



# PROJEKT REKUK

Berufsbegleitende Weiterbildung in nachhaltiger Verpflegung und Küchenmanagement für Köche und Küchenleiter von Großküchen

## Lebensmittelverwendung Handbuch



### Haftungsausschuss:

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Befürwortung der Inhalte dar, die nur die Ansichten der Autoren widerspiegeln. Die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



RRRRMMMMAAAAA  
Ressourcen Management Agentur



Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice



AIAB LIGURIA  
ASSOCIAZIONE ITALIANA  
PER L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

## Urheberschaft und geistiges Eigentum von:

### Projektleitung:

#### **Ressourcen Management Agentur (RMA)**

Argentinerstr. 48 / 2. OG, 1040 Wien, Österreich, [www.rma.at](http://www.rma.at)

Hans Daxbeck, Nathalia Kisliakova, Alexandra Weintraud, Irene Popp, Nadine Müller, Stefan Neumayer, Mara Gotschim

### Projektpartner (in alphabetischer Reihenfolge):

#### **Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica (AIAB Liguria)**

Via Caffaro1/16 - 16124 Genua, Italien, [www.aiabliguria.it/](http://www.aiabliguria.it/)

Alessandro Triantafyllidis, Giorgio Scavino, Francesca Coppola

#### **Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

Branišovská 1645/31A, České Budějovice 2, 370 05 Budweis, Tschechische Republik, [www.jcu.cz/?set\\_language=cs](http://www.jcu.cz/?set_language=cs)

Prof. Jan Moudry, Dr. Jan Moudry

#### **Thüringer Ökoherz (TÖH)**

Schlachthofstraße 8-10, 99423 Weimar, Deutschland, [www.oekoherz.de](http://www.oekoherz.de)

Sara Flügel, Franziska Galander



## Glossar

- **Regionale** Produkte kommen von regionalen (50-150 km) oder lokalen Produzenten.
- **Importierte Lebensmittel:** Diese Produkte variieren je nach Transportweg zwischen Verbraucher und Hersteller.
- **Saisonale Lebensmittel:** nur zu einer bestimmten Zeit des Jahres erhältlich (d.h. aus lokalen Quellen erhältlich), typisches Obst und Gemüse.
- **Nicht-saisonale Lebensmittel** sind das ganze Jahr über verfügbar, unabhängig von der Jahreszeit, wie Trockenprodukte, Milchprodukte, Fleisch, Fisch, Brot, Gebäck.
- **Bio-Lebensmittel** werden im Rahmen des ökologischen Landbaus hergestellt und haben ein Zertifizierungszeichen.
- **Konventionelle Lebensmittel** : In allen Ländern wird die überwiegende Mehrheit der Lebensmittel konventionell hergestellt, sie werden in einem konventionellen (intensiven, klassischen) Landwirtschaftssystem hergestellt
- **Lebensmittel aus alternativer Kulturpflanzen** sind jene Kulturpflanzen, die den aktuellen Bestand erweitern; sie können sowohl neu gezüchtet, als auch alte vergessene Sorten sein. Bekannte Beispiele sind Buchweizen, Hirse, alte Apfelsorten usw.



# 1. Nachhaltiges Catering

## 1.1 Lebensmittelproduktion und Umwelt

Bis ins 19. Jahrhundert war die Mehrheit der Bevölkerung in der Landwirtschaft tätig. Die meisten Lebensmittel und auch andere Produkte stammten aus lokaler Produktion. Der Handel hatte ebenfalls überwiegend lokalen oder regionalen Charakter. Mit Beginn der industriellen Revolution begann die Verlagerung der Menschen aus ländlichen in städtische Gebiete innerhalb Europas und später in andere Teile der Welt. Um den Lebensunterhalt zu sichern, war es notwendig, sowohl die Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft als auch die Menge der erzeugten Nahrungsmittel zu erhöhen. In den Industrieländern treten in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts anstelle von Pferden bereits von Kohle und Erdöl abhängige Traktoren auf. Die Landwirte fangen an, Industriedünger zu verwenden, deren Produktion sehr energieaufwändig ist, anstatt Dünger vom Hof zu verwenden, um die Pflanzen zu nähren. Dieser Anbau produziert ertragreichere Feldfruchtsorten, jedoch haben diese auch einen höheren Nährstoffbedarf. Die Viehproduktivität steigt ebenso wie der Verzehr von Viehfutter. Der Lebensstandard wächst nicht nur durch die Bereitstellung von genügend Nahrung, sondern es ändert sich auch die Struktur. Der Verzehr von Fleisch und Milch, Weißbrot, Zucker und anderen Lebensmitteln nimmt deutlich zu.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden in Europa die sogenannten "Grünen Pläne" zur Förderung der Intensivierung der Landwirtschaft eingerichtet, um möglichst schnell genug Nahrung sicherzustellen. Die Wirkung war beträchtlich. Die Industrie begann, immer leistungsfähigere Maschinen und mehr Industriedünger sowie Pestizide und andere Chemikalien gegen Krankheiten und Schädlinge von Kulturpflanzen und Unkraut zu liefern. Übliches Viehfutter reichte für eine hohe Tierproduktion nicht mehr aus, es war notwendig, die Mengen an energiereichen Futtermitteln (Soja, Futterkuchen, Fischmehl etc.) zu erhöhen. Eine höhere Arbeitsproduktivität wurde nicht nur durch den Einsatz größerer und leistungstärkerer Maschinen erreicht, sondern auch durch mehr Felder und Ställe und durch die Zunahme der Tier- und Pflanzendichte. Dies brachte ein erhöhtes Krankheitsrisiko mit sich, der Bedarf an Medikamenten erhöhte sich, oftmals wurden diese vorsorglich verabreicht. Die schrittweise und unauffällige Förderung der Produktionsmenge führt zu einer Verschlechterung der Qualität der Lebensmittel und der Umwelt.

Der gebräuchliche Name für das in industriell entwickelten Ländern vorherrschende Landwirtschaftssystem ist die konventionelle Landwirtschaft. Sie zeichnet sich durch eine höhere Intensität der Landwirtschaft aus und nutzt einen höheren Energie- und Materialaufwand, um die Produktion oder den aktuellen wirtschaftlichen Effekt zu maximieren. In der realen Arbeit wird die Intensivierung auf viele Arten erreicht, welche oft kombiniert werden. In erster Linie ist die Produktion hochspezialisiert. Intensive landwirtschaftliche Systeme sind stark von externer Versorgung abhängig, der Energie- und Ressourcenverbrauch steigt, insbesondere bei den nicht erneuerbaren Ressourcen. Die Bevorzugung von Quantität hat dazu geführt, dass die Betriebe sich hauptsächlich auf die

rentabelsten Pflanzenarten und -sorten konzentrierten und es eine signifikante Verringerung der genetischen Vielfalt der Pflanzen gab. Von der großen Anzahl der für die Ernährung verfügbaren Nutzpflanzen gibt es nur etwa 150 kommerziell bedeutsame Arten und gerade einmal 4 Arten von Nutzpflanzen (Reis, Weizen, Mais, Soja) liefern 70% des Kalorienverbrauchs der Bevölkerung. Der Rückgang der Artenvielfalt betrifft jedoch nicht nur die Arten. Die Verluste in der Vielfalt der Sorten erreichte in den letzten 150 Jahren bis zu 90%. In den USA beispielsweise sank die Anzahl der Apfelsorten um 86% (von den ursprünglichen mehr als 7.000 Sorten) und der Birnensorten um 88% (der ursprünglichen 2 683 Sorten). Die Probleme homogener Sorten sind, dass Sie ein erhöhtes Risiko für Schädlings- und Krankheitsangriffe sowie eine erhöhte Empfindlichkeit aufweisen; die Notwendigkeit eines intensiven Schutzes mit chemischen Wirkstoffen, die sich auf positive Insekten, Pilze, Mikroorganismen etc. auswirken, steigt. Ebenso nimmt die Anzahl der Tierarten ab, insbesondere der traditionellen regionalen Rassen. Was die gezüchteten Tiere angeht, so erreicht die Spezialisierung die Züchtung einzelner Merkmale ohne jeglichen Bezug zum Boden oder zur Pflanzenproduktion.

Eine übermäßige Intensivierung der Landwirtschaft erhöht einerseits die Produktion von Nahrungsmitteln und anderen Rohstoffen, belastet und schädigt aber gleichzeitig die natürlichen Ressourcen erheblich. Das wichtigste Produktionsmittel der Landwirtschaft ist der Boden. In Europa wurden zwischen 1945 und 1990 38% der landwirtschaftlich genutzten Flächen durch landwirtschaftliche Aktivitäten beschädigt und dieser Trend setzt sich fort. Der Hauptschaden wird durch Erosion verursacht. In der Tschechischen Republik beträgt der Anteil, der durch Erosion geschädigten landwirtschaftlichen Flächen ca. 40%. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Boden mit einer Geschwindigkeit von etwa 1 t / ha pro Jahr erzeugt wird, sollte der Bodenabtragungsverlust (gemäß der Norm in der Tschechischen Republik) für flache Böden nicht größer als 1 t / ha sein und 4 t / ha für mitteltiefe Böden. Leider gehen im Extremfall aufgrund unangemessener Anbaukulturen bis zu 40 Tonnen Land / ha / Jahr verloren. Die Verwendung massiver Mechanisierung führt zu einer Störung des Luft- und Wassersystems, der Einschränkung der Bewurzelung sowie der Zerstörung der biologischen Aktivität des Bodens und der Beschädigung der Bodenabsorptionskapazität. In Europa werden ca. 33.000.000 ha durch Bodenverdichtung geschädigt; in der Tschechischen Republik werden 45% der landwirtschaftlichen Flächen durch Bodenverdichtung geschädigt.

Tabelle 1: Überblick über die wesentlichen Folgen intensiven Pflanzenanbaus

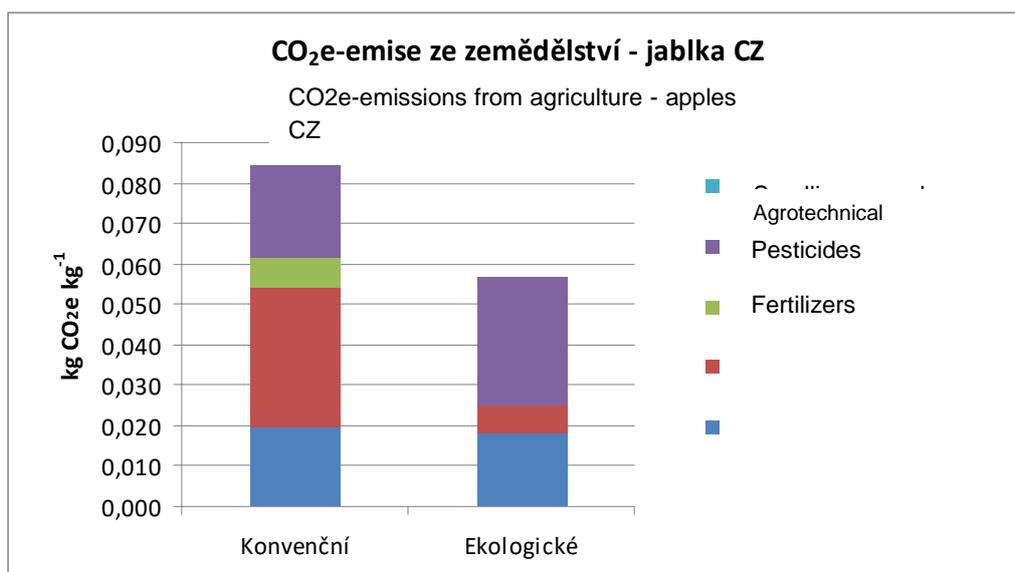
Maßnahmen	Konsequenzen - Effekte
Hohe Stickstoffdüngung (in industriellen und organischen Düngemitteln)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stickstoffrückstände im Boden</li> <li>- Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser</li> <li>- Freisetzung von Stickstoff in die Luft</li> </ul>
Verwendung von Pestiziden, Regulatoren, Trockenmitteln und anderen Agrochemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansammlung von Wirkstoffrückständen im Boden</li> <li>- Zerstörung von nützlichen Mikroorganismen, Antagonisten und anderen Organismen im Boden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung von Resistenzen gegen Pestizide</li> <li>- Rückgang der Arten in Fauna und Flora</li> <li>- Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser</li> <li>- Luftverschmutzung</li> </ul>
Einsatz massiver Mechanisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerstörung des Luft- und Wassersystems im Boden</li> <li>- Einschränkung der Bodenwurzelung</li> <li>- Zerstörung der biologischen Bodenaktivität</li> <li>- Schädigung der Bodenaufnahmefähigkeit</li> <li>- Zunahme der Bodenerosion</li> </ul>
Intensive Bodenbehandlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begrenzung der Bodenstrukturbildung</li> <li>- Zunahme der Erosion</li> <li>- Abbau von Humus</li> </ul>
Hoher Energieverbrauch (meist fossile Quellen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen</li> <li>- Zunahme der Luftverschmutzung</li> </ul>

(gemäß Aufhammer, 1989)

Verwendet man hohe Dosen an Stickstoff bei der Pflanzendüngung, bleibt Stickstoff im Boden zurück, das Grund- und Oberflächenwasser ist verschmutzt und Stickstoff gelangt in die Luft. Der Einsatz von Pestiziden, Regulatoren, Trocknungsmitteln und anderen Agrochemikalien führt zur sukzessiven Wirkstoffanhäufung, Zerstörung von nützlichen Mikroorganismen, Antagonisten und anderen Organismen, Entwicklung von Pestizidresistenzen, Abnahme der Anzahl von Tier- und Pflanzenarten im Boden sowie zur Verschmutzung von Grund- und Oberflächenwasser und zur Luftverschmutzung. Ein intensive Bodenbehandlung führt zur Reduktion der Bodenstrukturbildung, erhöhter Erosion und Humusabbau. Ein hoher Energieverbrauch (meist fossile Quellen) führt zu einem erheblichen Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen und zu erhöhter Luftverschmutzung, zum Treibhauseffekt und Klimawandel. Aufgrund der allgemeinen Auswirkungen gehört die Landwirtschaft zu den größten Produzenten von Treibhausgasemissionen nach Industrie, Bergbau und Transport. Der bedeutendste Anteil der Emissionen stammt aus der Tierproduktion, hauptsächlich aus der Viehzucht. Emissionen aus der Pflanzenproduktion oder aus dem Boden wirken sich aufgrund des großen Flächenumfangs aus.

