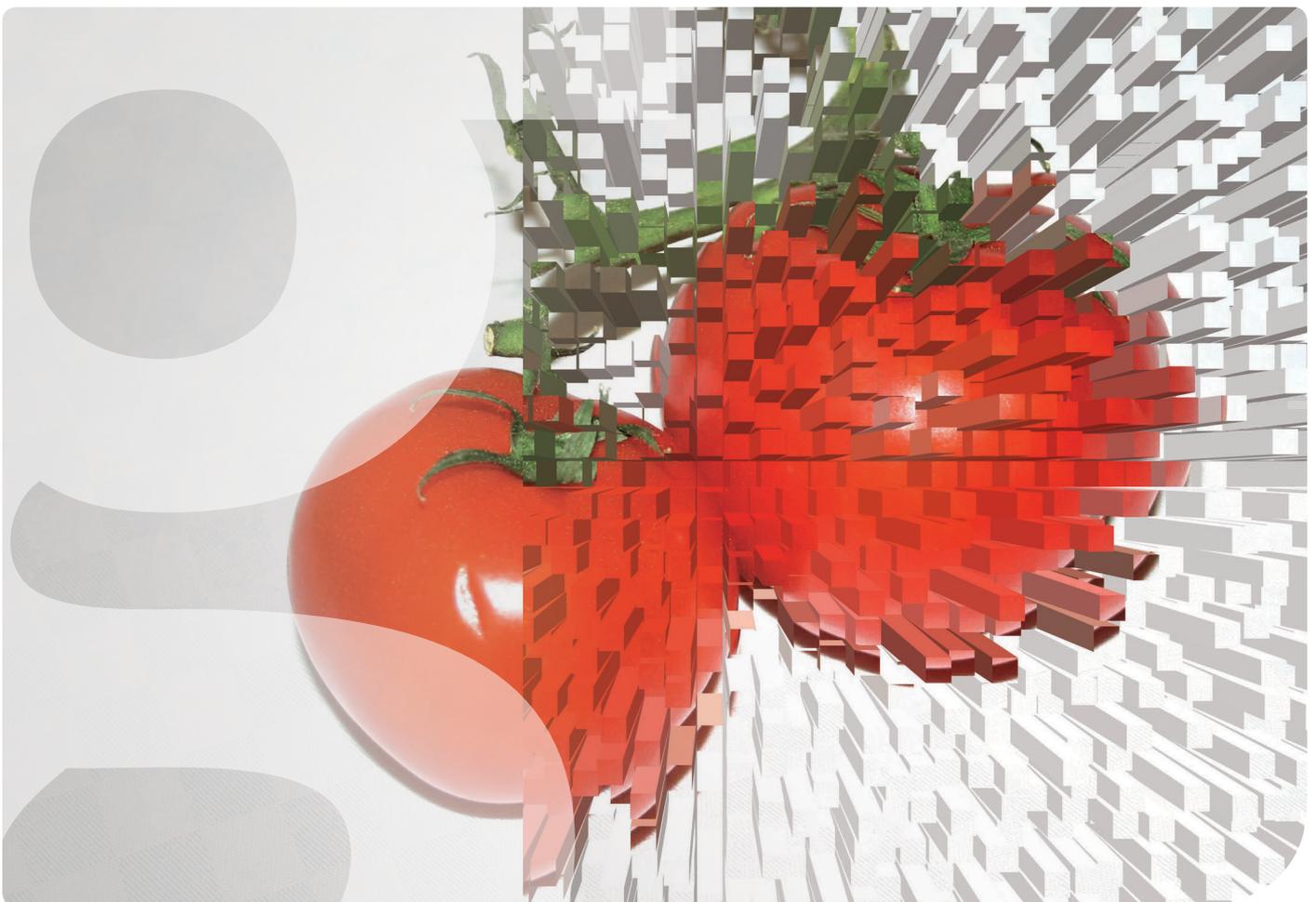




BUNDESMINISTERIUM
FÜR GESUNDHEIT

Trends in der Lebensmittelherstellung und Lebensmittelversorgung

Teil 1 aus „Neue Verfahren und Techniken bei der
Lebensmittelherstellung und Lebensmittelversorgung“



