

Möglichkeiten von Großküchen zur Reduktion ihrer CO₂-Emissionen

(Maßnahmen, Rahmenbedingungen und Grenzen)

Endbericht



Methodenpapier Auswahl und CO₂-Emissionsberechnungen von Lebensmittel und Speisen

Wien, September 2010



„wir sind“



**Klimabündnis
Betrieb**

Möglichkeiten von Großküchen zur Reduktion ihrer CO₂- Emissionen (Maßnahmen, Rahmenbedingun- gen und Grenzen) - Sustainable Kitchen

(Projekt SUKI)

Auswahl und CO₂ Emissionsberechnungen von Lebensmitteln und Speisen

(Vers. 1.0)

**Hans Daxbeck
Manuela Binder
Doris Ehrlinger
Diederik de Neef
Marianne Weineisen**

gefördert aus Mitteln
des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit
der Stadt Wien – MA22 (ÖkoKauf) und MA38
des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung
des Amtes der Niederösterreichischen Landesregierung

Wien, September 2010

IMPRESSUM :

Projektleitung:

Hans Daxbeck

Projektsachbearbeitung:

Hans Daxbeck, Diederik de Neef, Doris Ehrlinger, Marianne Weineisen

Projektpartner:

Österreich: Ressourcen Management Agentur (RMA), BIO AUSTRIA

Tschechien: Südböhmische Universität České Budějovice, Daphne ČR, EPOS

Mitarbeitende Großküchen:

Österreich:

Wien: Sozialmedizinisches Zentrum Baumgartner Höhe Otto-Wagner-Spital; EB-Restaurantsbetriebe Ges.m.b.H.

Niederösterreich: Landhausküche in St. Pölten, HBLA und Bundesamt für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg

Oberösterreich: Landtagsküche in Linz; Landeskrankenhaus Rohrbach

Tschechien:

Südböhmen: Koleje a menzy der Südböhmischen Universität České Budějovice, Küche der Grundschule in Sezimovo Ústí

Vysočina: Küche der Fachschule in Jihlava

Südmähren: Küche der Grundschule in Brunn

Leadpartner:

Ressourcen Management Agentur (RMA)

Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung
ZVR Zahl: 482686233

Argentinerstraße 48/2. Stock
1040 Wien

Tel.: +43 (0)1 913 22 52.0

Fax: +43 (0)1 913 22 52.22

Email: office@rma.at; www.rma.at

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Das Kyoto-Ziel Österreichs	2
1.3 Klimafaktor Landwirtschaft und Ernährung	2
2 Ziel und Fragestellungen	5
3 Methodik und Daten der Lebensmittelauswahl	7
3.1 Struktur der Lebensmitteldaten	7
3.2 Vorgehen bei der Lebensmittelauswahl	10
3.2.1 Die Lebensmittelliste	10
3.2.2 Einteilung und Auswahl der Warengruppen	11
3.2.3 Kategorisierung in aggregierte Warengruppen	12
3.2.4 Einteilung der Aggregationen in Sammelbegriffe	13
3.2.5 Auswahl der Lebensmittel	13
4 Methodik und Daten der Speisenauswahl	15
4.1 Struktur der Daten von Speisen	15
4.2 Vorgangsweise der Speisenauswahl	15
4.2.1 Die Speisepläne	15
4.2.2 Einteilung der Speisen	16
4.2.3 Einführung von Sammelbegriffen	17
4.2.4 Auswahl der Speisen	18
5 CO₂-Emissionsberechnungen der Lebensmittel	19
5.1 Methodisches Vorgehen	19
5.2 Datenherkunft	20
5.2.1 Primärdaten	21
5.2.2 Sekundärdaten	26
6 CO₂-Emissionsberechnungen der Speisen	27
6.1 Methodisches Vorgehen	27
6.2 Datenherkunft	27

6.2.1	Primärdaten	27
6.2.2	Sekundärdaten	27

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Lebensmittelproduktion hat beträchtliche Auswirkungen auf den Klimawandel, welcher eine der größten Herausforderungen unserer Zeit darstellt. Die Landwirtschaft ist weltweit für etwa 14 % aller anthropogenen Treibhausgasemissionen (v.a. CH₄, N₂O und CO₂), für 52 % der anthropogenen Methan- und für 84 % der Lachgasemissionen verantwortlich.

Der Trend zur Verpflegung außer Haus ist ungebrochen. Gründe dafür sind wachsende berufliche, räumliche und soziale Mobilität, die Zunahme von Single-Haushalten und die zunehmenden Entfernungen zwischen Wohnort und Arbeitsplatz. Rund ein Fünftel der Lebensmittelausgaben der KonsumentInnen entfällt auf die Ernährung außer Haus, das entspricht rund 3 Mrd. Euro.

Österreichs Großküchen produzieren pro Tag etwa 1,5 Mio. Speisen und verbrauchen dabei große Mengen an direkter und indirekter Energie. Der direkte Energieverbrauch ergibt sich durch den Bedarf an Gas, Strom, Fernwärme, Kohle, Öl, etc. für die Beleuchtung, Beheizung, Lüftung, Maschinen, Kühlung und den Kochvorgang. Das Energieeinsparungspotential von Großküchen ist hoch. Untersuchungen zeigen, dass zwischen 20 % und 25 % des Energieverbrauchs eingespart werden können. Zur Erzielung der Einsparungen werden die Schwerpunktverbraucher identifiziert.

Neben dem Energiebedarf der Küchengeräte steckt in den verarbeiteten Lebensmitteln ebenfalls Energie. Dieser indirekte Energiebedarf ergibt sich aus dem gesamten Energieverbrauch, der während der Produktion, Lagerung bzw. Kühlung und dem Transport vom Feld über den Handel bis in die Küche anfällt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch vom so genannten „Ökologischen Rucksack“ der Lebensmittel. Während der direkte Energieverbrauch einer Küche relativ einfach ermittelt werden kann, ist der indirekte weitgehend unbekannt. Die Höhe der CO₂-Emissionen von Großküchen wird durch die Wahl der Lebensmittel und Speisen wesentlich beeinflusst.

Durch die bewusste Wahl der verwendeten Lebensmittel können Großküchen einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Eine bewusste Auswahl der Lebensmittel hat jedoch nicht nur ökologische Vorteile, sie trägt zum Wohlbefinden der KonsumentInnen bei und stellt insbesondere in Schulküchen und in Küchen von Kindergärten eine Vorbildwirkung für jüngere Generationen dar.

Neben ernährungsphysiologischen und ökonomischen, spielen zunehmend auch ökologische Kriterien bei der Zusammensetzung der Menüs eine gewichtigere Rolle. Die Frage, die sich stellt, lautet: Wie groß ist der Einfluss der Art der Produktion (konventionell/biologisch), des Ortes der Produktion (aus der Region/nicht aus der Region) und des Kaufzeitpunkts (saisonal/nicht saisonal). Beispielsweise werden für die Produktion von 1 kg konventionell erzeugten Tomaten in einem Gewächshaus in der Provinz Almería (Spanien) ca. 0,44 kg CO₂-Äquivalente emittiert, während die Produktion von 1 kg biologischer Tomaten im Folien-

tunnel aus der umliegenden Region Wiens ca. 0,1 kg CO₂-Äquivalente verursacht. Der Unterschied zwischen den beiden Produktionsformen beträgt etwa den Faktor 4.

1.2 Das Kyoto-Ziel Österreichs

Da die Zunahme der vom Menschen verursachten THG-Emissionen – dazu gehören Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), fluorierte Treibhausgase (F-Gase) sowie Ozon (O₃) – von der überwiegenden Mehrzahl der WissenschaftlerInnen für den Klimawandel verantwortlich gemacht wird, hat sich die Europäische Gemeinschaft im „Kyoto-Protokoll“ zur Senkung dieser Emissionen verpflichtet. Das Ziel ist eine Reduktion um 8 % im Zeitraum 2008 – 2012 im Vergleich zum Basisjahr 1990. Im Zuge einer EU-internen Lastenaufteilung wurde für Österreich ein Reduktionsziel von 13 % festgelegt.

Derzeit ist von einem Erreichen des Kyoto-Ziels Österreichs nicht auszugehen, da in den Jahren 1990 - 2007 ein weiterer Anstieg der Treibhausgasemissionen von rund 11 % zu verzeichnen war und diese im Jahr 2007 um ca. 19 Mio. t über dem Ziel lagen (siehe Abbildung 1-1).

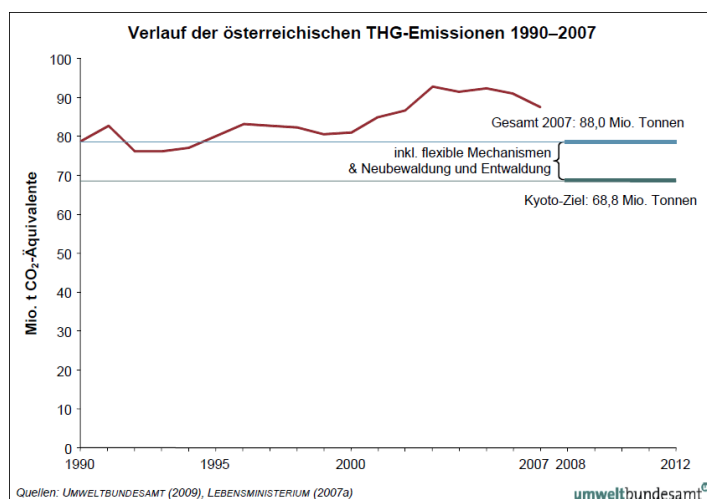


Abbildung 1-1: Verlauf der Österreichischen THG-Emissionen im Vergleich zum Kyoto-Ziel [Anderl et al., 2009, S.31]

Im Jahr 2007 zählten die Sektoren Industrie und produzierendes Gewerbe (29,2 %), Verkehr (27,6 %), Energieaufbringung (15,9 %), Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch (12,6 %), aber auch die Landwirtschaft (exklusive Vorleistungen wie Herstellung von Mineraldünger und Pflanzenschutzmitteln) mit etwa 9 % zu den wesentlichen Verursachern. Insgesamt sind diese Bereiche für 94 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich.