Abbildung 1: CO<sub>2</sub>-Emissionen bei ökologischem und konventionellen Apfelanbau (CZ)



## Field emissions

Der Konventionell Ökologisch weltweite Anteil der Landwirtschaft an den Treibhausgasemissionen beträgt 22%, in Europa liegt dieser Anteil bei 9%. Ein steigender Nahrungsbedarf und eine höhere Futtermittelnachfrage führen weltweit zu einer übersteigerten Nutzung von Wasser- und Bodenressourcen. In den Entwicklungsländern verändert sich das Verpflegungsverhalten heutzutage. Nach dem Vorbild westlicher Länder steigt die Nachfrage nach Fleisch. Bis 2050 soll der Fleischkonsum in den Industrieländern um 25% und in den Entwicklungsländern sogar um 150% steigen. Allein der Viehsektor verursacht jährlich 18% der weltweiten, anthropogenen Treibhausgasemissionen. Die Produktion (einschließlich Transport, Kühlung, Verarbeitung und Handel) von 1 kg Rindfleisch produziert 13,3 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent, 1 kg Schweinefleisch produziert 3,2 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent und die Produktion von 1 kg Hühnerfleisch produziert 3,5 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / 1kg Lebensmittel.

Einstellungsänderungen bei Teilen der Gesellschaft machen es möglich, ein einheitliches globales Modell des Agrarmarktes und der landwirtschaftlichen Produktion aufzubrechen. Mit wachsendem Verbraucherbewusstsein definiert sich ein neuer Trend, der die industrielle, globale Landwirtschaft ablehnt oder einschränkt und eine verträgliche und regionale Produktion bevorzugt. Verträgliche Bewirtschaftungssysteme bieten im Gegensatz zu intensiven Systemen eine Zukunft für die Umwelt, indem sie deren Belastung begrenzen. Die Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft zielt gleichzeitig auch auf den Schutz der nationalen Landwirtschaft ab. Landwirtschaft ist ein typisch ländlicher Sektor und vorrangig ein Ausbaufaktor im ländlichen Raum. Auch in Zukunft wird die Größe der Landwirtschaft von der Landschaftspflege und dem Erfordernis einer nachhaltigen ländlichen Entwicklung bestimmt.

## 1.2 Nachhaltige Landwirtschaftssysteme

"Nachhaltige Anbausysteme" sind Alternativen zur intensiven Landwirtschaft und einem globalisierten Agrarmarkt. Es sind Systeme, welche die Landschaft, die Artenvielfalt und die Agrobiodiversität schützen und den Bedarf an externen Einflüssen reduzieren. Ökologischer Landbau und eine integrative Produktion sind etablierte Systeme einer nachhaltigen Produktion.

Die Hauptziele des ökologischen Landbaus sind:

1. Dauerhafte Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit.
2. Erhaltung von Landschaftseigenschaften und deren Harmonisierung.
3. Wasserwirtschaft, Erhaltung des Wassers auf dem Land, Schutz der ober- und unterirdischen Gewässer vor Verschmutzung.
4. Effektive Nutzung von Energie, Fokus auf erneuerbare Quellen.



5. Anstrengungen, die Nährstoffrückführung zu maximieren und die Aufnahme von Fremdstoffen in das Agrarökosystem zu verhindern.
6. Produktion hochwertiger Lebensmittel und Rohstoffe.
7. Optimierung der Lebensbedingungen aller Organismen einschließlich der des Menschen.

Vorrangige Ziele des ökologischen Landbaus sind die Produktion von Lebensmitteln auf der Grundlage ökologischer Prinzipien, die Erzeugung gesunder und sicherer Lebensmittel sowie die Förderung von ökologischen und anderen nichtproduktiven Funktionen der Landschaft. Im Vergleich zu konventionellen Anbausystemen ist eine der größten Schwächen des heutigen ökologischen Landbaus eine im Vergleich geringere Produktionskapazität. In Ländern mit einem etablierten ökologischen Landbau erreichen die Erträge der Nutzpflanzen 45-100% im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft. Unter experimentellen Bedingungen belaufen sich die Unterschiede im Durchschnitt auf weniger als 10%. Dies zeigt das Verbesserungspotenzial der Produktionskapazität des ökologischen Landbaus durch entsprechende Intensivierung der Produktion im Verhältnis zur natürlichen Fruchtbarkeit des Standorts. Ziel ist es, die Nahrungsmittelproduktion zu steigern, ohne die Qualität von Umwelt, Lebensmitteln oder dem Leben der Bauern zu beeinträchtigen oder das Wohlergehen der Tiere zu gefährden. Biologische Produktionssysteme sind bei Veränderungen der Umwelt sehr anpassungsfähig. Der systemische Ansatz zielt darauf ab, ein Gleichgewicht zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Aspekten und Verbindungen sowohl auf globaler als auch auf lokaler Ebene zu erreichen. Die landwirtschaftliche Tätigkeit selbst wird als ein Prozess der adäquaten Nutzung des Ökosystems verstanden, der dessen Stabilität und Beständigkeit respektiert.

Der ökologische Landbau konzentriert sich auf die Bodenqualität. Der **Bodenschutz** gegen Erosion besteht im Anbau von Deckfrüchten, im Mulchen, einem reduzierten Anbau, dem Anpflanzen eines Windschutzes, dem Einsatz kleinerer und leichter Mechanisierung sowie der Bodenpflege im lockeren und strukturierten Zustand. Durch einen ausreichenden Nährstoffkreislauf wird die Versorgung des Bodens mit organischen Stoffen gewährleistet, um so die biologische Aktivität und Bodenfruchtbarkeit zu optimieren.

In der ökologischen Landwirtschaft sorgen die landwirtschaftlichen Verfahren für den **Schutz von Wasserressourcen** und die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, den Schutz der Oberflächen- und Grundwasserquellen vor Schadstoffen sowie vor Sedimenten. Der Gewässerschutz hat dabei Priorität; es werden Terrassen, Filterstreifen, Randzonen und andere Schutzmethoden verwendet.

Der **Schutz der Biodiversität** ist eines der grundlegenden Ziele des ökologischen Landbaus. Es werden Nutzpflanzenarten und -sorten oder Nutztierarten und -rassen, die an spezifische Standortbedingungen angepasst sind verwendet. Wechselnde Aussaattechniken, durchmischte Sorten und Arten sind bevorzugte technische und organisatorische Lösungen, welche den Organismen oder deren Umwelt nicht schaden.

Der ökologische Landbau trägt zum **Luftschutz** bei, indem er weniger Emissionen in g CO<sub>2</sub>-Äquivalent / kg bei der Produktion im Pflanzenanbau produziert, als in der konventionellen Landwirtschaft, bei der die Produktion von synthetischem Stickstoffdünger der Hauptfaktor für diese Form der Umweltbelastung ist. Sie durch den Einsatz von Hülsenfrüchten zu ersetzen, reduziert die CO<sub>2</sub>-Emissionsbelastung erheblich. Die primäre landwirtschaftliche Produktion ist nicht der Hauptverursacher der Luftverschmutzung - es ist



der Transport und die Verarbeitung der Primärprodukte zu fertigen Produkten, deren langfristige Lagerung und die Zubereitung von Mahlzeiten. Ein nachhaltiges Wirtschaftssystem muss daher vor allem die umweltfreundliche regionale Erzeugung und den Verbrauch von frischen, natürlichen Lebensmitteln fördern. Der Vergleich der Treibhausgasemissionen von konventionellen und ökologischen Lebensmitteln in Österreich ergab ein durchschnittliches Einsparpotenzial von 10-35% bei Bio-Lebensmitteln. Die Vorteile der ökologischen Erzeugung liegen unter anderem in einem geringen Energiebedarf und in geringen Treibhausgasemissionen, die durch den Abbau von mineralischen (stickstoffhaltigen) Düngemitteln, Pflanzenschutzchemikalien und importiertem Futter (Soja) entstehen. Insgesamt ist das durchschnittliche Treibhausgaspotenzial von tierischen Erzeugnissen höher als das pflanzlicher Produkte.

Grundlage der Tierproduktion im ökologischen Landbau sind die natürlichen Viehzuchtssysteme. Ein Biobauer darf nur die Arten und Rassen von gelisteten Tieren halten, die an die örtlichen Bedingungen angepasst sind, um Tiere vor Leiden, Schmerzen und Gesundheitsschäden zu schützen.

Insbesondere im Stall muss genügend Bewegungsfreiheit, eine natürliche Lüftung und Beleuchtung und eine natürliche Ruhe vorhanden sowie die Eigenkörperpflege und Einstreu aus natürlichen Materialien möglich sein. Die permanente Unterbringung in geschlossenen Räumen ohne Zugang zu einer umzäunten Grünfläche oder einer Weide, dauerhaftes Einpferchen der Rinder oder Käfighaltung sowie die Verwendung von Gittern sind verboten. Die Tierfütterung wird in erster Linie durch eigenes Futtermittel bereitgestellt; bei Wiederkäuern wird es aus mehrjährigem Futter und dauerhaft vorhandenem Weidegras des Biohofs hergestellt. Bei ausgewachsenen Wiederkäuern muss Raufutter mindestens 60% der täglichen Gesamtaufnahme an Trockenmasse ausmachen. Im Sommer muss die Beweidung oder der Zugang zu Grünfutter sichergestellt sein. Der Gesundheitsschutz wird in erster Linie durch natürliche Züchtungsmethoden sichergestellt, wodurch die negativen Auswirkungen der Umwelt entfernt werden. Das Grundprinzip der ökologischen Tierhaltung ist die Vorbeugung von Krankheiten. Im Falle einer Krankheit werden natürliche Mittel bevorzugt. Die Verwendung von allopathischen Arzneimitteln ist auf der Grundlage einer Diagnose durch einen Tierarzt möglich. Bei Beendigung der Anwendung des Arzneimittels werden die Schutzzeiträume verdoppelt. Die Verwendung von Zusatzstoffen (Wachstumsstimulanzien, Antikokzidien und Chemotherapeutika) sind bei gesunden Tieren verboten. Aus nicht-gesundheitlichen Gründen dürfen Verfahren, die das Aussehen oder die Funktion von Organen der Tiere verändern, insbesondere Enthornung, Kastration und Schnabelbrennen, nicht durchgeführt werden. Die Bestimmung definiert auch, wie Tiere transportiert und geschlachtet werden sollten, um ihre Belastung zu minimieren.

Prinzipien und Werte des ökologischen Landbaus und dessen Art der Lebensmittelproduktion, die auf diesen Prinzipien basieren, kombinieren nachhaltige Anbaumethoden, nachhaltige Essgewohnheiten und eine gesunde Lebensweise. Unsere Essgewohnheiten entstehen insbesondere im Rahmen der öffentlichen Verpflegung. Hochwertige und gesunde Lebensmittel in Gastronomiebetrieben zeigen nicht nur die

Wertschöpfungskette des Gastes, sondern auch eine ökologische Verantwortung. Ein nachhaltiges Wirtschaftssystem muss vor allem die umweltschonende regionale Erzeugung und den Gebrauch frischer, natürlicher Lebensmittel unterstützen. Die Nahrungsmittelproduktion verbraucht immer mehr Energie, was sich negativ auf die Umwelt auswirkt. Ein wichtiger Faktor ist die Herkunft von Lebensmitteln, bzw. der Transportweg vom Produzenten zum Verbraucher. Eine Reduzierung des Fleischanteils auf den Speisekarten und der Verzehr von regionalen Gemüseprodukten ermöglicht es Gastronomen, die Umweltbelastung zu reduzieren. Die negativen Auswirkungen der Verwendung von küchenfertigen oder verzehrfertigen Gerichten, verarbeiteten Produkten und Produkten, die lange gelagert werden, übertreffen ihre Vorteile. Negative Faktoren stellen das Erhitzen und Kühlen von solchen Lebensmitteln, sowie spezielle Verpackungs- und Transportkosten dar. Die Forschung zeigt, dass die Verwendung von lokalen, saisonalen und biologischen Lebensmitteln und die Zubereitung von frischen Mahlzeiten den Anteil der Treibhausgasemissionen in gastronomischen Einrichtungen erheblich reduzieren können.