Impressum

Herausgeber, Medieninhaber und Hersteller:

Bundesministerium für Gesundheit, Sektion II
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen und Autoren:

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Emmerich Berghofer
Ass. Prof. Univ. Doz. Dr. Mag. Regine Schönlechner
DI Julia Schmidt

Für den Inhalt verantwortlich:

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Emmerich Berghofer

Cover-Foto:

Magdalena Amann; Idee: Madeleine Gromann und Magdalena Amann

Druck:

Kopierstelle des BMG, Radetzkystraße 2, 1031 Wien

Internet:

Informationen über dieses Dokument sind unter www.bmg.gv.at verfügbar.

Erscheinungstermin:

Oktober 2015

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	2
1.1. Trends im Bereich der Lebensmittelversorgung und Ernährung	5
1.1.1. Gesellschaftliche Trends	5
1.1.1.1. Adipositas	5
1.1.1.2. Bevölkerungsstruktur	7
1.1.1.3. Urbanisierung	8
1.1.1.4. Vegetarismus versus Fleischkonsum	9
1.1.2. Ökologische Trends	14
1.1.2.1. Klimawandel	14
1.1.2.2. Verlust der landwirtschaftlichen Biodiversität	15
1.1.3. Ökonomische Trends	18
1.1.3.1. Ökonomische Globalisierung	18
1.1.3.2. Regionalisierung	21
1.1.4. Technologie-Trends	22
1.1.4.1. Industrie 4.0	22
1.1.4.2. Sonstige technologische Trends	24
2. Literatur	25

1. Allgemeines

Technische Neuerungen und Erfindungen passieren einfach, wenn die Zeit dafür reif ist, oder sie werden durch gesellschaftliche (z.B. Änderung der Bevölkerungsstruktur), ökonomische (z.B. Globalisierung) und ökologische (z.B. Klimawandel) Veränderungen induziert oder erzwungen. Andererseits verändern technische Entwicklungen auch gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Strukturen. Es existiert deshalb eine ständige Wechselwirkung zwischen diesen vier Bereichen, wie das in Abb. 1.1.1 schematisch dargestellt wird. Als Ausfluss und Resultat dieser Wechselwirkung manifestieren sich jeweils spezifische Arten an Lebensmitteln, eine bestimmte Form der Lebensmittelversorgung und im Endeffekt eine bestimmte Art und Form der Ernährung.

Die Bewertung von Nutzen und Risiken technischer Entwicklungen bzw. neuer Techniken ist deshalb immer im Kontext mit gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und Umwelt-Faktoren zu sehen.

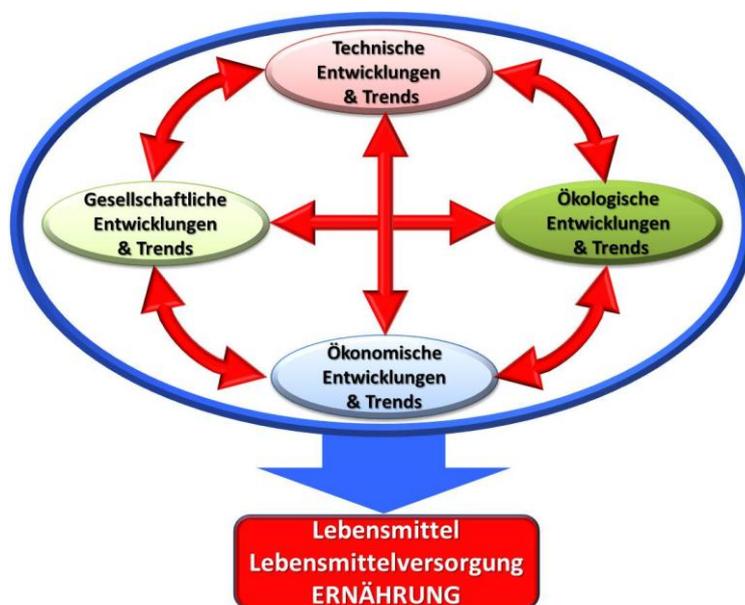


Abb. 1.1.1: Einflüsse und Wechselwirkungen auf die Art und Form der menschlichen Ernährung

Bevor auf die gegenwärtigen Trends im Bereich der Ernährung eingegangen wird, werden beispielhaft einige markante Ereignisse und Entwicklungen aus der Vergangenheit dargestellt, welche die Evolution der Menschen beeinflusst und deren Ernährung entscheidend verändert haben.

