Projekt SUKI
Sustainable Kitchen

Möglichkeiten von Großküchen zur Reduktion ihrer CO_2-Emissionen

(Maßnahmen, Rahmenbedingungen und Grenzen)

Endbericht

Handbuch

Wien, Dezember 2011

EUROPEAN UNION
European Regional
Development Fund

EUROPEAN TERRITORIAL CO-OPERATION
AUSTRIA-CZECH REPUBLIC 2007-2013
Gemeinsam mehr erreichen. Společně dosáhneme více.

R M A

Möglichkeiten von Großküchen zur Reduktion ihrer CO_2-Emissionen (Maßnahmen, Rahmenbedingungen und Grenzen) - Sustainable Kitchen

(Projekt SUKI)

Handbuch

(Vers. 1.0)

Hans Daxbeck
Petr David
Claus Holler
Martin Střelec
Jan Moudrý

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
dem Umweltministerium der Tschechischen Republik

Wien, Dezember 2011

Projektleitung:

Hans Daxbeck (AT)
Jan Moudrý Sr. (CZ)

Projektsachbearbeitung:

RMA: Hans Daxbeck, Diederik de Neef, Matej Durco, Marianne Weineisen, Doris Ehrlinger
Bio Austria: Claus Holler, Iris Kral, Martina Polt
Universität Budweis: Jan Moudrý Sr., Jan Moudrý Jr., Zuzana Jirousková, Radek Plch
Daphne: Martin Střelec
EPOS: Petr David

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 Brünn

Impressum:

Ressourcen Management Agentur (RMA)
Initiative zur Erforschung einer umweltverträglichen nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung

Argentinierstrasse 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

Kurzfassung

Weltweit sind etwa 14 % der anthropogenen Treibhausgasemissionen, 52 % der anthropogenen Methan- und 84 % der Lachgasemissionen auf die Landwirtschaft zurückzuführen. Österreichische Großküchen produzieren täglich etwa 1,5 Mio. Speisen. Können Österreichs Großküchen durch die bewusste Auswahl der Lebensmittel zum Klimaschutz beitragen?

Das generelle Ziel des Projektes SUKI ist es, die gesamten CO_2-Emissionen der Großküchen zu erfassen und die Einflussmöglichkeiten von Großküchen auf ihre CO_2-Emissionen zu analysieren. Gemeinsam mit den Großküchen werden jene Maßnahmen identifiziert, die deren CO_2-Emissionen nachhaltig reduzieren. Es werden die Möglichkeiten und Grenzen von Großküchen zur Reduktion ihrer CO_2-Emissionen aufgezeigt.

Die Ermittlung des direkten Energieverbrauchs erfolgt mittels einer Energieverbrauchsanalyse und Stromverbrauchsmessungen von ausgewählten Geräten und Bereichen. Die energiemäßig wichtigsten Bereiche in den am Projekt beteiligten Großküchen sind die Heizung (Anteil von 34 % am Gesamtenergieverbrauch), die Lüftung (17 %) und die Spülung (11 %).

Für die Ermittlung des indirekten Energieverbrauchs werden für die 22 mengenmäßig wichtigsten Lebensmittel die CO_2-Emissionen berechnet. Dabei wird der Lebenszyklus eines Lebensmittels untersucht, d.h. die landwirtschaftliche Produktion, der Handel (Lagerung und Transport vom Feld bis in die Großküche) sowie die Verarbeitung. Berücksichtigt wird die Produktionsform (biologisch, konventionell) sowie die inländische und ausländische Produktion.

In Österreich sind die Hauptimportländer Italien und Deutschland. Aus Deutschland kommen Rind-, Schweine- und Hühnerfleisch, Milch und Joghurt, Brot und Semmeln und aus der Warengruppe Gemüse Weißkraut. Aus Italien stammen Kartoffeln, Salat, Tomaten, Karotten, Gurken, Zwiebeln, Kohl, Teigwaren, Reis, Mehl, Äpfel und Pfirsiche.

Bei den untersuchten Warengruppen zeigt sich, dass Fleisch die weitaus höchsten CO_2-Emissionen aufweist, insbesondere das Rindfleisch. Konventionelles Rindfleisch aus Österreich verursacht 12,5 kg CO_2. Im Vergleich dazu emittiert die konventionell hergestellte Kartoffel aus Italien 0,31 kg CO_2. Bei tierischen Produkten ist die landwirtschaftliche Produktion mit bis zu 99 % an den Gesamtemissionen beteiligt. Beim Gemüse zeigt sich, dass die Aspekte Regionalität und BIO einen großen Einfluss auf die Höhe der CO_2-Emissionen haben. Eine BIO-Tomate aus Italien emittiert 65 % mehr CO_2 im Vergleich zur österreichischen BIO-Tomate. Der Anteil des Transports liegt im Falle des Imports bei fast 90 % der Gesamtemissionen.

Im Durchschnitt liegen die CO_2-Emissionen pro Mahlzeit bei den am Projekt SUKI beteiligten Großküchen bei 2,08 kg CO_2 pro Mahlzeit. Die Bandbreite der Emissionen liegt zwischen 1,36 kg und 2,77 kg CO_2, wobei der Anteil der CO_2-Emissionen bedingt durch den Lebensmittelverbrauch je nach Küche zwischen 43 % und 71 % liegt. Im Durchschnitt liegt er bei

63 %, d.h. die Lebensmittel enthalten mehr indirekte Energie als direkte Energie im Kochprozess verbraucht wird.

Großküchen können ihre CO_2-Emissionen reduzieren, indem sie vermehrt biologische, regionale und saisonale Lebensmittel einsetzten. Besonders beim Einsatz von Fleisch zeigen sich große Einsparungspotenziale, wie zum Beispiel der vermehrte Einsatz von vegetarischen anstatt Fleischspeisen, oder die Reduktion der Fleischportionen. Eine Portion ‚Rindfleisch mit Salzkartoffeln' emittiert 99 % mehr CO_2 als die Speise ‚Erdäpfelpuffer mit Gemüse'. Auch der vermehrte Einsatz von Geflügel- anstatt Rindfleisch bringt große Vorteile.

Durch die Umsetzung der Maßnahmen zur CO_2-Einsparung leisten die Großküchen nicht nur einen Beitrag zum Klimaschutz, sondern sie beeinflussen durch ihre Vorbildwirkung das Ernährungsverhalten der KonsumentInnen und forcieren dadurch eine gesunde und nachhaltige Ernährung.

Abkürzungsverzeichnis

CH_4	Methan
CO_2	Kohlendioxid
K_2O	Kaliumoxid
N	Stickstoff
N_2O	Lachgas
P_2O_5	Phosphor(pentoxid)
CO_2 eq	CO_2-Äquivalent
g	Gramm
ha	Hektar
kg	Kilogramm
kW	Kilo-Watt
kWh	Kilo-Watt-Stunde
m^3	Kubikmeter
vkm	Fahrkilometer (vehicle kilometre)
bio	Biologisch
konv.	konventionell
E-Control	Energie-Control Austria
OM	Organisches Material
PSM	Pflanzenschutzmittel
THG	Treibhausgase
TK	Tiefkühl

Länderkürzel

AT	Österreich
CZ	Tschechien
DE	Deutschland
HU	Ungarn
IT	Italien

Inhaltsverzeichnis

KURZFASSUNG V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS VII
INHALTSVERZEICHNIS IX
1 EINLEITUNG 1
2 ZIELSETZUNG, FRAGESTELLUNGEN 3
3 METHODISCHES VORGEHEN 5
3.1 Erfassung des direkten Energieverbrauchs 5
3.2 Erfassung des indirekten Energieverbrauchs 6
3.3 Berechnung der CO_2-Emissionen von Großküchen 8
4 ERGEBNISSE: CO_2-EMISSIONEN AUS DEM ENERGIEVERBRAUCH VON GROßKÜCHEN 11
5 ERGEBNISSE: CO_2-EMISSIONEN VON AUSGEWÄHLTEN LEBENSMITTELN 13
5.1 Milch 14
5.2 Joghurt 15
5.3 Weizen 16
5.4 Mehl 17
5.5 Brot 18
5.6 Teigwaren 19
5.7 Reis 20
5.8 Kartoffel 21
5.9 Kartoffelpüree 22
5.10 Pommes Frites 23
5.11 Gurken 24
5.12 Tomaten 25
5.13 Geschälte Tomaten 26
5.14 Tomatenmark 27
5.15 Blattsalat 28
5.16 Zwiebeln 29
5.17 Karotten 30
5.18 Kraut 31

5.19 Kohl/Wirsing 32
5.20 Blanchierter Kohl 33
5.21 Äpfel 34
5.22 Pfirsiche 35
5.23 Zwetschken 36
5.24 Rindfleisch 37
5.25 Hühnerfleisch 38
5.26 Schweinefleisch 39
5.27 Länderspezifische Unterschiede 40
6 POSITIVBEISPIELE 41
6.1 Beispiel 1 - Österreich 42
6.2 Beispiel 2 - Österreich 46
6.3 Beispiel 3 – Tschechische Republik 50
6.4 Beispiel 4 – Tschechische Republik 53
6.5 Wie können CO_2-Emissionen in Großküchen reduziert werden? 56
6.5.1 Bereich Energie 56
6.5.2 Bereich Lebensmittel 56
7 ANHANG 58
7.1 Checkliste Energie 58
7.2 Checkliste Lebensmittel 63
8 LITERATUR 65

1 Einleitung

Projekt SUKI

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.

Großküchen verbrauchen täglich große Mengen an Energie. Diese setzt sich zum einen zusammen aus der direkten Energie, die für die Zubereitung von Speisen, Kühlung der Lebensmittel, Heizung, Beleuchtung, Lüftung, etc. aufgewendet wird. Zum anderen steckt neben dem Energiebedarf der Küche auch in den verarbeiteten Lebensmitteln 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 Großküche anfällt. Dieser indirekte Energiebedarf ist der „Ökologische Rucksack“ eines Lebensmittels.

Durch die Wahl der verwendeten Lebensmittel können Großküchen einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Neben ernährungsphysiologischen und ökonomischen, spielen zunehmend auch ökologische Kriterien bei der Zusammensetzung der Menüs eine gewichtige 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) auf die CO_2-Emissionen von Lebensmitteln bzw. Speisen.

Eine bewusste Auswahl der Lebensmittel hat jedoch nicht nur ökologische Vorteile, sie trägt zudem zum Wohlbefinden der KonsumentInnen bei und stellt insbesondere in Schulküchen und in Küchen von Kindergärten eine Vorbildwirkung für jüngere Generationen dar.

Klimawandel, Lebensmittel und Energie

In der landwirtschaftlichen Produktion entstehen vorwiegend Methan und Lachgas. Beide Treibhausgase sind für den Klimawandel von großer Bedeutung. Methan entsteht primär bei der Verdauung von Rindern und bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern (z.B. Stallmist). Auch Lachgas entsteht durch Lagerung von Wirtschaftsdünger, aber auch durch die Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher Böden. Durch den Einsatz von landwirtschaftlichen Geräten, z.B. von Traktoren und die Verwendung von Heizungs- bzw. Kühlungsanlagen werden hauptsächlich CO_2-Emissionen erzeugt.

Da die Zunahme der vom Menschen verursachten Treibhausgas-Emissionen – dazu gehören Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4), Lachgas (N_2O), fluorierte Treibhausgase (F-Gase) sowie Ozon (O_3) – 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 von 2008 – 2012 im Vergleich zum Basisjahr 1990. Im Zuge einer EU-internen Lastenaufteilung wurde für Österreich ein Reduktionsziel von 13 % festgelegt [Anderl et al., 2009b, S.57]. 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 [Anderl et al., 2009a, S.8].

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 [Anderl et al., 2009a, S.31].

Ernährungsphysiologie

Mehr als 1,5 Mio. Menschen, die täglich in Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen versorgt werden, bedeutet auch eine große Verantwortung. Sowohl die Qualität als auch die Zusammensetzung der Speisen müssen ernährungsphysiologischen Kriterien entsprechen. Diese werden länderspezifisch von Ernährungsgesellschaften vorgegeben. Durch Überprüfung der Kriterien kann ein Qualitätssiegel erworben werden. In öffentlichen Großküchen von Krankenanstalten, Pensionistenwohnheimen, Schulen und Kindergärten wird die Zusammensetzung und die Menge der gereichten Mahlzeiten von Diätologinnen und Ernährungswissenschafterinnen genau berechnet und vorgegeben.

Durch das Einhalten ernährungsphysiologischer Kriterien und weiterer gesetzlicher Vorgaben hat sich die Qualität in den letzten 20 Jahren in der Gemeinschaftsverpflegung deutlich verbessert, und kann als sehr gut bezeichnet werden. Dass eine wünschenswerte Zusammensetzung der Kost nicht immer den Wünschen der Kunden entspricht ist bekannt, daher wird vor Allem im privaten, aber häufig auch im öffentlichen Gemeinschaftsverpflegungs-Bereich nach wie vor täglich eine Fleischspeise gereicht. Aus ernährungsphysiologischen und ökologischen Gründen sollte die Fleischmenge jedoch drastisch reduziert werden. Dies wird leider oft durch die Kundenwünsche aber auch durch den günstigen Preis von Fleisch aus ökonomischer Sicht verhindert.

2 Zielsetzung, Fragestellungen

Das Ziel des Projekts SUKI ist es, die gesamten CO_2-Emissionen der am Projekt beteiligten Großküchen zu erfassen und die direkten und die indirekten Einflussmöglichkeiten von Großküchen auf ihre CO_2-Emissionen zu analysieren. Es werden Möglichkeiten und Grenzen von Großküchen zur Reduktion ihrer CO_2-Emissionen aufgezeigt.

Folgende Fragen werden beantwortet:

- Wie viel Energie wird in Großküchen für den gesamten Produktionsprozess eingesetzt?
- Inwiefern unterscheidet sich der Energieverbrauch von Frischkostküchen im Vergleich zu Cook & Chill Küchen?
- Wie viel Energie verbrauchen die eingesetzten Lebensmittel auf ihrem Weg vom Feld in die Küche? Welchen Einfluss hat die Berücksichtigung der Produktionsart (konventionell/ biologisch) bei der Auswahl der Lebensmittel auf die CO_2-Emissionen von Großküchen?
- Welchen Einfluss hat die Berücksichtigung der Herkunft (Regionalität) bei der Auswahl der Lebensmittel auf die CO_2-Emissionen von Großküchen?
- Welchen Einfluss hat die Berücksichtigung der Saisonalität bei der Auswahl der Lebensmittel auf die CO_2-Emissionen von Großküchen?
- Welche Speise trägt den größten ökologischen Rucksack?
- Welche kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen zur CO_2-Emissionsreduktion können in den Großküchen getroffen werden?

Hintergrund ist das Bestreben, Großküchen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Produktion und gleichzeitiger Erhöhung der Ernährungsqualität zu unterstützen, indem am Beispiel der Treibhausgas-Emissionen ausgewählter Lebensmittel sowie Speisen aus unterschiedlichen Regionen und verschiedenen Produktionssystemen durch die Wahl der Rohstoffe bedingte Möglichkeiten einer CO_2-Emissionseinsparung abgeleitet werden.

3 Methodisches Vorgehen

Bei der Erfassung der gesamten CO_2-Emissionen der Großküchen wird zwischen direkter und indirekter Energie unterschieden. Der direkte Energieverbrauch umfasst jene Energie, die für die Zubereitung der Speisen, für Kühlung, Lüftung, etc. der Lebensmittel benötigt wird. Unter dem indirekten Energieverbrauch wird jene Energie verstanden, die in den Lebensmitteln durch die landwirtschaftliche Produktion, Transport, Lagerung und Verarbeitung steckt.

3.1 Erfassung des direkten Energieverbrauchs

Der direkte Energieverbrauch der Großküchen umfasst die in Abbildung 3-1 zusammengefassten relevanten Prozesse in der Großküche. Diese sind: Kühlung, Lüftung, Spülung, Kochen, Ausgabe, Beleuchtung, Raumheizung und Warmwasseraufbereitung.

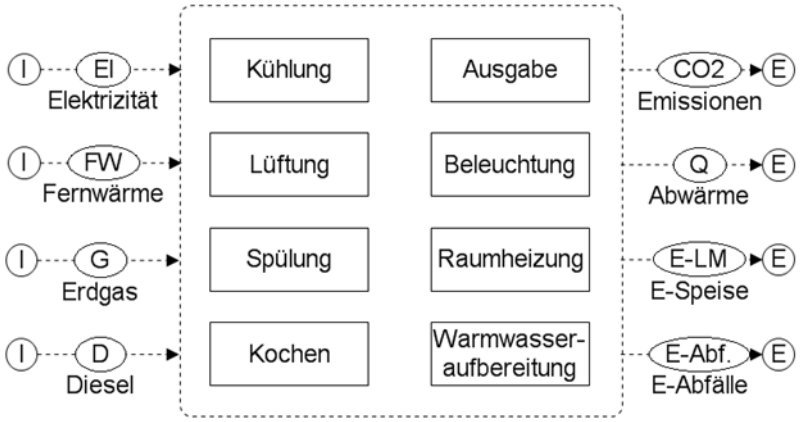

Abbildung 3-1: Systemdefinition zur Erfassung des direkten Energieverbrauchs

Die Erfassung der Energiedaten erfolgt in zwei Teilen: der erste Teil umfasst eine Analyse des Energieverbrauchs, der zweite Teil behandelt die Erfassung der energieträgerspezifischen Daten. Mittels der Energieverbrauchsanalyse wird einerseits der gesamte Energieverbrauch der Großküchen bestimmt und andererseits werden die Energieverbrauchsstruktur und Energieeffizienz untersucht.

Dabei werden zwei speziell entwickelte Fragebögen eingesetzt: der erste Fragebogen erfasst Energieverbrauchsdaten (für die Küche gesamt und pro Kategorie) sowie Energielieferantendaten und Kosten pro eingesetztem Energieträger. Der zweite Fragebogen erfasst die Energieverbrauchs- und Gerätedaten der Großküchengeräte welche in den verschiedenen Küchenaktivitäten eingesetzt werden. Dazu werden von jedem Großküchengerät die Gerätebezeichnung, Hersteller, Typ, Anzahl, Nennleistung, Betriebszeit der verwendeten Energieträger und der Wirkungsgrad erfasst. Anschließend wird eine Auswertung vorgenommen, um jene Geräte mit einem potentiell hohen Energieverbrauch zu identifizieren.

Methodisches Vorgehen RMMM

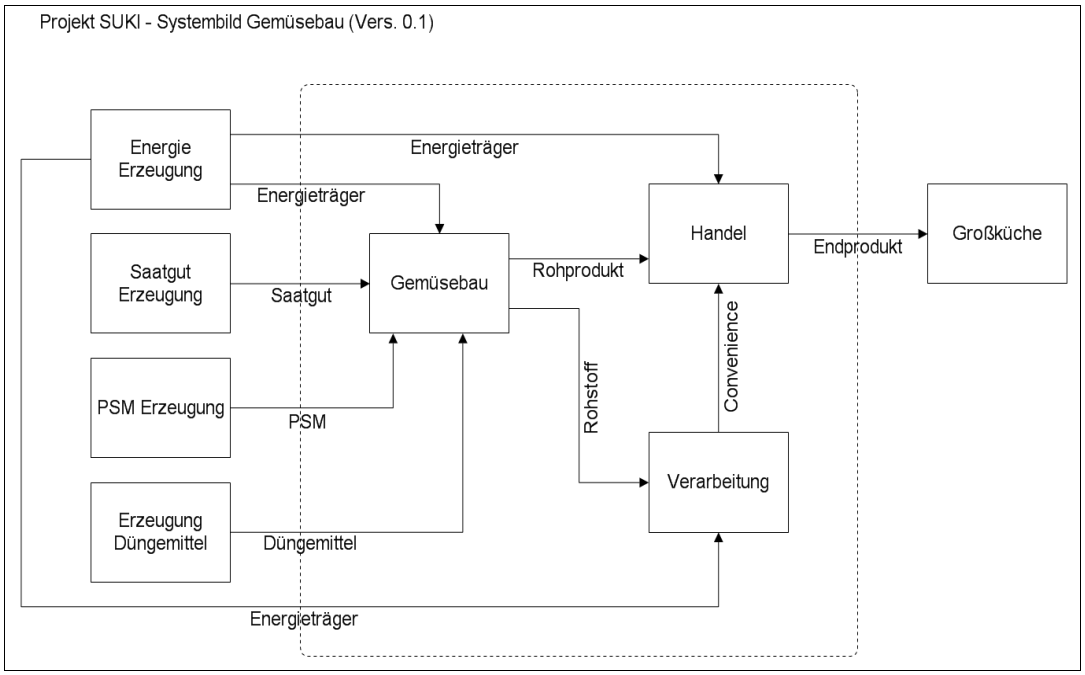

Abbildung 3-2: Systemdefinition zur Erfassung des indirekten Energieverbrauches der Großküchen; Beispiel Gemüsebau

Daten

Im Rahmen der CO_2-Emissionsberechnungen werden für jedes ausgewählte Lebensmittel Daten für die Bereiche Landwirtschaft, Handel sowie Verarbeitung, in biologischer / ökologischer und konventioneller Produktionsform, erhoben.