Die Unterstützung von Catering-Einrichtungen bei der Optimierung von Speiseplänen, welche lokale, saisonale, frische und biologische Lebensmittel berücksichtigen, wird regionale Wirtschaftsstrukturen und potenzielle Energieeinsparungen in Catering-Einrichtungen verbessern sowie eine gesündere Verpflegung bieten.

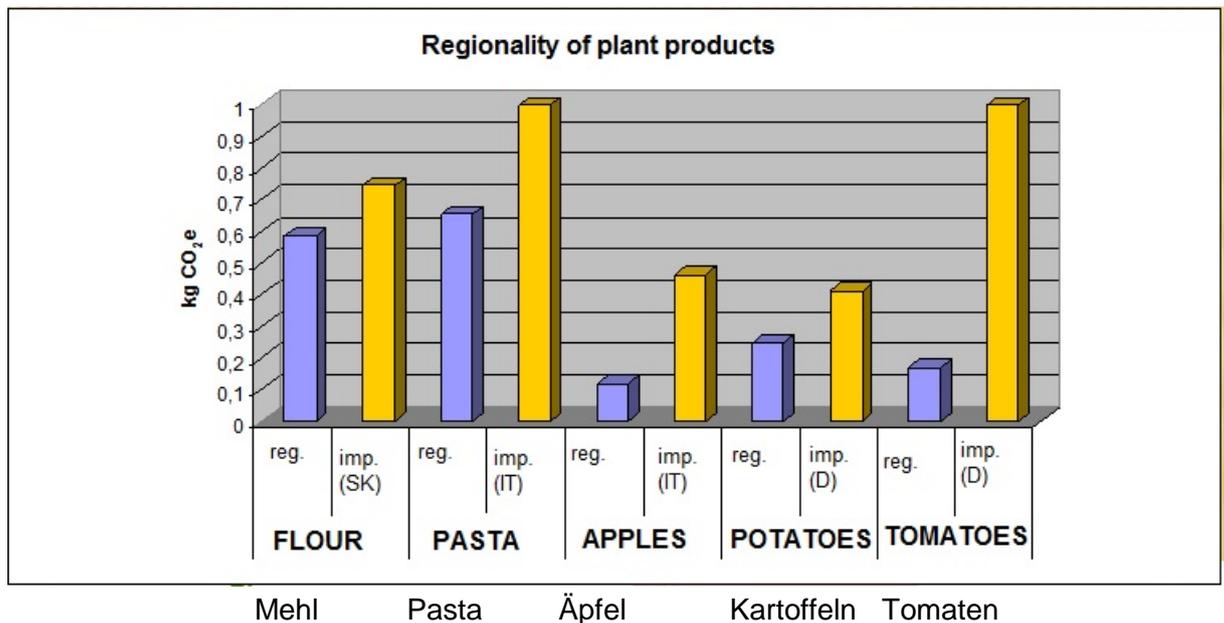
## 2. Regionale Lebensmittel

### 2.1 Aspekte regionaler Ernährung

Der Grund für die Präferenz von lokalen Nahrungsmitteln ist, dass diese Lebensmittel aufgrund der kurzen Verbreitungswege viel frischer sind als die Nahrungsmittel, die über weite Strecken angeliefert werden. Daher schmecken frischere, lokale Nahrungsmittel im Allgemeinen besser und besitzen die wertvolleren Ernährungsparameter. Die Tatsache, dass je näher ein Lebensmittel beim Verbraucher, desto geringer auch die Umweltbelastung während des Transports ist, ist sehr wichtig. Das Reduzieren des Fleischanteils auf den Speisekarten und der Verzehr von lokalen Gemüseprodukten ermöglichen es Gastronomen, die Umweltauswirkungen deutlich zu reduzieren und dabei auch den finanziellen Aspekt zu berücksichtigen. Je länger der Weg ist, den ein landwirtschaftliches Produkt vom Produzenten zum Verbraucher zurücklegt, umso eher kann dies zum Verlust von Authentizität führen. Verbraucher sowie Kontrollstellen können die unter den örtlichen Bedingungen erzeugten Lebensmittel besser überwachen, wodurch ein indirekter Druck auf die Erzeuger entsteht, die Qualität ihrer Erzeugnisse auf hohem Niveau zu halten. Ein weiterer Grund für die Bevorzugung lokaler Lebensmittel ist, dass diese Lebensmittel aufgrund der kurzen Lieferwege viel frischer sind als diejenigen Lebensmittel, die über weite Strecken angeliefert werden. Daher schmecken frischere, lokale Nahrungsmittel im Allgemeinen besser und besitzen die wertvolleren Ernährungsparameter. Die Tatsache, dass je näher ein Lebensmittel beim Verbraucher, desto geringer auch die Umweltbelastung während des Transports ist, ist sehr wichtig.

Obwohl der Nahrungsmitteltransport nur 3% der weltweiten Emissionen im Bereich der Ernährung ausmacht, weist der Transport einzelner Produkte eine insgesamt hohe Klimabelastung auf. Der regionale Lkw-Verkehr in Bayern erzeugt 0,060-0,076 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente / kg Getreide, während der Transport aus der EU (Polen, Spanien) nach Bayern 0,253 bzw. 0,359 kg CO<sub>2</sub>-Äqv / kg, also das selbe, wie die gesamte Feldproduktion. Die größte Belastung ist der Luftverkehr, der bis zu 200 Mal mehr Treibhausgase pro Tonnenkilometer freisetzt als der Schiffsverkehr. Der Lufttransport von Erdbeeren aus Südafrika stößt 12 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent / kg Erdbeeren aus. Es ist klar, dass die Umweltqualität (gemessen an CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen) jeder Produktion rasch zusehend mit dem Anstieg des Transportwegs abnimmt. Abhängig von den Produktionsbedingungen können importierte Lebensmittel jedoch unter dem Gesichtspunkt der Treibhausgasemissionen vorteilhafter sein, sofern die langen Transportwege in gewisser Weise ausgeglichen sind. So kann der in den Wintermonaten in Südeuropa produzierte Salat vorteilhafter sein (aus CO<sub>2</sub>-Sicht), als der mitteleuropäische Salat aus dem beheizten Gewächshaus. In diesem Fall führt die Heizung - im Vergleich zu anderen Verkehrsträgern (Anbau, Transport, Verpackung, Einkauf) - zu einem höheren Energiebedarf und höheren Treibhausgasemissionen.

Tabelle 2: Umweltbelastung durch den Transport der Pflanzenproduktion



Ein wichtiger Aspekt bei der Bevorzugung lokaler Lebensmittel ist die Förderung von Beschäftigung in der Region. Dann sind wohlhabende Bauern, Verarbeiter und Verkäufer der Garant für die Erhaltung oder gar Erweiterung von Arbeitsplätzen.

Unsere Analyse zeigt, dass Catering-Einrichtungen in größeren Städten weniger lokale Produkte verwenden als Catering-Einrichtungen in kleineren Städten. Der Grund dafür ist logischerweise der größere Lebensmittelmarkt und das -angebot in größeren Städten. Aus lokaler Produktion überwiegen Fleisch, Milchprodukte, Getreideprodukte, Obst und Gemüse. Die meisten kochfertigen und tiefgekühlten Produkte kommen von außerhalb der

Region Nach Angaben der befragten Zulieferer ist es sehr wichtig, die Herkunft der Produkte zu dokumentieren. Rund 74% der befragten Produzenten erwarten, dass Regionalität in Zukunft zum Verkaufsargument wird. Die Höhe hängt dabei in erster Linie von der Größe und der Handelstendenz des Herstellers ab. Kleinere Produzenten versuchen durch Regionalität die Qualität ihrer Produkte darzulegen. Aktuell ist das Problem, dass es zu viele regionale Marken gibt, die die Menschen verwirren könnten, sowie der Verkauf von Produkten unter einer fremden Marke und das mangelnde Bewusstsein für die Qualität lokaler Lebensmittel. Mehr als die Hälfte der Befragten ist der Meinung, dass die regionale Herkunft keinen Einfluss auf den Preis hat. Es ist erfreulich festzustellen, dass die meisten lokalen Produzenten ein wachsendes Interesse an ihren Produkten haben und dass die Gesellschaft langsam beginnt, die wahre Qualität und den Wert von lokalen Produkten zu erkennen.

## 2.2 Vertrieb regionaler Lebensmittel

Der **Vertrieb** umfasst alle Tätigkeiten, die mit dem Warenverkehr vom Hersteller zum Endverbraucher am Lieferort verbunden sind. Er stellt eine Zusammenfassung der Aktivitäten aller Unternehmen dar, die die Endprodukte über sogenannte Vertriebswege den Endnutzern zur Verfügung stellen. Der Vertriebskanal besteht aus einer Reihe von speziell eingerichteten, voneinander abhängigen Organisationen, die an der Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen für Kunden beteiligt sind. Einzelpersonen und Organisationen sind in den Prozess eingebunden, der den Transport der Produkte von ihrem Herkunftsort an den Ort des Endverbrauchs oder der Nutzung sichert. Der Endverbraucher ist der Kunde. Der Aufbau eines gut funktionierenden Vertriebssystems kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Zu Beginn des gesamten Entscheidungsprozesses wird festgesetzt, ob ein Unternehmen einen direkten Vertriebskanal, d.h. eine direkte Lieferung von Produkten von einem Herstellerunternehmen an einen Kunden oder einen indirekten Vertriebskanal, wie der Nutzung von Zwischenhändlerdiensten, d.h. Zwischenhändler und Vermittler (Händler).

Vertriebszwischenhändler sind Vermittler, Zwischenhändler und Außendienstmitarbeiter. Händler kaufen und verkaufen die Waren, sie sind unabhängig. Dazu gehören Unternehmen, die umfassende Großhandelsdienstleistungen erbringen, und Unternehmen, die ausgewählte Dienstleistungen anbieten, wie beispielsweise Großmärkte, genossenschaftliche Großhandelsunternehmen, Großhandelsunternehmen im Versandhandel. Diese Zwischenhändler helfen, die Effizienz des Vertriebsprozesses zu erhöhen, was häufig Kosteneinsparungen, Zeiteinsparungen usw. ermöglicht.

### **Vorteile indirekter Vertriebskanäle:**

- Der Hersteller übergibt einen Teil der Tätigkeiten an die Zwischenhändler
- Nutzung von Erfahrung, Spezialisierung und Kontakte zu Vertriebszwischenhändlern, die Kontakte zu Kunden besitzen
- Größere Auswahl, größeres Angebot
- Geteilte Warenlieferung - Reduzierung der Vertriebskanalkosten

### ***Nachteile indirekter Vertriebskanäle:***

- Kontrollverlust über die Originalität der Waren
- Erfordert wiederkehrende Motivierung der Vertriebszwischenhändler
- Abhängigkeit von einer kleinen Anzahl an Lieferanten

Bei einem direkten Vertriebskanal verkauft der Produzent das Produkt oder die Waren an den Verbraucher. Im Direktvertrieb besteht der Hauptvorteil darin, dass der Landwirt keine Umsätze mit Verarbeitern, Spediteuren und Händlern teilt und die gesamte Preisspanne für sich selbst nutzen kann. Der Nachteil ist der erhöhte Arbeitsaufwand und weitere Kosten, die mit der Verarbeitung, Verpackung, dem Transport zum Kunden und dem Verkauf verbunden sind.

### **Paketsdienste (Bioboxen), Webshops**

Diese Art des Verkaufs kann vielfältige Formen annehmen, welche mit dem Bestellsystem (Versandhandel), Lieferung frei Haus oder an einen bestimmten Ort usw. zusammen hängen. Sie stellen einen sehr interessanten Weg des Direktverkaufs dar. Abhängig von der Art der Waren, der Preisspannen und den Kunden, ist es möglich, die Lieferung von Waren per Post oder mittels einer persönlichen Lieferung zuzusichern.

### ***Vorteile direkter Vertriebskanäle:***

- Direkter Kontakt mit dem Verbraucher
- effektives Feedback zwischen Hersteller und Verbraucher
- Geringere Kosten, da kein Zwischenhändler involviert ist

### ***Nachteile direkter Vertriebskanäle:***

- Man muss eine große Anzahl an Kontakten zu Partnern aufbauen
- Schwierigkeiten bei der Präsentation des Produkts
- Unwirtschaftlichkeit von Direktlieferungen bei Massenware oder weit verbreiteten Waren sowie bei weit voneinander entfernten Kunden

## **2.1. SWOT-Analyse - Ausweitung regionaler Produkte auf die Gemeinschaftsverpflegung**

Diese Analyse dient dazu, die Schwächen und Stärken einer Absicht oder beabsichtigten Handlung zu identifizieren und zeigt, welche Gefahren und Möglichkeiten es gibt. Stärken bezeichnen die positiven Aspekte der Intention, also die Gründe für die beabsichtigte Durchführung, die Schwächen das Gegenteil. Als Bedrohung bezeichnet man das, was die Stärken gefährden könnte. Chancen bezeichnen die Möglichkeiten, Stärken aus den Schwächen zu machen. Die SWOT-Analyse vergleicht externe Bedrohungen und Chancen



Frische Lebensmittel enthalten weit mehr Vitamine als nach längerer Lagerung. Vitamine sind sehr nützlich für den menschlichen Organismus, besonders in Zeiten erhöhter Umwelt- und Arbeitsbelastung und Stress. Durch die Verwendung von frischen Lebensmitteln ist es möglich das Immunsystem zu stärken, viele biochemische Prozesse im Organismus zu regulieren und eine antioxidative Wirkung etc. zu erreichen. Bei längerer Haltbarkeit verschwinden die Vitamine, beispielsweise die Vitamine A, D, E und die B-Typen. Frisches Gemüse hilft, die negativen Eigenschaften und Wirkungen von Fett zu beseitigen und enthält dabei nur wenige Kalorien.