Als erstes ist hier die technische Nutzung des Feuers zur Bearbeitung der Lebensmittel zu nennen, die wahrscheinlich bereits vor 1 Million Jahre begonnen hat (Berna et al., 2012). Als sich unsere Ahnen von denen der Schimpansen vor 5-6 Mill. Jahren trennten, waren die Gehirne mit ca. 400 cm³ gleich groß. Das Gehirn der Schimpansen blieb auf diesem Niveau. Der große Schub der Gehirnentwicklung fand beim *Homo erectus* statt. Ein großes Gehirn benötigt viel Energie. Musste der *Homo erectus* also deshalb seine Ernährung umstellen (mehr Protein), weil er ein großes Gehirn hatte, oder hat er seine Ernährung umgestellt, und dann ein großes Gehirn entwickelt (Bethge, 2007)? Richard Wrangham (Primatologie in Harvard) vertritt mit seiner "Koch-Hypothese" die Ansicht, dass die Lebensmittelverarbeitung – insbesondere die Nutzung des Feuers zur Garung – zur Gehirnentwicklung entscheidend beigetragen hat (Wrangham, 2009). Durch die Bearbeitung der Lebensmittelrohstoffe konnte das Nahrungsspektrum durch Entgiftung und durch bessere kalorische Nutzung der Rohstoffe enorm erweitert werden. Damit konnte der steigende Energiebedarf durch ein immer größeres Gehirn kompensiert werden, beziehungsweise hat diese Tatsache

die Gehirnentwicklung stimuliert. Wrangham (2009) spricht deshalb auch vom Mensch als „*Cookievore*“, sozusagen als Weiterentwicklung des Omnivoren-Status (Allesesser) der Menschen, und im Vergleich zu den Herbivoren (Pflanzenfresser) und Carnivoren (Fleischfresser).

Der nächste Entwicklungssprung war die Einführung von Ackerbau und Viehzucht vor etwa 10.000 Jahren, auch als neolithische Revolution bezeichnet. Daraus resultierte der Übergang von den nomadisierenden Jagd- und Sammlergesellschaften zu den sesshaften Ackerbau- und Viehzüch-terkulturen. Es konnten erstmals Rohstoffüberschüsse produziert und für Not- und Mangelzeiten vorrätig gehalten werden. Dies ermöglichte die Entstehung von Städten und im Endeffekt die Zivi-lisation der Menschheit. Nicht von ungefähr wurde im sogenannten „fruchtbaren Halbmond“ (⇒ Zwischenstromland) nicht nur der Ackerbau erfunden, sondern es entstanden dort auch die ers-ten Stadtstaaten. Diese neolithische Revolution war gleichzeitig mit einer Ernährungsrevolution verbunden. Die eher eiweißdominierte Ernährung der Jäger und Sammler wurde durch eine sehr stärkereiche Kost abgelöst. Es begann die Dominanz der Getreidearten in unserer Ernährung, die bis heute anhält. Rohes Getreide ist für den Menschen kaum oder nur teilweise verdaubar. Gleichzeitig mit dem Ackerbau mussten deshalb die entsprechenden Verarbeitungsverfahren für diese stärkereichen Rohstoffe entwickelt werden. An erster Stelle ist in diesem Zusammenhang Brot und Bier zu nennen. Die Herstellung dieser beiden, fermentierten Lebensmittel bedarf schon umfangreiches technisches Wissen und handwerkliche Fähigkeiten. Es kann durchaus von *Hi-Tech* der Steinzeit gesprochen werden.