1.3 Klimafaktor Landwirtschaft und Ernährung

Auf den Sektor Landwirtschaft entfielen im Jahr 2007 österreichweit insgesamt 7,9 Mio. t THG-Emissionen, wobei landwirtschaftliche Betriebsmittel, wie Mineraldünger, Saatgut und

Pflanzenschutzmittel, nicht berücksichtigt wurden. Seit dem Vorjahr war ein Anstieg von 0,9 % zu verzeichnen, seit 1990 eine Verringerung um 13,3 %. Die THG-Emissionen lagen im Jahr 2007 etwa 0,8 Mio. t über dem Ziel der nationalen Klimastrategie. Daher müssen auch in diesem Bereich weitere Maßnahmen gesetzt werden.

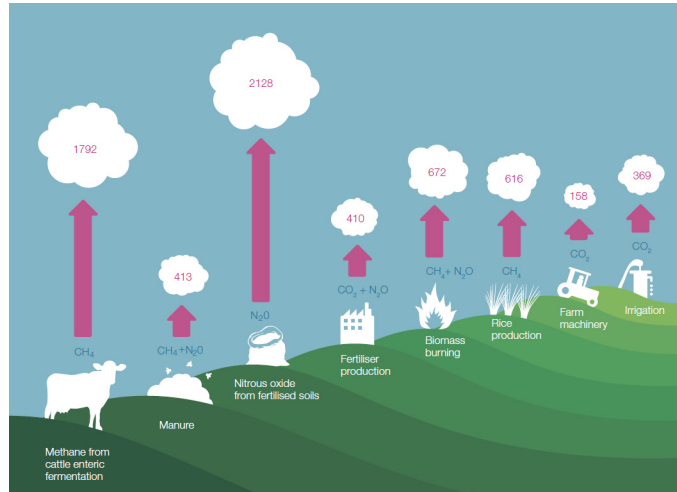


Abbildung 1-2: Quellen der THG-Emissionen aus der Landwirtschaft in Mt CO₂-Äquivalente (Landnutzungsänderung ausgenommen) [Bellarby et al., 2008, S.7]

Die Abbildung 1-2 zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Quellen für in der Landwirtschaft emittierte Treibhausgase. Wenn man die meist industriell hergestellten Vorleistungen vernachlässigt, entstehen vorwiegend Methan und Lachgas. CH₄ ist hauptsächlich auf die Fermentation von Mikroorganismen bei der Verdauung von Rindern und anaerob ablaufende organische Gär- und Zersetzungsprozesse bei der Lagerung von Wirtschaftsdünger zurückzuführen, während N₂O durch Denitrifikation unter anaeroben Bedingungen – ein Prozess, welcher durch die Lagerung von Wirtschaftsdünger und der Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden verursacht wird – freigesetzt wird. Durch das Betreiben landwirtschaftlicher Geräte, z.B. von Traktoren, und die Verwendung von Heizungs- bzw. Kühlungsanlagen werden hauptsächlich CO₂-Emissionen erzeugt.

2 Ziel und Fragestellungen

Das Ziel ist es, am Beispiel von ausgewählten Lebensmitteln den Einfluss der Produktionsart, Regionalität und Saisonalität auf die CO₂-Emissionen von Großküchen zu zeigen.

Folgende Fragen werden beantwortet:

- Welchen Einfluss hat die Berücksichtigung der Produktionsart (konventionell, biologisch/ökologisch) bei der Auswahl der Lebensmittel auf die CO₂-Emissionen von Großküchen?
- Welchen Einfluss hat die Berücksichtigung der Herkunft (Regionalität) bei der Auswahl der Lebensmittel auf die CO₂-Emissionen von Großküchen?
- Welchen Einfluss hat die Berücksichtigung der Saisonalität bei der Auswahl der Lebensmittel auf die CO₂-Emissionen von Großküchen?
- Welche Methode eignet sich am besten zur Berechnung der bei der Produktion von Lebensmitteln entstehenden CO₂-Emissionen und wo liegen deren Schwachstellen?

Hintergrund ist das Bestreben, Großküchen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Produktion zu unterstützen, indem am Beispiel der THG-Emissionen ausgewählter Lebensmittel aus unterschiedlichen Regionen und verschiedenen Produktionssystemen durch die Wahl der Rohstoffe bedingte Möglichkeiten einer Emissionseinsparung abgeleitet werden.

3 Methodik und Daten der Lebensmittelauswahl

3.1 Struktur der Lebensmitteldaten

Die am Projekt SUKI teilnehmenden Großküchen verwenden große Mengen unterschiedlicher Lebensmittel. Beispielsweise wurden in einer der insgesamt 6 Großküchen im Jahr 2008 mehr als 1.200 verschiedene Artikel verbraucht. In Summe verwenden die 6 Küchen 6.299 Lebensmittel. Abbildung 3-1 zeigt die eingesetzten Lebensmittel der Großküche A und deren mengenmäßigen Anteilen.

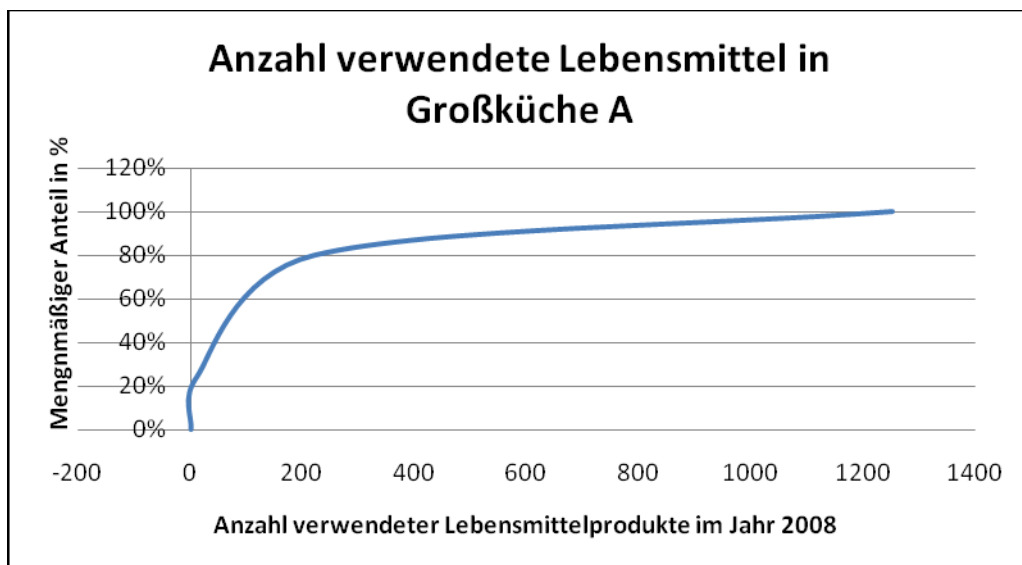


Abbildung 3-1: Anzahl der verwendeten Lebensmitteln in Großküche A und deren mengenmäßigen Anteile

Die Erfassung der Lebensmittel basiert auf den Lebensmittellisten der Küchen. Die gesamten Lebensmittelverbräuche der Großküche A bestehen aus 1.252 Artikeln mit einem Gesamtgewicht von 345.000 kg. Mengenmäßig machen 221 Artikel 80 % von dem Gesamtgewicht aus wovon 163 Artikel verarbeitet werden. Die ersten 10 Artikel verursachen 24 % des Gesamtgewichtes, sie stellen aber keine repräsentative Stichprobe bezüglich einer Auswahl zu untersuchender Lebensmittel dar.

Aufgrund der großen Lebensmittellanzahl ist es im Rahmen dieses Projektes nicht möglich, alle verwendeten Lebensmittel bezüglich ihrer CO₂ Emissionen zu untersuchen. Eine repräsentative Auswahl von Lebensmitteln ist daher notwendig. Die Auswahl dient zum einen der CO₂-Emissionsberechnungen der mengenmäßig wichtigsten Lebensmittel sowie der Berechnungen der CO₂-Emissionen von ausgewählten Speisen. Um eine repräsentative Auswahl der Lebensmittel zu erhalten, werden die eingesetzten Lebensmittel zuerst strukturiert. Diese Datenstrukturierung erfolgt nach untenstehenden Baumdiagramm (siehe Abbildung 3-2).