Die Daten werden primär durch Befragung mittels Fragebogen durch entsprechende Ansprechpartner wie Landwirte, Händler sowie lebensmittelverarbeitende Betriebe, vorzugsweise in einem persönlichen Interview, erhoben. Im Rahmen eines persönlichen Gesprächs 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 der Fachliteratur.

<u>Primärdaten</u>

Für die Befragungen werden für die untersuchten Lebensmittel individuelle Fragebögen entwickelt. Erstellt werden die Fragebögen für die Bereiche Landwirtschaft, Handel und Verarbeitung, jeweils für die ausgewählten 5 Warengruppen (Gemüse, Obst, Milch- und Milchprodukte, Fleisch- und Wurstwaren, 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 Düngemitteleinsatzes.

Sekundärdaten
Zum Schließen von Datenlücken sowie zur Bewertung von erhobenen Primärdaten wird einschlägige Fachliteratur verwendet. Erfasst werden Daten in den Bereichen Landwirtschaft, Handel und Lebensmittelverarbeitung für die ausgewählten 22 Lebensmittel in biologischer sowie konventioneller Produktion. Besonders für die CO_2-Emissionen relevanter 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.

3.3 Berechnung der CO_2-Emissionen von Großküchen

Berechnung der CO_2-Emissionen aus dem Energieverbrauch (direkte Energie)
Für den Einsatz von primären Energieträgern werden die Emissionsfaktoren zur Berechnung der CO_2-Emissionen der vorhandenen Literatur entnommen und einheitlich verwendet, d.h. es werden für die primären Energieträger von verschiedenen Anbietern einheitliche Faktoren verwendet.

Die CO_2-Emissionsfaktoren der sekundären Energieträger können pro Anbieter stark schwanken. Das hängt vor allem davon ab, welche primären Energieträger (fossil, nuklear, oder erneuerbar) für die Erzeugung eingesetzt werden. Die Emissionsfaktoren der sekundären Energieträger werden daher pro Energieträger und Anbieter erfasst.

Für Strom werden die Werte der E-Control herangezogen. E-Control gibt die aktuellen CO_2-Emissionsfaktoren für die Elektrizitätserzeugung pro Anbieter an. Die Umweltauswirkungen, welche durch die CO_2 Emissionsfaktoren dargestellt werden, beziehen sich auf die Stromproduktion der jeweiligen Anlagen des Anbieters.

Für Fernwärme werden CO_2 Emissionsfaktoren aus den jeweiligen Umweltberichten der Anbieter entnommen. Die Emissionsfaktoren betreffen die Emissionen der Anlagen. Die CO_2-Emissionen bei der Verbrennung des primären Energieträgers Erdgas können anhand des Kohlenstoffgehalts des Brennstoffs berechnet werden. Die Berechnung der CO_2 Emissionen aus der Verbrennung von Diesel (bzw. dem Transport) beruht auf der Menge des eingesetzten Brennstoffes. Für diesen Zweck werden die von der HBEFA ermittelten Emissionsfaktoren verwendet. Dabei werden ausschließlich direkte CO_2 Emissionen des Transports betrachtet.

Berechnung der CO_2-Emissionen aus dem Lebensmittelverbrauch (indirekte Energie)
Im Rahmen der CO_2-Emissionsberechnungen werden für jedes ausgewählte Lebensmittel die CO_2-Emissionen ermittelt. Dabei wird der Lebenszyklus eines Lebensmittels betrachtet, d.h. die landwirtschaftliche Produktion, der Handel (Lagerung und Transport vom Feld bis in die Großküche) sowie die Verarbeitung. Berücksichtigt wird die Produktionsform (biologisch, konventionell) sowie die inländische und ausländische Produktion (Importe). Für jedes Lebensmittel wird somit für Österreich als auch für Tschechien ein Hauptherkunftsland gewählt

und dieses bei den Berechnungen berücksichtigt. Die Abfallwirtschaft wird nicht berücksichtigt.

Der Beitrag zur Veränderung des Klimas wird mithilfe von CO_2-Äquivalenten (kurz CO_2 eq) angegeben. Diese Einheit basiert auf der Tatsache, dass jedes Treibhausgas die Atmosphäre bzw. das Klima mit unterschiedlicher Intensität beeinflusst. Um beispielsweise die Klimawirksamkeit von 1 kg Methan zu berechnen, wird der Faktor 25 verwendet. Das bedeutet, dass CH_4 25-mal treibhauswirksamer ist als CO_2. Für das Projekt SUKI wird die derzeit aktuellste Methode, ReCiPe 2008, gewählt, welche im November 2009 letztmals auf den neuesten Stand gebracht wurde [SimaPro 7, 2009] und sich auf die zuletzt veröffentlichten Treibhauspotentiale des International Panel on Climate Change (IPCC) bezieht [Goedkoop et al., 2009, S. 3].

Als funktionelle Einheit werden kg CO_2 eq pro kg des jeweiligen Lebensmittels festgelegt. Das bedeutet, dass sich die Ergebnisse der Berechnungen in kg CO_2 eq auf 1 kg des Lebensmittels beziehen.

4 Ergebnisse: CO_2-Emissionen aus dem Energieverbrauch von Großküchen

Für die Produktion der Lebensmittel und die Zubereitung der Speisen werden in Großküchen große Mengen an Energie verbraucht. Für die Energieversorgung werden teils fossile Energieträger eingesetzt, die infolge ihrer Verbrennung Treibhausgase (z.B. Kohlendioxid) in die Atmosphäre freisetzen.

Der Energieverbrauch der Großküchen wird anhand der Energiekennzahl „Energieverbrauch (in kWh) pro Mahlzeit“ dargestellt, um den relativen Energieverbrauch pro Großküche zu bestimmen und um einen Vergleich zwischen den Küchen zu ermöglichen. Der durchschnittliche **Energieverbrauch pro Mahlzeit beträgt etwa 3,55 kWh**, wobei die Kategorie Heizung durchschnittlich ungefähr ein Drittel des Energieverbrauchs ausmacht. Eine weitere energiemäßig wichtige Kategorie ist die Lüftung. Gemeinsam verursachen sie etwa 50 % des gesamten Energieverbrauchs. Weitere relevante Kategorien sind die Spülung, Kochen und Kühlung. Die Kategorien Beleuchtung, Ausgabe, und Warmwasseraufbereitung spielen im Durchschnitt hinsichtlich des Energieverbrauchs eher eine untergeordnete Rolle. Die Großküchen unterscheiden sich jedoch stark untereinander und müssen individuell betrachtet werden.

Abbildung 4-1 zeigt die prozentualen Anteile der erfassten Bereiche. Die Heizung (Anteil von 34 % am Gesamtenergieverbrauch), die Lüftung (17 %) und die Spülung (11 %) sind im Schnitt die energieintensivsten Bereiche der am Projekt beteiligten, österreichischen Großküchen.

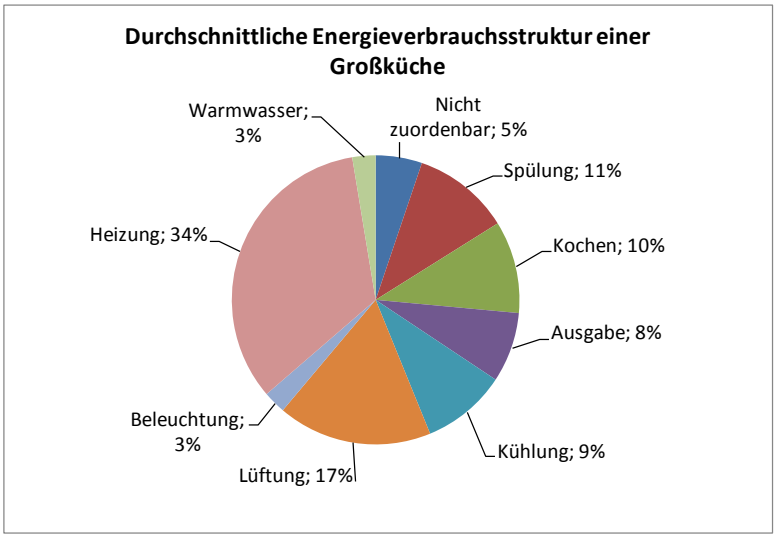

Abbildung 4-1: Durchschnittlicher Energieverbrauch aller österreichischen am Projekt beteiligten Großküchen

In Abbildung 4-2 sind die CO_2-Emissionen pro Mahlzeit der am Projekt beteiligten Großküchen dargestellt. Im Durchschnitt liegen sie bei 2,08 kg CO_2 pro Mahlzeit. Die Bandbreite der

Emissionen liegt zwischen 1,36 kg und 2,77 kg CO_2. Der Anteil der CO_2-Emissionen aus dem Lebensmittelverbrauch (dargestellt in den blauen Balken) ist mit einer Bandbreite von 43 % bis 71 % im Allgemeinen höher im Vergleich zum Energieverbrauch.

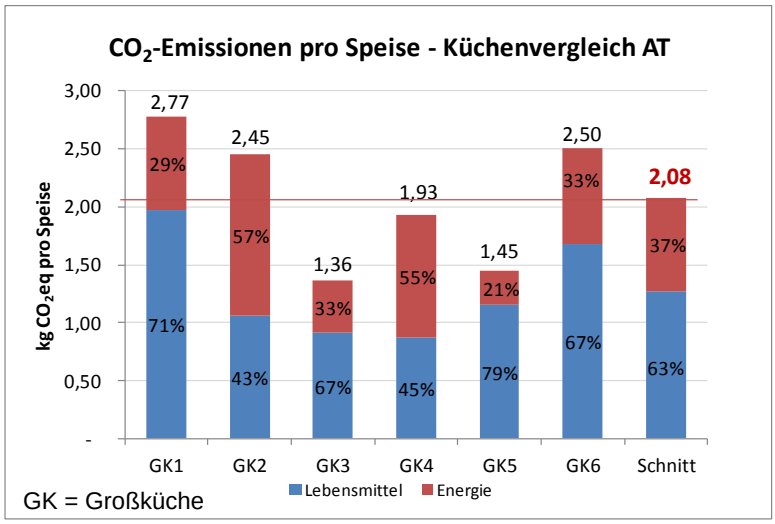

Abbildung 4-2: Darstellung der CO_2-Emissionen pro Mahlzeit

5 Ergebnisse: CO_2-Emissionen von ausgewählten Lebensmitteln

Im Folgenden sind die Ergebnisse der CO_2-Emissionsberechnungen von Lebensmitteln dargestellt. Da es im Rahmen des Projektes nicht möglich ist, alle in der Großküche eingesetzten Lebensmittel (bis zu 1.250 unterschiedliche Lebensmittel!) zu berechnen, wurden die mengenmäßig wichtigsten, das sind insgesamt **22 Lebensmittel**, ausgewählt. Diese sind:

Tabelle 5-1: Überblick der ausgewählten Lebensmittel

Milch- und Milchprodukte	Getreideprodukte	Gemüse	Obst	Fleisch
Vollmilch	Brot	Kartoffel	Apfel	Rindfleisch
Naturjoghurt	Teigwaren	Blattsalat	Birnen	Schweinefleisch
	Semmel	Tomate	Pfirsich	Hühnerfleisch
	Mehl glatt	Karotte	Zwetschke	
	Reis	Gurke		
		Weißkraut		
		Zwiebel		
		Kohl/Wirsing		

Für jedes der ausgewählten Lebensmittel wird sowohl die biologische als auch die konventionelle Produktionsweise berechnet. Zudem wird die österreichische als auch die tschechische Produktion berücksichtigt. Da auch die ausländische Produktion in die Berechnungen mit einfließen, wird für jedes Lebensmittel ein Herkunftsland aufgrund von Lieferantenbefragungen und Importstatistiken, gewählt.

In Österreich sind die Hauptimportländer Italien und Deutschland. Aus Deutschland kommen Rind-, Schweine- und Hühnerfleisch, Milch und Joghurt, Brot und Semmeln und aus der Warengruppe Gemüse Weißkraut. Aus Italien stammen Kartoffeln, Salat, Tomaten, Karotten, Gurken, Zwiebeln, Kohl, Teigwaren, Reis, Mehl, Äpfel und Pfirsiche. Zwetschken werden hauptsächlich aus Ungarn importiert.

5.1 Milch

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Milch)					
AT		DE		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,831	0,920	0,878	1,355	1,560	1,487

AT vs. DE
bis – 32 %

AT vs. CZ
bis – 47 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der Selbstversorgungsgrad von Milch in Österreich bei 156°% liegt?

… der Einsatz von Milch(produkten) in Großküchen bis zu 28 % des gesamten Lebensmitteleinsatzes ausmacht?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Herstellung der Futtermittel für die Milchkühe ist sehr energieintensiv (bis zu 30 % der LW-Emissionen, konv., DE)
- Magengärung ist bis zu 48 % (DE) an den Gesamtemissionen beteiligt
- Die Milchleistung liegt in DE bei 5.000 kg (bio) und 8.000 kg Milch (konv.)

PROZESS VERARBEITUNG

- Thermische Verfahren der Milchverarbeitung: pasteurisieren, ultrahocherhitzen und sterilisieren
- Energieträger sind meist: Erdgas, Heizöl und Strom
- Anteil an den Gesamtemissionen in DE liegt lediglich bei 5 % (bio) bzw. 8 % (konv.)

PROZESS HANDEL

- Milch wird mittels gekühltem LKW vom Haupterzeugungsgebiet nach Österreich/Wien transportiert.
- Der Transport hat einen Anteil von bis zu 11 % an den Gesamtemissionen (DE).
- Das Hauptimportland von Österreich ist Deutschland.

Die landwirtschaftliche Produktion von Milch ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 93 % AT
- 85 % DE
- 90 % CZ

Aufgrund der hohen Emissionen durch die Landwirtschaft, sind die Emissionen aus Handel und Verarbeitung gering.

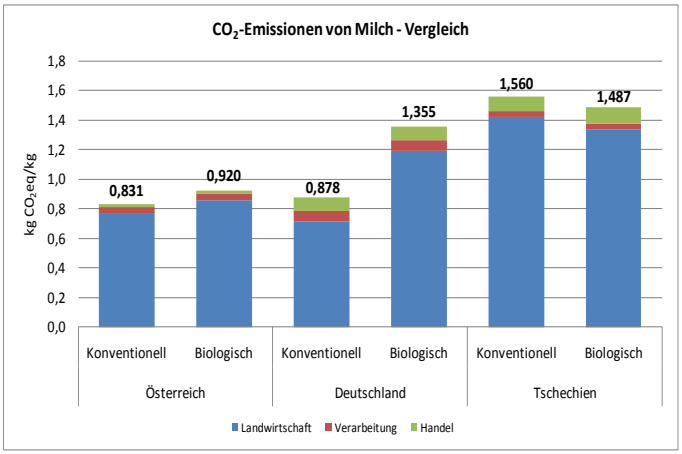

Abbildung 5-1: CO_2-Emissionen von Milch

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Milch sind:
- **Magengärung (34-39 % DE, 46-52 % AT, 42-43 % CZ)**
- **Futtermitteleinsatz (25-28 % DE, 21-30 % AT, 14-23 % CZ)**

5.2 Joghurt

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Joghurt)					
AT		DE		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,837	0,927	0,895	1,372	1,813	1,739

AT vs. DE
bis – 32 %

AT vs. CZ
bis – 54 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… im Jahr 2010 in Österreich 79 kg Milch pro Kopf verbraucht wurden?

… im gesamten EU-Raum der Bio-Anteil bei der Milchproduktion und beim Milchkonsum durchschnittlich 1,5°% ausmacht, in Österreich jedoch in beiden Bereichen bei über 10°% liegt?

Foto: schulmilch.at

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Futtermittel in DE: 30 % (konventionell), 31 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Magengärung in DE: 48 % (konventionell) bzw. 39 % (biologisch) der LW-Emissionen
- AT: Milchleistung liegt bei 7.500 kg (konv.) bzw. 6.500 kg (bio)
- Nutzungsdauer in DE: 2,5 Jahre (kon), 5,5 Jahre (bio)

PROZESS VERARBEITUNG

- Die Ausgangsbasis für Joghurt ist eine homogenisierte und pasteurisierte Milch. Dann werden Bakterienkulturen (Milchsäurebakterien) zugesetzt und die Milch wird bei 45°C für 2 bis 3 Stunden bebrütet.

PROZESS HANDEL

- umfasst Lagerung und Transport
- Prozess Handel in DE: 7 % (bio) bis 11 % (konv.) der Gesamtemissionen
- Deutschland ist ein wichtiges Importland von Milch für Österreich.

Die landwirtschaftliche Produktion von Joghurt ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

- 92 % AT
- 84 % DE
- 78 % CZ

Die Anteile von Handel und Verarbeitung sind im Vergleich zur Landwirtschaft gering.

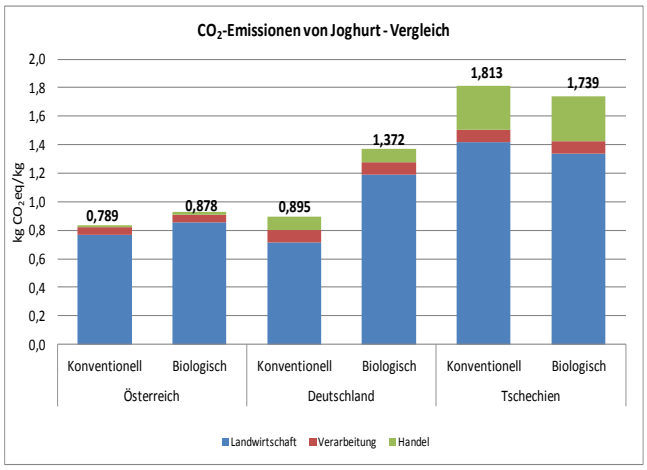

Abbildung 5-2: CO_2-Emissionen von Joghurt

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Joghurt sind:

- **Magengärung (34-39 % DE, 42-48 % AT, 36-37 % CZ)**
- **Futtermitteleinsatz (24-27 % DE, 19-28 % AT, 12-20 % CZ)**

5.3 Weizen

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Weizen)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,560	**0,224**	**0,410**	**0,230**	**0,470**	**0,459**

AT vs. IT
bis – 27 %

AT vs. CZ
bis – 51 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… Indien mit einem Anteil von rund 28 Mio. ha an erster Stelle der Weizenflächen im Jahr 2009 lag?
… in Österreich im Jahr 2010 rund 1,5 Mio. Tonnen Weizen geerntet wurden?
…die österreichischen Bioanbauflächen von Weichweizen im Jahr 2010 rund 26.500 ha ausmachten und der Bio-Anteil somit bei 9,6°% der gesamten Anbauflächen für Weichweizen liegt?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Hoher Anteil an den Gesamtemissionen (bis zu 99 %)
- durchschnittliche Kulturdauer bei BIO liegt bei 240 Tagen
- Anteil der N_2O-Feldemissionen bei BIO: 48 % IT und 17 % AT
- Ertrag in AT: 3.700 kg/ha (bio), 5.300 kg/ha (konv.)

PROZESS HANDEL

- durchschnittliche Lagerdauer von Weizen: 180 Tage
- Selbstversorgungsgrad in Österreich: 102 % Weichweizen; 88 % Hartweizen
- Ein wichtiges Importland für Österreich ist Deutschland

In allen Ländern ist die Landwirtschaft als Hauptverursacher der CO_2-Emissionen deutlich zu erkennen.
- 93 % AT
- 99 % IT
- 95 % CZ

Der Handel nimmt aufgrund der hohen Emissionen durch die Landwirtschaft nur einen geringen Anteil ein.

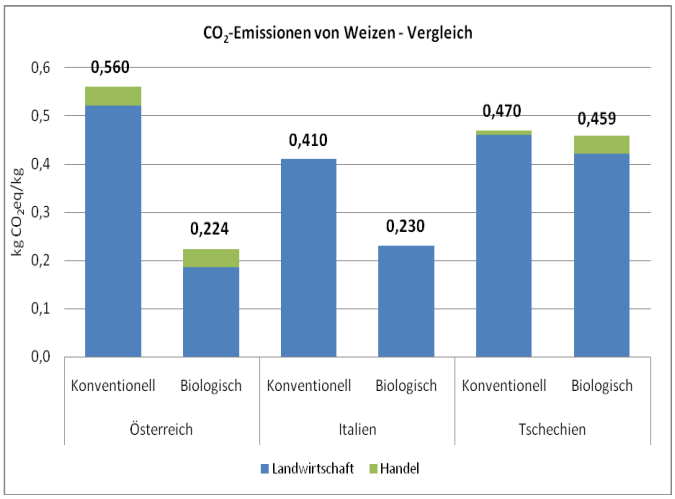

Abbildung 5-3: CO_2-Emissionen von Weizen

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Weizen sind:
- **Feldemissionen (32-48 % IT, 14-32 % AT, 29-41 % CZ)**
- **Düngemittel (16-50 % IT, 13-39 % AT, 15-47 % CZ)**

5.4 Mehl

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Mehl)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,760	**0,323**	**0,937**	**0,710**	**0,587**	**0,646**

AT vs. IT
bis – 55 %

AT vs. CZ
bis – 50 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der erste Getreideanbau vermutlich 10.000 vor Christus in den arabischen Lößgebieten stattfand?
… der jährliche Pro-Kopf Verbrauch an Weichweizen bei etwa 58 kg liegt?