Die Konsumentinnen und Konsumenten wurden im Laufe der Zeit immer mehr von der Primär-produktion der Lebensmittelrohstoffe abgekoppelt. Auch die Weiterverarbeitung der Rohstoffe zu verzehrfähigen Lebensmitteln wurde sukzessive von Handwerksbetrieben übernommen (Müller, Bäcker, Fleischhauer etc.). Diese Entwicklung wird heute in den Ländern des Nordens als abge-schlossen betrachtet. In der Landwirtschaft arbeiten nur mehr sehr wenige Personen.

Der nächste Entwicklungssprung in unserer Ernährung begann vor etwa 200 Jahren parallel mit der industriellen Revolution. Es begann ein neues Ernährungszeitalter, das als industrielles oder „Convenience-Ernährungszeitalter“ bezeichnet werden kann. Dieses dritte Ernährungszeitalter ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Umstellung der Primärproduktion in den agroindustriellen Maßstab
- Parallel dazu Verlagerung der Lebensmittelverarbeitung vom Haushalt und Gewerbebetrieb mehr und mehr in den industriellen Maßstab
- Konzentrationstendenz im Lebensmittelhandel und in der -Produktion – Ausbildung der „Lebensmittelversorgungskette“ und deren Globalisierung
- Nach der Abkoppelung der Konsumentinnen und Konsumenten von der Primärproduktion erfolgt nun deren sukzessive Abkoppelung von der Weiterverarbeitung der Rohstoffe.
- Sie werden mehr und mehr zu Käufern von industriell verarbeiteten Lebensmitteln bis hin zu Fertigprodukten (⇒ Convenience-Produkte)
- Erneute Ernährungsrevolution (*nutrition transition*) ⇒ Ersatz der Ernährungs-Biodiversität durch eine begrenzte Anzahl von energiereichen pflanzlichen und tierischen Rohstoffen, insbesondere raffinierten Kohlenhydraten und Fetten.

Das gravierendste Problem des Convenience-Zeitalters ist die Tatsache, dass immer mehr Le-bensmittel außer Haus verarbeitet beziehungsweise hergestellt werden. Zu Beginn der Industriali-sierung wurden dadurch die Arbeitskräfte von den Mühen der Lebensmittelherstellung entlastet und konnten die freiwerdende Arbeitszeit in den Fabriken und Manufakturen verbringen. In der Zwischenzeit haben sich aber die Leute daran gewöhnt, die bei der Zubereitung der Nahrung ein-gesparte Zeit anderweitig zu nutzen.

Die Haltbarkeit von Lebensmitteln ist aber umso geringer, je höher sie verarbeitet und zubereitet sind. Das ist kein Problem, wenn sie sofort verzehrt werden. Im Convenience-Zeitalter ist aber genau das Gegenteil der Fall. Zwischen Zubereitung und Verzehr entsteht eine immer größere zeitliche und räumliche Lücke, bis die Lebensmittel vom Produktionsort auf die Teller der Verbraucherinnen und Verbraucher gelangen. Die zubereiteten Lebensmittel müssen daher zusätzlich konserviert bzw. in der Haltbarkeit verlängert werden, um die Transport- und die Lagerzeiten im Supermarkt und im Haushalt zu überstehen. Produzenten, Handel und Konsumentinnen und Konsumenten wünschen aus den verschiedensten Gründen aber immer längere Haltbarkeitsfristen.

Die folgende Aufstellung zeigt einige wichtige technische Neuerungen des ersten Jahrhunderts des Industriezeitalters. Der Großteil (fett gedruckt) betrifft neue Haltbarkeitsverfahren.