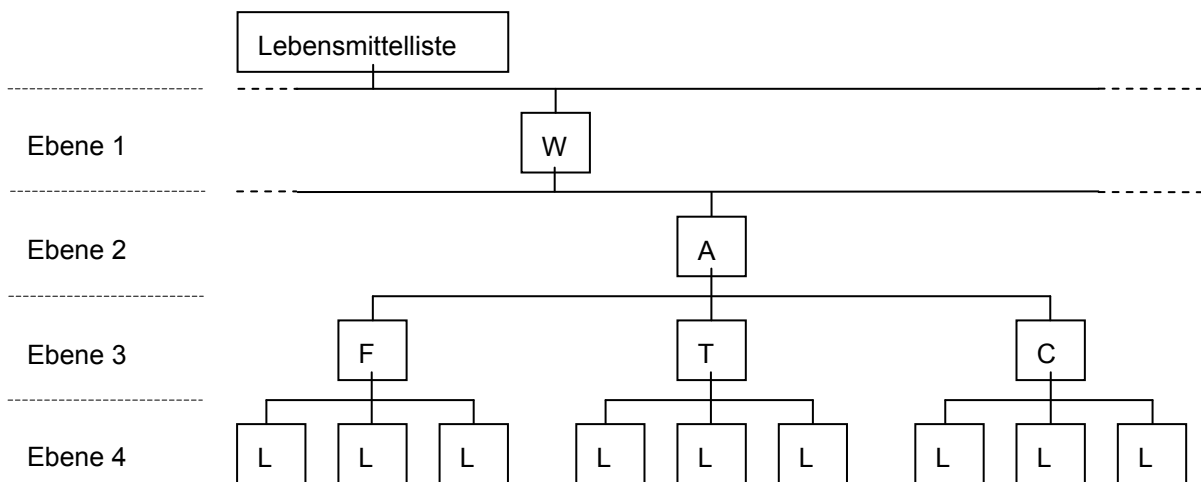


Abbildung 3-2: Baumdiagramm der Lebensmitteldatenstruktur

W: Warengruppe

A: Aggregierte Lebensmittel

L: Lebensmittel

F: Frische Lebensmittel

T: Tiefgekühlte Lebensmittel

C: Convenience-Produkte

Die Abbildung 3-2 zeigt eine Strukturierung in vier Ebenen, wobei die erste Ebene eine Einteilung der Lebensmittel in Warengruppen (W) darstellt. Jede Großküche verwendet ihr eigenes Warengruppendsystem. Im Zuge eines einheitlichen Vorgehens werden für das Projekt SUKI 12 Warengruppen definiert. Diese lauten wie folgt:

- Obst (frisch, tiefgekühlt, convenience (Konserven, Marmeladen, etc.))
- Gemüse (frisch, tiefgekühlt, convenience (Konserven, Salate im Glas, etc.))
- Milch und Milchprodukte (weiße Palette (Milch, Joghurt, Rahm, Schlagobers, etc.), gelbe Palette (Käse))
- Eier (frisch, Tetrapack flüssig, Pulver)
- Fleisch- und Wurstwaren (Rind, Schwein, Geflügel, Wurst)
- Fisch- und Fischwaren (frisch, tiefgekühlt, convenience)
- Fette (feste Fette, Öle)
- Getreideprodukte (Brot und Gebäck, Teigwaren, Reis, Mehle)
- Süßwaren
- Gewürze
- Getränke (Kaffee, Tee, Mineralwasser, Sonstige)
- Fertigprodukte (alle Fertigprodukte die sonst nicht zuordenbar sind)

In der zweiten Ebene werden die Lebensmittel innerhalb der Warengruppen aggregiert (A), d.h. sie werden nach dem hauptsächlich eingesetzten Rohstoffe in den Lebensmitteln zusammengefasst. Ein Beispiel von einem aggregierten Lebensmittel ist die Kartoffel. Sie umfasst alle Lebensmittel mit Kartoffeln als Hauptzutat (z.B. frische Kartoffel, Pommes Frites, Kartoffelsalat, usw.). Die aggregierten Lebensmittel werden mengenmäßig erfasst. Damit kann ein Vergleich mit der gesamten Menge an Lebensmitteln (Lebensmittelliste) und den Warengruppen bei der Auswahl der Lebensmittel erfolgen. Rund 150 aggregierte Lebensmittel werden einheitlich definiert.

In der dritten Ebene werden die Lebensmittel nach der Verarbeitungsstufe strukturiert. Es wird zwischen drei Verarbeitungsstufen unterschieden:

- frisches Produkt,
- Tiefkühlprodukt, und
- Convenience-Produkt.

Tiefgekühlte Lebensmittel werden separat betrachtet und als eine Sonderform der Convenience-Produkte gezählt, da diese zwar nicht im gleichen Ausmaß bearbeitet werden, für die Tiefkühlung jedoch trotzdem Energie verbraucht wird.

Für die Zuordnung von Lebensmitteln in die Verarbeitungsstufen werden die Verarbeitungsstufen von Blömker [Blömker et al., 1999] verwendet (siehe Abbildung 3-3). Alle Lebensmittel mit einem Conveniencegrad von über 50 % werden den Convenience-Produkten zugeordnet. Die übrigen Lebensmittel werden den Kategorien frische Produkte oder Tiefkühlprodukt zugeordnet.

Abbildung 3-3: Übersicht zu den Bearbeitungsstufen von Convenience-Produkten

Conveniencestufe	Grad	Definition	Beispiele
Grundstufe	0 %	Vorbereitung muss noch in der Küche erfolgen	Zerlegen von Tierhälften, Backen von Brot
Küchenfertig	15 %	Lebensmittel müssen vor dem Garen noch vorbereitet werden	Fisch, zerlegtes Fleisch, unvorbereitetes Gemüse
Garfertig	30 %	Ohne Vorbereitung zu garen	Filet, Teigwaren, TK-Gemüse
Mischfertig	50 %	Durch Mischung verschiedener Lebensmittel werden fertige Speisen hergestellt	Salatdressing, Kartoffelpüreepulver
Regenerierfertig	100 %	Nach Wärmezufuhr sind die Speisen verkaufsfähig	Fertiggerichte (einzelne Komponente oder fertige Menüs)
Verzehrfertig	100 %	Zum sofortigen Verzehr geeignet	Brot, Gebäck, Matjes, Tomatenmark

Quelle: [Blömker et al., 1999]

In der vierten Ebene werden die einzelnen Lebensmittel gemäß der Lebensmittelliste mengenmäßig gewichtet dargestellt. Diese Ebene erlaubt die Identifizierung der mengenmäßig dominanten Lebensmittel innerhalb der aggregierten Lebensmitteln. Diese Darstellung ist wichtig für die Auswahl der Lebensmittel.

3.2 Vorgehen bei der Lebensmittelauswahl

3.2.1 Die Lebensmittelliste

Die Lebensmittelliste einer Großküche enthält alle Lebensmittel, die in der Küche in einem Jahr verwendet werden. Diese Listen sind jedoch nicht unmittelbar vergleichbar, die Bezeichnungen der Lebensmittel sowie die Mengenangaben sind teilweise sehr unterschiedlich. In einem ersten Schritt werden die Bezeichnungen der Lebensmittel sowie die Mengenangaben in Kilogramm vereinheitlicht.

Die Auswahl der Lebensmittel basiert auf deren mengenmäßigen Anteilen. Sie folgt der Datenstruktur bis zur höchsten Detailebene und nach den Ebenen der Verarbeitungsstufe. In jedem Schritt werden jene Lebensmittel identifiziert die mengenmäßig den größten Anteil ausmachen. Für die Warengruppen bedeutet das zum Beispiel, dass das Gesamtgewicht der Warengruppen mengenmäßig mit dem Gesamtgewicht aus den Lebensmittellisten verglichen wird. Das ergibt die mengenmäßigen Anteile der Warengruppen im Verhältnis zur Lebensmittelliste und identifiziert damit die mengenmäßig wichtigen Warengruppen. Das gleiche methodische Vorgehen wird bei höheren Detailebenen verwendet, ein Vergleich mit der vorangegangenen Detailebene bringt die mengenmäßig wichtigen Lebensmittel hervor. Zusätzlich wird auf jeder Detailebene das Lebensmittel mit der gesamten Lebensmittelmenge (Lebensmittelliste) verglichen. Mit einer Aufsummierung kann die Verbindung zwischen der Anzahl an Lebensmitteln und dem Anteil der Gesamtmenge gezeigt werden.

Lebensmittel werden auf der Detailebene von Verarbeitungsstufen gewählt. In einem ersten Schritt wird mit frischen Produkten begonnen und es werden Vorarbeiten für die Verarbeitungsstufen Tiefkühlprodukte und Convenience-Produkte gemacht. Der Anbau von frischen Kartoffeln gehört zum Beispiel sowohl zur Produktionskette von Kartoffeln als auch zur Produktionskette von Pommes Frites. In einem zweiten Schritt können die Produktionsketten der Tiefkühl- und Convenience-Produkte vervollständigt werden.

Die verwendeten Lebensmittelmengen stehen in direkter Verbindung mit den zubereiteten Speisen. Das heißt, dass die verwendeten Lebensmittelmengen für die ausgegebenen Speisen in den Großküchen repräsentativ sind. Die Auswahl beinhaltet die Lebensmittel aus den wichtigen Ernährungsgruppen (Obst, Gemüse, Getreide, Fleisch, Milch und Milchprodukte).

Angenommen wird, dass jene Lebensmittel, die in großen Mengen verwendet werden, auch die meisten CO₂ Emissionen verursachen. Die Annahme kann anhand des Zusammenhangs zwischen dem notwendigen Einsatz von Hilfs- und Betriebsmitteln und der Menge der produzierten Produkte belegt werden. Zur Illustration werden zwei Beispiele herangezogen.

Beispiel 1: Tomaten – Tomatenmark (Lebensmittel zwischen Kategorien)

Tomaten sind der Hauptrohstoff für die Produktion von Tomatenmark wobei 1 kg Tomatenmark 6 kg frische Tomaten enthält. Der bei der Auswahl der Lebensmittel möglicherweise auftretende Fehler könnte sein, dass frische Tomaten mengenmäßig einen kleineren Anteil darstellen als Tomatenmark. Diese würde dann zutreffen, wenn frische Tomaten im Vergleich zu Tomatenmark mengenmäßig um den Faktor 6 weniger eingesetzt werden würden.