Foto: getreidemuehle-oberjesingen.de

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz in IT 14 % bio, 27 % konv, der LW-Emissionen
- Düngemitteleinsatz hat im konventionellen Anbau einen hohen Anteil (43 % in AT, 50 % in IT)
- Winterweizenanbau: Aussaat im Herbst und Ernte im Hochsommer

PROZESS VERARBEITUNG

- Beispiel Ausmahlungsgrad von 65 %: aus 100 kg Getreide wird 65 kg Mehl; die Reste sind Schalenteile und Keimlinge.
- Typenzahl eines Mehles gibt an, wie viel Milligramm Mineralstoff in 100 g Mehl enthalten sind; je höher der Ausmahlungsgrad, desto höher die Mehltypenzahl.

PROZESS HANDEL

- Transport: im Falle des Imports aus Italien sehr hoch (40 % konv, 53 % bio)
- Mehl aus Österreich: Handel hat einen Anteil von durchschnittlich 10 % an den Gesamtemissionen
- Lagerdauer: durchschnittlich etwa 30 Tage

Die landwirtschaftliche Produktion von Mehl ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

- 85 % AT
- 50 % IT
- 79 % CZ

Durch den Import des Mehls aus Italien ist der Transport mitentscheidend für die Emissionen (46 %).

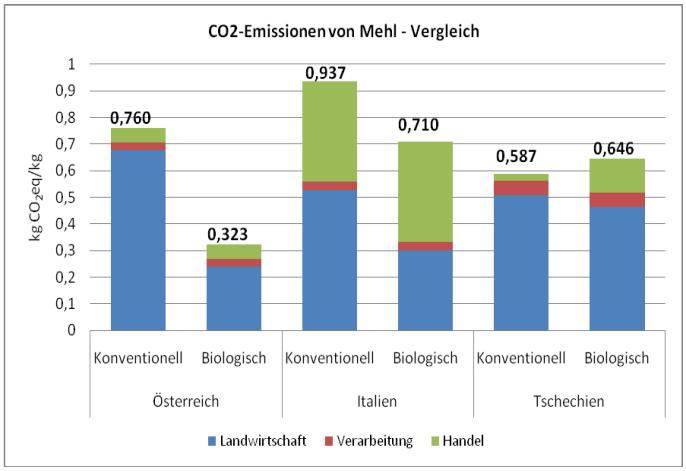

Abbildung 5-4: CO_2-Emissionen von Mehl

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Mehl sind:

- **Feldemissionen (18-20 % IT, 31-13 % AT, 24-29 % CZ)**
- **Handel im Falle des Imports von Italien nach Österreich: 40-53 %**

5.5 Brot

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Brot)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
1,234	**0,928**	**1,649**	**1,490**	**1,063**	**1,044**

AT vs. IT
bis – 38 %

AT vs. CZ
bis – 14 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… es bis vor ca. 30 Jahren in Österreich nur etwa 19 Brotsorten gab und die Sortenanzahl heute auf über 150 Brot- und Gebäcksorten angestiegen ist?

… dass die ÖsterreicherInnen durchschnittlich 119 g Brot und Gebäck pro Kopf und Tag verzehren?

Foto:ideen-ab-hof.at

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Im Bioanbau in IT sind die Feldemissionen mit 48 % bedeutend.
- Konv. Anbau in IT: durchschnittliche Düngemittel-Inputs für N bei 150 kg/ha, für P_2O_5 bei 80 kg ha
- durchschnittlicher Wasserverbrauch für den Weizenanbau in IT: 1.200 m^3/ha (konventionell und biologisch)

PROZESS VERARBEITUNG

- Stromverbrauch für die Brotproduktion: im Durchschnitt 0,85 kWh pro 1 kg Brot
- Thermischer Energieverbrauch für die Brotproduktion im Durchschnitt 1,3 kWh pro 1 kg Brot
- Verarbeitung: 55 % (konv) 61 % (bio) der Gesamtemissionen (IT)

PROZESS HANDEL

- durchschnittlicher Emissionsfaktor des Transportes mit dem LKW: 3,14 kg CO_2/vkm
- direkte Ausgabe, keine Lagerung bei Brot

Die Verarbeitung von Brot ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

- 66 % AT
- 58 % IT
- 64 % CZ

Der Handel spielt im Vergleich zur Verarbeitung eine geringere Rolle.

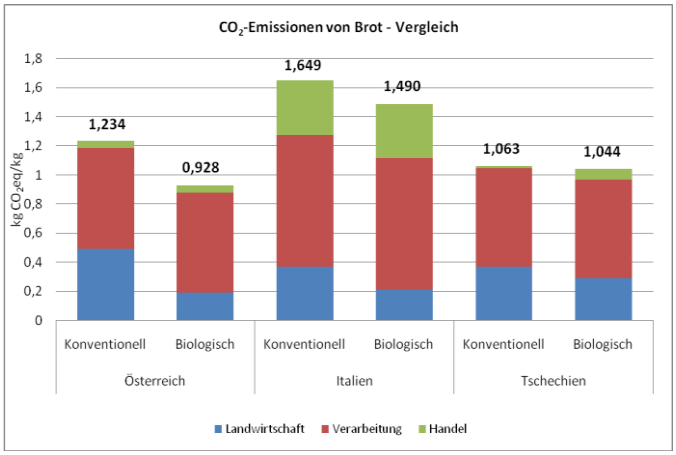

Abbildung 5-5: CO_2-Emissionen von Brot

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Brot und Semmeln sind:

- **Verarbeitung (55-61 % IT, 56-76 % AT, 64-65 % CZ)**
- **Handel im Falle des Imports von Italien 23-25 %**

5.6 Teigwaren

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Teigwaren)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,693	**0,387**	**1,237**	**1,026**	**0,703**	**0,734**

AT vs. IT
bis – 62 %

AT vs. CZ
bis – 47 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… Pasta ursprünglich nicht aus Italien kommt, sondern ihren Ursprung in China hat?
… der/die ItalienerIn im Jahresdurchschnitt 28 kg Nudeln isst?
… es weltweit um die 600 unterschiedliche Nudelsorten gibt?

Foto: lebensmittel-warenkunde.de

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- konventionell vs. biologisch:
In Österreich und Italien schneidet die biologische Produktionsweise besser ab. In Tschechien setzt die konventionelle Produktionsweise geringfügig mehr CO_2 frei.
- Hartweizen ist besonders für Teigwarenproduktion geeignet, da dieser mehr Eiweiß enthält.

PROZESS VERARBEITUNG

- gesamte Verarbeitung in AT: 15 % (konv) bis 26 % (bio) % der Gesamtemissionen
- Nudelteig besteht aus Wasser, Mehl und Salz
- Stromverbrauch für die Teigwarenproduktion: 0,11 kWh/kg Teigwaren; thermischer Energieverbrauch: 0,73 MJ/kg

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich, exklusive Lagerung: Anteil bis zu 38 % (bio) an den Handelsemissionen
- Teigwaren aus Österreich: Der Transport hat einen Anteil von 25 %.

Die landwirtschaftliche Produktion ist meist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 63 % AT
- 34 % IT
- 68 % CZ

Lediglich beim Import aus Italien sind die Emissionen aus dem Handel bedeutend.

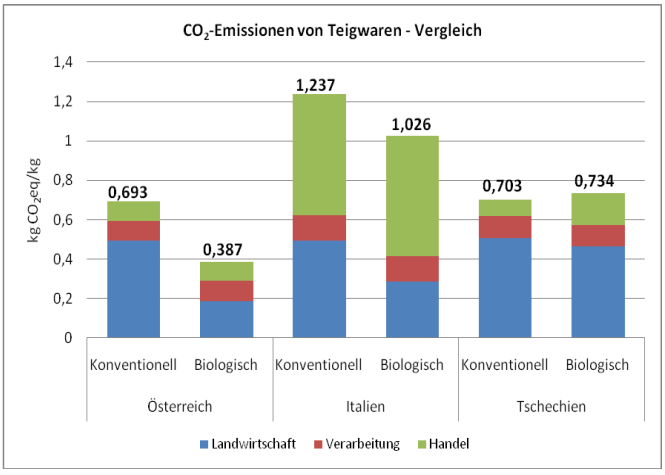

Abbildung 5-6: CO_2-Emissionen von Teigwaren

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Teigwaren sind:
- **Düngemittel (konv) (20 % IT, 29 % AT, 31 % CZ)**
- **Handel im Falle des Importes von Italien inklusive Lagerung: 50-67 %**

5.7 Reis

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Reis)	
IT	
konv.	bio
0,774	**0,637**

BIOLOGISCH
– 18 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… 80 % der Weltreisernte im Nassreisanbau erzeugt werden?

… es weltweit insgesamt über 100.000 Reissorten gibt?

Foto: www.kuechengoetter.de

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- durchschnittlicher Ertrag von Reis: 6.250 kg/ha (konventionell); 4.200 kg/ha (biologisch)
- Düngemittel im konv. Anbau: Anteil von 37 % an den LW-Emissionen
- Maschineneinsatz: 35 % (konventionell) bzw. 70 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Trockenanbau

PROZESS VERARBEITUNG

- Verarbeitung macht 6 % (konventionell) bzw. 7 % (biologisch) der Gesamtemissionen aus
- Verarbeitungsprozess besteht aus mehreren Reinigungsschritten: Magnetabscheider, mehrfache Siebung, Schwerkraftausleser (Auslese von Steinchen etc.), Lichtsensor (optische Kontrolle)

PROZESS HANDEL

- Lagerung: 27 % (konventionell) bzw. 33 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Lagerung nach Trocknung bis zu 180 Tagen
- Transport von Italien nach Österreich: 16 % (konv) bzw. 19 % (bio) der Gesamtemissionen
- Italien ist ein wichtiges Importland für Österreich und Tschechien

Reis wird nach Österreich und Tschechien vor allem aus Italien importiert. Die CO_2-Emissionen für die landwirtschaftliche Produktion betragen:
- 47 % IT

Die Verarbeitung von Reis hat im Vergleich zu Landwirtschaft und Handel einen geringen Anteil.

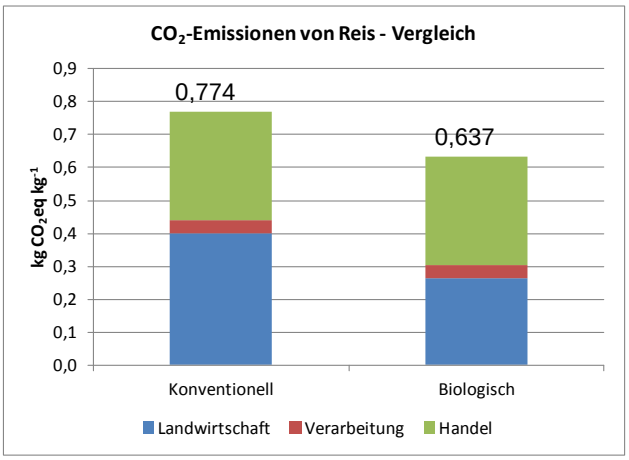

Abbildung 5-7: CO_2-Emissionen von Reis

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Reis sind:
- **Maschineneinsatz (35 % konventionell,70 % biologisch)**
- **Handel (durch Transport aus Italien und Lagerung 43-52 %)**

5.8 Kartoffel

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Kartoffeln)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,161	**0,119**	**0,308**	**0,296**	**0,187**	**0,194**

AT vs. IT
bis – 48 %

AT vs. CZ
bis – 39 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der jährliche Pro-Kopf Verbrauch an Kartoffeln in Österreich bei 58 kg liegt?

… der Selbstversorgungsgrad von Kartoffeln in Österreich bei 91 % liegt?

Foto: http://mein.salzburg.com

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Saatgut hat im Vergleich zu anderen Gemüsearten großen Einfluss auf die Emissionen, bedingt durch das Gewicht der Kartoffelknolle (14 % konventionell, IT bzw. 17 %, biologisch, IT)
- Düngemittel (in IT) sind zu 41 % (konventionell) bzw. 37 % (biologisch) an den LW-Emissionen beteiligt.
- Ertrag in AT: zwischen 25 t/Jahr (bio) bis 32 t/Jahr (konv)

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 49 % (konventionell) bzw. 51 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Lagerung IT: 23 % (konventionell) bzw. 24 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Lagerdauer durchschnittlich 150 Tage
- wichtige Importländer: Italien, Deutschland

Die landwirtschaftliche Produktion von Kartoffeln ist meist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 63 % AT
- 27 % IT
- 71 % CZ

Die Ausnahme bildet der Import von Italien nach Österreich, der Handel hat einen Anteil von durchschnittlich 73 %.

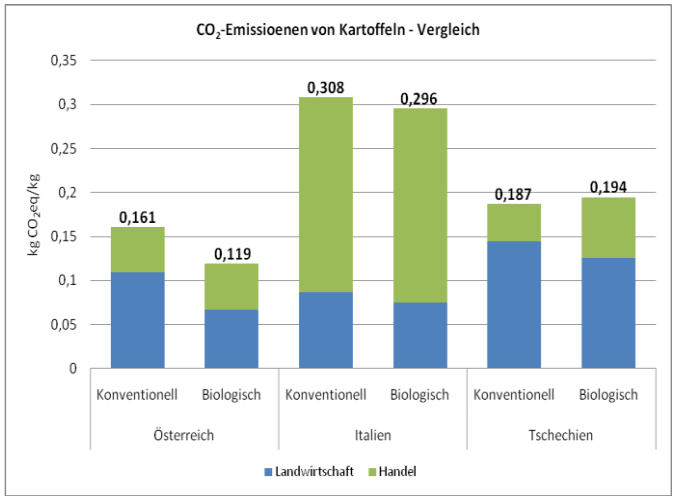

Abbildung 5-8: CO_2-Emissionen von Kartoffeln

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Kartoffeln sind:
- **Düngemittel im konv. Anbau (12 % IT, 23 % AT, 19 % CZ)**
- **Prozess Handel im Falle des Imports (72-75 %)**

5.9 Kartoffelpüree

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Kartoffelpüree)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
2,915	2,695	3,094	3,031	3,201	3,191

AT vs. IT
bis – 11 %

AT vs. CZ
bis – 16 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… das Convenient-Produkt bis zu 75 % im Schnitt mehr Emissionen verbraucht als frisch gekochtes Kartoffelpüree?

… es weltweit insgesamt 3.000 verschiedene Kartoffelsorten gibt, die nach Reifezeit und Verwendungszweck unterschieden werden können?

Foto: m.kupka, die Umweltberatung

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Vegetationszeit der Kartoffel: 100-160 Tage
- Maschineneinsatz in IT: 21 % (konventionell) bzw. 13 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Pflügen, Eggen und Kartoffel-Vollernter sind emissionsreiche Arbeitsvorgänge bzw. Maschinen

PROZESS VERARBEITUNG

- Herabsetzung des Wassergehaltes der Kartoffel im maschinellen Verfahren von 80 % auf 8 %.
- Emissionen aus der Verarbeitung, IT: 71 % (konv) bzw. 73 % (bio) der Gesamtemissionen

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 8 % der Gesamtemissionen
- Lagerung in IT: 6 % der Gesamtemissionen

Die Verarbeitung ist beim Kartoffelpüree der wesentliche Faktor für die CO_2-Emissionen:

- 78 % AT
- 72 % IT
- 61 % CZ

Die Emissionen aus Landwirtschaft und Handel sind vergleichsweise gering.

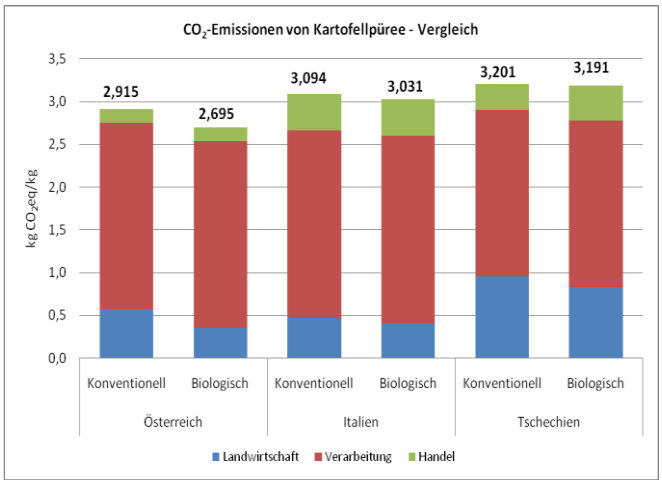

Abbildung 5-9: CO_2-Emissionen von Kartoffelpüree

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Kartoffelpüree sind:

- **Verarbeitung (71-73 % IT, 75-81 % AT, 61 % CZ)**

5.10 Pommes Frites

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Pommes Frites)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
3,879	3,787	**4,362**	4,336	2,072	**2,272**

AT vs. IT
bis – 11 %

AT vs. CZ
bis – 47 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… die Kartoffel zu den Nachtschattengewächsen zählt und ursprünglich aus Südamerika stammt?

… jedes Jahr 55 Millionen Portionen Pommes Frites in den österreichischen McDonalds-Filialen gegessen werden?

Foto: www.wizardrecipes.com

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- In Italien sind mehrere Kartoffelernten im Jahr möglich.
- Feldemissionen, IT: 23 % (konventionell) bzw. 33 % (biologisch) der LW-Emissionen
- *konventionell*: Verwendung organischer und anorganischer Düngemittel; *biologisch*: Verwendung organischer Düngemittel (Kompost, Viehmist)

PROZESS VERARBEITUNG

- 1 kg Pommes Frites emittiert in etwa 93 % mehr Emissionen als 1 kg frische Kartoffeln (IT).
- Anteil der Verarbeitung in IT: 89 % (konv) und 90 % (bio, IT) der Gesamtemissionen
- Anteil der Verarbeitung in AT: 93 % (konv) und 95 % (bio) der Gesamtemissionen

PROZESS HANDEL

- Anteil des Handels im Falle des Imports von Italien: 6 % der Gesamtemissionen
- Prozess Handel in AT: 1 % der Gesamtemissionen
- Kartoffelsaison in Österreich: Juni bis Oktober

Die Verarbeitung von Pommes Frites ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

- 94 % AT
- 89 % IT
- 59 % CZ

Aufgrund der hohen Emissionen durch die Verarbeitung, sind die Anteile von Landwirtschaft und Handel gering.

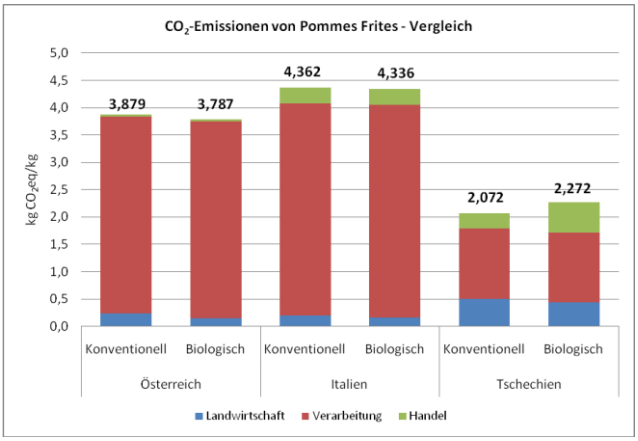

Abbildung 5-10: CO_2-Emissionen von Pommes Frites

Der Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Pommes Frites ist:

- **Verarbeitung (89-90 % IT, 93-95 % AT, 56-62 % CZ)**

Gurken

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Gurken)			
AT		IT	
konv.	bio	konv.	bio
0,109	**0,083**	**0,135**	**0,113**

AT vs. IT
bis – 27 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der jährliche Pro-Kopf Verbrauch von Gurken bei 4,6 kg liegt?
… der Selbstversorgungsgrad von Gurken in Österreich bei 65 % liegt?
… in Österreich im Jahr 2010 mehr als 26.000 Tonnen Salatgurken erzeugt wurden?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Düngemittel: 50 % (konv, IT) bzw. 26 % (bio, IT) der LW-Emissionen
- Prozess LW in AT: 50 % (bio), 62 % (konv) der Gesamtemissionen
- Ertrag in IT: 97.500 kg/ha (konv); 80.000 kg/ha (bio

PROZESS HANDEL

- Prozess Handel im Falle der Herkunft aus Italien: 72 % (konventionell) bzw. 85 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Lagerdauer in IT(konv) bis zu 12 Tage: 4 % der Gesamtemissionen
- Saison in Österreich: Juni bis August
- Prozess Handel in AT: Anteil von 37 % (konv), 48 % (bio) an den Gesamtemissionen

Der Handel von Gurken ist beim Import von Italien für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend: - 77 % IT

Bei Gurken aus Österreich spielt die Landwirtschaft eine größere Rolle (57 %).

