html> [WWW Document]. URL (accessed 2.1.15).
- Hörtenhuber, S., Lindenthal, T., Amon, B., Markut, T., Kirner, L., Zollitsch, W., 2010. Greenhouse gas emissions from selected Austrian dairy production systems—model calculations considering the effects of land use change. *Renew. Agric. Food Syst.* 25, 316–329. doi:10.1017/S1742170510000025
- Hörtenhuber, S., Lindenthal, T., Zollitsch, W., 2011. Reduction of greenhouse gas emissions from feed supply chains by utilizing regionally produced protein sources: the case of Austrian dairy production. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 9, 1118–1127. doi:10.1002/jsfa.4293
- Hörtenhuber, S., Theurl, M., Lindenthal, T., Zollitsch, W., Piringner, G., 2014. Accounting for greenhouse gas emissions from direct and indirect land use change effects: a global approach and case studies. 9th International Conference LCA of Food San Francisco, USA 8-10 October 2014 in preparation.
- Hörtenhuber, S., Weißhaidinger, R., Lindenthal, T. (Eds.), 2013. Water-use in Austrian organic and conventional food supply chains: International Conference on Organic Agriculture Science. Final Program Abstracts. 82. Presented at the International Conference on Organic Agriculture Science, Hungarian Research Institute of Organic Agriculture, ÖMKI.
- Lindenthal, T., Markut, T., Hörtenhuber, S., Theurl, M., Rudolph, G. (Eds.), 2010. Greenhouse Gas Emissions of Organic and Conventional Foodstuffs in Austria. Presented at the VII. International conference on life cycle assessment in the agri-food sector (LCA Food), Notarnicola, B.
- Meier, M.S., Stoessel, F., Jungbluth, N., Juraske, R., Schader, C., Stolze, M., 2015. Environmental impacts of organic and conventional agricultural products – Are the differences captured by life cycle assessment? *Journal of Environmental Management* 149, 193–208. doi:10.1016/j.jenvman.2014.10.006
- Öko-Institut, 2010. CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale für Verbraucher. Freiburg.
- Öko-Institut, 2008. Umweltauswirkungen von Ernährungsgewohnheiten. Umweltauswirkungen von Ernährungsgewohnheiten im ZIRN Projekt „Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen“. Freiburg.
- Öko-Institut, 2007. Treibhausgasemissionen durch Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln - Arbeitspapier. Darmstadt/Hamburg.
- Theurl, M., 2008. CO<sub>2</sub>- Bilanz der Tomatenproduktion: Analyse acht verschiedener Produktionssysteme in Österreich, Spanien und Italien. Social Ecology Working Paper 110. IFF (Hrsg.), Wien.

Theurl, M.C., Haberl, H., Erb, K.-H., Lindenthal, T., 2014. Contrasted greenhouse gas emissions from local versus long-range tomato production. *Agron. Sustain. Dev.* 34, 593–602. doi:10.1007/s13593-013-0171-8

Theurl, M.C., Hörtenhuber, S., Markut, T., Lindenthal, T., Wirz, A., 2014. Food Service: climate issues and water demands. 9th International Conference LCA of Food San Francisco, USA 8-10 October 2014.

Theurl, M.C., Wirz, A., Lindenthal, T., Hörtenhuber, S., Markut, T. (Eds.), 2013. Sustainable Diets: Climate Effects of Meals: International Conference on Organic Agriculture Science. Final Program Abstracts, p 37. Presented at the International Conference on Organic Agriculture Science, Hungarian Research Institute of Organic Agriculture, ÖMKI.

Wirz, A., Hermanowski, R., Müller, K., Theurl, M.C., Erhart, A., Roehl, R., Wörner, F., Lindner, A., 2012. Entwicklung eines Dienstleistungsmoduls zur Klimabilanzierung der Wertschöpfungskette eines Food-Service-Unternehmens. Abschlussbericht. FiBL Germany, Frankfurt/Main.

WWF, 2012. Klimawandel auf dem Teller. WWF Deutschland, Berlin.