Die meisten Lebensmittel werden ganzjährig aus der primären landwirtschaftlichen Produktion geliefert (Milch und Milchprodukte, Getreide und Trockenprodukte ...). Fleisch ist das ganze Jahr über erhältlich, obwohl es durchaus auch nur saisonal verfügbar sein kann (Lammfleisch, Wildbret ...). Die Obst- und Gemüseproduktion hängt am meisten von der Jahreszeit ab. Saisonkalender für Obst und Gemüse sowie Rezepte für saisonale Gerichte stehen Köchen in Ländern der gemäßigten Klimazone zur Verfügung.

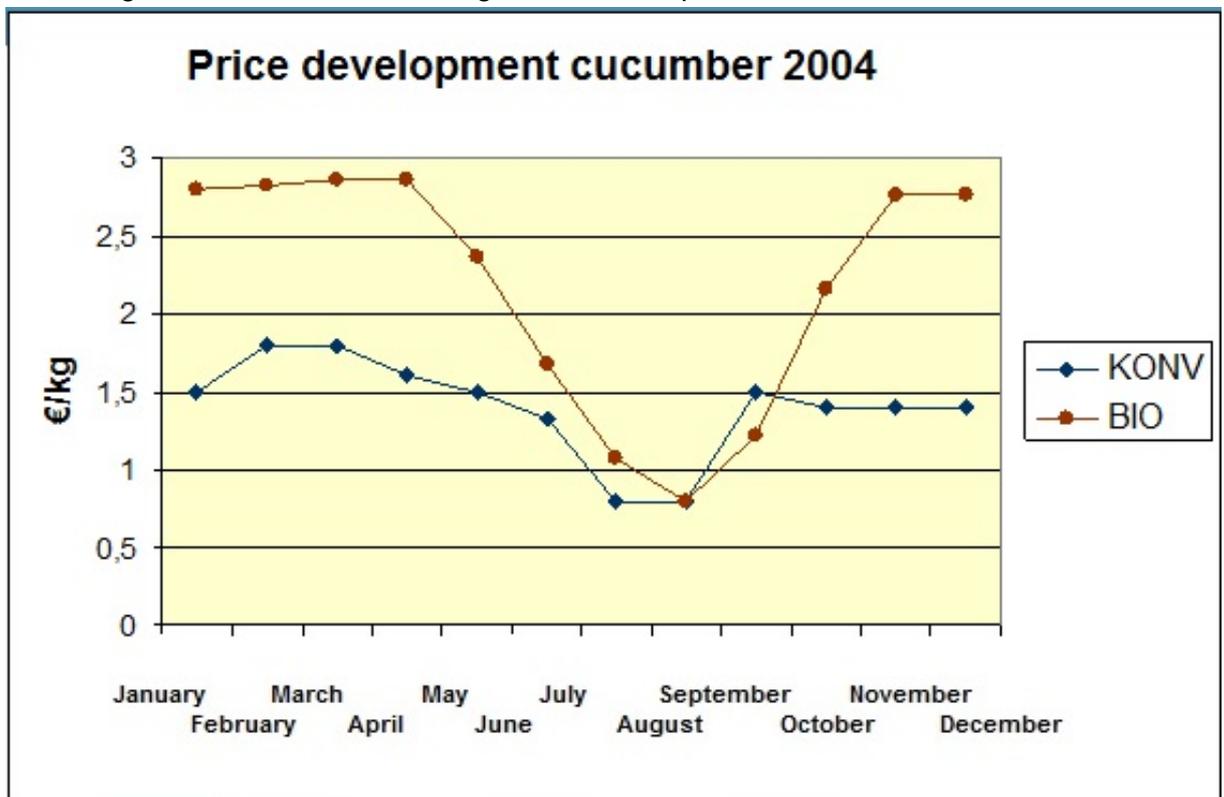
Tabelle 2: Gemüse und Obst Saisonkalender (CZ)



Treibhausgasemissionen deutlich ab (um einige zehn Prozent, teilweise auch mehr) und auch die Bodendegradation sowie der indirekte Wasserabbau nehmen ab. Die Verwendung von frischen und saisonalen Lebensmitteln reduziert indirekt Verluste durch technologische Änderungen und Lagerung. Die Reduzierung des Lagers spart Energie bei Kühlung und Einfrieren, aber auch bei der Vor- und Nachlagerung. Die Obst- und Gemüseproduktion stellt sich in der Saison klimatisch signifikant vorteilhafter dar, als in der Nachsaison, wenn Obst und Gemüse in Gewächshäusern und Folienhäusern angebaut werden. Bio- Tomaten aus dem unbeheizten Folientunnel verursachen elf- bis vierzehnmal weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen, als "konventionelle Tomaten" aus dem beheizten Gewächshaus.

Wesentliche Vorteile der saisonalen Produktion sind die niedrigeren Preise. Angesichts der Tatsache, dass in der kurzen Reifezeit der Nutzpflanzen ein Produktionsüberschuss auf dem Markt besteht, fallen die Preise um einige zehn Prozent oder sogar noch mehr. Niedrige Preise für eine frische, saisonale Rohproduktion kompensieren höhere Lohnkosten für die Zubereitung von Speisen in der Gastronomie. Somit sind die wirtschaftlichen Vorteile auch in den oben genannten Vorteilen enthalten. Der Überschuss kann in den Kauf von Bio-Produkten investiert werden, die in der Regel teurer sind. Aber ähnlich wie bei herkömmlichen Produkten, sind deren Preise ebenfalls am niedrigsten, wenn Saison ist. Da es sich normalerweise um eine Produktion vor Ort handelt, vereinen sich alle Vorteile von saisonalen Lebensmitteln wie regionale, biologische und frische Produkteigenschaften miteinander.

Abbildung 3.: Saisonale Schwankungen der Gurkenpreise



Mit dem Übergang hin zu nachhaltigen Lebensmitteln sollten die Lebensmittelpreise kontinuierlich überwacht und saisonale Lebensmittel bevorzugt werden. Mithilfe eines

Maßnahmenpakets ist es möglich, bis zu 50% Bioanteil zu erreichen (30-50%). Die Verwendung von Halbfertigprodukten sollte schrittweise reduziert werden, stattdessen sollte immer häufiger die Zubereitung frischer Gerichte erfolgen.

### 3.2. Frische Produkte vs. Halbfertigprodukte und Fertiggerichte

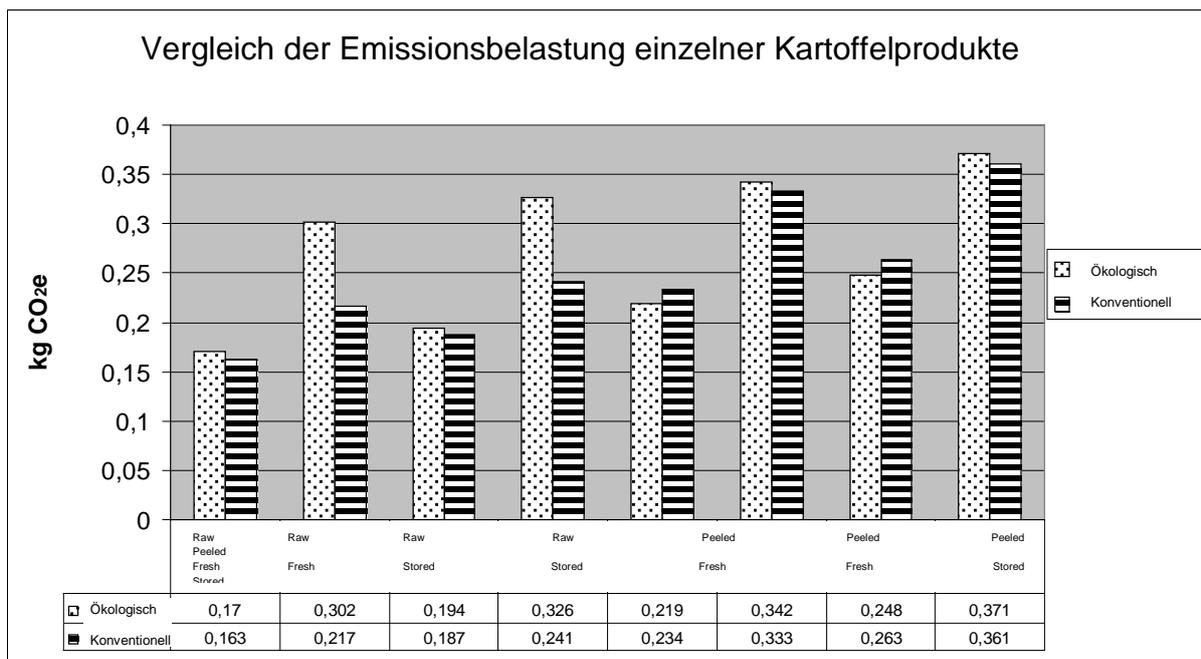
Die Globalisierungstendenzen haben in vielen Ländern zu einer Zunahme des Einsatzes von küchenfertigen und Convenience-Lebensmitteln sowie Fertiggerichten geführt, die stets einen höheren Verarbeitungsgrad als der Rohstoff aufweisen. Diese Gerichte oder Lebensmittel, die für den sofortigen Verzehr geeignet sind, sind in den meisten Fällen eingefroren, in Dosen oder dehydriert und müssen daher vor dem Verzehr in irgendeiner Weise verarbeitet werden.

Im Falle der Herstellung halbfertiger Produkte gilt, je höher der Verarbeitungsgrad, desto geringer ist auch die Haltbarkeit und desto höher ist damit der Preis des Produktes. Bei höheren Modifizierungsstufen müssen Maßnahmen ergriffen werden, um deren Haltbarkeit zu verlängern: Trocknen, Kühlen, Gefrieren, Sterilisieren usw. Viele dieser zusätzlichen Maßnahmen beeinflussen Farbe und Geschmack des Nahrungsmittels und verringern dessen Nährwert - insbesondere den Verlust von einigen Vitaminen. Bei sehr stark verarbeiteten Convenience-Lebensmitteln treffen wir eher auf höhere Anteile weniger geeigneter Fette, einen höheren Salz- oder Zuckergehalt oder auf Süß-, Farb- und Aromastoffe. Ein erhöhter Fett- und Zuckergehalt betrifft einige zubereitete Desserts oder deren vorbereitete Zutaten (Pasta, Cremes, Suppen). Insbesondere Getränkkonzentrate und Instant-Teemischungen sind reich an Zucker, Süßstoffen und Farbstoffen. Ein hoher Gehalt an Salz-, Aroma- und Geschmacksverstärkern ist in Brühen, Sojasoßen, Fertigsuppen, aber auch in einigen vorbereiteten Instant-Beilagemischungen üblich. Vorgebackene Halbfertigprodukte und Instantbrei weisen in der Regel einen höheren glykämischen Index auf. Instant-Getränke, die viele zusätzliche und schädliche Zutaten enthalten, sind ebenfalls problematisch.

Die Bedeutsamkeit von küchenfertigen Lebensmitteln hat ihre Vorteile, vor allem in Bezug auf die Zeitersparnis bei der Vorbereitung, Personal und Kosten; sie erweitern die Palette um Gerichte, die in normalen Küchen schwierig zuzubereiten sind und unterstützen damit die Kreativität des Kochs. Man muss jedoch berücksichtigen, dass die Verwendung von Fertiggerichten im Verhältnis steht und auch, in welchen Fällen man darauf verzichten kann. Ihrer Meinung nach tendieren Catering-Einrichtungen dazu, solche Produkte zu verwenden - zum Teil, weil der Markt eine immer größere Auswahl anbietet, aber auch wegen des Personalabbaus, durch den öffentliche Catering-Einrichtungen die Zubereitung von Mahlzeiten mit weniger Mitarbeitern als zuvor gewährleisten müssen. Frisches Essen sollte, besonders in Schulkantinen, bevorzugt werden. Hochverarbeitete Convenience-Lebensmittel sind für Schulmahlzeiten nicht geeignet. Hochverarbeitete Convenience-Lebensmittel setzen keine Kreativität voraus. Deshalb sollten professionelle Köche halbfertige Produkte nur mit Bedacht auswählen, damit sie ihre innovative Machart und ihr Talent anwenden können.