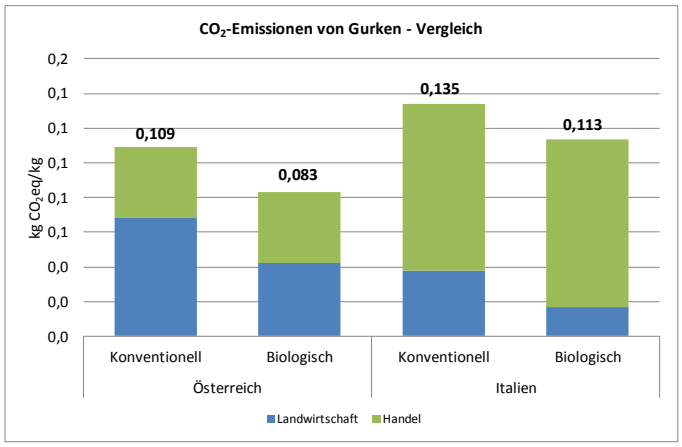

Abbildung 5-11: CO_2-Emissionen von Gurken

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Gurken sind:

- **Düngemittel, konv (14 % IT, 30 % AT)**
- **Prozess Handel (72-85 % IT)**

5.12 Tomaten

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Tomaten)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,089	**0,086**	**0,261**	**0,247**	**0,180**	**0,175**

AT vs. IT
bis – 65 %

AT vs. CZ
bis – 51 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der jährliche Pro-Kopf Verbrauch der Tomate bei 25 kg liegt?

… die Tomate in Österreich das meist verbrauchte Gemüse ist und somit das Lieblingsgemüse der ÖsterreicherInnen ist?

… in Österreich sich die größten Anbauflächen im Burgenland, gefolgt von Wien und der Steiermark befinden?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz: 16 % (konventionell, IT) bzw. 26 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Düngemittel: 53 % (konventionell, IT) bzw. 18 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Feldemissionen in AT: 26 % (konventionell) bzw. 41 % (biologisch) der LW-Emissionen
- IT: Anbau im Folientunnel oder Gewächshaus

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 99°% der Handelsemissionen
- Lagerung in IT: lediglich 1 % der Handelsemissionen
- Saison in Österreich: Juni bis Oktober
- Selbstversorgungsgrad von Tomaten in Österreich bei 18 %

Der Handel von Tomaten hat vor allem im Falle des Importes aus Italien einen hohen Anteil an den CO_2-Emissionen:
- 49 % AT
- 87 % IT
- 57 % CZ

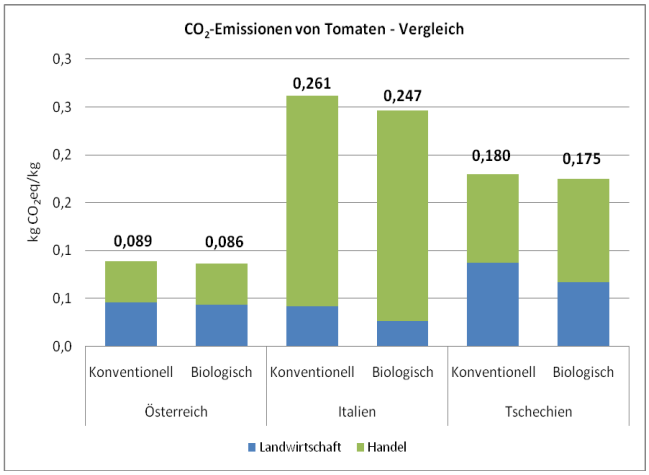

Abbildung 5-12: CO_2-Emissionen von Tomaten

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Tomaten sind:
- **Düngemittel (konv) (2-9 % IT, 5-22 % AT, 5-13 % CZ)**
- **Prozess Handel im Falle der Herkunft aus Italien (84-89 % IT)**

5.13 Geschälte Tomaten

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg geschälter Tomaten)			
AT		IT	
konv.	bio	konv.	bio
0,259	**0,254**	**0,472**	**0,451**

AT vs. IT
bis – 45 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der jährliche Inlandsverbrauch von Tomaten mit 80°% aus dem Ausland abgedeckt werden?

… die Tomate ursprünglich aus Südamerika stammt?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz AT: 32 % (konventionell) bzw. 49 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Düngemittel AT: 42 % (konventionell) der LW-Emissionen
- Feldemissionen AT: 20 % (konventionell) bzw. 41 % (biologisch)
- durchschnittlicher Ertrag in AT: 170.600 kg/ha (konventionell) bzw. 122.500 kg/ha (biologisch)

PROZESS VERARBEITUNG

- setzt sich aus Stromverbrauch und thermischen Energieverbrauch zusammen
- Stromverbrauch in AT liegt bei 0,36 kWh pro kg geschälter Tomaten
- Anteil des Prozesses Verarbeitung in AT: 62 % (konventionell) bzw. 63 % (biologisch) der Gesamtemissionen

PROZESS HANDEL

- Prozess Handel, IT: 46 % (konventionell) bzw. 49 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Prozess Handel, AT: 19 % der Gesamtemissionen (bio und konv):

Die Verarbeitung von geschälten Tomaten ist bei den inländischen Tomaten für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 62 % AT
- 45 % IT

In Italien ist der Prozess Handel (47 %) und Verarbeitung relativ ausgeglichen.

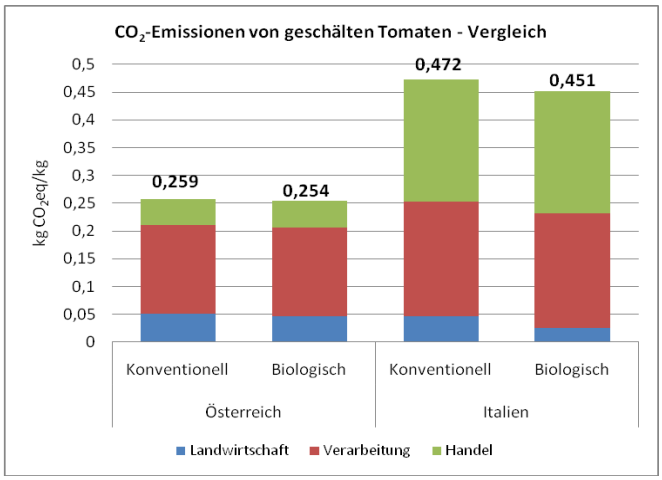

Abbildung 5-13: CO_2-Emissionen von geschälten Tomaten

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von geschälten Tomaten sind:
- **Verarbeitung (44-46 % IT, 62-63 % AT)**
- **Handel im Falle des Importes von Italien (46-49 % IT)**

5.14 Tomatenmark

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Tomatenmark)			
AT		IT	
konv.	bio	konv.	bio
0,566	**0,544**	**0,859**	**0,733**

AT vs. IT
bis – 34 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… die Tomate insgesamt 13 Vitamine enthält?

… es weltweit insgesamt an die 6.000 bis 10.000 verschiedenen Tomatensorten gibt?

Foto: m.kupka, die Umweltberatung

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Düngemittel: 48 % (konventionell, IT) bzw. 19 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Feldemissionen: 26 % (konventionell, IT) bzw. 55 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Milchviehmist

PROZESS VERARBEITUNG

- Stromverbrauch für die Tomatenmark-Produktion: im Durchschnitt 0,5 kWh/kg (IT)
- Pro kg Tomatenmark werden 6 kg frische Tomaten benötigt.

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 34 % (konventionell) bzw. 40 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Tomatenmark aus Österreich: Anteil von 12 % (bio und konv) an den Gesamtemissionen

Die Landwirtschaft nimmt bei Tomatenmark einen hohen Anteil an den CO_2-Emissionen ein:
- 48 % AT
- 27 % IT

In Italien ist der Prozess Handel mit 37 % vertreten.

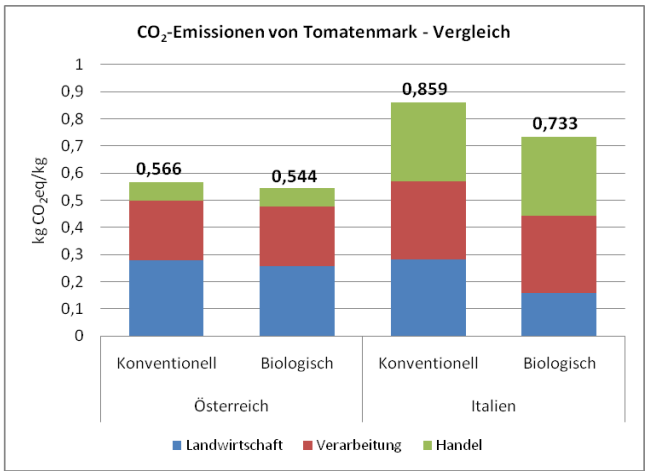

Abbildung 5-14: CO_2-Emissionen von Tomatenmark

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Tomatenmark sind:
- **Verarbeitung (33-39 % IT, 39-41 % AT)**
- **Handel im Falle des Importes von Italien (34-40 %)**

5.15 Blattsalat

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Blattsalat)			
AT		IT	
konv.	bio	konv.	bio
0,144	0,175	0,252	0,247

AT vs. IT
bis – 43 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Salat im Jahr 2010 bei 6 kg/Jahr liegt?

… der Selbstversorgungsgrad von Salaten in Österreich 79 % beträgt (im Jahr 2010)?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- durchschnittlicher Ertrag in IT: 30.300 kg/ha (konventionell) bzw. 27.000 kg (biologisch)
- anorganische Düngemittel (konventionell, IT): 45 % der LW-Emissionen
- Feldemissionen: 60 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Anbau in Italien meist in Folientunneln.

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich inklusive Lagerung: 64 % (konventionell) bzw. 66 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Salat aus Österreich: Handel hat einen Anteil von 28 % (konv) bzw. 23 % (bio) an den gesamten CO_2-Emissionen
- Saison in Österreich: Mai bis Oktober

Der Prozess Landwirtschaft emittiert in Österreich im Vergleich zum Prozess Handel mehr CO_2:
- 74 % AT
- 35 % IT

Wird der Salat jedoch aus Italien importiert, so überwiegt der Prozess Handel mit 65 %.

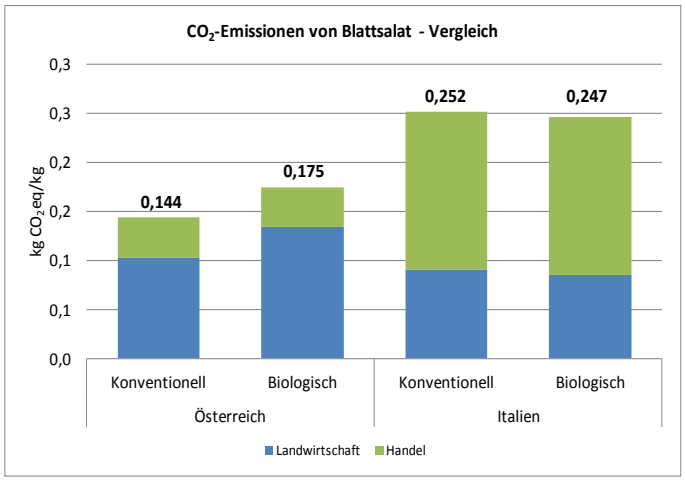

Abbildung 5-15: CO_2-Emissionen von Blattsalat

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Blattsalat sind:
- **Düngemittel (konv)/Feldemissionen (bio) (16/21 % IT, 23/22 % AT)**
- **Transport im Falle des Importes von Italien inkl. Lagerung (64-66 %)**

5.16 Zwiebeln

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Zwiebeln)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,147	**0,138**	**0,160**	**0,162**	**0,129**	**0,175**

AT vs. IT
bis – 15 %

AT vs. CZ
bis – 21 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der jährliche Verbrauch von Zwiebeln 10 kg pro Kopf beträgt?

… die Zwiebel schon seit über 5.000 Jahren als Gemüse und Heilpflanze eingesetzt wird?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

Foto: oldskoolman.de

- Maschineneinsatz in AT: 41 % (konventionell) bzw. 70 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Düngemittel in AT: 32 % (konventionell)
- Feldemissionen in AT: 19 % (konventionell) bzw. 15 % (biologisch) der LW-Emissionen
- durchschnittlicher Ertrag in AT: 53.000 kg/ha (konventionell) bzw. 30.000 kg/ha (biologisch)

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich inkl. Lagerung: 62 % (konv) bzw. 61 % (bio) der Gesamtemissionen
- Zwiebel aus Österreich: Anteil von 54 % (konv) bzw. 57 % (bio) an den Gesamtemissionen
- Saison in Österreich: Mai bis September
- Selbstversorgungsgrad in Österreich: 121 % (im Jahr 2010)

Der Prozess Handel nimmt einen hohen Anteil an den CO_2-Emissionen ein:
- 55 % AT
- 62 % IT
- 40 % CZ

Der Anteil der Landwirtschaft ist in Tschechien höher als der des Handels mit durchschnittlich 60 %.

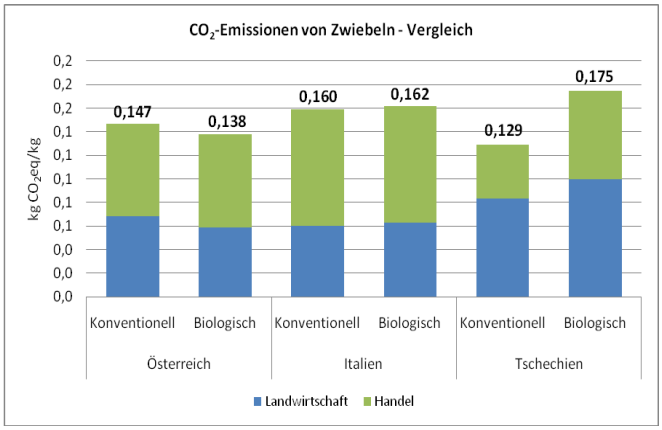

Abbildung 5-16: CO_2-Emissionen von Zwiebeln

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Zwiebeln sind:
- **Düngemittel (konv)/Maschineneinsatz (bio) (17/18 % IT, 0/30 % AT, 23/24 % CZ)**
- **Transport im Falle des Importes von Italien inkl. Lagerung (61-62 % IT)**

5.17 Karotten

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Karotten)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,110	**0,089**	**0,195**	**0,214**	**0,152**	**0,116**

AT vs. IT
bis – 58 %

AT vs. CZ
bis – 28 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Karotten bei etwa 7,7 kg liegt?

Foto: zentrum-der-gesundheit.de

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Düngemittel in IT: 52 % (konventionell) bzw. 16 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Feldemissionen in IT: 25 % (konventionell) bzw. 62 % (biologisch) der LW-Emissionen
- durchschnittlicher Ertrag in IT: 66.300 kg/ha (konventionell) bzw. 60.000 kg/ha (biologisch)
- durchschnittlicher Ertrag in AT: 51.600 kg/ha (konv.), 42.500 kg/ha (bio)

PROZESS HANDEL

- Karotte aus Italien: 76 % (konventionell) bzw. 69 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Karotte aus Österreich: 38 % (konv) bzw. 47 % (bio) der Gesamtemissionen
- Saison in Österreich: Juni bis September
- als Lagerware ganzjährig verfügbar
- Selbstversorgungsgrad in Österreich: 102 % (im Jahr 2010)

Die landwirtschaftliche Produktion von Karotten ist in AT und CZ für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

- 58 % AT
- 52 % CZ

Beim Import von Österreich nach Italien verursacht der Prozess Handel durchschnittlich 72 % den Großteil der Emissionen.

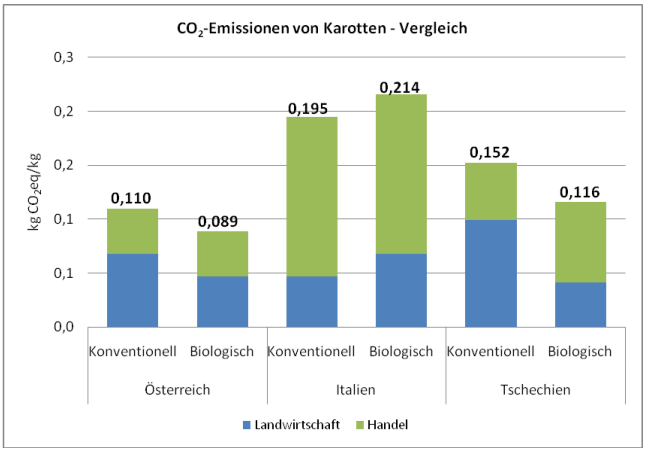

Abbildung 5-17: CO_2-Emissionen von Karotten

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Karotten sind:

- **Düngemittel (konv)/Feldemissionen (bio) (12/19 % IT, 22/4 % AT, 26/16 % CZ)**
- **Transport im Falle des Importes von Italien (69-76 %)**

5.18 Kraut

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Kraut)					
AT		DE		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,114	**0,114**	**0,263**	**0,232**	**0,115**	**0,085**

AT vs. DE
bis – 57 %

AT vs. CZ
bis – 25 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Weiß- und Rotkraut bei 6,9 kg liegt (im Jahr 2010)?
… Weißkraut früher als Heilmittel für Rheuma, Gicht, Schwellungen und Prellungen galt?
… die Verarbeitung zu Sauerkraut angeblich von den Chinesen erfunden wurde?

Foto: www.birkfelderhof.at

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz: 12 % (konventionell, DE) bzw. 28 % (biologisch, DE) der LW-Emissionen
- Düngemittel: 55 % (konventionell, DE) bzw. 19 % (biologisch, DE) der LW-Emissionen
- Feldemissionen: 34 % (konventionell, DE) bzw. 62 % (biologisch, DE) der LW-Emissionen
- durchschnittlicher Ertrag: 58.300 kg/ha (konventionell, DE) bzw. 42.500 kg/ha (biologisch, DE)

PROZESS HANDEL

- Transport von Deutschland nach Österreich: 75 % (DE) der Handelsemissionen
- Lagerung: 25 % (DE) der Handelsemissionen
- Saison in Österreich: Juni bis Oktober
- Selbstversorgungsgrad: 87 % (im Jahr 2010)

Die landwirtschaftliche Produktion von Kraut ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

- 63 % AT
- 55 % CZ

Beim Import von Deutschland nach Österreich nimmt der Handel mit bis zu 72 % den Großteil der CO_2-Emissionen ein.

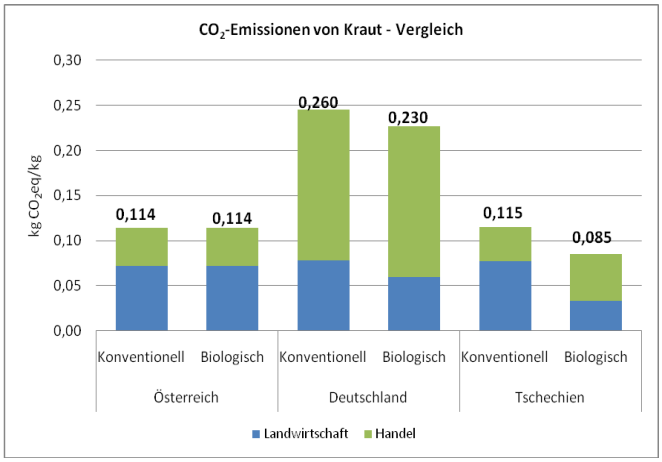

Abbildung 5-18: CO_2-Emissionen von Kraut

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Kraut sind:

- **Düngemittel (konv)/Feldemissionen (bio) (20/17 % IT, 30/25 % AT, 31/22 % CZ)**
- **Prozess Handel im Falle des Import aus DE (64-72 %)**

5.19 Kohl/Wirsing

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Kohlgemüse)			
AT		IT	
konv.	bio	konv.	bio
0,128	**0,115**	**0,174**	**0,141**

AT vs. IT
bis – 27 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Kohl bei 4,3 kg liegt?

… Kohl zur Familie der Kreuzblütengewächse gehört?

Foto: www.hagel.at

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz: 7 % (konventionell, IT) bzw. 29 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Düngemittel: 55 % (konventionell, IT) bzw. 18 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- Feldemissionen: 35 % (konventionell, IT) bzw. 54 % (biologisch, IT) der LW-Emissionen
- durchschnittlicher Ertrag in AT: 75.700 kg/ha (konventionell) bzw. 50.000 kg/ha (biologisch)

PROZESS HANDEL

- Kohl aus Italien: Anteil von 67 % (konv) bzw. 83 % (bio) an den Gesamtemissionen
- Kohl aus Österreich: Anteil von 35 % (konv) bzw. 38 % (bio)
- Saison in Österreich: Juni bis November
- Lagerdauer (IT) liegt bei 56 Tagen

Die landwirtschaftliche Produktion ist mit einem Anteil von 64 % an den Gesamtemissionen von Kohl aus AT für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:

Beim Import aus Italien ist der Transport mit 74 % der Hauptverursacher der Emissionen.