Die Datenstruktur nimmt jedoch auf diesen Umstand durch eine Datenstrukturierung nach Verarbeitungsstufen Rücksicht. Dabei werden frische Produkte (bzw. die Rohstoffe der Convenience-Produkte) in der Auswahlmethodik von Tiefkühl- und Convenience-Produkte getrennt.

Beispiel 2: Kartoffeln – Blattsalat (Lebensmittel innerhalb Kategorien)

Innerhalb die Kategorisierung der Datenstruktur ist zu Beginn des Projektes SUKI nicht bekannt, ob zum Beispiel 100 kg Kartoffeln mehr CO₂ Emissionen verursachen als 80 kg Blattsalat. Ohne die Lebensmittel zu untersuchen ist dieser Fehler in der Auswahl der Lebensmittel nicht zu vermeiden. Er ist in der Folge mittels genannter Untersuchung der Lebensmittel zu überprüfen und die Ergebnisse sind zu vergleichen.

3.2.2 Einteilung und Auswahl der Warengruppen

Die Auswahl der erhobenen Lebensmittel erfolgt nicht nach der klassischen Einteilung der Convenient Produkte, sondern entsprechend der Dreiteilung in:

- frisch
- tiefgekühlt und
- convenient.

Diese Einteilung ist für die Anforderungen des Projektes SUKI besser geeignet. Zusätzlich wird die Lebensmittelgruppe ‚Fertigprodukte‘ eingeführt, um industriell verarbeitete Mischprodukte speziell abzugrenzen. Zusätzlich werden alle eingesetzten Lebensmittel nach ihrer Produktionsart zwischen biologischer und konventioneller Produktionsweise unterschieden.

Im nächsten Schritt wird jedes einzelne in der Küche verwendete Lebensmittel gemäß den Lebensmittellisten der Küchen in Warengruppen eingeteilt. Dabei werden die mengenmäßig bedeutendsten Warengruppen zur weiteren Auswahl der zu untersuchenden Lebensmittel einbezogen. Die ausgewählten Warengruppen sind Obst, Gemüse, Fleisch- und Wurstwaren, Milch- und Milchprodukte sowie Getreideprodukte.

Die Abbildung 3-4 zeigt die einzelnen Warengruppen geordnet nach ihren mengenmäßigen Anteilen an der Gesamtsumme in Prozent aller am Projekt SUKI beteiligten Großküchen.

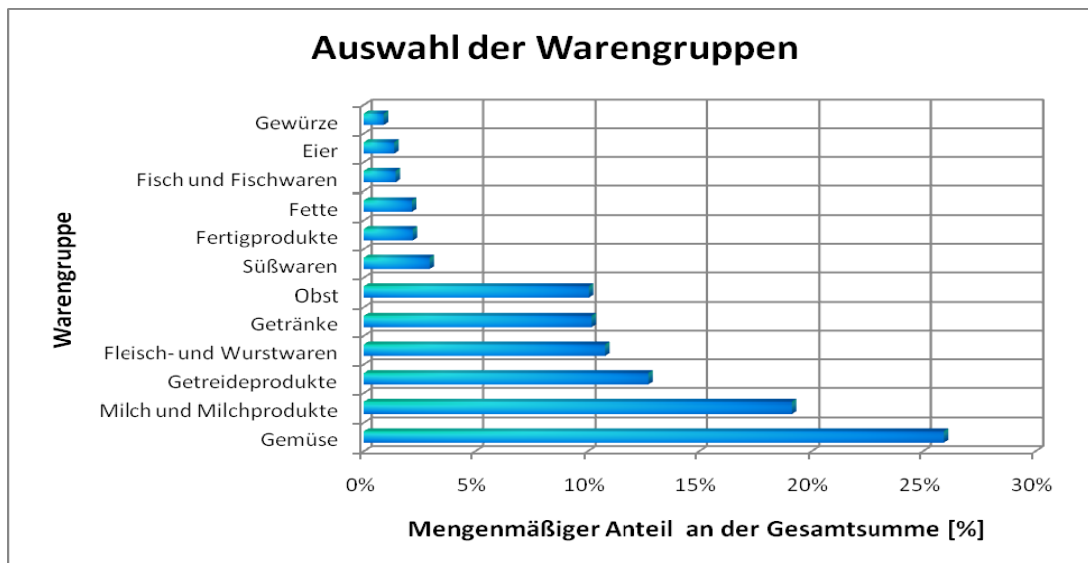


Abbildung 3-4: Übersicht der mengenmäßigen Anteile der Warengruppen

3.2.3 Kategorisierung in aggregierte Warengruppen

In jeder dieser 12 Warengruppen befinden sich noch immer hunderte sowie sehr viele unterschiedliche Artikel, die aufgrund der großen Anzahl nicht bearbeitbar sind. Aus diesem Grund ist in einem nächsten Schritt eine weitere Kategorisierung der Artikel in den einzelnen Warengruppen notwendig. Diese Kategorisierung erfolgt in Aggregate. Dabei werden Lebensmittel mit gleichen Rohstoffen zusammengefasst. Somit werden die Aggregate in den jeweiligen Warengruppen so übersichtlich wie möglich dargestellt. Ab diesem Arbeitsschritt werden lediglich die Frischeprodukte in die Auswahl und somit auch letztendlich zur CO₂-Berechnung einbezogen.

Diese Aggregationen werden in allen fünf ausgewählten Warengruppen vorgenommen. Anschließend werden die mengenmäßig wichtigsten aggregierten Lebensmittel ausgewählt. Dabei wird eine Grenze bei größer gleich 70 Prozent der Gesamtmenge aus allen 6 österreichischen Großküchen gezogen. Die Lebensmittel innerhalb dieser Grenze werden für die nächsten Bearbeitungsschritte ausgewählt. Ob es sich bei diesen Lebensmitteln um biologisch oder konventionell hergestellte handelt, wird in diesem Schritt noch nicht berücksichtigt.

Nach dieser Einteilung ist es jedoch noch nicht möglich, ein spezifisches Lebensmittel zu wählen, da beispielsweise innerhalb der aggregierten Ware ‚Milch‘ weitere Unterteilungen wie Voll- oder Buttermilch vorhanden sind. Eine weitere Problematik besteht darin, dass zwischen den einzelnen Großküchen für den ein- und denselben Artikel mehrere unterschiedliche Begriffe verwendet werden. Aufgrund dieser Mannigfaltigkeit ist es ohne Vereinheitlichung der Lebensmittelbezeichnungen nicht möglich, eine mengenmäßige und repräsentative Auswahl für ein konkretes Lebensmittel zu treffen. Eine weitere Unterteilung innerhalb der Aggregate mittels einer Definition von Sammelbegriffen ist notwendig.

3.2.4 Einteilung der Aggregationen in Sammelbegriffe

Um letztendlich ein konkretes Lebensmittel auswählen zu können, ist es erforderlich die Lebensmittel innerhalb der aggregierten Waren zu spezifizieren. Dies erfolgt durch die Definition und Festlegung von Sammelbegriffen. Hiermit wird die Einheitlichkeit der verwendeten Begriffe innerhalb und zwischen den einzelnen Küchen gewährleistet.

Die aggregierten Lebensmittel werden in diesem Schritt weiter nach den eingesetzten Rohstoffen konkretisiert, um den jeweiligen Artikel näher zu beschreiben. Dazu werden für jede Warengruppe einheitliche Sammelbegriffe (z.B.: Weißbrot, Vollkornbrot, Mischbrot, ...) eingeführt. Besondere Bedeutung finden die Sammelbegriffe in den Warengruppen Milch- und Milchprodukte, Getreideprodukte und tlw. Gemüse. In den Warengruppen Obst, Fleisch- und Wurstwaren und teilweise bei Gemüse ist eine weitere Unterteilung kaum möglich.

3.2.5 Auswahl der Lebensmittel

Die Auswahl der Lebensmittel erfolgt nach demselben methodischen Vorgehen wie in der Kategorisierung von aggregierten Warengruppen. Jene Lebensmittel mit den mengenmäßig höchsten Anteilen werden ausgewählt. Dabei wird berücksichtigt, dass diese Lebensmittel, wenn möglich, für alle 6 Großküchen repräsentativ sind und sie sowohl aus biologischer und konventioneller Produktion stammen und verwendet werden.

4 Methodik und Daten der Speisenauswahl

4.1 Struktur der Daten von Speisen

Das methodische Vorgehen der Speisenauswahl gleicht der Auswahl der Lebensmittel und entspricht dem mengenmäßigen Anteil der gesamten gekochten Speisen in den Großküchen.

Die Auswahl einer repräsentativen Speise pro Großküche gestaltet sich insofern schwierig, da die Hauptkomponenten in vielfältigster Weise verarbeitet werden, und eine bloße Auswahl aufgrund der Bezeichnung der Speisen nicht möglich ist. Ein großes Problem bei der Auswahl ist die Tatsache, dass Speisepläne üblicherweise in einem bestimmten Rhythmus gekocht werden, z.B. alle 2 Monate. Somit gibt es über das Jahr verteilt, kaum Speisen, die häufiger gekocht werden.