## 8 Anhang

### 8.1 Erhebungsbogen Erstcheck

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir freuen uns, dass Sie und ihr Küchenteam am Modellprojekt „CO<sub>2</sub>OK“ CO<sub>2</sub>-optimierte Großküchen in Hessen teilnehmen. Im Rahmen des Projektes werden die CO<sub>2</sub>-Werte ihrer Großküche erfasst, ausgewertet und in Zusammenarbeit mit ihnen und ihrem Team individuelle Optimierungsmaßnahmen ausgearbeitet. Jede teilnehmende Großküche wird durch einen sogenannten „Erstcheck“ vorab besichtigt. Dieser Erstcheck bietet einen ersten Eindruck ihrer Küche und ihrer Arbeitsweise und bildet für alle weiteren Maßnahmen im Projekt die Grundlage für die Erfassung von CO<sub>2</sub>-Werten. Im Folgenden finden Sie einen ersten Fragebogen zu allgemeinen Angaben, Energie- und Wasserverbrauch aber auch zur Erfassung aller technischen Geräte ihrer Großküche. Wir bitten Sie, sich den Fragebogen vorab schon einmal anzuschauen und ggf. auszufüllen. Die Daten werden vertraulich behandelt und nur für interne Zwecke im Rahmen des Projektes verwendet und nicht an unbefugte Personen weitergegeben. Bei Unklarheiten oder Fragen können Sie sich jederzeit an den zuständigen Projektbetreuer wenden: Axel Wirz, FiBL Projekte GmbH, [axel.wirz@fibl.org](mailto:axel.wirz@fibl.org) 069-7137699-48.

#### Fragebogen Erstcheck:

<b>Allgemeine Angaben</b>	
<b>Kontaktdaten der Küche</b>	
Name der Küche	
Straße + Hausnummer	
PLZ, Ort	
Adresszusatz	
Webseite der Küche	
<b>Kontaktdaten Küchenleiter (KL)</b>	
KL Anrede	
KL Nachname, Vorname	
KL Telefon	
KL E-Mail-Adresse	
<b>Kontaktdaten Küchenverwaltung (KV)</b>	
KV Anrede	
KV Nachname, Vorname	
KV Telefon	
KV E-Mail-Adresse	

Weitere Angaben zur Großküche	
<b>Verpflegungssystem:</b> Systemgastronomie, Eigenbetrieb, Caterer, andere Form	
<b>Kochverfahren:</b> direkte Ausgabe, Warmhalten, Cook n Chill, anderes Verfahren	
Räume:(angemietet/Eigentum)	
Gesamtfläche:	.....m <sup>2</sup>
Einzelne Bereiche in m <sup>2</sup> : Küche: .....m <sup>2</sup> Ausgabe: .....m <sup>2</sup> Restaurant/Speiseraum: .....m <sup>2</sup>	Kühl- und Lagerräume: .....m <sup>2</sup> Aufenthaltsräume: .....m <sup>2</sup> Büro: .....m <sup>2</sup> weitere Räume: .....m <sup>2</sup>
Anzahl Essen pro Öffnungstag	
Anzahl Öffnungstage pro Jahr	
<b>Anmerkungen:</b>	
<b>Anzahl und Art der Menü- Linien:</b>	

Kontakt zum Kunden:	
<b>Zielgruppe:</b> Kinder, Schüler, Studenten, Rentner, Krankenhaus, Berufstätige, andere Zielgruppe	
Direkter Kontakt zu Endkunden? (über Essensausgabe)	
<b>Anmerkungen:</b>	
Einkauf:	
Anzahl und Art der Einkaufsquellen (Direkt, Großhändler, Zentraleinkauf)	
Einsatz regionaler Ware	
Einsatz saisonaler Ware	

Einsatz Bio Ware	
<b>Anmerkungen:</b>	

<b>Klimarelevante Maßnahmen:</b>	
Teilnahme an Klimaaktionen: z.B. Klimateller, Veggi-Day, EMAS, Stop Climate Change, Prima Klima, andere Aktion	

<b>Energie und Wasser:</b> sofern Ihnen für 2015 keine aktuellen Daten vorliegen, verwenden Sie bitte ihre Daten von 2014	
Stromanbieter	
Strommix (z.B. Öko-Strom)	
Stromverbrauch in KWh/Jahr gesamt	..... KWh/Jahr
Gasform (Propan, Butan, Methan)	
Gasverbrauch in m³/ Jahr	..... m³/Jahr
Wasserverbrauch	..... KWh/Jahr
Heizungsart (Gas/Erdöl) Verbrauch in m³/Jahr	Gas/ Erdöl ..... m³/Jahr
Warmwasser über Heizung oder Durchlauferhitzer?	
<b>Anmerkungen:</b>	

**Küchengeräte:**

Anzahl	Gerätebeschreibung	Anschluss (Gas/Strom)	Anschluss- wert (kW)	Bemerkung
	Kochstellen (Gas, Induktion, Ceran, andere Form)			
	Brat- und Grillplatte			
	Kippbratpfanne			
	Salamander (Grillgerät)			