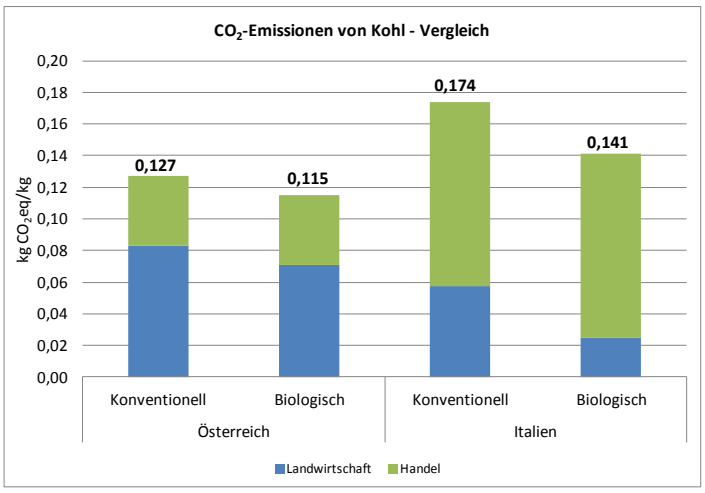

Abbildung 5-19: CO_2-Emissionen von Kohl

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Kohlgemüse sind:

- **Düngemittel, konv (18 % IT, 31 % AT)**
- **Feldemissionen, bio (9 % IT, 24 % AT)**

5.20 Blanchierter Kohl

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg blanchiertem Kohl)	
IT	
konv.	bio
0,282	**0,248**

konv. vs. bio
bis – 12 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… Kohlgemüse ein Wintergemüse ist und in der kalten Jahreszeit geerntet wird?

… 100 g Wirsing bereits ¼ des täglichen Bedarfs an Folsäure liefern?

Foto: www.pitopia.de

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Organische Düngemittel in IT: 19.000 kg/ha (biologisch) Milchviehmist
- Anorganische Düngemittel in IT: 215 kg N/ha (konv)
- Saatgut: 0,4 kg/ha (konventionell und biologisch)

PROZESS VERARBEITUNG

- Blanchierter Kohl emittiert um 33 % (konv) bzw. 37 % (bio) mehr CO_2 im Vergleich zu frischem Kohl.
- Der Prozess Verarbeitung setzt 0,09 kg CO_2 pro kg blanchiertem Kohl frei.

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 79 % der Handelsemissionen
- Lagerung: 21 % der Handelsemissionen

Der Handel von blanchiertem Kohl ist der Hauptverursacher der Emissionen:
- 50 % IT

Die Verarbeitung (35 %) sowie die Landwirtschaft (15 %) nehmen einen geringeren Anteil an den gesamten CO_2-Emissionen ein.

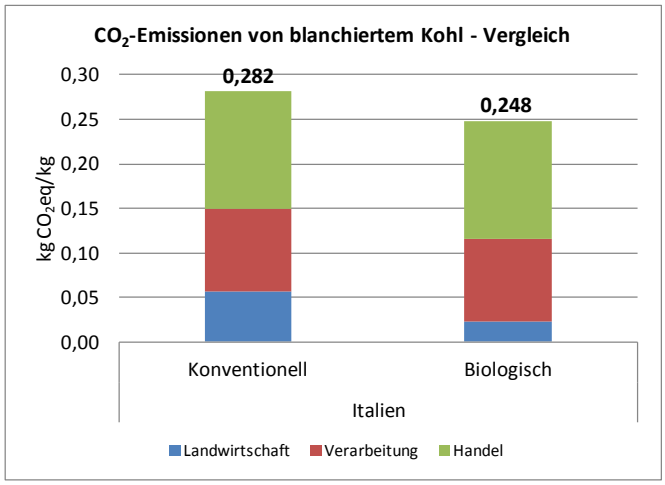

Abbildung 5-20: CO_2-Emissionen von blanchiertem Kohl

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von blanchiertem Kohl sind:
- **Verarbeitung (33-37 % IT)**
- **Transport im Falle des Importes von Italien inklusive Lagerung (47-53 % IT)**

5.21 Äpfel

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Äpfel)					
AT		IT		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
0,177	**0,106**	**0,168**	**0,164**	**0,119**	**0,127**

AT vs. IT
bis – 35 %

AT vs. CZ
bis – 33 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Äpfeln bei rund 29 kg liegt?

… der Apfel das Lieblingsobst der ÖsterreicherInnen ist?

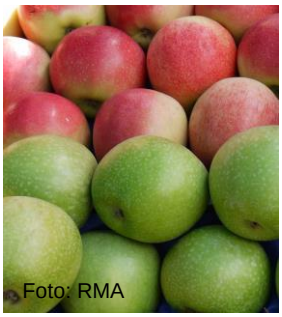
Foto: RMA

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz in AT: 46 % (konventionell) bzw. 34 % (biologisch) der LW-Emissionen;
- Düngemittel in AT: 21 % (konventionell) bzw. 11 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Feldemissionen in AT: 18 % (konventionell) bzw. 55 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Erträge in AT: 31.000 kg/ha (konv.) und 20.500 kg/ha (bio)

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 51 % (konv) bzw. 53 % (bio) der Gesamtemissionen
- Saison in Österreich: Juli bis Oktober
- als österreichische Lagerware von November bis April verfügbar
- Selbstversorgungsgrad in Österreich: 111 % (im Jahr 2010)

Die landwirtschaftliche Produktion von Äpfeln überwiegt hinsichtlich der Höhe der CO_2-Emissionen in AT und CZ:
- 58 % AT
- 58 % CZ

Bei Äpfel aus Italien ist der Prozess Handel mit 52 % an den Gesamtemissionen beteiligt.

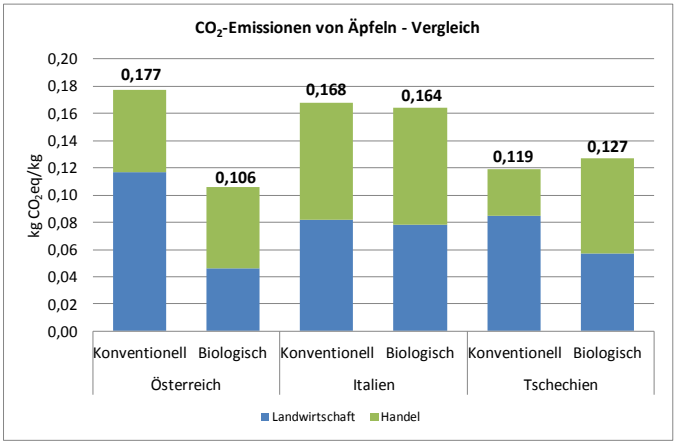

Abbildung 5-21: CO_2-Emissionen von Äpfeln

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Äpfeln sind:
- **Düngemittel (konv)/Feldemissionen (bio) (20/26 % IT, 14/24 % AT, 29/15 % CZ)**
- **Transport im Falle des Importes von Italien (51-53 % IT)**

5.22 Pfirsiche

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Pfirsiche)			
AT		IT	
konv.	bio	konv.	bio
0,187	**0,103**	**0,247**	**0,237**

AT vs. IT
bis – 56 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Pfirsichen und Nektarinen bei 5,2 kg liegt?

… es weltweit etwa 3.000 Pfirsich- und Nektarinensorten gibt?

Foto: RMA

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz in IT: 11 % (konventionell) bzw. 15 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Düngemittel in IT: 41 % (konventionell) bzw. 35 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Feldemissionen in IT: 33 % (konventionell) bzw. 27 % (biologisch) der LW-Emissionen
- Erträge in AT: 2.000 kg/ha (bio), 12.500 kg/ha (konv)

PROZESS HANDEL

- Transport von Italien nach Österreich: 59 % (konventionell) bzw. 61 % (biologisch) der Gesamtemissionen
- Pfirsiche aus Österreich: Prozess Handel hat einen Anteil von 23 % (konv) und 42 % (bio) an den Gesamtemissionen
- Saison in Österreich: Juli bis September

Beim Import ist der Handel von Pfirsichen ausschlaggebend für die Höhe der CO_2-Emissionen:
- 60 % IT

In Österreich ist die landwirtschaftliche Produktion von Pfirsichen ausschlaggebend für die Höhe der CO_2-Emissionen:
- 70 % AT

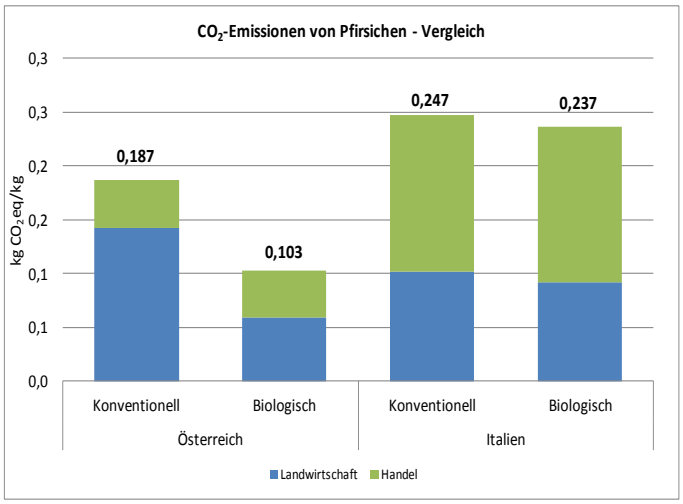

Abbildung 5-22: CO_2-Emissionen von Pfirsichen

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Pfirsichen sind:
- **Düngemittel (14-17 % IT, 0-30 % AT)**
- **Transport im Falle des Importes von Italien (59-61 %)**

5.23 Zwetschken

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Zwetschken)			
AT		HU	
konv.	bio	konv.	bio
0,217	0,082	0,149	0,148

AT vs. HU
bis – 45 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der jährliche Pro-Kopf Verbrauch von Zwetschken und Pflaumen in Österreich bei 5,8 kg liegt?
… die Zwetschke erstmals nachweislich vor 2.500 Jahren in Griechenland angebaut wurde?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Maschineneinsatz: 17 % (konventionell, HU) bzw. 29 % (biologisch, HU) der LW-Emissionen
- Düngemittel: 47 % (konventionell, HU) bzw. 27 % (biologisch, HU) der LW-Emissionen
- Feldemissionen: 26 % (konventionell, HU) bzw. 44 % (biologisch, HU) der LW-Emissionen

PROZESS HANDEL

- Transport von Deutschland nach Österreich: 31 % der Gesamtemissionen
- Zwetschken aus Österreich: Anteil von 21 % (konv) und 55 % (bio) an den Gesamtemissionen
- Selbstversorgungsgrad in Österreich: 94 % (im Jahr 2010)
- Saison in Österreich: August bis September

Die landwirtschaftliche Produktion von Zwetschken ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 62 % AT
- 69 % HU

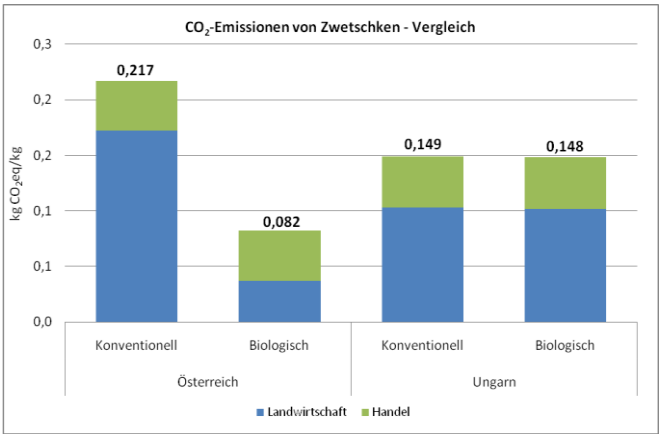

Abbildung 5-23: CO_2-Emissionen von Zwetschken

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Zwetschken sind:
- **Düngemittel (konv)/Feldemissionen (bio) (33/30 % HU, 25/0 % AT)**
- **Transport im Falle des Importes (31 % HU)**

5.24 Rindfleisch

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Rindfleisch)					
AT		DE		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
12,522	13,492	12,438	13,341	11,650	24,250

AT vs. DE
bis – 3 %

AT vs. CZ
bis – 44 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Rindfleisch bei 12,2 kg liegt?

… es in Österreich etwa zwei Millionen Rinder gibt?

Foto: Irishpub-Gillenfeld

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Futtermitteleinsatz: 36 % (konventionell, AT) bzw. 28 % (biologisch, AT) der LW-Emissionen
- Futtermittel: Eiweißfutter, Energiefutter, Raufutter
- Magengärung: 24 % (konventionell, DE) bzw. 33 % (biologisch, DE) der LW-Emissionen
- Aufzucht Kalb in AT: 6 % (konv) bzw. 5 % (bio) der Emissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion
- Düngermanagement in DE: 11 % (konv) und 24 % (bio) der LW-Emissionen

PROZESS VERARBEITUNG UND HANDEL

- Verarbeitung (Schlachtung) in DE: 0,2 % der Gesamtemissionen
- Transport von Deutschland nach Österreich (inkl. Lagerung): 1 % der Gesamtemissionen
- Verarbeitung (Schlachtung) in AT: 0,2 % der Gesamtemissionen
- Rindfleisch aus Österreich: Transport und Lagerung 0,3 % an den Gesamtemissionen

Die landwirtschaftliche Produktion von Rindfleisch ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 99 % AT
- 99 % DE
- 99 % CZ

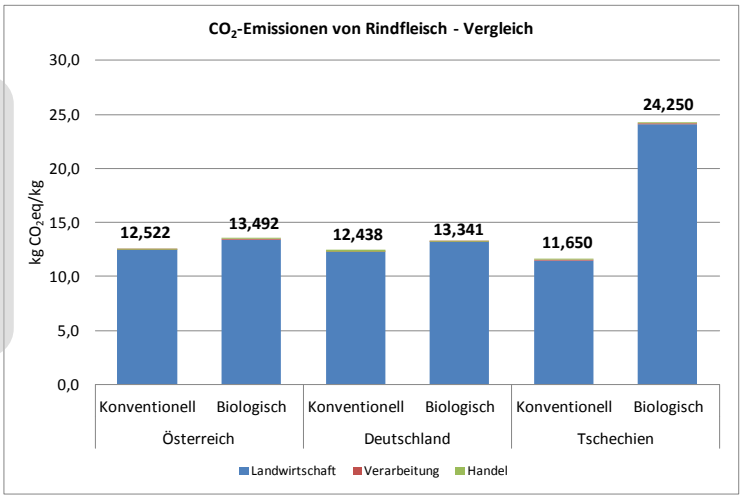

Abbildung 5-24: CO_2-Emissionen von Rindfleisch

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Rindfleisch sind:
- **Prozess Landwirtschaft hat einen Anteil von bis zu 99 %**
- **Magengärung (bio)/Futtermittel (konv) (32/35 % DE, 44/35 % AT, 38/77 % CZ)**

5.25 Hühnerfleisch

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Hühnerfleisch)					
AT		DE		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
3,797	2,997	3,584	3,453	2,750	-

AT vs. DE
bis – 13 %

AT vs. CZ
bis – 28 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Hühnerfleisch bei 8 kg liegt?

… es heute weltweit etwa 150 Hühnerrassen gibt?

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Futtermitteleinsatz: 61 % (konventionell, AT) bzw. 82 % (biologisch, AT) der LW-Emissionen
- Düngermanagement: 21 % (konventionell, DE) bzw. 27 % (biologisch, DE) der LW-Emissionen
- konventionelle Hühnerhaltung in AT: Bodenhaltung im Stall; Mast: 50 bis 1.500 g; Mastdauer: 35 Tage
- ökologische Hühnerhaltung in AT: Freilandhaltung; Mast: 50 bis 2.500 g; Mastdauer: 57 Tage

PROZESS VERARBEITUNG UND HANDEL

- Verarbeitung: bis zu 0,5 % der Gesamtemissionen in DE
- Transport von Deutschland nach Österreich: 4 % der Handelsemissionen
- Huhn: Selbstversorgungsgrad in Österreichliegt bei 90 % (im Jahr 2010)
- wichtigste Importländer: Deutschland, Niederlande, Ungarn

Die landwirtschaftliche Produktion von Hühnerfleisch ist für die Höhe der CO_2-Emissionen maßgebend:

- 99 % AT
- 96 % DE
- 94 % CZ

Aufgrund der hohen Emissionen durch die Landwirtschaft, sind die Emissionen aus Handel und Verarbeitung im Vergleich sehr gering.

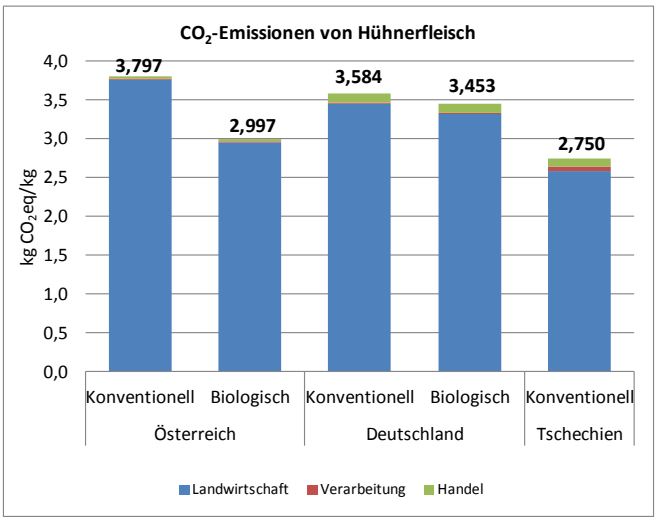

Abbildung 5-25: CO_2-Emissionen von Hühnerfleisch

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Hühnerfleisch sind:

- **Prozess Landwirtschaft hat einen Anteil von bis zu 99 %**
- **Futtermitteleinsatz: 71-76 %. DE; 60-82 % AT;61 % CZ)**

5.26 Schweinefleisch

GESAMTEMISSIONEN (in kg CO_2eq pro kg Schweinefleisch)					
AT		DE		CZ	
konv.	bio	konv.	bio	konv.	bio
4,720	4,310	4,887	6,102	5,300	6,740

AT vs. DE
bis –23 %

AT vs. CZ
bis – 36 %

WUSSTEN SIE, DASS …

… der österreichische Pro-Kopf Verbrauch von Schweinefleisch bei 39,7 kg liegt?

… ein Schweinebauer durchschnittlich etwa 69 Schweine hält?

Foto: ama-marketing.at

PROZESS LANDWIRTSCHAFT

- Futtermitteleinsatz: 82 % (konventionell, AT) bzw. 64 % (biologisch, AT) der LW-Emissionen
- Düngermanagement: 23 % (konventionell, CZ) bzw. 29 % (biologisch, CZ) der LW-Emissionen
- konventioneller Mastbetrieb in AT: 120 Tage, Schlachtgewicht 96 kg
- biologischer Mastbetrieb in AT: 135 Tage, Schlachtgewicht 105 kg

PROZESS HANDEL

- Transport von Deutschland nach Österreich:3 % (bio und konv) der Handelsemissionen
- Selbstversorgungsgrad in Österreich: 108 % (im Jahr 2010)

Die landwirtschaftliche Produktion von Schweineflesch ist für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend:
- 99 % AT
- 97 % DE
- 98 % CZ

Die Emissionen aus Handel und Verarbeitung sind vergleichsweise gering.

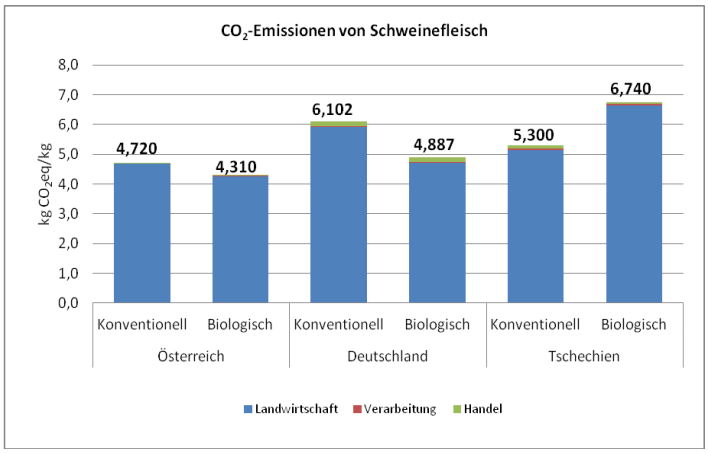

Abbildung 5-26: CO_2-Emissionen von Schweinefleisch

Die Hauptverursacher der gesamten CO_2-Emissionen von Schweinefleisch sind:
- **Prozess Landwirtschaft hat einen Anteil von bis zu 99 %**
- **Futtermittel (konv)/Düngermanagement (bio): (56/14 % DE, 63/12 % AT, 41/37 % CZ)**

5.27 Länderspezifische Unterschiede

Die Tabelle 5-2 gibt einen Überblick über die durch die Nahrungsmittelproduktion verursachten CO_2-Emissionen pro kg Lebensmittel für inländische und ausländische Erzeugung. „Importland“ bezieht sich auf jene Herkunftsländer, aus welchen die teilnehmenden Großküchen ihre Waren hauptsächlich importieren (meist Europa).