Es wird, hinsichtlich der Berechnung der CO₂-Emissionen bzw. dem Aufzeigen von Emissionsunterschieden, versucht, Menüs auszuwählen, die unterschiedliche Hauptzutaten aufweisen. Es wird aufgrund der erwarteten Unterschiede in den Berechnungsergebnissen mindestens eine vegetarische, Fleisch- sowie eine Süßspeise ausgewählt. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass jene ausgewählten Lebensmittel für die CO₂-Emissionsberechnungen als Hauptzutaten in diesen Speisen vorkommen.

Das Ziel ist, für jede Großküche 2 repräsentative Menüs nach den oben genannten Auswahlkriterien zu bestimmen.

4.2 Vorgangsweise der Speisenauswahl

4.2.1 Die Speisepläne

Die Speisen werden aufgrund der Speisepläne der Großküchen ausgewählt. Alle Speisepläne beinhalten die Menüs, die im Laufe eines Jahres angeboten werden. Je nach Großküche werden 5 bzw. 7 Tage die Woche Menüs angeboten, tlw. werden auch mehrere Menüs angeboten. In Krankenhausküchen werden zusätzlich verschiedenen Kostarten wie Normalkost, diabetische Normalkost, leichte Vollkost oder vegetarische Kost angeboten. Diese werden alle in den Auswahlprozess mit einbezogen. Tabelle 4-1 zeigt ein Beispiel eines Speiseplanes der angebotenen Speisen einer Woche.

Tabelle 4-1: Ausschnitt der in der Großküche B angebotenen Menüs

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Samstag	Sonntag
Klare Suppe mit Profiterole	Minestrone	Wurzelcremesuppe	Broccoli-Karfiolsuppe	Klare Suppe mit Ei	Kl. Suppe m. Tarhonya	Kl. Suppe mit Backerbs
Zwiebelrindsschnitzel	Faschierter Braten	Kalbsbraten in Waldpilzsoße	Debreziner Schnitzel	gebackener Seefisch	Rindsragout in Pfeffersauce	gebratene Hühnerkeule
Zartweizen	Kartoffelpüree	Reis	Salzkartoffeln	Kartoffelsalat	Nockerln	Risi Pisi
Prinzelbohnen	Roter Rübensalat	Blattsalat mit Joghurdressing	Bummerlsalat		Grüner Salat	Schwarzwurzelsalat

Die Speisepläne stammen überwiegend aus dem Jahr 2008, in manchen Küchen werden Menüs für alle 12 Monate in die Auswahl mit einbezogen, teilweise wird nur mit einem repräsentativen Ausschnitt aus einem Jahr gearbeitet.

4.2.2 Einteilung der Speisen

Ausgangspunkt der Speisenauswahl sind die von den Großküchen angebotenen Menüs. Die Abbildung 3-3 zeigt, dass die Menüs normalerweise aus einer Vor-, Hauptspeise sowie einer Beilage bestehen. In diesem Schritt kann eine erste Übersicht bezüglich den Häufigkeiten der angebotenen Speisen gegeben werden. Die Unterschiede sind jedoch gering, da Großküchen meist die Menüs in einem bestimmten Rhythmus kochen und über das Jahr betrachtet die Speisenbilanz ausgeglichen ist. Ein weiterer Grund ist, wie bereits beschrieben, die möglichen Variationen der einzelnen Speisen bzw. Hauptkomponenten. Nachspeisen werden nicht betrachtet.

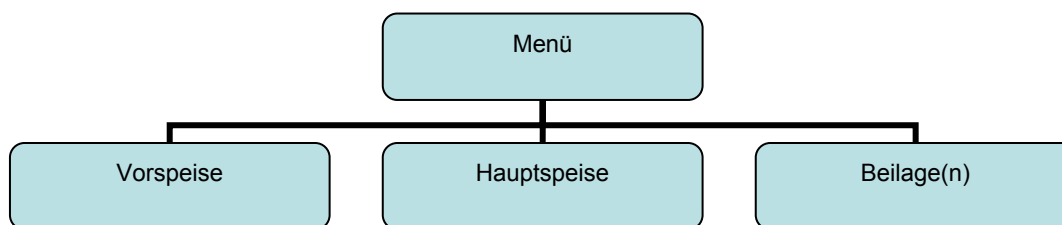


Abbildung 4-1: Einteilung der Menüs

Die Abbildung 4-2 gibt einen Überblick über die Häufigkeiten von Speisen einer Beispielküche in einem Zeitraum von Jänner bis Oktober. Demnach wurden 516 verschiedene Beilagen und Hauptspeisen sowie 231 unterschiedliche Vorspeisen angeboten. Doppelzählungen wurden in dieser ersten Einteilung noch nicht berücksichtigt.

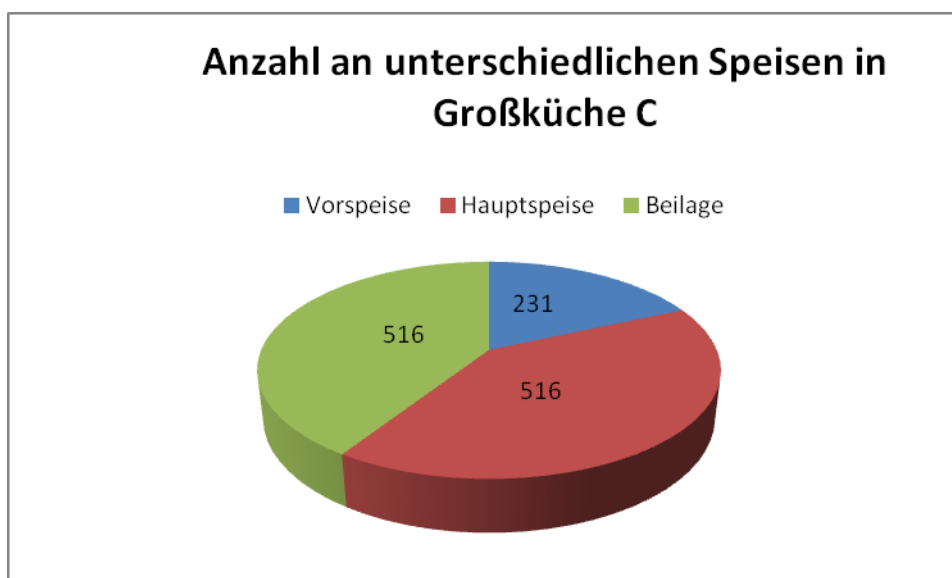


Abbildung 4-2: Anzahl an unterschiedlichen Speisen in Großküche C (mit Mehrfachzählungen)

4.2.3 Einführung von Sammelbegriffen

Die Problematik der Auswahl der Speisen besteht darin, dass es bei bestimmten Hauptkomponenten verschiedenste Zubereitungsarten gibt. Ein Schnitzel kann zum Beispiel paniert oder mit einer Sauce zubereitet werden. Die Hauptzutat, das Fleisch, ist bei beiden Speisen jedoch gleich.

Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich durch die unterschiedlichen Namensgebungen für ein und dieselbe Speise. Ein Beispiel dafür ist die Riebelisuppe. Sie wird, je nach Bundesland, als Riebelisuppe oder Eintropfsuppe bezeichnet, besteht jedoch aus denselben Zutaten. Um Mehrfachzählungen zu vermeiden, werden, wie schon bei der Auswahl von Lebensmittel, Sammelbegriffe eingeführt. In diesem Arbeitsschritt kann somit eine weitere Rangordnung erstellt werden.

Abbildung 4-3 zeigt die Anzahl der gekochten Speisen im Zeitraum von Jänner bis Oktober in einer Beispielküche mit Berücksichtigung unterschiedlicher Namensgebungen der Speisen sowie Mehrfachzählungen.

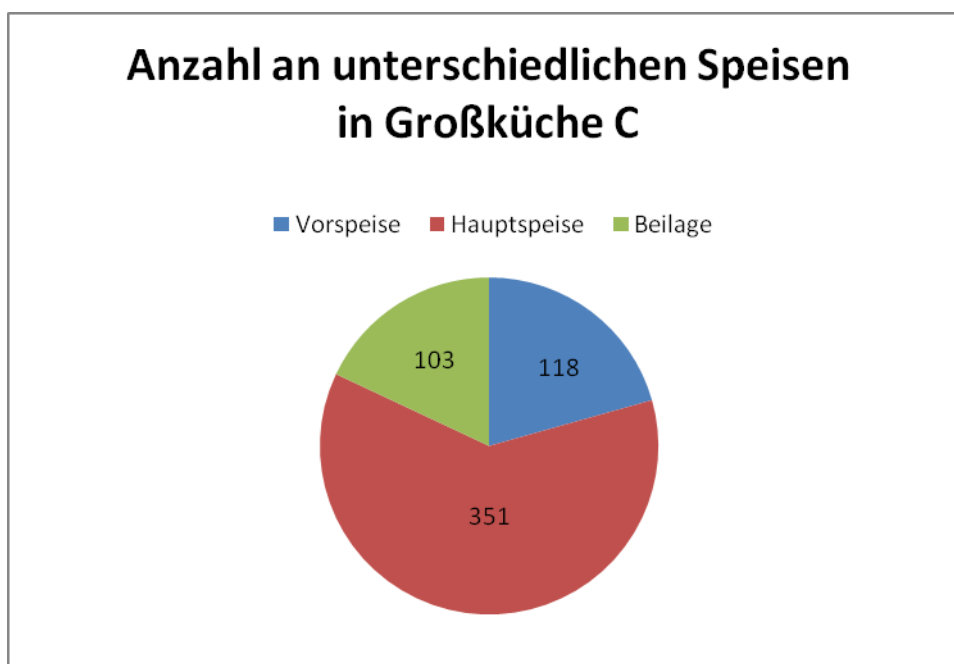


Abbildung 4-3: Anzahl an unterschiedlichen Speisen in Großküche C (ohne Mehrfachzählungen)

Ein Vergleich der Abbildung 4-2 sowie Abbildung 4-3 macht ersichtlich, dass die Anzahl der unterschiedlichen Speisen drastisch reduziert werden kann. Diese Einteilung lässt deutlichere Häufigkeiten aufzeigen. Eine repräsentative Auswahl von Speisen ist nun gegeben.