### 3.3. Produktverarbeitung und Nahrungsmittelproduktion

Neben der landwirtschaftlichen Primärproduktion wird die Umweltbelastung auch durch die Lebensmittelproduktion sowie durch Lagerprozesse und die Lebensmittelverarbeitung beeinflusst. Der Grad und die Art und Weise der Verarbeitung spielen eine bedeutende Rolle im Hinblick auf die Emissionen. Ein Mehr an verarbeiteten tierischen und pflanzlichen Produkten (z. B. Käse, Salami, Butter, Schlagsahne, Gemüsekonserven, tiefgefrorenes Gemüse) verursacht aufgrund eines höheren Verarbeitungsgrades höhere Emissionen als Rohprodukte (Geflügel und Schweinefleisch, Eier, Milch, Frischgemüse). Bei der Herstellung von Nahrungsmitteln machen Primärproduktion, Verarbeitung und Transport etwa 45% der Emissionen aus, der Rest fällt auf Lagerung und die Zubereitung der Mahlzeiten. Zur Herstellung von 1 kg konventionellen Kartoffelchips werden 5.738 kg CO<sub>2</sub>-Äqv und zur Herstellung von 1 kg Bio-Kartoffelchips 5.568 kg CO<sub>2</sub>-Äqv in die Luft abgegeben.



Energie von Lebensmitteln, die aus deren Produktion, Verarbeitung und Handel stammt, macht bis zu 63% der gesamten THG-Emissionen in gastronomischen Einrichtungen aus. Die größte Menge an Treibhausgasen stammt von Fleisch in Gastronomiebetrieben. Die Verwendung von Fleisch und Fleischprodukten in österreichischen Verpflegungseinrichtungen beträgt 14% der Gesamtmenge aller Lebensmittel. Daher ist der Anteil der THG-Emissionen am indirekten Energieverbrauch mit 63% sehr hoch. Die Umsetzung einer nachhaltigen Ernährung und damit einhergehend optimierten Fleischportionen sowie die Erhöhung des Anteils vegetarischer Gerichte haben ebenfalls Einsparpotenziale bei den THG-Emissionen. Vegetarische Gerichte produzieren im Vergleich zu Fleischgerichten bis zu 99% weniger THG-Emissionen. Auch die Verwendung von

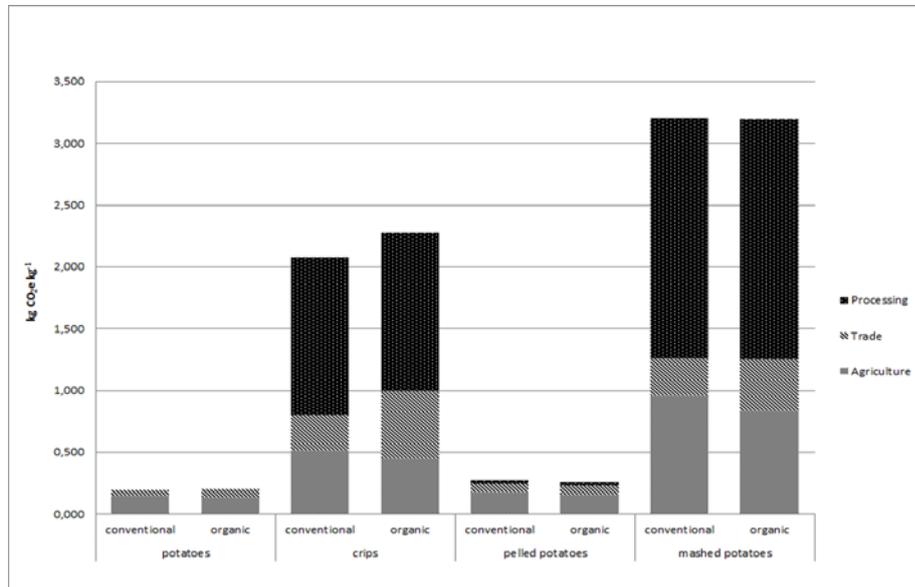
regionalen und saisonalen Lebensmitteln und Bio-Lebensmitteln spart Emissionen - bis zu 50% können durch die Verwendung lokaler Lebensmittel eingespart werden. Die Verwendung von Lebensmitteln aus ökologischer Produktion kann Einsparungen von bis zu 40% erzielen. Neben den Kriterien Regionalität, Saisonalität und ökologische Landwirtschaft spielt der Grad der Lebensmittelverarbeitung bei den THG-Emissionen eine wichtige Rolle. Jeder Verarbeitungsschritt bedeutet mehr Treibhausgasentstehung. Ein Kilogramm frische konventionelle Kartoffeln produzieren 0,31 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent, ein Kilogramm Kartoffelchips produzieren 4,36 kg CO<sub>2</sub>. Der Trend zur stärkeren Verwendung von küchenfertigen Lebensmitteln in Catering-Einrichtungen hat hauptsächlich wirtschaftliche Gründe (z. B. weniger Personal). Dies wird jedoch oft durch einen größeren Bedarf an Waren kompensiert. Ständiges Aufheizen und Abkühlen, spezielle Verpackungs- und Lebensmittelmeilen (Anzahl der Transportkilometer, die die Lebensmittel hinter sich haben, bis sie in der Küche landen) und oft auch fragwürdige Zusatzstoffe wirken sich negativ auf die Umwelt aus.

Catering-Einrichtungen können durch regionale, saisonale und biologische Lebensmittel Treibhausgasemissionen einsparen. Die Unterschiede zwischen den Emissionen von biologisch hergestellten und konventionellen Lebensmitteln oder von regionalen und internationalen Lebensmitteln scheinen auf den ersten Blick gering zu sein. Die Masse an verbrauchten Lebensmitteln kann jedoch große Mengen an Emissionen einsparen.

Vorschläge zur Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Bezug auf Catering-Einrichtungen:

- Zunehmende Verwendung von Gemüse, Obst und Getreideprodukten anstelle von Fleisch
  - Fleisch verursacht bis zu 90% der gesamten Emissionen im Lebensmittelsektor (für die befragten Warengruppen)
  - Besonders Rindfleisch benötigt viel Energie. Grund: die Gärung im Magen
- Zubereitung frischer Mahlzeiten anstelle von Halbfertigprodukten oder Ersatz von Halbfertigprodukten durch andere
  - Je höher der Verarbeitungsgrad, desto höher der CO<sub>2</sub>-Ausstoß
  - Pommes frites verursachen im Vergleich zu frischen Kartoffeln bis zu 93% mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen.
  - Die Entscheidung einer Catering-Einrichtung für eine Zubereitung von frischem Kartoffelbrei bedeutet eine Reduzierung der Emissionen um bis zu 88%.

**Graph 5: Emissionsbelastung bei der Verarbeitung im biologischen und konventionellen System**



## 4. Lebensmittel aus alternativen Nutzpflanzen

### 4.1 Vorteile durch die Einführung alternativer Nutzpflanzen

Eine Möglichkeit, die Landwirtschaft unter verknüpften Bedingungen fortzuführen und gleichzeitig die Vielfalt kultivierter Nutzpflanzen sowie die Anreicherung unserer Ernährung mit Nährstoffen zu erweitern, besteht im Anbau und in der Verwendung alternativer Nutzpflanzen. Der Begriff "alternativ" wird verwendet, weil er das bestehende, sehr enge Spektrum an Kulturpflanzen ersetzt, erweitert und ergänzt und zur Verbreiterung des Pflanzenproduktionsspektrums beiträgt. Es gibt eine Reihe von traditionellen, früher üblicherweise gezüchteten Arten (z. B. Buchweizen, Hirse, Zichorie, Topinambur), aber auch Arten, die erfolgreich in anderen Teilen der Welt verwendet werden (z. B. Amaranth, Quinoa, Jakon). Die Aufnahme einer speziellen alternativen Kulturpflanzenart kann sich in Bezug auf Ort und Zeit ändern. Je nach Standort und Bedeutung kann der Begriff „alternativ“ auch mit den Begriffen „neu, minderwertig, komplementär, grenzwertig oder speziell“ überlappen. In der Tschechoslowakei waren Hafer und Roggen im Jahr 1920 die Hauptgetreidearten; gegenwärtig nimmt Hafer nur noch 3,6% und Roggen 2,1% der gesamten Getreideanbaufläche ein. Man kann sie zu den Minderheitsnutzpflanzen zählen, da sie in der Tschechischen Republik ein noch kleineres Gebiet in Anspruch nehmen, als die ehemalige Minderheits- oder Komplementärpflanze Mohn.

#### Vorteile für die Umwelt

Die meisten alternativen Nutzpflanzen erreichen normalerweise keine hohen Erträge, sind jedoch auch weniger anspruchsvoll im Hinblick auf intensive Zusätze. Sie können in Produktionsgebiete schwer zugänglicher Anbausysteme (ökologischer Landbau, Wasserschutzzonen ...) und in Gebiete verlagert werden, die für Bodenfrucht- und Klimazonen oder andere Faktoren weniger günstig sind. Die Ausweitung der Vielfalt von Nutzpflanzen trägt dazu bei, die Funktion der Aussaattechniken mit ihren vielen positiven Auswirkungen zu bereichern. Die richtige Fruchtfolge stört Krankheits- und Schädlingszyklen, reduziert Unkräuter, trägt zur Nährstoffanreicherung des Bodens bei, verbessert die Struktur, reduziert die Erosion, schont die Bodenfeuchte und trägt zum allgemeinen Anstieg der Bodenfruchtbarkeit bei und unterstützt generell die Ausweitung der Biodiversität des Agrarökosystems .

### Vorteile für die Ernährung und Gesundheit der Verbraucher

Die Ernährungserweiterung durch eine alternative Produktion führt zu einer Bereicherung des Ernährungs- und Gesundheitswerts sowie des sensorischen Wertes. Die meisten alternativen Nutzpflanzen zeichnen sich durch spezifische, qualitative Eigenschaften aus (Zusammensetzung von Proteinen, Fetten, höherer Gehalt an einigen Mineralstoffen, Vitaminen, Flavonoiden u.a.) und sind daher Teil einer vernünftigen Ernährung, therapeutischer Diäten und funktioneller Lebensmittel und können auch in der Naturapotheke oder als Kosmetika verwendet werden. Einige Pflanzen können als Futterbestandteile für Vieh sowie für exotische Tiere, aber auch für technische und energetische Zwecke verwendet werden.

**Tabelle 3: Stoffzusammensetzung ausgewählter Kleinpflanzen (Moudrý und Vavreinová, 1998)**

<b>BEstandteil (% in Trockenmasse)</b>	<b>Nackt-Hafer</b>	<b>Dinkel</b>	<b>Buchweizen</b>	<b>Amaranth</b>
Stickstoffhaltige Substanzen	17.2	18.1	13.6	15.4
NFES*	72.8	62.0	60.4	70.5
Fett	7.0	1.9	2.3	7.4
Ballaststoffe	1.1	1.7	2.5	3.1
Ascheanteil	1.9	1.9	2.3	3.6

\*NFES - stickstofffreie Extraktionsstoffe

### Soziale Vorteile

Die Einführung alternativer Nutzpflanzen, insbesondere wenn ihr Anbau mit einer Nacherntebehandlung und -verarbeitung verbunden ist, erhöht die Beschäftigung in der anbaulosen Zeit und sorgt möglicherweise auch für neue Arbeitsplätze bei Primärerzeugern oder Verarbeitern. Der Kapazitätsaufbau für die Verarbeitung alternativer Nutzpflanzen wird zur Erhaltung der wirtschaftlichen und sozialen Stabilität in ländlichen Gebieten beitragen. Bei einer Reihe von Sonderkulturen steigt der Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften und durch die höhere Wertschöpfung steigen ebenso die Produktionskosten.

## 5. Bio-Lebensmittel

### 5.1 Einführung Bio-Lebensmittel

Ein Bioprodukt ist gemäß Verordnung (EG) Nr. 834/2007, Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der EG, Gesetz Nr. 242/2000 Slg., ein Erzeugnis aus ökologischem Landbau gemäß den Regeln der Europäischen Gemeinschaften. Bio-Lebensmittel sind Lebensmittel, die unter den in diesem Gesetz und in den Verordnungen der Europäischen Gemeinschaften festgelegten Bedingungen hergestellt werden und die in besonderen Rechtsvorschriften festgelegte Qualitäts- und Gesundheitsanforderungen erfüllen. Diese Regelungen bieten in der Regel keine Entlastung für den ökologischen Landbau, legen aber andererseits andere Anforderungen und Bedingungen für die Sicherung der Qualität der Produktion fest.

Das Herkunftszeugnis von Bio-Produkten und Bio-Lebensmitteln wird von einer Kontrollstelle ausgestellt, die in der Regel einmal jährlich die Betriebe kontrolliert. Eine Kopie des Herkunftszeugnisses für Bio-Produkte und des Bio-Lebensmittel-Zertifikats muss vom Bio-Landwirt an die Person übergeben werden, die das Produkt in den Verkehr bringt. Während der gesamten Kette der Primärproduzenten bis hin zum Verbraucher sind Menge und Herkunft der ökologischen Produkte immer noch direkt kontrollierbar. Nach der Ausstellung eines Herkunftszeugnisses für ökologische Erzeugnisse oder ökologische Lebensmittel ist es möglich, das Produkt mit dem Wort "bio" oder "öko" oder dem geschützten grafischen Zeichen zusammen mit dem Identifizierungscode der Kontrollstelle zu kennzeichnen (z. B. CZ-CR-KEZ-OO1-BIO). Es ist verboten, ein pflanzliches oder tierisches Produkt, das kein Herkunftszeugnis als ökologisches / biologisches Erzeugnis erhalten hat, mit dem Wort "bio" oder "öko" oder dem grafischen Symbol oder irgendwelchen Daten, die einen ökologischen, organischen, natürlichen Weg einer landwirtschaftlichen Produktion angeben, zu kennzeichnen.