Tabelle 5-2: CO_2eq in kg bei inländischer und ausländischer Lebensmittelerzeugung

Lebensmittel	Biologisch			Konventionell		
	Österreich	Haupt-importland	Tschechien	Österreich	Haupt-importland	Tschechien
Apfel	0,11	0,16	0,13	0,18	0,17	0,12
Brot	0,93	1,49	1,04	1,23	1,65	1,06
Gurke	0,08	0,11		0,11	0,14	
Hühnerfleisch	3,01	3,45	1,74	3,79	3,58	1,81
Joghurt	0,93	1,37	1,74	0,84	0,90	1,81
Karotte	0,09	0,22	0,12	0,11	0,20	0,15
Kartoffel	0,12	0,30	0,19	0,16	0,31	0,19
Kartoffelpüree	2,71	3,03	3,19	2,93	3,09	3,20
Kohl	0,12	0,14		0,13	0,17	
Kraut	0,11	0,23	0,09	0,11	0,26	0,12
Mehl	0,32	0,71	0,65	0,76	0,94	0,59
Milch	0,92	1,36	1,49	0,83	0,88	1,56
Pfirsich	0,10	0,24		0,19	0,25	
Pommes Frites	3,80	4,34	2,27	3,89	4,36	2,07
Rindfleisch	13,50	13,34	24,25	12,50	12,44	11,65
Salat	0,18	0,25		0,14	0,25	
Schweinefleisch	4,31	4,89	6,74	4,72	6,10	5,30
Semmeln	0,85	1,26	0,81	1,10	1,39	0,78
Teigwaren	0,39	1,24	0,73	0,69	1,24	0,70
Tomate	0,09	0,25	0,17	0,09	0,26	0,18
Tomate geschält	0,25	0,45		0,26	0,47	
Tomatenmark	0,54	0,73		0,57	0,86	
Zwetschke	0,08	0,15		0,22	0,15	
Zwiebel	0,14	0,16	0,17	0,15	0,16	0,13

Die Produktion im Inland verursacht bei fast allen untersuchten Lebensmitteln deutlich weniger THG-Emissionen. Der Grund dafür liegt an den kürzeren Transportdistanzen bzw. in der Produktionsweise. Obwohl die Unterschiede in den CO_2eq-Emissionen je nach Herkunft des Produktes sehr stark streuen, lässt sich gut erkennen, dass sowohl bei konventionellen wie auch bei biologisch erzeugten Lebensmitteln durch Verwendung von regionalen Produkten Einsparungen bei den THG-Emissionen erreicht werden können.

6 Positivbeispiele

Im folgenden Kapitel werden 4 Positivbeispiele vorgestellt, 2 Beispiele nach dem Speiseplan von österreichischen und 2 Beispiele nach dem Speiseplan von tschechischen Großküchen. Diese Beispiele zeigen die Auswirkungen auf CO_2-Emissionen bei einer Änderung des Speiseplans. Zudem werden die Beispiele hinsichtlich der Kriterien Ökonomie, Ökologie und Ernährungsphysiologie bewertet. Folgende Speisen sowie Möglichkeiten zur Emissionsminderung werden in diesem Kapitel diskutiert:

- Positivbeispiel 1: Selchfleisch mit Kartoffelpüree und Röstzwiebel
  Möglichkeit a: Kartoffelpüree frisch zubereiten anstatt der Verwendung des Convenient-Produkts
  Möglichkeit b: Ersatz der Fleischspeise durch eine vegetarische Speise

- Positivbeispiel 2: Gebratenes Hühnerfilet mit Pommes Frites
  Möglichkeit a: Fleischmenge pro Portion reduzieren
  Möglichkeit b: Beilage ändern; Reis statt Pommes Frites

- Positivbeispiel 3: Risotto mit Schweinefleisch
  Möglichkeit a: Gemüse statt Schweinefleisch

- Positivbeispiel 4: Rindfleisch mit Tomatensauce und Semmelknödel
  Möglichkeit a: Ersatz des Rindfleischs durch Schweinefleisch
  Möglichkeit b: Beilagen ändern; Teigwaren statt Semmelknödel

Für die ökonomische Bewertung der Positivbeispiele wird eine Kostenanalyse durchgeführt. Als Kostenfaktor werden „Einkaufskosten“ verwendet. Bezüglich weiterer Kostenfaktoren wie Arbeitszeit, Energie- und Wasserverbrauch wird angenommen, dass kein Unterschied zwischen biologischer und konventioneller Herstellung besteht. Diese Faktoren werden somit nicht berücksichtigt. Die Kostenanalyse bezieht sich lediglich auf die Rohstoffkosten.

Im Rahmen der ökologischen Bewertung wird auf die wichtigsten Prozesse eingegangen, die für die Höhe der gesamten CO_2-Emissionen eines Lebensmittels bzw. Speise verantwortlich sind. Ebenso werden die Unterschiede bezüglich biologischer und konventioneller Produktion analysiert.

Die ernährungsphysiologische Bewertung basiert auf den aktuellen Richtlinien für Großküchen der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung. Neben dem Verhältnis der Hauptenergieträger Fett, Eiweiß und Kohlenhydraten und dem Gesamtenergiegehalt geht auch die frische der Lebensmittel in die Bewertung mit ein.

6.1 Beispiel 1 - Österreich

Folgendes Beispiel zeigt, wie und in welchem Ausmaß es Großküchen gelingen kann, CO_2-Emissionen anhand einer Speisenänderung einzusparen.

- **HOHE EMISSIONEN DURCH DEN EINSATZ VON CONVENIENT-KARTOFFELPÜREE**
  Das Convenient-Kartoffelpüree (Flocken) emittiert bis zu 88 % mehr CO_2-Emissionen als ein Kartoffelpüree das aus frischen Kartoffeln hergestellt wird.

- **DIE PRODUKTION VON SCHWEINEFLEISCH IST SEHR ENERGIEINTENSIV**
  Schweinefleisch emittiert im Vergleich zu Gemüse bis zu 99 % (Beispiel Gurke) mehr CO_2.

SELCHFLEISCH
MIT KARTOFFELPÜREE UND RÖSTZWIEBEL

Die Tabelle 6-1 zeigt die CO_2-Emissionen der Beispielspeise „Selchfleisch mit Kartoffelpüree und Röstzwiebel“. Die Berechnungen beziehen sich auf eine am Projekt beteiligte Großküche. Diese Speise wird in dieser Großküche 24 Mal im Jahr gekocht, wobei es jeweils 294 Abnehmer gibt. Bezüglich der österreichischen Importe gelten folgende Herkunftsländer:

- Schweinefleisch, Milch: Deutschland
- Kartoffeln, Zwiebeln: Italien

Tabelle 6-1: CO_2eq von Selchfleisch mit Kartoffelpüree und Röstzwiebel

Selchfleisch mit Kartoffelpüree (convenient) und Röstzwiebel (kg CO_2eq pro Jahr)			
AT		Import AT	
biologisch	konventionell	biologisch	konventionell
7.397	8.064	8.353	9.778

Bis zu 18 % (konventionell) können an CO_2-Emissionen eingespart werden, wenn österreichische Lebensmittel verwendet werden. Auch bezüglich des Einsatzes von BIO-Lebensmittel ist eine Einsparung um bis zu 15 % (1.425 kg CO_2, im Falle des Imports) möglich.

WIE KÖNNEN CO_2-EMISSIONEN REDUZIERT WERDEN?

MÖGLICHKEITEN: 1. KARTOFFELPÜREE FRISCH ZUBEREITEN
2. ERSATZ DER FLEISCHSPEISE DURCH EINE VEGETARISCHE SPEISE

1. Kartoffelpüree frisch zubereiten
Der Verzicht auf das Convenient-Produkt Kartoffelpüree bringt für eine Großküche große Einsparungen an CO_2. Durch den Mehrbedarf an Kartoffeln für 1 kg Kartoffelpüreeflocken

und die Verarbeitung, emittiert frisches Kartoffelpüree 77 % weniger CO_2 als die Convenient-Variante.

Bei der Alternativspeise „Selchfleisch mit Kartoffelpüree (frisch zubereitet) und Röstzwiebel“ sind Einsparungen bis zu 25 % (österreichische, biologische Lebensmittel) im Vergleich zum Einsatz von Kartoffelpüreeflocken möglich. Das Einsparungspotenzial liegt in dieser Beispielküche bei bis zu 1.814 kg CO_2.

2. Vegetarisch statt Fleisch

Die größten Einsparungen sind beim Ersatz der Fleischspeise durch eine vegetarische Speise möglich. Bis zu 94 % werden durch den Einsatz von Nudeln mit Tomatensauce (anstatt Selchfleisch) an CO_2 eingespart. Der Ausstoß von bis zu 8.570 kg CO_2 kann reduziert werden.

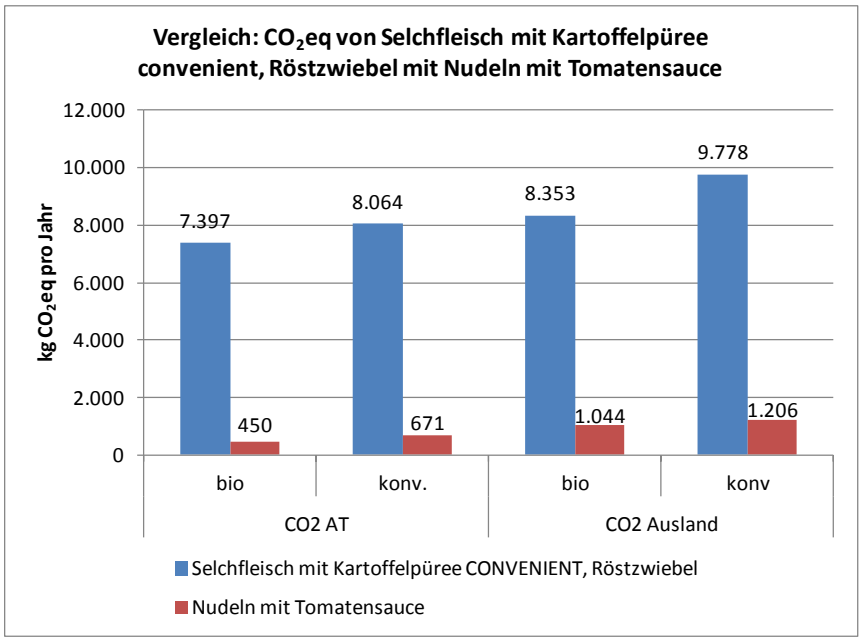

Abbildung 6-1: Vergleich der CO_2eq beider Speisen

ÖKONOMISCHE ASPEKTE

In Abbildung 6-2 sind beide Speisen – Selchfleisch und Nudeln mit Tomatensauce - gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass die Beispielküche beim Einsatz von Nudeln mit Tomatensauce im Vergleich zur Fleischspeise bis zu 6.700 € (Bio-Variante), das sind 70% der Kosten, im Jahr sparen könnte.

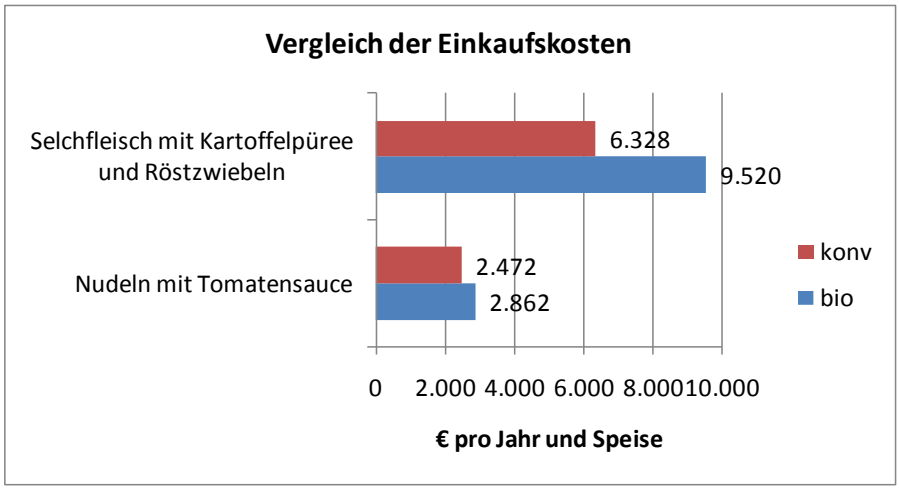

Abbildung 6-2: Vergleich der Einkaufskosten beider Speisen

Der Einsatz von BIO-Zutaten ist mit höheren Kosten im Vergleich zu den konventionellen Produkten verbunden. Besonders beim Schweinefleisch zeigen sich enorme Unterschiede im Preis. So entstehen für das BIO-Selchfleisch 34 %, für die BIO-Nudeln mit Tomatensauce 14 % höhere Kosten im Vergleich zu konventionell.

ÖKOLOGISCHE ASPEKTE

Schweinefleisch aus Österreich emittiert etwa 4 bis 5 kg CO_2. Die landwirtschaftliche Produktion von Fleisch ist für bis zu 98 % für die Höhe der CO_2-Emissionen ausschlaggebend. Die Herstellung des Convenient-Kartoffelpürrees ist sehr energieaufwendig und emittiert dementsprechend viel CO_2. Neben den Mehrbedarf an frischen Kartoffeln kommt die für die Verarbeitung notwendige Energie, auf den Stromverbrauch entfallen etwa 0,4 kWh, auf den thermischen Energieverbrauch entfallen 7,8 kWh pro kg Kartoffelpüree. Insgesamt emittiert das Convenient-Produkt 77 % mehr CO_2 als die frisch zubereitete Alternative.

Bezüglich der vegetarischen Speise „Nudeln mit Tomatensauce“ ist insbesondere bei den Tomaten der Handel bei ausländischer Herkunft von Bedeutung. Im Falle der italienischen Herkunft hat der Transport von Italien nach Österreich inklusive Lagerung einen Anteil von fast 90 %.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass der Ersatz einer Fleischspeise mit einer vegetarischen Speise erhebliche CO_2-Einsparungen in Großküchen bringt.

ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGISCHE ASPEKTE

Aus ernährungsphysiologischer Sicht ist der Konsum von 66,5 kg Fleisch pro Person und Jahr, davon mehr als 50 % Schweinefleisch, in Österreich viel zu hoch. Eine deutliche Reduktion wäre wünschenswert. Auch das im gepökelten Selchfleisch enthaltene Nitrit ist ein vieldiskutierter Inhaltsstoff, der zur Bildung von Nitrosaminen, eine der stärksten krebserregenden Substanzen im Tierreich führt. Aus diesem Grund wäre ein Austausch von Selchfleisch mit z.B. Schweineschnitzel natur und eine Reduktion der Fleischmenge durchaus wünschenswert, noch besser ein Ersatz der Fleischportion durch Gemüse und Beilagen.

Wobei auch aus ernährungsphysiologischen Gründen frisch gekochte Beilagen gegenüber solchen die haltbar gemacht werden, vorzuziehen sind.

Da allerdings Großküchen im Bereich Gemeinschaftsverpflegung primär wirtschaftlich denken, ist es für viele Küchenleiter, trotz aller Vorteile für den Kunden und die Umwelt, nicht vorstellbar, wie bei diesem Beispiel, ein paar Mal im Jahr Selchfleisch mit Kartoffelpüree gegen Nudeln mit Tomatensauce auszutauschen. Der Verlust an Kunden, die täglich Fleisch fordern, wäre zu groß.

Die ernährungsphysiologischen Vorteile von Bio-Lebensmitteln liegen beim Schweinefleisch bei garantiert biologischen, gentechnikfreien Futtermitteln und artgerechter Haltung, sowie den faktisch vernachlässigbaren Rückstandsmengen von Pflanzenschutzmitteln auf Getreide, Obst und Gemüse.

6.2 Beispiel 2 - Österreich

Folgendes Beispiel zeigt, wie und in welchem Ausmaß es Großküchen gelingen kann, THG-Emissionen durch eine Speiseplanänderung einzusparen.

- **HOHE EMISSIONEN DURCH DEN EINSATZ VON TIEFGEKÜHLTEN POMMES FRITES**
  Der Prozess der Erzeugung von Pommes Frites ist sehr energieintensiv und verursacht daher weitaus höhere THG-Emissionen als der Einsatz von Reis als Beilage.
- **HÖHERE EMISSIONEN DURCH DEN EINSATZ VON KONVENTIONELLEM HÜHNERFLEISCH**
  Hühnerfleisch aus biologischer Haltung verursacht pro kg um knapp 21 % (AT) weniger THG-Emissionen als konventionelles.
- **DIE VEREDELUNG VON PFLANZLICHEN ROHSTOFFEN ZU FLEISCH IST SEHR EMISSIONSINTENSIV**
  Fleisch und Käse zählen zu den größten THG-Emittenten aller Nahrungsmittel.

GEBRATENES HÜHNERFILET MIT POMMES FRITES

Die Tabelle 6-2 zeigt die CO_2-Emissionen der Beispielspeise „Gebratenes Hühnerfilet mit Pommes Frites“ nach Produktionsweise und Herkunft, bezogen auf die Zubereitung von 7.056 Portionen welche in einem Jahr konsumiert werden. Der Import wird aus folgenden Herkunftsländern angenommen:

- Hühnerfleisch: Deutschland
- Reis: Italien

Tabelle 6-2: CO_2eq von gebratenem Hühnerfilet mit Pommes Frites

Gebratenes Hühnerfilet mit Pommes Frites (kg CO_2eq pro 7.056 Portionen)			
AT		Import AT	
Biologisch	konventionell	biologisch	Konventionell
6.459	7.312	8.879	7.078

Etwa 12 % an THG-Emissionen können eingespart werden, wenn statt konventionellem (AT), biologisches Fleisch (AT) eingesetzt wird. Das sind 853 kg CO_2eq. Bio-Fleisch aus Deutschland verursacht die höchsten THG-Emissionen, während die Variante Bio-Inland das Klima am Wenigsten belastet.

WIE KÖNNEN CO_2-EMISSIONEN REDUZIERT WERDEN?

MÖGLICHKEITEN: 1. POMMES FRITES DURCH REIS ERSETZEN
2. FLEISCHMENGE PRO PORTION UM 20 GRAMM REDUZIEREN

Werden die Pommes Frites durch Reis ersetzt, so verringern sich die THG-Emissionen erheblich. Eine Reduktion der Fleischmenge und Erhöhung der Beilagenmenge führt bei

Pommes Frites als Beilage in Summe zu einer Erhöhung der THG-Emissionen. Werden jedoch beide Maßnahmen kombiniert (Reis statt Pommes Frites und eine um 20 Gramm reduzierte Fleischmenge) eingesetzt, so können, bezogen auf inländisches biologisches Huhn und Bio-Reis aus Italien, die höchsten Reduktionen erzielt werden (siehe Abbildung 6-3).

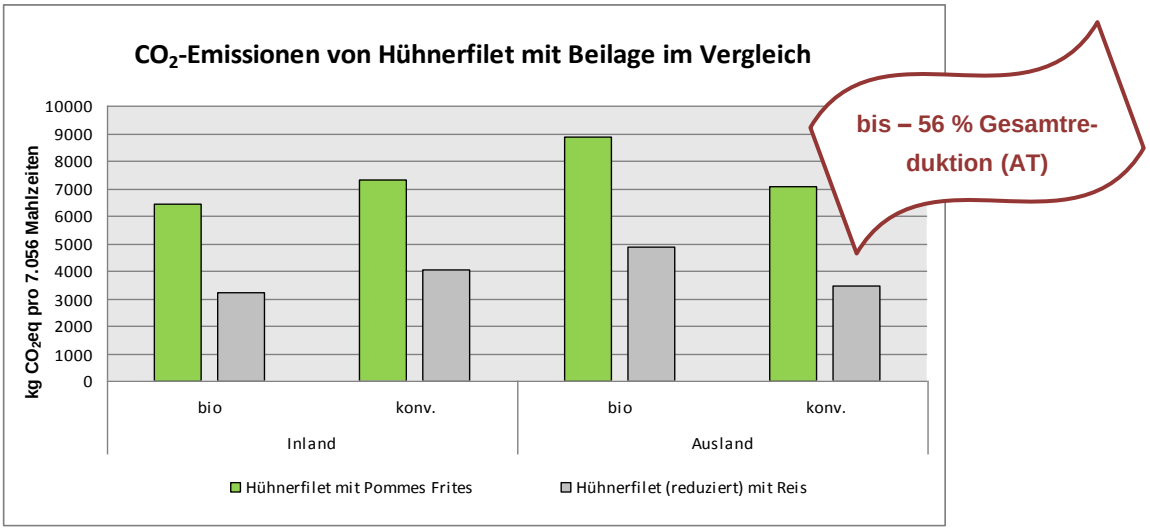

Abbildung 6-3: CO_2-Emissionen von Hühnerfilet mit Beilage im Vergleich – Herkunft Österreich/Deutschland/Italien

Werden die genannten Maßnahmen umgesetzt und biologische Lebensmittel verwendet, kann im Vergleich zur „Ausgangsspeise“ bei konventioneller Produktion ein Einsparungspotential von 56 % oder 4.089 kg CO_2eq pro Jahr verwirklicht werden.