4.2.4 Auswahl der Speisen

Im nächsten Schritt werden aufgrund der Rangordnung die Hauptzutaten der Speisen bestimmt und mit den für die CO₂-Emissionsberechnungen ausgewählten 25 Lebensmittel abgeglichen. Ziel ist, dass etwa 80 % der Speisen mit diesen 25 Lebensmitteln berechnet werden können.

Bei der Auswahl der einzelnen Menüs wird berücksichtigt, dass sowohl vegetarische als auch Fleisch- und Süßspeisen berechnet werden. Durch die Unterschiede der Hauptzutaten in den Speisen werden die Unterschiede in den Ergebnissen der CO₂-Emissionsberechnungen verdeutlicht. Dieses methodische Vorgehen ermöglicht die Auswahl von maximal 2 Menüs pro Großküche, das sind insgesamt 6 zu untersuchende Speisen.

5 CO₂-Emissionsberechnungen der Lebensmittel

5.1 Methodisches Vorgehen

Im Zuge der Systemdefinition wird das System abgegrenzt und es wird festgelegt, welche Güter und Aktivitäten entlang des Lebenszyklus der Produkte einbezogen werden. In dieser Arbeit werden die CO₂-Emissionen von der Herstellung der Rohstoffe bzw. Hilfs- und Betriebsmittel für den landwirtschaftlichen Betrieb bis zur Anlieferung des jeweiligen Lebensmittels in den Großküchen betrachtet. Welche Prozesse entlang dieses Weges durchlaufen werden, ist in Abbildung 5-1 dargestellt.

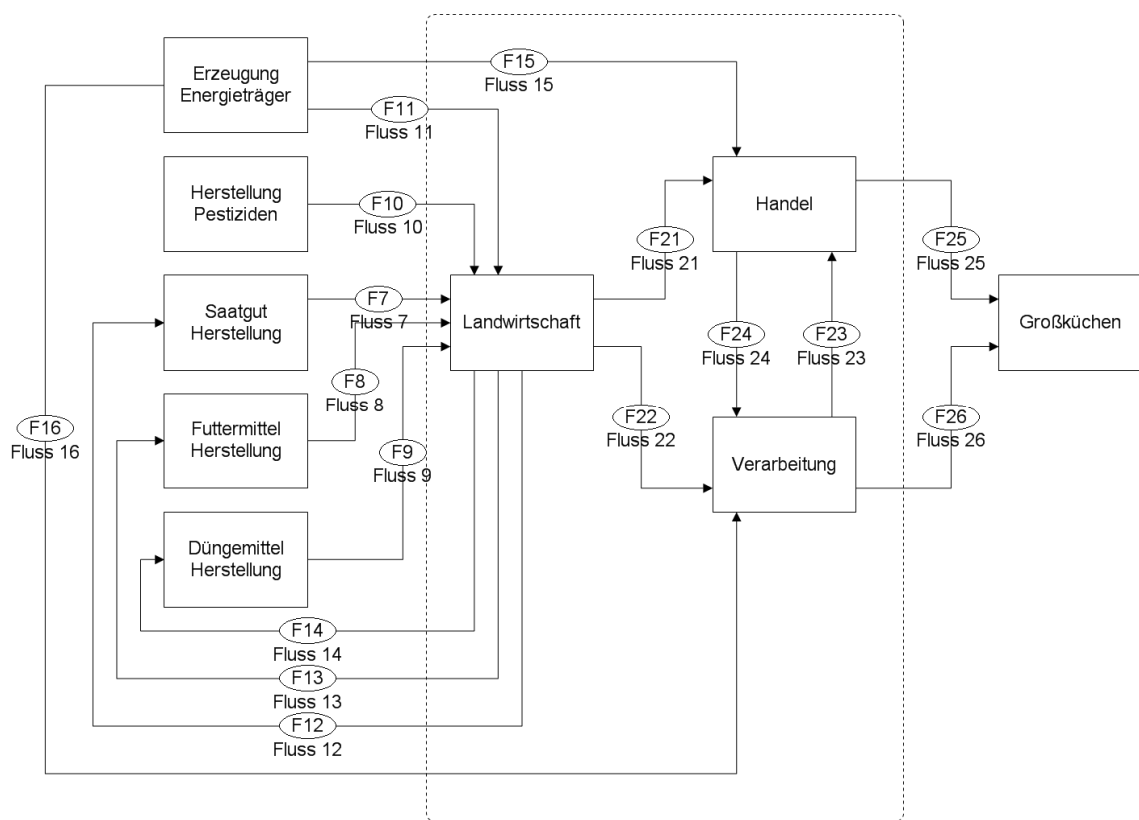


Abbildung 5-1: Systemdefinition

Der Prozess ‚Aufbereitung von Energie‘ umfasst die Produktion, Transmission, Umwandlung und Verteilung von Energie. Die Prozesse Saatgut- und Pflanzenschutzmittelproduktion beschränken sich auf deren Produktion und Anlieferung. Im Prozess ‚Herstellung von Düngemitteln‘ variieren die Grenzen je nach eingesetzten Düngemitteln.

Der Prozess ‚Landwirtschaft‘ umfasst den Anbau, die Pflege, Ernte, Reinigung und Lagerung bzw. Aufzucht, Haltung, Herstellung von Futtermittel am Hof/den Ackerflächen.

Der Transport der Nahrungsmittel vom landwirtschaftlichen Betrieb über den Handel zur Großküche inklusive der Kühlung der Lebensmittel wird dem Prozess ‚Handel‘ zugerechnet.

Die Systemgrenze wird bei der Anlieferung des Lebensmittels in der Großküche gezogen. Die THG-Emissionen zur Herstellung der Maschinen sowie der Gebäude („capital goods“) werden nicht berücksichtigt. Ebenso wird die Verpackung des Lebensmittels nicht einkalkuliert, da der Beitrag zu den gesamten Treibhausgasemissionen gering ist und angenommen wird, dass diese in den unterschiedlichen Produktionssystemen und Ländern nicht variiert und somit keine Unterschiede in der CO₂-Bilanz verursacht.

Die erforderlichen Daten für die CO₂-Emissionsberechnungen werden in erster Linie durch Primärdaten gedeckt. Diese werden mit Daten aus Sekundärliteratur abgeglichen und gegebenenfalls ergänzt. Die Datenerfassung wird im nächsten Kapitel näher erläutert. Ebenso werden individuelle Annahmen (im Rahmen eines weiteren Methodenpapiers) für jedes Lebensmittel getroffen.

Beispiel: Handel

In diesem Bereich ist es kaum möglich, die Transportwege für ein einziges Lebensmittel zu erfassen. Die Wege der An- und Auslieferung von Waren können täglich variieren, die Auslastung der Transportmittel ist ebenso extrem unterschiedlich. Im Projekt SUKI wird die vereinfachende Annahme getroffen, dass das Transportmittel bei Anlieferung mit einem Lebensmittel zu 100 % ausgelastet ist, und bei der Rückfahrt leer ist.

5.2 Datenherkunft

Im Rahmen der CO₂-Emissionsberechnungen werden für jedes ausgewählte Lebensmittel Daten für die Bereiche Landwirtschaft, Handel sowie Verarbeitung, in biologischer/ökologischer und konventioneller Produktionsform, benötigt. Der gesamte Lebenszyklus eines Lebensmittels wird somit betrachtet. Abbildung 5-2 zeigt eine Übersicht jener Bereiche, die im Rahmen der Datenerfassung berücksichtigt werden.

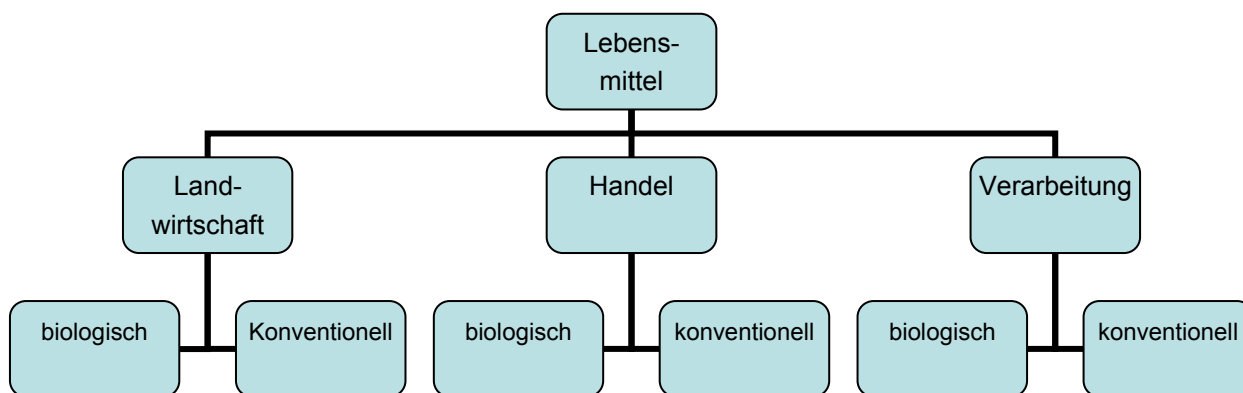


Abbildung 5-2: Darstellung der für die CO₂-Emissionsberechnungen erforderlichen Daten

Die Daten werden primär durch Befragung mittels Fragebogen durch entsprechende Ansprechpartner wie Landwirten, Händler sowie Lebensmittelverarbeiter vorzugsweise in einem persönlichen Interview erhoben. Bei einem persönlichen Gespräch können die Antworten beurteilt und gegebenenfalls unverzüglich Unklarheiten durch Rückfragen beseitigt werden. Zusätzlich werden die beteiligten Akteure für das Projekt SUKI und für das Thema sensibilisiert. Ergänzt und beurteilt werden die erhobenen Daten mit Werten aus einschlägiger Fachliteratur.