## 5.2 Qualität der Bio-Produkte

Ausgangspunkt ist eine ganzheitliche Betrachtung der Qualität (dies beinhaltet auch den Wert des gesamten Produktionsprozesses und des Systems, in dem es stattfindet und auf die Umwelt einwirkt). Die Qualität von Bio-Lebensmitteln ist noch nicht weltweit gesetzlich definiert (außer für die Grundanforderung, die nach den IFOAM-Prinzipien produziert und kontrolliert wurden). Biologisch angebaute Produkte werden oft als hygienischer und meist als nährstoffreich, besser haltbar und manchmal als sensorisch wertvoller angesehen. Die Herkunft vermittelt dem Verbraucher jedoch nicht den Eindruck, dass sie gleichzeitig einen Garant für bessere Nährwert- und Gesundheitswerte oder Geschmacksqualitäten darstellen.

Umweltgrundsätze beinhalten eine Betonung der lokalen Produktion. Die positiven Auswirkungen der ökologischen Erzeugung hängen jedoch auch mit einer Reihe anderer Aspekte zusammen, von denen die Umweltförderung wahrscheinlich die wichtigste ist. Versucht man einen Bio-Verbraucher als einen, der blind ein Produkt mit höherer gesundheitlicher Qualität glaubt, zu definieren, kommt heraus, dass die meisten Bio-Verbraucher sich sehr wohl der ausgedehnten Auswirkungen der Förderung einer ökologischen Produktion bewusst sind. Die Unterstützung von Bio-Produkten ist daher nicht nur ein Schritt in Richtung bessere Ernährung, sondern ganz allgemein auch in Richtung eines gesünderen Lebens - auch dank einer besseren Beziehung zwischen Mensch und Umwelt.

## Nährwert

Der Nährwert ist bei Produkten des ökologischen Landbaus in der Regel besser als in Produkten der konventionellen Landwirtschaft. Er umfasst Aspekte wie den Gehalt an Substanzen, die die menschliche Ernährung positiv beeinflussen, die innere Zusammensetzung und die jeweiligen Anteile der enthaltenen Substanzen. Bio-Lebensmittel enthalten Proteine mit einer günstigen Aminosäurezusammensetzung, Ballaststoffe, Pektine, Vitamine, Enzyme und essenzielle Mineralien. Aufgrund des Verwendungsverbots von Industriedüngern ist der Proteingehalt in der Regel geringer. Mit steigendem Gehalt der Gesamtproteinmenge in Weizenkörnern nimmt der Anteil von Albumin- und Globulinfraktionen mit ihrem charakteristisch hohen Gehalt an Lysin und einigen anderen essentiellen Aminosäuren hinsichtlich der Nährstoffqualität ab. Im Gegensatz dazu nimmt der Alkoholgehalt der löslichen Gliadinfraktion zu und die Aminosäurezusammensetzung ist nicht vollständig.

Tabelle 4: Qualitäts- und Ertragsindikatoren bei einer Sammlung von Bio-Winterweizensorten und bei konventioneller Anbauweise (Petr, Škeřík 1998)

	<b>Protein- gehalt (%)</b>	<b>Gluten- gehalt, nass (%)</b>	<b>Gluten- index (%)</b>	<b>Sedi-test grün (ml)</b>	<b>Abname (s)</b>	<b>Getreide- ertrag (t/ha)</b>
Ökologisch	10.70	21.5	73.9	20.7	303	4.71
Konventionell	11.27	23.9	74.9	27.2	313	5.85

Dinkel liefert im Gegensatz zu Weichweizen auch unter extensiven Bedingungen einen relativ hohen Proteingehalt im Getreide.

Tabelle 5 : Einige Indikatoren bei der Dinkeln- und Weizenqualität (aus einem Versuch der VÚRV Prag)

	<b>Protein % (N.5.75)</b>	<b>Gluten (%)</b>	<b>Gluten- Index</b>	<b>Sedi-test (ml)</b>
Gewöhnlicher Weizen: konventionelle Variante	10.9	25.2	57.5	34
Ökologische Variante	9.9	21.4	54.0	25
Dinkel: konventionelle Variante	11.1	18.5	27.0	16.8

Ökologische Variante	11.5	12.7	53.0	14.8
----------------------	------	------	------	------

Man kann sagen, dass der Nitratgehalt, einer der wichtigsten antinutritiven Faktoren bei pflanzlichen Produkten, die für menschliche Nahrung bestimmt sind, einer der Indikatoren ist, der stark von der Art des Anbaus beeinflusst wird. Ökologische Produkte haben sich in dieser Hinsicht als besser erwiesen. Die meisten Ergebnisse zeigen deutlich die Vorteile des ökologischen Landbaus in Bezug auf diesen sehr wichtigen Indikator für die Kartoffelqualität. Bei durchschnittlichen Werten bedeutet dies eine Differenz von 150,4 (Öko) bzw. 233,1 (Konv.) Mg. Kg-1 in frischem Material.

Bei anderen Experimenten betragen die durchschnittlichen Nitratspiegel 63-111 mg. Kg-1 für biologisch angebaute und 96 bis 223 mg. Kg-1 bei konventionellen Varianten. Bei biologischen Anbausystemen werden frühe Sorten bevorzugt, bei denen die Haltbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal ist.

Tabelle 6 : Durchschnittswerte von qualitativen Indikatoren und bei Erträgen der angebauten Kartoffeln ökologischer und konventioneller Wege in mehrjährigen Experimenten des Instituts für Forschung und Entwicklung in Prag

	<i>Ökologisch</i>	<i>Konventionell</i>
Trockenmasse %	21.5	22.3
Stärkegehalt %	15.2	13.8
L-Ascorbinsäure mg . kg <sup>-1</sup>	103.8	115.3
NO3 Nitrate mg . kg <sup>-1</sup>	150.4	233.1
Glycoalkaloide mg . kg <sup>-1</sup>	77.8	81.3
Knollenertrag t . ha <sup>-1</sup>	35.6	47.6

### Hygienische Qualität

Gegenwärtig ist die Verwendung einer breiten Palette von Konservierungsmitteln, Stabilisatoren, Geschmacksstoffen, Farbstoffen und anderen Substanzen, die herkömmlichen Lebensmitteln reichlich zugesetzt werden, ein häufig diskutiertes Problem. Der Zusatz dieser Stoffe, die von Laien gemeinhin als "E-Nummern" bezeichnet werden, unterliegt natürlich bestimmten Regeln. Daher sollte es nicht vorkommen, dass einer von ihnen in solch einem Umfang in einem Produkt enthalten ist, dass die Gesundheit des Verbrauchers gefährdet ist. Etwas anderes kann jedoch die Wechselwirkung dieser Substanzen sein, was praktisch ignoriert wird. Dabei summieren sich diese nicht nur in einem, sondern durch den Verbrauch mehrerer Produkte. In der ökologischen Produktion ist der Einsatz von Zusatzstoffen auf das absolute Minimum beschränkt, so dass sich die

Verbraucher ökologischer Produkte nicht um die potenziellen Kombinationsrisiken kümmern müssen.

Im Gegenzug dazu kommt es aufgrund der fehlenden Verwendung von Konservierungsmitteln und teilweise auch aufgrund des landwirtschaftlich-ökologischen Systems dazu, dass keine Fungizide verwendet werden und damit zu erhöhten Mengen von Mykotoxinen in Bio-Produkten. Untersuchungen zeigen jedoch, dass der Mykotoxingehalt wesentlich stärker von Boden- und Klimabedingungen, Vorkulturen und ähnlichen Faktoren bestimmt wird, als vom Landwirtschaftssystem selbst, und da keine chemischen Produkte im ökologischen Landbau verwendet werden, werden Rückstände dieser Stoffe in den Endprodukten vermieden.

### **Technologische Qualität**

Technologische Qualität ist ein sehr wichtiger Indikator für den Hersteller, weil er die Verarbeitungskosten, d. h. den Angebotspreis, erheblich beeinflussen kann. Technologische Qualität beinhaltet zwei Aspekte: den Gehalt an Inhaltsstoffen und die Verarbeitbarkeit. Der Gehalt an Inhaltsstoffen ist dort wichtig, wo er als Hauptprodukt anfällt, also beispielsweise bei der Verarbeitung von Ölsaaten zu Öl, bei Zuckerrüben zu Saccharose oder bei der Herstellung von Stärke aus Kartoffeln oder Getreide. Auch der Zuckergehalt der Trauben bestimmt die Qualität des Endproduktes - er entscheidet somit über den Preis. Im Gegensatz dazu zeigt die Verarbeitbarkeit die Fähigkeit des Rohmaterials, verarbeitet zu werden, oder die Fähigkeit, ein Nahrungsmittelprodukt mit den gewünschten Eigenschaften mit minimalen Verlusten während der Verarbeitung und der Verwendung von Standardtechnologie und so einfach wie möglich zu erzeugen. Qualitätsparameter hängen von der Art des Essens und dem Zweck seiner Produktion ab. Sie hängt daher auch von den Anforderungen an die Qualität des Endprodukts und von den Methoden (technologischen Verfahren) seiner Produktion ab. Gängige Parameter der technologischen Qualität sind beispielsweise: Schälbarkeit, Ertrag, Farbstabilität, Kochtauglichkeit, Backfähigkeit, Eignung für verschiedene Konservierungsformen, Widerstand beim Transport, gute Haltbarkeit ....

*Bsp.: Kartoffelgröße und -form sind entscheidende Faktoren bei der Herstellung von Kartoffelchips, wobei große und längliche Formen wegen der minimalen Verschwendung bei der Verarbeitung optimal sind.*

Produkte des ökologischen Landbaus verfügen typischerweise über eine bessere Haltbarkeit. Die biologische Form des Anbaus kann sich, wie erwähnt, in Bezug auf die Nährwertqualität negativ auf den technologischen Wert auswirken, wobei der Proteingehalt der entscheidende Faktor ist. Weizen, der ohne die Verwendung von Stickstoffdüngern kultiviert wird, liefert manchmal Getreide mit einem derart reduzierten Glutengehalt, dass er im Mühlen- und Bäckereisektor kaum verwendbar ist. Bei der Braugerste dagegen ist die Abnahme von Protein von Vorteil.

### **Sensorische Qualität**

Die von unseren Sinnen wahrgenommene Qualität hat einen subjektiven Charakter. Typisch bewertete Eigenschaften sind Größe, Gewicht, Form, Farbe, Geruch, Geschmack, äußere Erscheinung, Makellosigkeit, Integrität usw. Äußere Qualitätsparameter (Aussehen, Größe, Farbe) - müssen nicht mit den inneren übereinstimmen (Geruch, Geschmack).

Optimale äußere sensorische Eigenschaften sind aufgrund der extensiven Düngung und des Pestizideinsatzes bei den meisten Produkten in der konventionellen Herstellung besser, als beim biologischen Anbau. Geschmack und Geruch sind jedoch bei Bio-Produkten oft besser als bei herkömmlichen Produkten. Besonders bei frischen Produkten wie Gemüse, Obst, Kartoffeln, Milch etc. werden Bio-Produkte in anonymen Verkostungen besser bewertet.

## Unterschiede bei der Qualität von Bio-Produkten und konventionellen Produkten

### Gemüse

Aus Sicht der Bedeutung von Ernährung für die breite Bevölkerung haben wir traditionell Gemüse und Obst in den Vordergrund gestellt. Da sie zu einem großen Teil frisch konsumiert werden, wird es sehr begrüßt, dass synthetische Pestizide und industrielle Düngemittel während des Anbaus nicht verwendet wurden. Andererseits muss man sich jedoch auch in Erinnerung rufen, dass im Falle von Gemüse und Obst das äußere Erscheinungsbild in der gängigen Praxis fast das einzige Kriterium ist, nach dem der Käufer die Ware beurteilt. Das Fehlen von Agrochemikalien im Bio-Lebensmittel- und Obstanbau erhöht somit zweifelsohne das Risiko einer schlechteren Einstufung und damit auch einer geringeren Monetarisierung des Marktes. Aus diesem Grund wird derzeit immer häufiger die integrierte Produktion angewendet, bei welcher kleinere Dosen von Pestiziden verwendet werden, als in herkömmlichen Lebensmitteln. Die Einhaltung aller akzeptablen agrotechnischen Eingriffe während der Vegetation und insbesondere die Auswahl der richtigen Sorten für gegebene Boden- und Klimabedingungen ermöglichen es, hochwertige Produkte auch im ökologischen Gartenbau und in Gärtnereien zu kultivieren. Dem Problem von Rückständen aus Schädlingsbekämpfungsmitteln wird bei der Bewertung der Gesundheitsqualität von Gemüse und beim Vergleich von Erzeugnissen aus konventionellem und ökologischem Anbau stets große Aufmerksamkeit geschenkt. Eine Reihe verschiedener Arten von Blatt-, Wurzel-, Kohl- und Knollengemüse war bereits Gegenstand einiger Studien wobei eine breite Palette an Pestiziden und deren Wirkstoffe und Metaboliten darin festgestellt wurde. In den meisten Fällen konnte eine Tendenz zu niedrigeren Konzentrationen dieser Stoffe in Gemüse und Gemüseerzeugnissen aus ökologischem Landbau festgestellt werden, aber auch Produkte aus konventionellen Systemen erreichten die ermittelten Werte i.d.R. nicht die Grenze der maximal akzeptablen Werte.