ÖKONOMISCHE ASPEKTE

Aus ökonomischer Sicht schneidet die Variante der Speise mit Reis als Beilage und mit reduziertem Fleischeinsatz am besten ab. Die Kosten können um 4 % bei Verwendung konventioneller, und um 9 % mit biologischen Lebensmitteln reduziert werden. Die billigste Variante mit Kosten von € 6.241,00 kann mit konventionellen Produkten umgesetzt werden (siehe Abbildung 6-4).

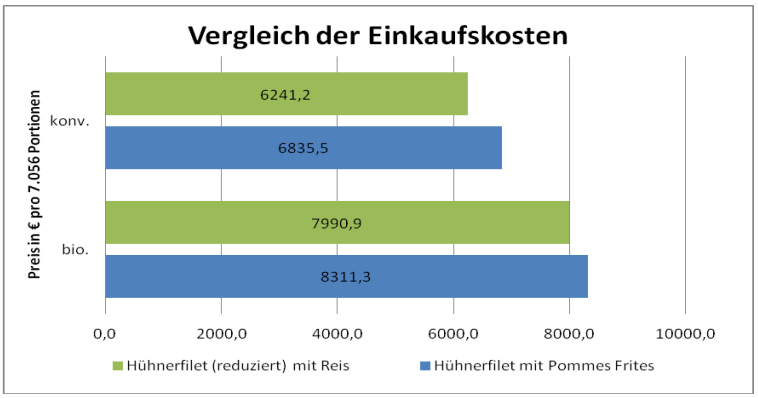

Abbildung 6-4: Einkaufskosten pro Jahr beider Speisen

Pro Speise beträgt die Differenz zwischen biologischer und konventioneller Version € 0,25, was jedoch durch die Verwendung von qualitativ hochwertigen Produkten gerechtfertigt werden kann.

ÖKOLOGISCHE ASPEKTE

Sowohl die Produktion von Hühnerfleisch als auch die Erzeugung von Pommes Frites verursachen sehr hohe THG-Emissionen. In der Hühnermast liegt der Hauptgrund in der Futtermittelproduktion, bei der Herstellung von Pommes Frites im hohen Energieverbrauch für die Verarbeitung. Betrachtet man die Speisenzusammensetzung, so tragen beide Komponenten in etwa zu gleichen Teilen bei. Wird eine emissionsärmere Beilage wie Reis gewählt, so wird das Hühnerfleisch mit etwa 84 % zum Hauptemittenten. Der Reis trägt nur zu ca. 16 % zu den Gesamtemissionen bei.

Die Differenz in den THG-Emissionen zwischen biologischer und konventioneller Speise kommt Großteils durch hohe „Emissionsimporte“ als Folge der Fütterung von Soja aus Brasilien in der konventionellen Mast zustande. Die dort statt findende Abholzung von Regenwäldern zugunsten von Sojaplantagen wird in CO_2eq umgerechnet und in der Gesamtbilanz berücksichtigt. Außerdem wird in der konventionellen Futtermittelproduktion Mineraldünger eingesetzt, welcher sowohl in der Herstellung als auch in der Anwendung THG-Emissionen freisetzt. In der biologischen Mast fallen die meisten Emissionen ebenfalls durch die Futtermittelproduktion an, jedoch sind diese nicht so hoch wie in konventionellen Systemen. Insgesamt werden pro kg Hühnerfleisch 3,01 kg CO_2-eq (biologisch) bzw. 3,79 kg CO_2-eq (konventionell) freigesetzt.

Aus den oben genannten Gründen ist es, vom Aspekt des Klimaschutzes ausgehend, ratsam, möglichst unverarbeitete Zutaten (z.B. Reis) und wenig Fleisch zu verkochen, um den Ausstoß an THG niedrig zu halten. Des Weiteren ist es empfehlenswert, biologische Lebensmittel zu verwenden.

ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGISCHE ASPEKTE

Eine ernährungsphysiologisch ausgewogene Ernährung mit 2 bis 3x Fleisch pro Woche, täglich Obst und Gemüse wäre wünschenswert – ist in der Gemeinschaftsverpflegung aber nur schwer umsetzbar.

Das Beispiel Hühnerfilet stellt eine magere, für viele eine wohlschmeckende Eiweißquelle dar. Die Fleischportionsgröße sollte eher gering sein, dafür darf die Beilage in größeren Mengen angeboten werden – allerdings sollte das nicht bei Pommes Frites der Fall sein, da der Fettgehalt und nicht wünschenswerte Substanzen die beim Frittieren entstehen, enthalten sind. Als Alternative können Salzkartoffeln oder Reis angeboten werden.

Der Energiegehalt von Pommes Frites liegt über 250 kcal pro 100 g, jener von Salzkartoffeln bei 70 kcal pro 100 g und von Reis bei etwa 100 kcal pro 100 g. Durch den Austausch von Pommes Frites durch Reis und einer Fleischmengenreduktion werden nahezu 200 kcal eingespart.

Ernährungsphysiologisch vorteilhaft wäre noch eine Gemüsebeilage zusätzlich oder frischer Salat, da ein idealer Speiseplan möglichst abwechslungsreich und ausgewogen gestaltet werden sollte.

6.3 Beispiel 3 – Tschechische Republik

Am folgenden Beispiel wird gezeigt, wie Großküchen durch Veränderung der Zusammensetzung der Rohstoffe CO_2-Emissionen reduzieren können.

- **HOHE EMISSIONSBELASTUNG DURCH DIE PRODUKTION VON SCHWEINEFLEISCH**
  Produktion von Schweinefleisch verursacht hohe CO_2-Emissionen. Im Vergleich mit Gemüse ist bei konventioneller Produktion die Belastung 98 % höher.

RISOTTO MIT SCHWEINEFLEISCH

Die Tabelle 6-3 zeigt die CO_2-Emissionen der ausgewählten Speise „Risotto mit Schweinefleisch“. Die Berechnung wurde für eine der Großküchen abgestimmt, die am Projekt teilnimmt. Diese Speise wird bei einem Rhythmus von drei Wochen 18-mal im Jahr gekocht, die Anzahl der Verpflegten liegt bei 250 Erwachsenen.

Tabelle 6-3: Emissionsbelastung von Risotto Schweinefleisch in kg CO_2eq./Jahr

Risotto mit Schweinefleisch (kg CO_2eq. pro Jahr)	
CZ	
konventionell	ökologisch
2 633	3 281

Bei Verwendung von konventionellen Rohstoffen können gegenüber ökologischen Rohstoffe 20 % der Emissionen gespart werden.

WIE KANN MAN CO_2-EMISSIONEN REDUZIEREN

MÖGLICHKEITEN: 1. SCHWEINEFLEISCH MIT GEMÜSE ERSETZEN

Durch Verwendung von Gemüse (Karotte, Tomate, Zwiebel) statt Schweinefleisch können bei Erhaltung des Nährwerts der Portion bis zu 89 % der Emissionen eingespart werden.

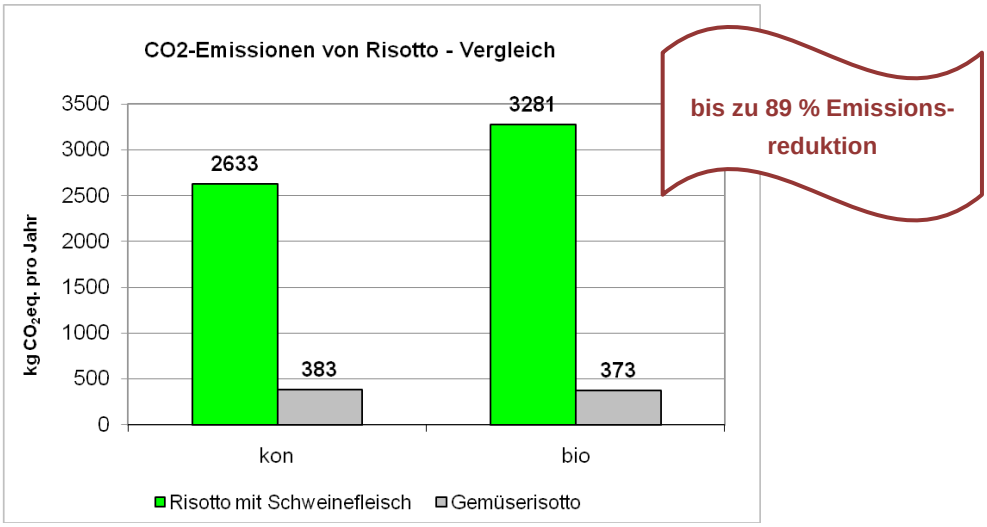

Abbildung 6-5: Vergleich der CO2 Emissionen aus Risotto

ÖKONOMISCHER ASPEKT

Die Abbildung 6-6 zeigt den ökonomischen Wert verschiedener Varianten der Speise (reduziert, nicht reduziert, konventionell, biologisch) der Beispielgroßküche und Jahr.

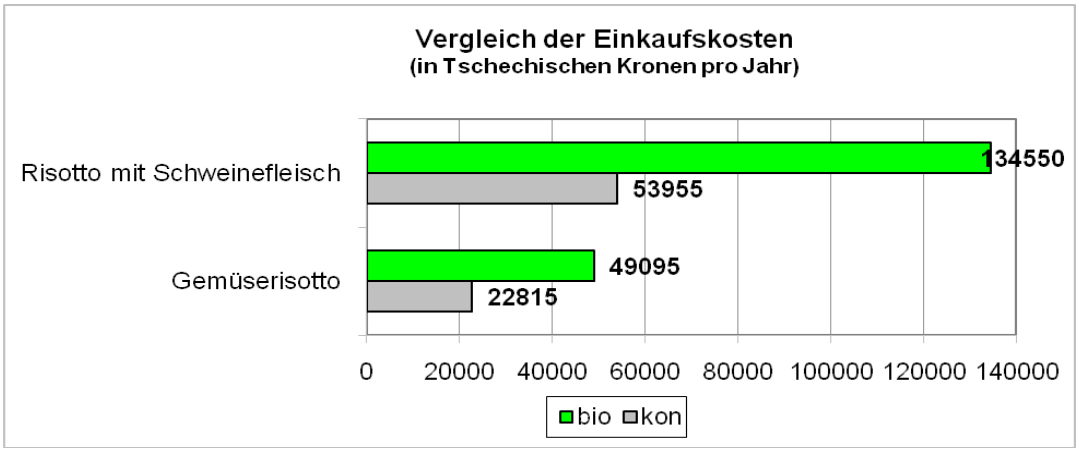

Abbildung 6-6: Einkaufskosten für die Speisen pro Jahr

Ökonomische Bewertung zeigt, dass die absolut teuerste Variante Speisen aus ökologischen Rohstoffen zubereitet, darstellen, da diese in der tschechischen Republik mehr als doppelt so teuer sind, als die konventionellen Alternativen. Die vorgeschlagene Reduktion der konventionellen Portion kann gegenüber der nicht reduzierten Portion bis zu 58 % der Kosten pro Speise Einsparung bringen.

ÖKOLOGISCHE ASPEKTE

Folgende Abbildung vergleicht die Emissionsbelastung einer Portion für verschiedene Varianten der betrachteten Speise:

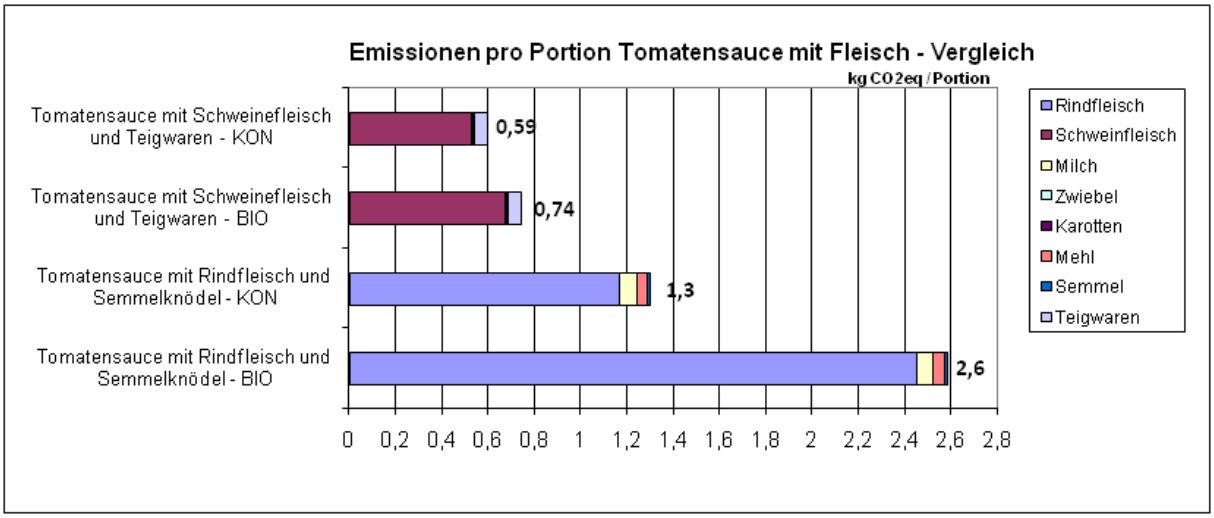

Abbildung 6-7: Vergleich verschiedener Varianten - Emissionen pro Portion

Die höchste Emissionsbelastung verursacht das Risotto mit Schweinefleisch aus biologischen Rohstoffen. Den größten Anteil der Emissionen bildet die Produktion von Schweinefleisch. Dabei ist die landwirtschaftliche Produkton ausschlaggebend (96,9 % bei konventioneller und 98,5 % bei biologischen Produktion). Den Rest bildet Verarbeitung und Handel. Die Hauptprozesse bei der landwirtschaftlichen Produktion sind der Maschineneinsatz und die Futtermittelproduktion.

Die vegetarische Variante bringt gegenüber der Variante mit Fleisch eine beträchtliche Einsparung an Emissionen (bis zu 89 %). Beim Vergleich der Risotto-Variante mit Gemüse unterscheidet sich die konventionelle und die biologische Variante unwesentlich. Den Hauptanteil hat dabei der Reis. 25 % der Emissionen bildet der Transport, 10 % die Verarbeitung und die restlichen 64 % entfallen auf die Landwirtschaft. Bei Landwirtschaft sind die Düngung und Maschineneinsatz hauptsächlich verantwortlich.

ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGISCHE ASPEKTE

Der Konsum von Fleisch in der Tschechischen Republik übertrifft sogar die konsumierten hohen Fleischmengen pro Person in Österreich. Aus ernährungsphysiologischer Sicht sollte daher primär die Größe der Fleischportion reduziert werden. Ideal ist zumindest 2 Mal in der Woche eine vegetarische Variante mit Gemüse anzubieten. Die klassischen Beilagen wie Kartoffeln und Knödeln sollen mit größeren Mengen verschiedener Gemüsesorten oder aber mit frischen Salaten dem Kunden gereicht werden. Leider befinden sich Gemüse und Salate aus ökonomischen Gründen in der tschechischen Küche eher selten am Speiseplan.

Der Ersatz von Rindfleisch durch Schweinefleisch macht ökologisch durchaus Sinn, bringt allerdings keine ernährungsphysiologischen Vorteile und ist ökonomisch sogar teurer.

6.4 Beispiel 4 – Tschechische Republik

Am folgenden Beispiel wird gezeigt, wie man in Großküchen durch Veränderung der Zusammensetzung der Rohstoffe CO_2-Emissionen reduzieren kann.

- **HÖHERE EMISSIONSBELASTUNG VON SEMMELKNÖDEL ALS BEILAGE**
  Die Emissionsbelastung der Beilage Semmelknödel ist im Falle eines konventionellen Produkts um 54 % höher als die Emissionen bei Teigwaren, bei ökologischen Produkten sind es 52 %.

- **HOHE EMISSIONSBELASTUNG VON RINDFLEISCH**
  Die Produktion von Rindfleisch verursacht hohe Emissionen im Vergleich zu anderen Fleischarten wie Schwein und Huhn. Bei der konventionellen Produktion ist die Belastung um 55 % höher, bei biologischer Produktion sind die Emissionen um 73 % höher.

RINDFLEISCH MIT TOMATENSAUCE UND SEMMELKNÖDEL

Die Tabelle 6-4 zeigt die Emissionsbelastung der ausgewählten Speise „Rindfleisch mit Tomatensauce und Semmelknödel“. Die Berechnung bezieht sich auf eine am Projekt teilnehmende Großküche. Diese Speise wird in der Beispielgroßküche bei dreiwöchigem Speiseplan 18-mal im Jahr gekocht, die Anzahl der Verpflegten liegt bei 50 erwachsenen Personen pro Mahlzeit.

Tabelle 6-4: Emissionsbelastung von Tomatensauce mit Rindfleisch und Semmelknödel in kg CO_2eq/Jahr

Tomatensauce mit Rindfleisch und Semmelknödel (kg CO_2eq im Jahr)	
CZ	
konventionell	biologisch
1 170	2 331

Bei der Verwendung von konventionell hergestellten Rohstoffen können gegenüber ökologischen Rohstoffen 50 % Emissionen eingespart werden.

WIE KANN MAN CO2-EMISSIONEN REDUZIEREN?

MÖGLICHKEITEN: 1. ERSATZ VON RINDFLEISCH DURCH SCHWEINEFLEISCH
2. ERSATZ VON SEMMEKNÖDEL DURCH TEIGWAREN

Wird das Rindfleisch mit Schweinefleisch ersetzt, und die Beilage Semmelknödel unter Beibehaltung der Größe der Beilage durch Teigwaren ersetzt, können 77 % der jährlichen Emissionen für diese Speise eingespart werden.

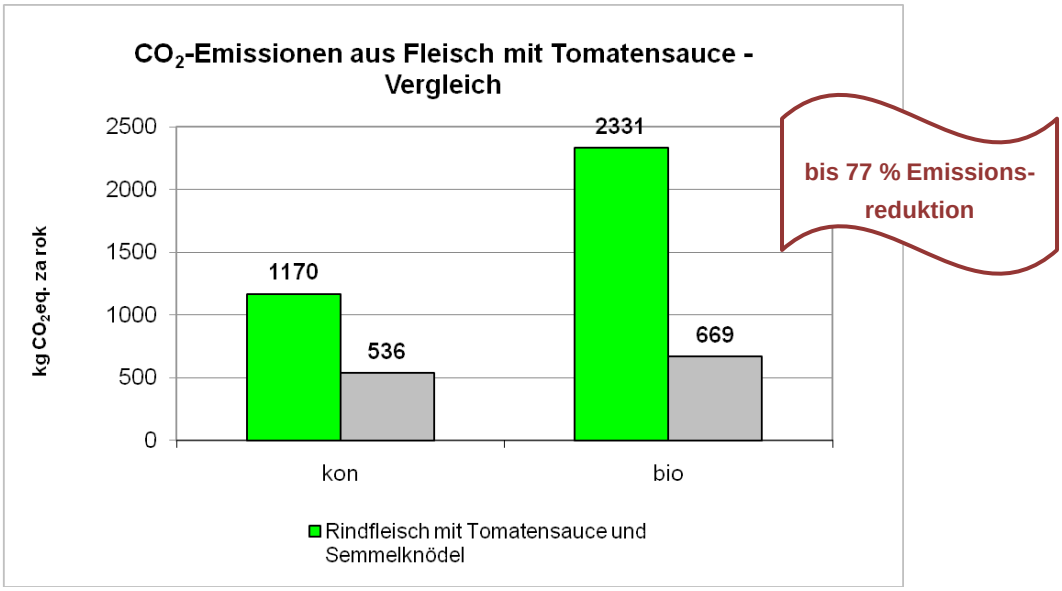

Abbildung 6-8: Vergleich der CO_2-Emissionen von Fleisch mit Tomatensauce

ÖKONOMISCHER ASPEKT

Die Abbildung 6-9 vergleicht die Kosten der verschiedenen Varianten der Speise pro Großküche und Jahr.

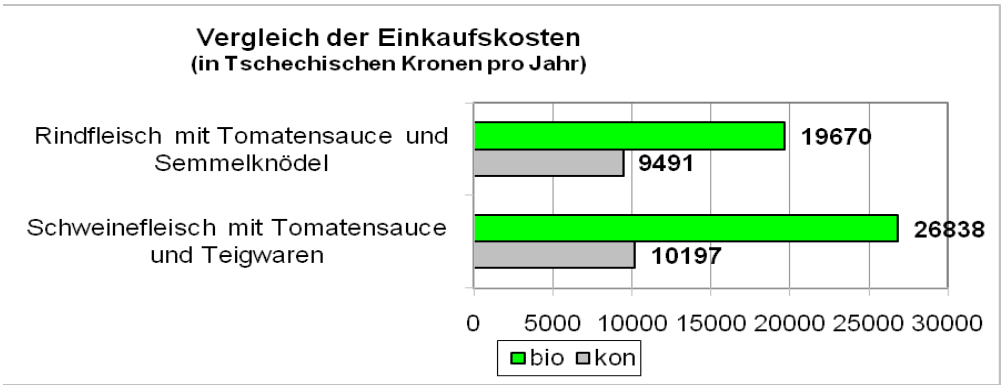

Abbildung 6-9: Einkaufskosten pro Jahr der beiden Speisen

Die Ökonomische Bewertung zeigt, dass die absolut teuerste Variante aus ökologischen Rohstoffen zubereitete Speisen darstellen, da diese in der Tschechischen Republik mehr als doppelt so teuer sind, als die konventionellen Alternativen. Aus ökonomischer Sicht am besten schneidet die ursprüngliche Portionszusammensetzung, die Rindfleisch beinhaltet, ab.