5.2.1 Primärdaten

Für die Befragungen werden für jedes untersuchte Lebensmittel individuelle Fragebögen entwickelt. Fragebögen werden für die Bereiche Landwirtschaft, Handel und Verarbeitung, jeweils für die ausgewählten 5 Warengruppen erstellt:

1. Gemüse
2. Obst
3. Milch- und Milchprodukte
4. Fleisch- und Wurstwaren
5. Getreideprodukte

Bei Bedarf werden die Fragebögen innerhalb einer Warengruppe angepasst. Ebenso werden Fragebögen für die biologische/ökologische sowie konventionelle Produktionsweise adaptiert. Diese unterscheiden sich geringfügig, wie zum Beispiel im Bereich des Düngemiteleinsetzes.

Jeder Fragebogen beinhaltet ein Deckblatt mit Angaben der Ansprechpersonen, allgemeine Informationen über das Projekt sowie Kontaktdaten der RMA. Ebenso enthält jeder Fragebogen eine Ausfüllhilfe mit kurzen Erläuterungen der Fragen und der erforderlichen Daten.

5.2.1.1 Fragebögen für den Bereich Landwirtschaft

Warengruppe Fleisch- und Wurstwaren

Ein Fragebogen gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Allgemeine Informationen
- Haltungsbedingungen
- Maschineneinsatz (Futtermittelproduktion für Grünfutter und Getreide, Stallarbeit)
- Futtermittel
- Düngemittel für den Futtermittelanbau
- Schlachtung

Das Ziel des Fragebogens Landwirtschaft ist, die Produktivität eines Betriebes zu erfassen und jene Aspekte in diesem Bereich zu identifizieren, welche hohe CO₂-Emissionen verursachen.

Zunächst werden allgemeine Informationen über den jeweiligen Betrieb erfasst: Anzahl des Bestands, durchschnittliche Mastdauer, durchschnittliche Anzahl an Jungtieren sowie Anzahl an Schlachttiere pro Jahr. Ebenso wird die gesamte landwirtschaftliche Fläche für die Produktion in ha sowie der Gesamtenergieverbrauch pro Jahr abgefragt. Für die CO₂-Emissionsberechnungen ist der Energieverbrauch inkl. des Energieträgers als auch die Produktivität des Betriebes wichtig.

Der zweite Teil des Fragebogens umfasst die Haltungsbedingungen, diese beinhalten die Einstreuart, den Flächenverbrauch, Haltungsform sowie den Energieverbrauch und die Dauer von Beleuchtung und Heizung.

Der dritte Teil umfasst den Maschineneinsatz. Dieser bezieht sich auf die Produktion von Futtermittel (Grünfutter, Getreide) sowie auf die Stallarbeit. Ebenso werden Daten über andere Futtermittel in Eigenproduktion und das Krafffutter erhoben. Erfasst wird die Futterrations sowie der Fütterungszeitraum. Beim Zukauf von Futtermitteln wird die Bezeichnung des Futters sowie der Name des Vertriebs und das Herkunftsland erfasst. Das Herkunftsland ist insofern wichtig, als z.B. Soja als Eiweißträger im Futter überwiegend aus Südamerika stammt und dementsprechend wichtig für die Berechnung der CO₂-Emissionen sind. Ebenso werden die Zusammensetzung, die Futterrations, der Anteil am Gesamtfutter sowie der Fütterungszeitraum erfasst. Für die Berechnungen von Bedeutung sind die Düngemittel für den Futtermittelanbau. Erhoben wird, wie viel an den jeweiligen Düngemitteln je Hektar ausgebracht wird, die Art der Lagerung, die durchschnittliche Lagermenge pro Tag sowie die durchschnittliche Lagerdauer. Für die CO₂-Emissionsberechnungen relevant sind vor allem Wirtschaftsdünger sowie mineralische Düngemittel wie Stickstoff, Phosphor, Magnesium und Kalium.

Der letzte Teil des Fragebogens dieser Warengruppe für den Bereich Landwirtschaft betrifft die Schlachtung. Dieser Abschnitt wird nur dann erfasst, falls Schlachtungen direkt am Hof durchgeführt werden. Auch in diesem Teil ist der Energieeinsatz, der Wasserverbrauch sowie der evtl. Treibstoffverbrauch durch Maschinen für die Berechnungen relevant. Um jene Prozesse mit hohen CO₂-Emissionen zu identifizieren, werden die Energieverbräuche je Arbeitsschritt abgefragt.

Bezüglich der biologischen als auch konventionellen Produktion werden idente Fragebögen verwendet.

Warengruppe Milch- und Milchprodukte

Dieser Fragebogen gliedert sich in folgende Abschnitte:

Allgemeine Informationen

In diesem Teil des Fragebogens wird die Produktivität eines Betriebes erfasst. Erhoben werden die Anzahl des gesamten Bestandes, die durchschnittliche Milchleistung pro Milchkuh pro Tag, die durchschnittliche Anzahl an Kälber pro Jahr, die landwirtschaftliche Fläche, die für die Milchproduktion benötigt wird sowie den Gesamtenergieverbrauch (inklusive Angabe der Energieträger) für die Milchproduktion pro Jahr.

Haltungsbedingungen

In diesem Abschnitt werden Daten bezüglich der Einstreu, des Flächenverbrauches für Stall und Auslauf, die Art der Haltung sowie Daten über Beleuchtung und Heizung im Stall erfasst.

Maschineneinsatz (in der Wiesenpflege, Produktion von Grünfutter und Getreide, Stallarbeit)
Ziel dieses Abschnitts ist, die Treibstoff- und Wasserverbräuche für die Dauer der einzelnen Arbeitsschritte in Wiesenpflege, in der Futtermittelproduktion sowie in der Stallarbeit zu erfassen.

Futtermittel in Eigenproduktion, Zukauf

In diesem Teil wird erhoben, die verwendeten Futtermittel (inklusive der Futterration und Fütterungszeitraum), welche selbst produziert oder zugekauft werden. Bei den zugekauften Futtermitteln wird der Ort bzw. das Land der Herstellung erfasst, um die Transportwege berechnen zu können. Weiters wird die Zusammensetzung des Futters, die Futterration und der Anteil am Gesamtfutter erfragt.

Düngemittel für den Futtermittelanbau

Düngemittel haben einen großen Einfluss auf die Höhe von CO₂-Emissionen. Erfragt sind die Art der Düngemittel (Jauche, Gülle, Festmist, N, P₂O₅, Mg, K₂O), die durchschnittlich ausgebrachte Menge pro ha, die Art der Lagerung, die durchschnittliche Lagermenge pro Tag sowie die durchschnittliche Lagerdauer.

Warengruppe Obst

Der Fragebogen zur Obstproduktion gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Allgemeine Informationen
- Düngemittel
- Maschineneinsatz
- Bewässerung
- Ernte
- Lagerung
- Pflanzenschutz
- Vermehrung

Im ersten Abschnitt ‚Allgemeine Informationen‘ wird die Produktivität eines Betriebes erhoben. Erfragt werden die durchschnittliche Anzahl der Bäume, Ertrag pro ha, Fläche mit Dauerbegrünung und Unterkultur sowie der Gesamtenergieverbrauch (inkl. Angabe der Energieträger) für die Produktion. Die Düngemittel werden in mineralisch (N, P₂O₅, Mg, K₂O) und organisch (Stallmist, Kompost, Grasmulch) unterschieden.

Der Maschineneinsatz umfasst die notwendigen Arbeitsschritte, die Anzahl des jeweiligen Arbeitsschrittes pro Jahr, die Arbeitszeit pro Arbeitsschritt, die verwendeten Maschinen oder Geräte, den Treibstoffverbrauch mit/ohne Anhänger.

Im Teil Bewässerung wird die Bezeichnung des Bewässerungssystems, die Leistung der Pumpe, die Anzahl der Bewässerungen pro Jahr sowie die durchschnittliche Bewässerungsdauer erfasst.

Im Abschnitt Ernte werden die eingesetzten Maschinen oder Geräte, die Anzahl der Erntevorgänge pro Jahr, die durchschnittliche Erntedauer sowie der Treibstoffverbrauch erfasst.

Der Energieverbrauch, die Lagerdauer sowie die eingesetzte Technik wird im Abschnitt Lagerung erhoben.

Im Bereich Pflanzenschutz wird zwischen mechanisch, chemisch sowie organisch unterschieden. Erfasst werden Daten bezüglich der eingesetzten Maschinen, der Bezeichnung des ausgebrachten Mittels inklusive dessen Wirkstoffe, Ausbringungsmenge sowie durchschnittliche Anzahl der Ausbringungen pro Jahr.

Der letzte Abschnitt im Fragebogen beinhaltet die Erfassung der Menge sowie der Herkunftsländer neuer Bäume.