Bisher wurden keine signifikanten Unterschiede im **Schwermetallgehalt** (Cadmium, Blei, Quecksilber, Zinn, Zink, Kupfer und Arsen) zwischen organischen oder konventionellen Produktionssystemen festgestellt. Dies war angesichts der Art und Weise, wie diese Elemente in landwirtschaftliche Produkte gelangen können, zu erwarten. Die einzige Ausnahme stellt Cadmium dar, dessen Quelle der Klärschlamm in der konventionellen Produktion sein könnte. Ähnliches gilt für toxische Metalle sowie für polychrome Biphenyle, deren Eindringen in die Umwelt durch wachsende Systeme nicht beeinträchtigt wird.

**Nitrate** sind bei manchen Pflanzenarten ein permanentes Problem. Die Intensität ihrer Anhäufung ist jedoch durch die Kultivierung regelbar. Bei biologisch angebautem Gemüse und ausschließlich organischer Düngung wurden deutlich niedrigere Nitratgehalte als bei

konventionellem Gemüse festgestellt. In einigen Fällen waren die Unterschiede nicht signifikant, allerdings meist eindeutig und schlüssig.

Im deutschen Keimlagertest wurde der Nachweis einer geringeren Fäulnisanfälligkeit bei Bio-Produkten erbracht (20,3 gegenüber 55,6% für konventionelle Produkte). Bio-Karotten hatten sowohl einen höheren Feststoffgehalt (10,9%) als herkömmliche Karotten (8,8%) als auch einen höheren Saccharoseanteil (4,2%) gegenüber herkömmlichen Karotten (3,2%). Der durchschnittliche Nitratgehalt in Bio-Karotten betrug 72 mg. kg<sup>-1</sup>, während er bei herkömmlichen Karotten 205 mg betrug. kg<sup>-1</sup>. Beim Kaliumgehalt gab es keine signifikanten Unterschiede. Der Lagertest überzeugte scheinbar zugunsten der Bio-Karotten.

In einigen Fällen schienen ökologische Varianten im Vitamin A- oder  $\beta$ -Carotingehalt besser zu sein, zum Beispiel in einem Experiment mit Tomaten oder Wirsing; in anderen Fällen wurden keine Unterschiede verzeichnet. Ähnlich war es auch beim Vitamin-C-Gehalt, bei welchem nur einige Studien Hinweise auf Unterschiede zugunsten der ökologischen Varianten von Salat und Spinat fanden.

Aus ernährungsphysiologischer Sicht schätzen wir Gemüse auch wegen seines **Mineraliengehalts**. Die identifizierten Unterschiede zwischen ökologisch und konventionell angebauten Produkten waren jedoch nicht so eindeutig, dass daraus klare Schlussfolgerungen gezogen werden konnten. Ein weiterer wichtiger Bestandteil von Gemüse stellen auch die **Kohlenhydrate** dar, die bei der Bildung von Nährwert und sensorischen Eigenschaften einzelner Arten und Sorten eingesetzt werden. Bei einigen Pflanzenarten wurde ein höherer Gesamtzuckergehalt in organischen im Vergleich zu konventionelle Proben gefunden. Daten zum **Fasergehalt** legen nahe, dass Gemüse aus ökologischer Produktion bei diesem Indikator etwas besser aufgestellt ist.

Hinsichtlich der **sensorischen Eigenschaften** gab es keinen eindeutigen Trend, der verallgemeinert werden könnte. Ökologisch angebauten Karotten wird z.B. nachgesagt, dass sie leichter seien, jedoch eine einheitlichere und intensivere orange Farbe und ein intensiveres Aroma als herkömmliche Produkte besitzen. Ihre Textur wurde als fester bewertet. Sensorische Bewertungen von Kohl und Karotten aus unterschiedlich befruchteten Versuchsvarianten führten nicht zu statistisch signifikanten Unterschieden, insgesamt wurden jedoch die organisch befruchteten Proben besser bewertet.

## Obst

In Bezug auf synthetische Pestizidrückstände gibt es eine klare Tendenz hin zu geringeren Mengen auf Früchten aus ökologischen Anbaubedingungen. Bei den toxischen Metall- und PCB-Gehalten wurden keine Unterschiede festgestellt. Die Ergebnisse bei der Bewertung der sensorischen Qualität von Früchten schwankte in den einzelnen Jahren hauptsächlich aufgrund der Sorten. Unterschiede bei der Bewertung frisch geernteter Früchten haben sich manchmal während der Lagerung verflüchtigt, manchmal war es genau anders herum. Es konnten keine eindeutigen Schlussfolgerungen formuliert werden. Eine ausreichende Anzahl verifizierter experimenteller Daten zu Unterschieden in der Haltbarkeit von Früchten aus verschiedenen Anbausystemen liegt noch nicht vor. Im Allgemeinen sind Bio-Früchte, wie Kartoffeln und einige Bio-Gemüse, besser geeignet, die Qualität während der Lagerung zu erhalten.

## Qualität von biologischen Produkten tierischen Ursprungs Milch und Milchprodukte

In den Studien mit Milch, Butter und Käse unterschied sich die Qualität der Produkte insbesondere bei der Art der Fütterung der Tiere. Bei den die Qualität bestimmenden Hauptsubstanzen (**Protein, Fett**) sind die ermittelten Unterschiede statistisch nicht signifikant. Ein viel größerer Einfluss wurde bei verschiedenen Rassen beobachtet, das heißt durch deren unterschiedliches genetisches Material. In einigen Fällen war der Proteingehalt in Bio-Milch niedriger als in herkömmlicher Milch.

Bezüglich des Gehalts an **Fremdstoffen** gab es keine Unterschiede zwischen den organischen und konventionellen Milchproben beim Pestizidrückstand. Ähnlich war dies auch bei Studien zur Überwachung des PCB-Gehalts (polychlorierte Biphenyle). Auch hinsichtlich mikrobiologischer Qualität und sensorischer Eigenschaften wurden keine Unterschiede festgestellt. Auch in der Proteinzusammensetzung wurden keine wesentlichen Unterschiede gefunden.

Interessante Ergebnisse kamen bei der analytischen Untersuchung des **Mineralgehalts** zutage. Sowohl der Gesamtgehalt an Asche als auch der Calcium- und Phosphorgehalt waren in herkömmlicher Milch signifikant höher. Der gleiche Trend wurde für Natrium und Kalium beobachtet. Die sensorische Bewertung schien für Bio-Milch günstiger zu sein.

Es gab keinen Unterschied beim Gesamtgehalt an gesättigten Fettsäuren. Bei den ungesättigten Fettsäuren war die konventionelle Milch durch einen signifikant höheren Gehalt an Ölsäure gekennzeichnet, was wahrscheinlich mit einem höheren Fettgehalt von Futterkonzentraten verbunden ist, die in der konventionellen Zucht verwendet werden. In Bio-Milch wurde ein höherer Gehalt an verzweigten ungesättigten Fettsäuren gefunden. Ursache dafür kann eine höhere mikrobiologische Aktivität im Pansen der Versuchstiere sein (abhängig von der Art der Fütterung). Im ökologischen Anbausystem wurden die Tiere hauptsächlich mit Weide, Heu und Grassilage, im konventionellen System mit Maissilage gefüttert. Im Mineralgehalt wurden keine Unterschiede zwischen den Milchsorten der beiden überwachten Anbausysteme gefunden.

## Fleisch und Fleischprodukte

In der Schweiz wurden verschiedene Formen der Schweinezucht und -mast hinsichtlich der Qualität des produzierten Fleisches verglichen. Neben chemischen Analysen und der Bestimmung einiger physikalischer Parameter wurde auch eine sensorische Bewertung durchgeführt. Ein wichtiges Merkmal der Fleischqualität ist sein post-mortem Säuregehalt. Direkt nach der Schlachtung (45 Minuten) wiesen sowohl die Varianten aus intensiven, als auch aus extensiver Zucht praktisch den gleichen pH-Wert auf. Nach 24 Stunden wurden dann allerdings signifikante Unterschiede zugunsten der extensiven Zuchtvariante beobachtet. Die Bewertung der Fleischfarbe und deren Mängel hat zu irrelevanten Ergebnissen geführt (PSE - und DFD - Fleisch). Der höchste intramuskuläre Fettgehalt wurde in Schweinefleisch aus intensiver konventioneller Züchtung nachgewiesen. Mastfleisch aus extensiver Zucht zeigte eine wesentlich bessere Wasserbindefähigkeit, als bei herkömmlichen Zuchtvarianten; es war etwas fester und saftiger. Beim Wasser- und Fettgehalt wurden keine Unterschiede festgestellt. Die Qualität des Fetts, ausgedrückt durch

die Zusammensetzung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuren, war in der extensiven Gruppe (erhöhte Menge an Stearinsäure, Linolsäure und Linolensäure) auf Kosten der gesättigten Säuren signifikant besser.

## Eier

Es ist eine Tendenz bei genetisch identischen, aber unterschiedlich gezüchtete Hennen festzustellen, dass es zu Unterschieden in der Eiqualität in Bezug auf den Gehalt an Protein, Lecithin und Gesamtcarotinoiden kommt. Der Eiweißgehalt in Eiern ist bei Freilandhühnern gegenüber Käfighaltung reduziert, während der Anteil an Lecithin höher ist. Ein höherer Gehalt an Gesamtcarotinoiden in Eiern von freilaufenden Hühnern im Vergleich zu Eiern, die von Käfigzuchthennen stammen, wird durch zusätzliche Zufuhr von Carotinoiden aus Gras und anderen grünen Pflanzen bedingt.

## 5.3. Produktion und Lagerung von Bio-Lebensmitteln

Das Bio-Produkt muss immer auch die grundlegenden Qualitätsstandards erfüllen, die für gängige Produkte erforderlich sind. Außerdem wird es unter umweltfreundlichen Bedingungen hergestellt. Daher ist das Bio-Produkt nicht nur gesünder (es wird angenommen, dass es signifikant weniger oder keine schädlichen Substanzen, Reste von chemischen Substanzen usw. enthält), sondern die Umwelt, in der es angebaut wird, ist ebenso gesünder.

Ein Bio-Lebensmittelhersteller ist jede Person, die Bio-Lebensmittel produziert, um sie zu vermarkten. Bio-Lebensmittelproduktion bedeutet Reinigen, Sortieren, Behandeln oder Verarbeiten von Bio-Produkten. Bei der Beschaffung von Bio-Produkten, aus denen Bio-Lebensmittel hergestellt werden, müssen die gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Pflanzen- und Tierproduktion eingehalten werden. Die Verarbeitung von Bio-Produkten und Bio-Lebensmitteln sollte mit Verfahren durchgeführt werden, die minimale physikalische, chemische und biologische Veränderungen verursachen.

### **Zugelassene Verarbeitungsverfahren gemäß dem Dekret zum Gesetz über den ökologischen Landbau sind:**

- Mechanische Bearbeitung, Wärmebehandlung, Räuchern ohne Einsatz von Chemikalien, Pressen, Filtrieren oder Klären, Kühlen und Gefrieren, Homogenisieren, Extrudieren, Fermentieren, Streichen, Emulgieren, Dampf- und Alkoholextraktion, Destillation.

### **Verbotene Verfahren, die keine natürlichen Prozeduren darstellen, sind:**

- Austausch von Kationen und Anionen, Bleichen, Beizen mit Chemikalien, Hormonwirkung, Hydrierung, Räuchern durch die Verwendung von Chemikalien, Bestrahlung, Mikrowellenheizung.
- Eine so gering wie möglich gehaltene Verarbeitung von Lebensmitteln, um den Charakter der verarbeiteten Lebensmittel zu erhalten, ist eines der Prinzipien der ökologischen Lebensmittelverarbeitung. Verbotene Verfahren zur Verarbeitung von Bio-Lebensmitteln sind Ionenaustauscher, Bleichen, synthetische Hormonwirkung, Bestrahlung, Mikrowellenerwärmung und die Verwendung von Farbstoffen, Aromen und Süßstoffen

synthetischen Ursprungs. Man bemüht sich, die Möglichkeit der Kontamination oder Verwechslung mit herkömmlichen Lebensmitteln zu vermeiden.

- Bio-Produkte und Bio-Lebensmittel müssen getrennt von anderen Rohstoffen und Lebensmitteln in solchen Räumlichkeiten und unter solchen Bedingungen gelagert und transportiert werden, dass eine eindeutige Identifizierung und Erhaltung ihrer Qualität ermöglicht wird.

## ANHÄNGE

### Anhang 1. Die Verwendung regional erzeugter Lebensmittel erhöhen:

#### Ich beginne

- Ich bitte unsere Lieferanten bitten, uns Informationen über die Herkunft unserer Lebensmittel zu geben.  
*Mit Lieferanten sprechen - wie kann die Kommunikation verbessert werden?*
- Beim Einkauf wende ich mich bevorzugt an Lieferanten, die mir die Herkunft der Produkte nennen können.  
*Als eine Möglichkeit können Sie Anbieter unterstützen, die klare Informationen bereitstellen.*
- Für Obst und Gemüse weiß ich, in welchen Monaten sie verfügbar sind.  
*Nutzen Sie den saisonalen Kalender.*
- Einzelne Nahrungsmittel aus dem Ausland ersetze ich durch regionale Produkte.  
*Verwenden Sie Reis oder exotische Früchte wie Ananas selten als Grundlage. Daneben können attraktivere regionale Alternativen (Äpfel, Pflaumen) verwendet werden.*
- Meine Mitarbeiter kennen die Vorteile regionaler Lebensmittel.  
*Umweltschutz, Stärkung der regionalen Wirtschaft, Nahrungsmittel ohne Genmanipulation und Erhaltung der Artenvielfalt!*
- Ich ersetze mind. 5 Mahlzeiten, die regionale Zutaten enthalten, durch komplett regionale Mahlzeiten.