ÖKOLOGISCHE ASPEKTE

Folgende Abbildung vergleicht die Emissionsbelastung einer Portion für verschiedene Varianten der untersuchten Speise.

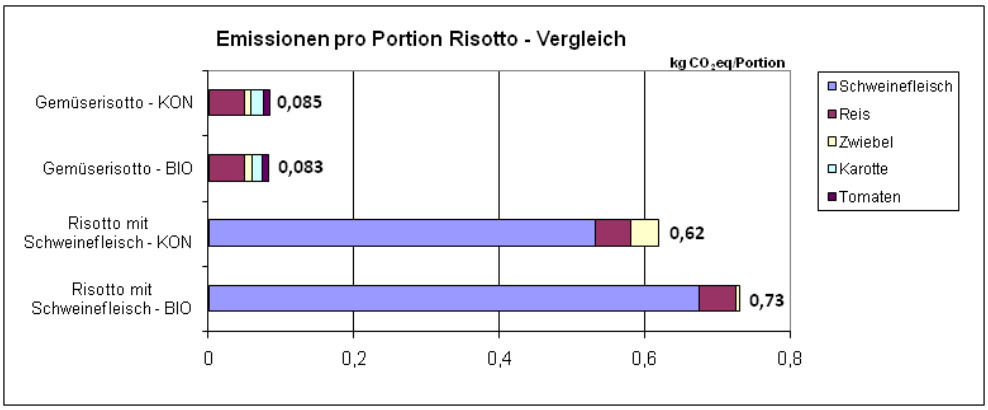

Abbildung 6-10: Vergleich verschiedener Varianten - Emissionen pro Portion

Die höchste Emissionsbelastung verursacht die aus biologischen Rohstoffen hergestellte Variante von Rindfleisch in Tomatensauce mit Knödel, deren Emissionen fast doppelt so hoch sind, wie bei einer Variante mit konventionellen Lebensmitteln. Den wichtigsten Beitrag liefert bei beiden Varianten die Produktion von Rindfleisch. Dabei bildet die landwirtschaftliche Produktion den Hauptanteil (98 % bei konventionellem und 99 % bei biologischem Rindfleisch). Den Rest bildet Verarbeitung und Handel. Die bedeutendsten klimarelevanten Prozesse in der landwirtschaftlichen Produktion sind die Magengärung und die Produktion von Futtermitteln. Der Hauptgrund für die hohen Emissionen von biologischem Rindfleisch liegt in der Einbeziehung von Milch in die Futtermittelration, welche die Kälber auf der Weide von der Mutterkuh aufnehmen.

Niedrigere Emissionen verursacht die Produktion und Zubereitung von Tomatensauce mit Schweinefleisch, wo aber auch das Schweinefleisch den größten Anteil an Emissionen verursacht. Die landwirtschaftliche Produktion von Schweinefleisch bildet bei konventioneller Produktion ca. 97 % und bei biologischen Produktion 99 % der gesamten Emissionen. Die Tomatensauce mit Schweinefleisch und Teigwaren verursacht die niedrigsten Emissionen von den verglichenen Varianten mit Fleisch.

ERNÄHRUNGSPHYSIOLOGISCHE ASPEKTE

Die Bedeutung einer Fleischmengenreduktion aus ernährungsphysiologischer und ökologischer Sicht kann nicht oft genug hervorgehoben werden. Fleischlose Alternativen müssen dem Konsumenten genauso begehrenswert erscheinen wie die fleischlastigen Angebote. Bis dahin ist es noch ein weiter Weg, ein fleischloser Tag pro Woche ist allerdings ein guter Beginn.

6.5 Wie können CO_2-Emissionen in Großküchen reduziert werden?

6.5.1 Bereich Energie

Von allen 6 österreichischen am Projekt beteiligten Großküchen sind im Durchschnitt folgende Bereiche am energieintensivsten (jeweils in % am Gesamtenergieverbrauch):

- Heizung 34 %
- Lüftung 17 %
- Spülung 11 %

Bezüglich der Heizung können Einsparungen erzielt werden, indem die Heizkörper mit Thermostatventilen ausgestattet sind, eine evtl. Überbeheizung wird damit vermieden. Weiters sollte die Gebäudehülle sowie die Fenster gut gedämmt sein.

Die Lüftung sollte nur dann in Betrieb genommen werden, wenn diese auch tatsächlich gebraucht wird. Der Einsatz eines Wärmetauschers kann 50 bis 70 % der Wärme der Abluft rückgewinnen. Eine Verwendung der so gewonnenen Energie bringt ebenso Energieersparnisse. Eine regelmäßige Wartung, Reinigung und Überprüfung der Lüftungsanlage erhält die Leistungsfähigkeit aufrecht.

Im Bereich der Spülung ist besonders die Bandspülmaschine der Energiefresser schlecht hin. Es sollte darauf geachtet werden, dass die Spülgeräte optimal ausgelastet in Betrieb genommen werden. Vorhandene Sparprogramme können bis zu 30 % an Energie reduzieren. Ebenso lässt sich der Energieverbrauch reduzieren, indem die Wärme aus Abwasser und Abluft rückgewonnen und genutzt wird.

6.5.2 Bereich Lebensmittel

Großküchen können durch den Einsatz von biologischen, regionalen und saisonalen Lebensmitteln CO_2-Emissionen einsparen. Die Emissionsunterschiede von biologischen und konventionellen, als auch von regionalen und ausländischen Lebensmitteln mögen zum Teil auf den ersten Blick gering erscheinen, doch durch die großen Mengen der verwendeten Lebensmittel sind hohe CO_2-Einsparungen möglich.

Vorschläge zur CO_2-Emissionseinsparung von Großküchen:

- Vermehrter Einsatz von Gemüse, Obst und Getreideprodukte anstatt Fleisch
  - Fleisch ist bis zu 90 % der Gesamtemissionen im Bereich Lebensmittel verantwortlich (der untersuchten Warengruppen)
  - Besonders in Rindfleisch steckt viel Energie. Grund: Magengärung

- Frisch kochen anstatt Einsatz von Convenient-Produkten bzw. Ersatz der Convenient-Produkte durch andere Beilagen

- Je höher der Verarbeitungsgrad, desto höher sind die CO_2-Emissionen
- TK-Pommes Frites emittieren im Vergleich zu frischen Kartoffeln 93 % mehr CO_2.
- Die Entscheidung einer Großküche, das Kartoffelpüree frisch zuzubereiten und auf das Convenient-Produkt zu verzichten, bringt bis zu 88 % an Emissionsreduktion.

- Erhöhung des BIO-Anteils
  - v.a. in den Warengruppen Obst, Gemüse und Getreideprodukte
  - Durch den Einsatz von Mineraldüngern und vermehrten Maschineneinsatz (=Treibstoffverbrauch) verursachen konventionelle Produkte im Schnitt mehr CO_2 als biologische.
  - Die Produktivität ist beim Bioanbau jedoch geringer.

- Einsatz von Produkten aus dem Inland
  - Der Handel (=Transport und Lagerung) hat einen Anteil von bis zu 89 % (Beispiel BIO-Tomate aus Italien).

7 Anhang

7.1 Checkliste Energie

Kühlung	Erklärung/Hintergrund
Ist die **Kühltemperatur** der Kühlschränke und Kühlräume nur so tief wie nötig eingestellt?	Für jede 1 C tiefer eingestellte Kühltemperatur wird ca. 4-6% mehr Energie benötigt; Tiefkühlräume mit -24 C statt -18 C benötigen ca. 30% mehr Energie.
Werden Kühlschränke und Kühlräume nur **so kurz wie nötig geöffnet**?	Häufiges und langes Öffnen der Türe führt zu Kälteverlusten durch das Entweichen von gekühlter Luft. Zusätzlich dringt warme, feuchte Luft ein. Dadurch kommt es zur Vereisung der Verdampfer, wodurch sich wiederum die Kälteübertragung verschlechtert. Ein systematisches Einräumen der Lebensmittel kann Unterstützung bieten.
Sind bei Kühlschränken, Kühl- und Tiefkühlräumen, die häufiger oder für längere Zeit geöffnet werden, **Kälteschutzvorhänge** angebracht oder **Luftschleieranlagen** installiert?	Bei Kühl- und Tiefkühlräumen kann eine Einsparung des Energiebedarfs von 10% erreicht werden.
Werden die **Lüftungsöffnungen** in Kühl- und Tiefkühlräumen frei gehalten?	Wenn Lüftungsöffnungen zugestellt oder verstopft sind, kann dies zu einer Steigerung des Energieverbrauchs von bis zu 10% führen.
Wird das Kühlaggregat regelmäßig gereinigt, bzw. ist das **Kühlaggregat sauber**?	Die Wärmeabgabe der Kühlaggregate wird behindert, wenn diese verschmutzt oder mit Staub bedeckt sind. Das regelmäßige Entfernen von Schmutz und Staub (mit Handfeger und Staubsauger) auf den Verdampfern und den Kondensatoren führt zu 5-10% Energieeinsparung.

Werden Kühlschränke **optimal ausgelastet**?	Gut belegte Kühlschränke verhindern, dass warme Luft in das Kühlgerät einströmen kann. Darüber hinaus verursachen unnötige Verpackungen und leere Gebinde Energiemehrverbrauch. Wenn abgekühlte und verpackte Speisen bzw. Lebensmittel direkt in das Kühlgerät eingeräumt werden, wird der Reifbildung entgegengewirkt. Reif behindert die Kälteübertragung und führt deswegen zu einem Energiemehrverbrauch.
Werden Kühlgeräte die für längere Zeit nicht verwendet werden **abgeschalten**?	Auch leere Kühlschränke verbrauchen Energie und sollten, wenn diese über längere Zeit nicht verwendet werden, abgeschalten werden.
Ist die **Beleuchtung** in Kühl- und Tiefkühlräumen dem Bedarf angepasst bzw. ist ein Zustandsmelder oder automatischer Kontakt installiert?	Neben dem Energieverbrauch der Lampe führt die Wärmeabgabe der Beleuchtung zu einer Erhöhung des Kältebedarfs und somit zu einer Erhöhung des Energieverbrauchs.
Sind Kühlschränke **abseits von thermischen Geräten oder Wärmequellen** positioniert?	Eine Absenkung der Verdampfungstemperatur um 1 C erzielt eine Energiersparnis von ca. 4%.
Wird der Verflüssiger des Kühlaggregats **von möglichst kühler und staubfreier Luft versorgt**?	Eine Absenkung der Verdampfungstemperatur um 1 C erzielt eine Energiersparnis von ca. 4%.
Werden die **Wärmedämmung** und die **Türdichtungen** regelmäßig überprüft?	Undichte, poröse oder beschädigte Türdichtungen und Wärmedämmung können zu einem Energiemehrverbrauch von bis zu 40% führen.
Wird bzw. kann die **Abwärme** des Kühlaggregats verwendet werden?	Die Abwärme kann zum Beispiel zur Vorerwärmung von Warmwasser eingesetzt werden, pro kW Kompressorleistung kann mit ca. 2,5 kW Wärmeleistung gerechnet werden.
Werden Lebensmittel aus Tiefkühlräumen **in Kühlräumen abgetaut**?	Die Kälteenergie der Lebensmittel wird im Kühlraum abgegeben und muss somit nicht von dem Kühlaggregat erzeugt werden.

Lüftung	**Erklärung/Hintergrund**
Werden Lüftungsanlagen **bedarfsgerecht** gesteuert?	Wenn die Lüftung nicht notwendig ist (z.B. Klimaanlage bei offenem Fenster), sollte diese abgeschalten werden um sofort eine Energieersparnis zu erzielen
Wird die in der **Abluft** enthaltene thermische Energie zurückgewonnen?	Ein Wärmetauscher kann 50 bis 70% der Wärme rückgewinnen. Die gewonnene thermische Energie kann wiederverwendet werden, wodurch Energieersparnisse bewirkt werden.
Wird das Lüftungssystem regelmäßig **gereinigt, gewartet** oder **überprüft**?	Filter, Wärmetauscher, Lüftungsgitter und Kanäle sollten regelmäßig überprüft, gewartet, oder gereinigt werden (mindestens 2 Mal pro Jahr) um die Leistungsfähigkeit des Lüftungssystem zu gewährleisten.
Spülung	**Erklärung/Hintergrund**
Werden die Spülgeräte **optimal ausgelastet**?	Spülgeräte sollten nur vollgefüllt in Betrieb genommen werden.
Wird ein **manuelles Vorabräumen** durchgeführt?	Gründliches, manuelles Vorabräumen vermeidet Mehrfachspülen. Die Wassertemperatur beim Vorabräumen sollte max. 35 C betragen.
Werden vorhandene **Sparprogramme** der Maschinen verwendet?	Moderne Spülgeräte bieten oft die Möglichkeit Sparprogramme zu verwenden, wodurch bis zu 30% des Energieverbrauchs reduziert werden können.
Kann bzw. wird die **Wärme aus dem Abwasser** rückgewonnen und genutzt?	Das warme Abwasser enthält thermische Energie, die rückgewonnen und wiederverwendet werden kann.
Kann bzw. wird die **Wärme aus der Abluft** rückgewonnen und genutzt?	Durch einen Wärmetauscher bzw. Wärmepumpen kann die thermische Energie aus der Abluft rückgewonnen und zum Beispiel für die Tankbeheizung verwendet werden.
Kochgeräte	**Erklärung/Hintergrund**
Werden thermische Geräte **bedarfsgerecht ein- und ausgeschalten**?	Bedarfsgerechtes Ein- und Ausschaltung bewirkt sofort eine Energieersparnis. Auch Geräte in Stand-by-Modus verbrauchen Energie, Geräte sollten daher ganz abgeschalten werden.

Werden Kochgeräte **optimal ausgelastet**?	Wenn Geräte nicht optimal ausgelastet werden, steigt der Energieverbrauch pro Output. Die Dimensionierung der Geräte sollte den Anforderungen der Küche entsprechen.
Wird bevorzugt mit **energieeffizienten Geräten** gekocht?	Heißluftdämpfer sind multifunktional einsetzbar und effizienter als herkömmliche Kochkessel und Kippbratpfannen. Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass die Wärme im Garraum des Geräts bleibt, wodurch Raumlüftung und -kühlung kleiner dimensioniert werden können. Induktionstechnologie ist wesentlich effizienter als andere Technologien.
Warmhalteschränke	**Erklärung/Hintergrund**
Wird in Warmhalteschränken **nur so viel Geschirr wie notwendig** aufgewärmt?	Tellerspender werden oft als Geschirrdepot verwendet, wodurch laufend zu viel Geschirr aufgewärmt wird.
Wird **energieeffiziente Technologie** für das Warmhalten eingesetzt?	Herkömmliche Heißwasserbäder haben einen höheren Energieverbrauch als neuen Technologien.
Heizung	**Erklärung/Hintergrund**
Sind Heizkörper mit **Thermostatventilen** ausgestattet?	Mit Thermostatventilen wird die Überbeheizung von südseitigen Räumen vermieden.
Ist die **Gebäudehülle** ausreichend gedämmt?	
Schließen die **Fenster** gut? Sind die Fenster ausreichend gedämmt?	
Beleuchtung	**Erklärung/Hintergrund**
Ist die Beleuchtung in Kühl- und Lagerräumen sowie Mitarbeitertoiletten mit **Bewegungsmeldern** ausgestattet?	Das Ausschalten der Beleuchtung bewirkt sofort eine Energieersparnis
Wird das Kunstlicht bei ausreichendem Tageslicht konsequent abgeschalten? Wird das **Tageslicht** optimal ausgenutzt?	Kunstlicht sollte bei ausreichendem Tageslicht abgeschalten werden. In Bereichen mit Tageslicht kann eine automatische Tageslichtschaltung oder -dimmung überlegt werden.

Werden die Räumlichkeiten **bedarfsgerecht** beleuchtet?	Arbeitsflächen brauchen mehr Licht als z.B. Lagerräume und Toiletten. Eine bedarfsgerechte Beleuchtung spart Energie.
Werden Energiesparmaßnahmen und Ideen mit dem Küchenpersonal besprochen?	
Werden Energiesparmaßnahmen und Ideen mit dem technischen Dienst besprochen?	
Ist das Personal in der korrekten, energieeffizienten Bedienung der Großküchengeräte geschult?	
Sind an problematischen Stellen Hinweisschilder zur Anleitung für den korrekten Gebrauch der Geräte und Räumlichkeiten montiert?	

7.2 Checkliste Lebensmittel

Grundsätzliche Fragen

Wie hoch ist der BIO-Lebensmittelanteil der Einrichtung?

Wie hoch ist der Convenience-Anteil der Einrichtung?

Welche Produktgruppen werden hauptsächlich im BIO Bereich eingekauft?
Kommt das gelieferte Gemüse aus Österreich oder zumindest aus dem benachbarten Ausland?

Wird der Speiseplan saisonal ausgerichtet?

Gibt es Gerichte für den Sommer bzw. für den Winter?

Wie groß sind die Fleischportionen zu Mittag?

Wie groß sind die Wurstportionen zum Abendessen?
Gibt es gute Erfahrungen mit speziellen vegetarischen Gerichten, welche Gerichte boomen, was geht gar nicht?
Wer ist in der Einrichtung für die Essensausgabe verantwortlich? Wie kann diese Zielgruppe erreicht werden?

Wie ist das Verhältnis vegetarische Gerichte zu Fleischgerichten

Ist den Verantwortlichen bewusst wo die Produkte herkommen?

Wäre eine regionale Bezugsquelle möglich?

Auch Lagerwaren kommen oft weit her, welche Maßnahmen könnten getroffen werden?
Welche Convenience-Produkte könnten zugunsten einer frischen Zubereitung geändert werden?

Grundsätzliche Fragen zur Rezeptgestaltung

Gibt es bereits Rezepte die einen oder mehrere BIO Artikel enthalten?

Welche Rezepte könnten leicht adaptiert werden?
Sind die Portionsgrößen entsprechend oder können noch Adaptierungen vorgenommen werden?

Wieviele Menüs bzw. Speisen pro Woche könnten angepasst werden?

Austausch einer Stärkebeilage, z.B. BIO Kartoffeln statt Reis,... möglich?

Kriterien Auswahl

Saisonalität

Bio-Komponente

Reduzierte Fleischportion in Bioqualität

Fisch – Verzicht auf rote Liste

bevorzugt pflanzliche Kost

Regionalität

Faire Produkte

Gering verarbeitete Produkte bis zur Stufe garfertig

Verzicht auf Portionsverpackungen (Ausnahme Diabetikerprodukte)

Innovatives Gericht

Zum Schluss: Ethische Fragen

Seit wann setzt sich die Einrichtung mit dem Umweltschutzgedanken auseinander?

Welche Philosophie dazu wird in der Einrichtung verfolgt?

Welche begleitenden Maßnahmen wurden in der Einrichtung zu diesem Thema getätigt?

Welche Unterstützung erhält der Verantwortliche aus den eigenen Reihen?

Welches Kriterium wird von den Verantwortlichen priorisiert?

Welche Maßnahmen lassen sich davon ableiten?

8 Literatur

Anderl, M.; Bednar, W.; Böhmer, S.; Gössl, M.; Gugele, B.; Ibesich, N.; Jöbstl, R.; Lampert, C.; Lenz, K.; Muik, B.; Neubauer, C.; Pazdernik, K.; Pötscher, F.; Poupa, S.; Ritter, M.; Schachermayer, E.; Schodl, B.; Schneider, J.; Seuss, K.; Sporer, M.; Stix, S.; Stoiber, H.; Stranner, G.; Storch, A.; Wappel, D.; Weiss, P.; Wiesenberger, H.; Winter, R.; Zethner, G.; Zechmeister, A. (2009a) Klimaschutzbericht 2009. Umweltbundesamt. http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0226.pdf. 08.09.2009.

Anderl, M.; Freudenschuß, A.; Köther, T.; Kuschel, V.; Pazdernik, K.; Poupa, S.; Schodl, B.; Schwaiger, E.; Seuss, K.; Weiss, P.; Wieser, M.; Zethner, G. (2009b) Austria's National Inventory Report 2009. Umweltbundesamt. http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0188.pdf. 08.09.2009.

Goedkoop, M.; Heijungs, R.; Huijbregts, M.; Schryver, A. D.; Struijs, J.; van Zelm, R. (2009) ReCiPe 2008. A life cycle impact assessment method which comprises harmonised category indicators at the midpoint and the endpoint level. First edition. Report I: Characterisation. Niederlande.

Lindenthal, T. (2009) Mündliche Mitteilung am 13.08.2009. Universität für Bodenkultur Wien. Zentrum für Globalen Wandel und Nachhaltigkeit. Wien.

SimaPro 7 (2009) Ökobilanzierungsprogramm SimaPro. Uster. ESU-Services Ltd.