Warengruppe Gemüse

Hinsichtlich der Warengruppe Gemüse werden allgemeine Informationen, wie durchschnittliche Ertragswerte, die Anzahl der Sätze pro Jahr sowie die Kulturdauer eines Satzes, Düngermengen (organisch, anorganisch und Gründüngung), der Maschineneinsatz inklusive Treibstoffverbrauch und/oder Arbeitszeit und der Energieverbrauch bei Bewässerung, Reinigung und Lagerung erhoben. Spezielle Fragestellungen ergeben sich bezüglich der Produktion von konventionellen Tomaten, da diese in Österreich vorwiegend im Gewächshaus gezogen werden. Daher werden zusätzlich Daten zum Heizsystem, dem für die Heizung benötigten Energieeinsatz und zur CO₂-Begasung benötigt.

Warengruppe Getreideprodukte

Der Fragebogen zur Getreideproduktion umfasst Angaben zur durchschnittlichen Kulturdauer, Anzahl der Sätze pro Jahr, Ertrag, landwirtschaftliche Gesamtflächen, Fruchtfolge sowie Energieverbrauch (inklusive Angaben der Energieträger) pro Jahr. Bezüglich der Düngemittel wird unterschieden zwischen mineralischen sowie Wirtschaftsdünger. Erfragt werden die durchschnittlich ausgebrachte Menge pro ha und Jahr sowie den über Leguminosen eingebrachten Anteil an N. Der Maschineneinsatz umfasst die notwendigen Arbeitsschritte, die Anzahl des jeweiligen Arbeitsschrittes pro Jahr, die Arbeitszeit pro Arbeitsschritt, die verwendeten Maschinen oder Geräte, den Treibstoffverbrauch mit/ohne Anhänger. Im Teil Bewässerung wird die Bezeichnung des Bewässerungssystems, die Leistung der Pumpe, die Anzahl der Bewässerungen pro Jahr sowie die durchschnittliche Bewässerungsdauer erfasst.

Im Abschnitt Ernte werden die eingesetzten Maschinen oder Geräte, die Anzahl der Erntevorgänge pro Jahr, die durchschnittliche Erntedauer sowie der Treibstoffverbrauch erfasst.

Der Energieverbrauch, die Lagerdauer sowie die eingesetzte Technik wird im Abschnitt Lagerung erhoben.

Im Bereich Pflanzenschutz wird zwischen mechanisch, chemisch sowie organisch unterschieden. Erfasst werden Daten bezüglich der eingesetzten Maschinen, der Bezeichnung des ausgebrachten Mittels inklusive dessen Wirkstoffe, Ausbringungsmenge sowie durchschnittliche Anzahl der Ausbringungen pro Jahr. Erfragt werden auch die Menge und das Herkunftsland des Saatguts.

5.2.1.2 Fragebögen für den Bereich Handel

Der Bereich Handel ist bei allen Lebensmitteln, biologisch und konventioneller Produktionsweise, ident. Dieser Fragebogen gliedert sich in Transporte und Lagerung. Das Ziel ist die Berechnung der Transportkilometer und der Lagerungsdauer, welche für den Handel anfallen. Es werden die gesamten Transportwege von der Landwirtschaft bis zur Großküche erfasst. Der erste Teil des Fragebogens umfasst den Transport und beinhaltet folgende Fragen:

Tabelle 5-1: Übersicht der Fragestellungen im Bereich Handel/Transport

Monate, in denen der Transport ähnlich verläuft	Abholort	Name des Produzenten/Zwischenhändlers
Ort der Zwischenlagerung	Ablieferungsort	Anzahl der Fahrten im angegebenen Zeitraum
Transportmittel	Leergewicht des Fahrzeugs in Tonnen	Nutzlast des Fahrzeugs in Tonnen
Temperatur im Lagerraum des Fahrzeugs in °C	Dauer der Ruhepausen	Höhe des Energieverbrauchs für die Kühlung während der Ruhepausen

Der Teil Lagerung wird erfasst, wenn das Lebensmittel auf dem Weg von den Herstellern zu den Konsumenten (=Großküchen) zwischengelagert wird. Es werden Daten zum Ort der Zwischenlagerung, der Dauer der Lagerung, der Temperatur im Lagerraum, zum Elektrizitätsverbrauch, der durchschnittlichen Mengen in der Lagerung, sowie Daten zu Vorratsschutzmitteln erhoben.

5.2.1.3 Fragebögen für den Bereich Verarbeitung

Der Bereich Verarbeitung ist für alle Warengruppen (biologisch und konventionell) ident. Ziel dieses Fragebogens ist es, den Energieverbrauch und somit auch die CO₂-Emissionen zu erfassen, die durch die einzelnen Verarbeitungsprozesse entstehen. Der Fragebogen gliedert sich in:

- Allgemeine Information
- Verarbeitungsprozesse
- Herkunft der Rohstoffe
- Transport
- Lagerung der eingesetzten Rohstoffe

- Lagerung des Endprodukts

Im ersten Teil werden allgemeine Informationen über den jeweiligen Betrieb erfasst: Wie viele Tonnen Lebensmittel werden pro Jahr verarbeitet, welche Energieträger (inkl. Anbieter) werden verwendet, werden alternative Energiequellen eingesetzt, wie hoch ist der Gesamtenergieverbrauch pro Jahr. Für die CO₂-Emissionsberechnungen ist der Energieverbrauch inkl. des Energieträgers als auch die Produktivität des Betriebes wichtig.

Der zweite Teil umfasst die Verarbeitungsprozesse. Gefragt sind die erforderlichen Arbeitsschritte in chronologischer Form, welche Maschinen/welches Verfahren werden/wird verwendet, Energieverbrauch bzw. Energieträger für den jeweiligen Verarbeitungsprozess, Wasserverbrauch sowie Verarbeitungsverluste. Um die Emissionen der Transportwege der Rohstoffe zu erfassen, werden diese in einem nächsten Teil erhoben und umfassen Herkunftsland, Menge und die Monate, in denen der Rohstoff bezogen wird. Die „Rohstoffe“ sind die für die Produktion des Endprodukts erforderlichen Lebensmittel.

Der innerbetriebliche Transport wird im nächsten Abschnitt erhoben. Erfasst werden Daten über die eingesetzten Transportmittel (Bezeichnung, Baujahr, Treibstoffart, Treibstoffverbrauch, Nutzlast, Auslastung) und Transportwege (Kilometer). Der Abschnitt Lagerung der eingesetzten Rohstoffe beinhaltet folgende Punkte:

- Lagermenge
- Dauer der Lagerung
- Entnahme pro Monat
- Einsatz von Energieträgern
- Energieverbrauch

Für die Berechnungen wichtig ist auch die Lagerdauer des Endprodukts, die eingesetzten Energieträger sowie die Energieverbräuche.

5.2.2 Sekundärdaten

Zum Füllen von Datenlücken sowie zur Bewertung von erhobenen Primärdaten wird Sekundärliteratur verwendet. Erfasst werden Daten in den Bereichen Landwirtschaft, Handel und Lebensmittelverarbeitung für die ausgewählten 25 Lebensmittel in biologischer sowie konventioneller Produktion. Besonders für die CO₂-Emissionen relevante Komponenten wird eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt. Diese umfassen vor allem den Nährstoffbedarf der Pflanzen, durchschnittliche Ertragswerte und Bewässerungsmengen. Ebenso werden Sekundärdaten bezüglich Maschineneinsatz, Energieverbräuche bei Bewässerung, Reinigung und Lagerung am Hof erfasst.

6 CO₂-Emissionsberechnungen der Speisen

6.1 Methodisches Vorgehen

Die Systemdefinition der Speisen gleicht der Systemdefinition der Lebensmittel (siehe Kapitel 5.1).

6.2 Datenherkunft

Im Rahmen der CO₂-Emissionsberechnungen von Speisen werden Daten für die Hauptzutaten für die Bereiche Landwirtschaft, Handel sowie Verarbeitung, in biologischer/ökologischer und konventioneller Produktionsform, benötigt.

Die Berücksichtigung jedes in den Speisen verwendete Lebensmittel sprengt den Rahmen des Projekts SUKI. Daher werden jene Zutaten zur Berechnung von Speisen herangezogen, welche einen mengenmäßig hohen Anteil an der einzelnen Speise haben.

6.2.1 Primärdaten

Im Zuge der CO₂-Emissionsberechnungen von ausgewählten Lebensmitteln wird auf die bereits von 25 Lebensmitteln mittels Fragebögen erhobenen Primärdaten zurück gegriffen. Diese werden primär auch für die CO₂-Emissionsberechnungen von Speisen herangezogen. Hinsichtlich der Daten der zusätzlich zu berechnenden Lebensmitteln werden Sekundärdaten heran gezogen.

6.2.2 Sekundärdaten

Zur Berechnung der CO₂-Emissionen von Speisen wird bei den zusätzlich zu erhebenden Lebensmitteln auf Literaturdaten zurückgegriffen. Erfasst werden Daten in den Bereichen Landwirtschaft, Handel und Lebensmittelverarbeitung in biologischer sowie konventioneller Produktion. Besonders für die CO₂-Emissionen relevanten Komponenten werden Sekundärdaten herangezogen. Diese umfassen vor allem Nährstoffbedarf von Pflanzen, durchschnittliche Ertragswerte und Bewässerungsmengen. Ebenso werden Sekundärdaten bezüglich Maschineneinsatz, Energieverbräuche bei Bewässerung, Reinigung und Lagerung am Hof erfasst.