#### Ich mache weiter

- Für jede Produktgruppe nutze ich eine direkte Vernetzung mit regionalen Landwirten.  
*Auch Catering-Einrichtungen haben die Möglichkeit, kleinere Hersteller zu kontaktieren.*
- Ich weiß, woher die Lebensmittel stammen, die quantitativ die größte Rolle spielen.  
*Kartoffeln, Fleischprodukte, Kohl, Äpfel, Salat ...*
- Ich reduziere Schritt für Schritt die Verwendung von halbfertigen Produkten.  
*Die Herkunft der Rohstoffe ist bei halbfertigen Produkten oft unbekannt.*





- Ich organisiere mind. eine Woche je Saison zum Thema Saisonalität.  
*Bieten Sie zur Veranstaltung ausschließlich saisonale Gerichte an!*
- Ich platziere Informationsmaterialien für Gäste an einem geeigneten Ort im Speisesaal.

### **Für Profis**

- Mein Anteil an saisonalem Obst und Gemüse sollte mind. 30% der Gesamtmenge an Obst und Gemüse betragen.  
*Berechnen Sie den Anteil von saisonalem Obst und Gemüse nach der Menge, die Sie mit anderen Küchen vergleichen können*
- Ich kann meine Mahlzeiten kontinuierlich hin zur Verwendung von regional erzeugten Nahrungsmitteln anpassen.  
*Sie werden die regionale Wirtschaft unterstützen.*
- Ich biete minimum dreimal pro Woche saisonale Mahlzeiten auf der Speisekarte an.  
*Wenn möglich, markieren Sie sie auf der Speisekarte, um neugierig darauf zu machen.*



*Newsletter, Poster - es gibt viele Möglichkeiten, mit den Gästen zu kommunizieren!*

### **Für Profis**

- Ich habe in meiner Küche mind. ein vegetarisches oder nicht-vegetarisches Essen pro Woche.  
*Befriedigen Sie jene Gäste, die bewusst fleischlose Gerichte essen möchten.*
- Der Anteil von Fleisch und Fleischprodukten in meinem Speiseplan überschreitet nicht mehr als 10% des gesamten Lebensmittelverbrauchs.  
*Kontrollieren Sie regelmäßig den Verzehr von Lebensmitteln - am besten in Bezug auf die Menge (nicht in Bezug auf die Kosten), das ermöglicht es Ihnen, sich mit anderen Verpflegungseinrichtungen zu vergleichen.*
- Ich kenne meine Fleischlieferanten persönlich. Ich kenne die Zucht- und Schlachtbedingungen der Tiere.  
*Organisieren Sie für Ihre Mitarbeiter eine Exkursion auf einen Biobauernhof!*
- Um Bio in größeren Mengen einzukaufen, nutze ich die Aktionen und Angebote der Lieferanten.  
*Lehnen Sie die Angebote Ihrer Lieferanten nicht ab.*

## ANHANG 4 -Wie man einen größeren Anteil an frischen Nahrungsmitteln anstatt halbfertiger Produkte konsumiert

### Ich beginne

- Ich weiß, welche Rohlinge am teuersten sind. Ich werde sie durch frische Produkte ersetzen.

*Die Anschaffungskosten sind entscheidend für die Gesamtkosten.*

- Ich werde jedes Jahr mindestens fünf Beilagen dahingehend optimieren, dass ich Halbfertigprodukte durch frische Produkte ersetze.

*z.B. Zubereitete Salate oder Pommes Frites*

- Ich werde jedes Jahr industriell verarbeitete Halbfertigprodukte durch frisch zubereitete Mahlzeiten ersetzen.

*z.B. Gemüseschnitzel, Cordon Bleu, vorgebratener Fisch*

- Zu Beginn der Veränderung biete ich einfachere und schnellere Mahlzeiten an.

*So kann das Küchenpersonal motiviert werden!*

- Ich bleibe mit meinen Gästen in Kontakt und informiere mich über ihre Zufriedenheit.

*Gerade bei neuen, optimierten und frisch zubereiteten Mahlzeiten ist es wichtig, die Meinung der Gäste zu kennen.*

Frische ist ein Qualitätskriterium in unserem Geschäft. Dieses Bild wird von unseren Mitarbeitern unterstützt.

### Ich mache weiter

- Der Tiefkühlkostanteil ist nicht höher als 5% des gesamten Lebensmittelverbrauchs.

*Berechnen Sie die Mengenanteile und vergleichen Sie sie mit anderen Küchen.*

- Der Anteil an Halbfertigwaren ist nicht höher als 20% des gesamten Lebensmittelverbrauchs.

*Halbfertigprodukte = verschiedene Konserven, Teigwaren, zubereitete Salate, Salatdressings, Öle, Fette*

- Habe ich ein Salatbuffet? Ich benutze nur Konserven, wenn die Küche keine frischen Mahlzeiten zubereiten kann.

*Finden Sie Optimierungspotenzial für die frische Zubereitung.*

- Wenn möglich, bereite ich das Gemüse in der Küche zu.

*Durch kleine Schritte entstehen frische Mahlzeiten.*



## Anhang 5: Halbfertige Produkte ersetzen:

### Ich beginne

- Ich weiß, welche Rohlinge am teuersten sind. Ich werde diese durch frische Produkte ersetzen.  
*Die Anschaffungskosten sind entscheidend für die Gesamtkosten.*
- Ich werde jedes Jahr mindestens fünf Beilagen, die ich als Halbfertigprodukte erhalte dahingehend optimieren, dass ich diese durch frische Produkte ersetze.  
*z.B. Zubereitete Salate oder Pommes Frites*
- Ich werde industriell verarbeitete Halbfertigprodukte jährlich zugunsten frisch zubereiteter Speisen optimieren.  
*z.B. Gemüseschnitzel, Cordon Bleu, vorgefrorener Fisch.*
- Zu Beginn der Veränderung biete ich mehr einfache und schnelle Mahlzeiten an.  
*Das Küchenpersonal kann so motiviert werden!*
- Ich bleibe in Kontakt mit meinen Gästen.  
*Gerade bei neuen, optimierten und frisch zubereiteten Mahlzeiten ist es wichtig, die Meinung der Kostgänger zu kennen.*
- Frische ist ein Qualitätskriterium in meiner Küche. Dieses Bild wird von meinen Mitarbeitern unterstützt.

### Ich mache weiter

- Der Tiefkühlkostanteil ist nicht höher als 5% des gesamten Lebensmittelverbrauchs.  
*Berechnen Sie die Mengenanteile und vergleichen Sie sie mit anderen Küchen*
- Der Anteil der Halbfertigwaren ist nicht höher als 20% des gesamten Lebensmittelverbrauchs.  
*Halbfertigprodukte = verschiedene Konserven, Teigwaren, zubereitete Salate, Salatdressings, Öle, Fette*
- Habe ich ein Salatbuffet? Ich benutze nur Konserven, wenn die Küche keine frischen Mahlzeiten zubereiten kann.
- Wenn möglich, bereite ich das Gemüse in der Küche zu.  
*Finden Sie Optimierungspotenzial für die frische Zubereitung.*
- Ich habe mind. dreimal pro Woche ein frisches Menü, das keine Tiefkühlprodukte und andere Halbfertigprodukte enthält. Ich biete kostenlos zum frischen Menü ein Obst der Saison an.  
*Durch kleine Schritte entstehen frische Mahlzeiten.*
- Fertiggerichte (z.B. Pizza, gebratenes Steak) verwende ich so wenig wie möglich, maximal zweimal im Monat  
*Verringern Sie die Anzahl der Rohlinge regelmäßig.*



## Anhang 6: Den Bio-Lebensmitteln in der Großküche erhöhen

### Ich beginne

- Einzelne, unverarbeitete Milchprodukte werden in Bioqualität (z. B. Milch, Joghurt) angeboten.

*Je höher der Fettgehalt ist, desto teurer ist das Produkt.*

- Bei einzelnen Lebensmitteln aus der Kategorie Trockenware habe ich bereits auf Bio-Produkte umgestellt.

*Mehl, Nudeln, Müsli ... Produkte, die das ganze Jahr über erhältlich sind, eignen sich sehr gut für den Übergang.*

- Kartoffeln (vorzugsweise unverarbeitet) bereite ich hauptsächlich in Bio-Qualität zu.

*Kaufen Sie Lebensmittel ganzjährig in Bio-Qualität.*

- Beim Speiseplan erhöhe ich die Menge an Getreide- und Kartoffelprodukten,

*Die Rohprodukte in Bio-Qualität sind für eine Umstellung gut geeignet.*

- Ich habe ein Angebot von Lieferanten für Bio-Produkte und vergleiche es mit herkömmlichen Produkten.

*Kaufen Sie Bio-Produkte mit geringerem Preisunterschied im Vergleich zu herkömmlichen Waren.*

- Ich werde Angebote und Aktionen für den Kauf von frischen Produkten in Bio-Qualität nutzen.

*Kaufen Sie in größeren Mengen ein, das ist besser!*

Ich kaufe Einzelgetränke wie Fruchtsäfte das ganze Jahr in Bio-Qualität.

- Ich messe den Anteil der ökologischen Lebensmittel pro Jahr (in Bezug auf die Menge) an dem gesamten Lebensmittelverbrauch, ebenso die höheren Kosten für die Verwendung von Bio-Produkten.

*Die Aufstellung ist nicht nur zu Ihrer Information, sondern auch für das Management.*

- Mehrkosten für Bio-Produkte: Ich werde Sparmaßnahmen ergreifen, um diese erhöhten Kosten zu reduzieren.

*Zum Beispiel eine saisonale Menüplanung, Komponenten in Bio-Qualität statt der gesamten Speisekarte, reduzieren des Anteils von Fleisch und Fleischprodukten.*

- Ich informiere die Gäste über geplante Änderungen.

*Fördern Sie "Bio" als Qualitätskriterium! Nennen Sie die Gründe für die Änderung.*

- Das Küchenpersonal steht nicht hinter der Absicht? Ein Ausflug auf einen Biobauernhof kann sehr helfen!

## Ich mache weiter

- Ich werde Beilagen in Bio-Qualität in zunehmendem Maße anbieten.  
*Nudeln, Kartoffeln, Reis - Ersetzen Sie herkömmliche (und verarbeitete) Beilagen!*
- Biete ich ein Salatbuffet an? Ich stelle die Salate in Bio-Qualität zur Verfügung.  
*Führen Sie gleichzeitig ein Sommer- und Winterbuffet ein.*
- Um die Verwendung einer größeren Menge von Bio-Qualitätsprodukten zu befördern, stelle ich die Verwendung von Halbfertigprodukten zur gleichen Zeit ein.  
*Stellen Sie z. B. die Verwendung von Fertigsoßen ein und bereiten Sie frische Soßen in der Küche zu.*
- Ich bauen den Anteil an Bio-Gemüse wird regelmäßig aus.  
*z.B. Wintergemüse wie Lauch, Karotte etc. in Bio-Qualität*
- Ich konzentriere mich hauptsächlich auf saisonale Produkte und verwende Bio-Obst und Gemüse.  
*Der Preisunterschied zwischen biologisch angebauten und konventionellen Produkten ist während der Saison deutlich geringer.*
- Ich unternehme weitere Schritte, um die erhöhten Kosten von Bio-Produkten zu reduzieren.  
*Reduktion von Fleischportionen und Fleischgerichten; zunehmend vegetarische Mahlzeiten, Kartoffelgerichte oder alternatives Getreide (Couscous, Hirse) und mediterrane Küche, da diese weitgehend unpüriert ist.*
- Ich schlage neue und innovative Ergänzungen und Gerichte mit reichlich Bio-Anteil vor.
- Biete ich auch Snacks oder kleine Snacks an? Ich verwende hier Bio-Produkte.
- Mindestens einmal im Jahr veranstalten wir eine Aktionswoche, bei der wir verstärkt Bio-Lebensmittel anbieten und versuchen, unsere Kunden ausreichend zu informieren.  
*Aktionswochen sind ideal, um die Aufmerksamkeit der Gäste zu erhalten - kündigen Sie diese Wochen rechtzeitig an. Erstellen Sie einen Informationsstand!*

## Für Profis

- Ich beginne mit der Verwendung von Fleisch und Fleischprodukten in Bio-Qualität.  
*Nutzen Sie die Aktionsangebote Ihrer Lieferanten. Verwenden Sie nicht nur die feinsten Fleischstücke.*
- Ich stelle eine Bio-Speiselinie zusammen.

*Markieren Sie die Gerichte auf der Speisekarte!*

- Eier und fettreiche Milchprodukte (Käse usw.) kaufe ich hauptsächlich in Bioqualität  
*Eierprodukte nicht nur mit Qualität, sondern auch aus der Region!*
- Suppen biete ich hauptsächlich in Bio-Qualität an.