- 1802 Eröffnung der ersten Rübenzuckerfabrik – Franz Carl Achard, Deutschland
- 1804 Haltbarmachung von Lebensmitteln in Konserven – Nicholas Appert, Frankreich**
- 1810 Konservendose – Peter Durand, England**
- 1852 Fleischextrakt - Justus von Liebig, Deutschland**
- 1856 Gezuckerte Kondensmilch - Gail Borden, USA**
- 1867 Lösliches Milchpulver - Henri Nestle, Schweiz**
- 1871 Margarine - Mèges Mouriès, Frankreich
- 1873 Trockensuppe - Carl Knorr, Deutschland**
- 1874 Kühlmaschine, ermöglichte den Kühlschrank und die Tiefkühlung - Carl von Linde, Deutschland**
- 1874 Synthese von Vanillin - Wilhelm Haarmann, Deutschland
- 1878 Ketchup – Henry John Heinz, USA
- 1886 Coca Cola, Pemperton, USA
- 1886 Trockensuppe auf Leguminosenbasis – Julius Maggi, Schweiz**
- 1888 Maggi- Würzsoße auf Basis hydrolysierter Pflanzenproteine – Julius Maggi, Schweiz
- 1890 Kaugummi, USA
- 1893 Backpulver - August Oetker, Deutschland
- 1897 Corn flakes – Brüder Kellog, USA**
- 1910 HABER-BOSCH-Verfahren – Ammoniak-Synthese – Ermöglichte die Intensivlandwirtschaft (2 von 5 Menschen wären wahrscheinlich ohne dieses Verfahren heute nicht auf der Erde. Der größte Teil des Stickstoffs in unseren Körpern wurde durch dieses Verfahren fixiert.)

Von den Anfängen der Lebensmittelverarbeitung vor mehr als einer Million Jahren bis zum Beginn des Industriezeitalters kam die Menschheit mit einer Handvoll von Konservierungsmaßnahmen aus [z.B. Senkung der Wasseraktivität durch Trocknung und Stoffzusatz; chemische Konservierung durch Salzen, Pökeln, Räuchern; biologische Konservierung (Fermentation)]. Innerhalb von 200 Jahren wurden nun weit mehr Haltbarkeitsmethoden entwickelt als in der langen Zeit davor. Der einleuchtende Grund dafür wurde oben genannt.

Die Entwicklung neuer Haltbarkeitsmethoden schreitet aber immer weiter und immer schneller voran. Seit dem zweiten Weltkrieg wurden völlig neue Konservierungsprinzipien eingeführt, wie z.B. die Nutzung elektromagnetischer Energie (Mikrowellen, UV-Strahlung, ionisierende Strahlung). In Teil 4 dieser Studie werden die neuesten Entwicklungen auf diesem Gebiet ausführlich dargestellt.

Nicht alles, was in der vorliegenden Studie an zukünftigen Möglichkeiten zur Herstellung und Bearbeitung von Lebensmitteln beschrieben wird, muss auch wirklich eintreffen bzw. umgesetzt werden. Rechtliche Gründe, Akzeptanzgründe seitens der Konsumentinnen und Konsumenten,

ethische, ökonomische und ökologische Gründe können dagegen sprechen. Nicht alles was technisch machbar ist, muss und darf auch gemacht werden.

1.1. Trends im Bereich der Lebensmittelversorgung und Ernährung

Einleitend zu dieser Studie sollen die wichtigsten Trends (Mega-Trends) und Entwicklungen in den in Abb. 1.1.1 angeführten vier Bereichen dargelegt und ihre mögliche Beeinflussung der zukünftigen Ernährungsweise diskutiert werden.

1.1.1. Gesellschaftliche Trends

1.1.1.1. Adipositas

Menschen weisen eine Vorliebe für energiedichte Lebensmittel auf (Drewnowski, 1997; Lowe et al., 2014). Das lässt sich evolutionshistorisch erklären, weil Nahrungsmangel und Nahrungsknappheit in der Geschichte der Menschheit immer die Regel waren. Die für die Suche nach Nahrung aufgewandte Energie musste daher einen entsprechenden hohen Ertrag bringen. Nicht von ungefähr wurde deshalb auch der Geschmackssinn entwickelt, um süße und fettreiche, also kalorienreiche Nahrung erkennen zu können.

Innerhalb sehr kurzer Zeit, seit Beginn der Industrialisierung, ist nun vor allem in den Ländern des Nordens erstmals in der Menschheitsgeschichte eine Situation entstanden, in der große Bevölkerungsschichten mit einem Nahrungsüberfluss konfrontiert sind (Lowe et al., 2014). Dazu kommt noch die Umstellung der Welternährung auf eine immer energiereichere Kost (Tilman & Clark, 2014). Gepaart mit anderen gesellschaftlichen Entwicklungen, wie geringere Bewegung, führt das zu einem dramatischen Anstieg der übergewichtigen und adipösen Personen in fast allen Ländern der Erde (Abb. 1.1.2).