	Charco-Grill (Glühsteingrill)			
	Backofen			
	Pizzaofen			
	Konvektomat Heißluftdämpfer			
	Friteuse, Frittierstraße			
	Kippkochkessel			
	Schnellkochkessel			
	Nudelkocher			
	Hockerkocher			
	Dunstabzugshaube			
	Vakuuiergerät			
	Wärmebrücke			
	Bain Maries (in der Küche)			
	Vorverarbeitungsgeräte (z.B. Kartoffelschäler)			
	Kleingeräte (Knet- und Rührmaschine, Pürierer, Fleischwolf, Brenner, weitere Kleingeräte)			
	Spülmaschine			

**Kühlgeräte:**

Anzahl	Gerätebeschreibung	Anschluss (Gas/Strom)	Anschluss- wert (kW)	Bemerkung
	Kühlhaus			
	Kühlschränke			
	Tiefkühler			
	Salatiere			
	Eiswürfelmaschine			

**Essensausgabe:**

Anzahl	Gerätebeschreibung	Anschluss (Gas/Strom)	Anschluss- wert (kW)	Bemerkung
	Warmhaltebrücke			
	Bain Maries			
	Salattheke			
	Chafing Dishes			
	Geschirrwarmhaltestellen			
	Kaffeemaschine, Milchschaumer			
	Getränkekühlschrank			

## 8.2 Einteilung der Warengruppen

	Warengruppe		Warengruppe
1	Brot Konv.	55	Schwein Konv. Frisch
2	Brot Bio	56	Schwein Bio Frisch
3	Brot Konv. TK	57	Schwein Konv. TK
4	Brot Bio TK	58	Schwein Bio TK
5	Süßwaren Konv.	59	Geflügel Konv. Frisch
6	Süßwaren Bio	60	Geflügel Bio Frisch
7	belegte Backwaren	61	Geflügel Knov. TK
8	Weizen Konv.	62	Geflügel Bio TK
9	Weizen Bio	63	Eier Konv.
10	Reis Konv.	64	Eier Bio
11	Reis Bio.	65	Eier gekocht
12	Kartoffeln Frisch Konv.	66	Wurstwaren Konv. Frisch
13	Kartoffelprodukt bio frisch	67	Wurstwaren Bio Frisch
14	Zucker Konv.	68	Wurstwaren Konv. TK
15	Zucker Bio	69	Wurstwaren Bio TK
16	Honig Konv.	70	Wild TK
17	Honig Bio	71	Lamm frisch
18	Nüsse Konv.	72	Milch konv.
19	Nüsse Bio	73	Milch bio
20	Obst frisch Konv.	74	Milchprodukte konv.
21	Obst frisch Bio	75	Milchprodukte bio
22	Exotische Früchte	76	Butter Konv.
23	Obstkonserven Konv.	77	Butter Bio
24	Obstkonserven Bio	78	Jogurt Konv.
25	Obst Konv. TK	79	Jogurt Bio
26	Obst Bio TK	80	Sahne Konv.
27	Gemüse Frisch Konv.	81	Sahne Bio
28	Gemüse Frisch Bio	82	Leichtkäse Konv.
29	Gemüsekonserven Konv.	83	Leichtkäse Bio
30	Gemüsekonserven Bio	84	Käse Konv.
31	Gemüse Konv. TK	85	Käse Bio
32	Gemüse Bio TK	86	Getränke Konv.
33	Kräuter Konv.	87	Getränke bio
34	Kräuter Bio.	88	Öl Konv.
35	Nudeln Konv.	89	Öl Bio
36	Nudeln Bio	90	Fisch
37	Lasagne	91	Fisch TK
38	Teigwaren Konv. TK	92	Fisch TK Bio
39	Teigwaren Bio TK	93	Fisch /Meeresfrüchte
40	Kartoffelprodukte TK Konv.	94	Fisch /Meeresfrüchte
41	Kartoffelprodukte TK Bio	95	Einwegmaterialien / Verbrauchsartikel
42	Kartoffelprodukte frisch Konv.	96	Geräte
43	Kartoffelprodukte frish Bio	97	Suppe Konv.
44	Tofu Konv.	98	Suppe Bio
45	Tofu Bio	99	Konfitüre Konv.
46	Pastasauce /Ketchup etc. Konv.	100	Konfitüre Bio
47	Pastasauce /Ketchup etc. Bio	101	Kaffee
48	Schokolade Konv.	102	Fisch frisch Bio
49	Schokolade bio	103	Milchpulver Konv.
50	Pastete	104	Aufstrich Konv.
51	Rind Bio TK	105	Bio-Soja-Kochcreme
52	Rind Bio Frisch		
53	Rind konv. TK		
54	Rind konv. Frisch		