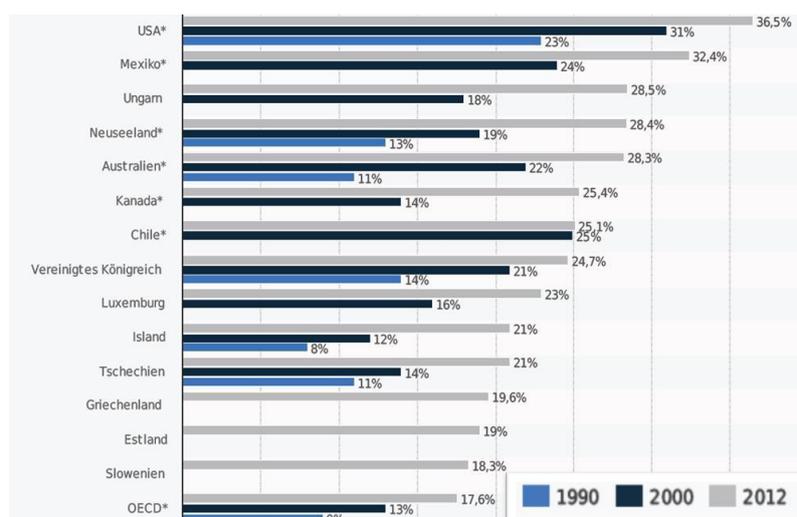


Abb. 1.1.2: Anteil der Erwachsenen mit Fettleibigkeit in den ersten 14 OECD-Ländern im Zeitraum der Jahre 1990 bis 2012 (STATISTA, 2015)

Die Entstehung von Adipositas hat keinen monokausalen Ursprung, sondern stellt vielmehr ein multifaktorielles und multikausales Problem dar. Diese Tatsache erschwert auch die Ursachenfor-

schung zur Entstehung der Adipositas aber auch deren Prävention. Nach Gottschalk-Mazouz (2011) sind die Phänomene Übergewicht und Adipositas sowohl intrasystemisch als auch intersystemisch erzeugt, weil sie einerseits langfristige Eigendynamiken einzelner Systeme widerspiegeln, andererseits aber auch das Zusammenwirken u.a. von Gesundheit, Ernährung, Erziehung, Ökologie bzw. Stadtplanung, Wirtschaft und Politik. Jedes dieser Systeme bekommt bestenfalls einen Ausschnitt des Phänomens zu fassen und ist mit der Bewertung sowie der Ausarbeitung von Reaktionen und Maßnahmen alleine überfordert.

Als mögliche Primärursachen für die Entstehung einer Adipositas bieten sich folgende prinzipiellen Gründe an:

- a) Genetische und medizinisch pathologische Gründe
- b) Veränderung der Energiebilanz
 - durch Zufuhr von zu viel Kalorien (Essverhalten),
 - oder durch Verbrauch von zu wenig Kalorien (Bewegungsmangel)
- c) Sonstige Ursachen

Wie auch immer, die Ernährung stellt zweifelsohne einen wichtigen Faktor bei der Erklärung der Adipositasprävalenz dar. Bekannt ist auch, dass ein Zusammenhang zwischen Bildungsgrad und Einkommen einerseits und dem Body Mass Index andererseits besteht. Je geringer diese beiden Parameter sind, umso höher ist die Adipositasrate. Es stellt sich daher die Frage, ob energiereiche bzw. energiedichte Lebensmittel billiger sind und deshalb ärmere Konsumentenschichten vor allem diese Lebensmittel kaufen. Wobei wieder das steinzeitliche Prinzip zum Tragen kommt, möglichst hoher Energieertrag bei möglichst geringem Einsatz. Tatsächlich wurde in mehreren Arbeiten gefunden, dass eine kcal umso billiger wird, je energiedichter das Lebensmittel ist (z.B. Monsivais & Drewnowski, 2007). Das gilt auch für die Lebensmittel in unseren Supermärkten, wie die Arbeit von Pichler (2009) zeigt (Abb. 1.1.3). Dazu kommt nun noch, dass generell immer energiedichtere Lebensmittel auf den Markt kommen, wie in Kap. 1.1.2.2. dargestellt wird.

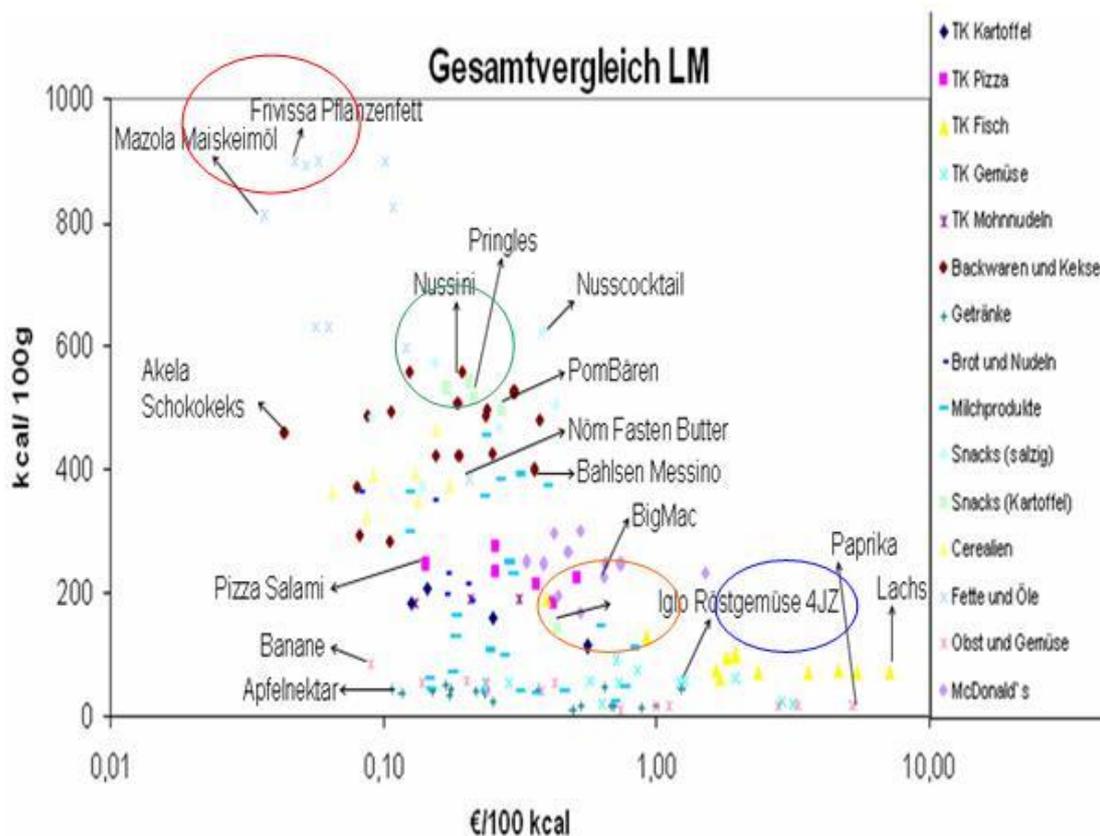


Abb. 1.1.3: Zusammenhang zwischen Energiedichte [kcal/100 g] und Energiekosten [€/100g] von Lebensmitteln in österreichischen Supermärkten (Pichler, 2009)

1.1.1.2. Bevölkerungsstruktur

Die Weltbevölkerung wird mit 80 %-iger Wahrscheinlichkeit von heute 7,2 Milliarden Menschen auf 9,6 bis 12,3 Milliarden im Jahr 2100 wachsen (Gerland et al. 2014).

Das weitaus gravierendere Problem - auch im Hinblick auf die Ernährung - wird aber nicht der Bevölkerungszuwachs an und für sich sein, sondern die Änderung der Bevölkerungsstruktur. Wie aus der Abb. 1.1.4 abgelesen werden kann, wird bis zum Jahr 2050 der Anteil der Bevölkerung über 65 Jahre in den Ländern des Nordens beziehungsweise in den höher entwickelten Ländern bedingt durch den Anstieg der Lebenserwartung auf ca. 27 % steigen (Trainar, 2010).

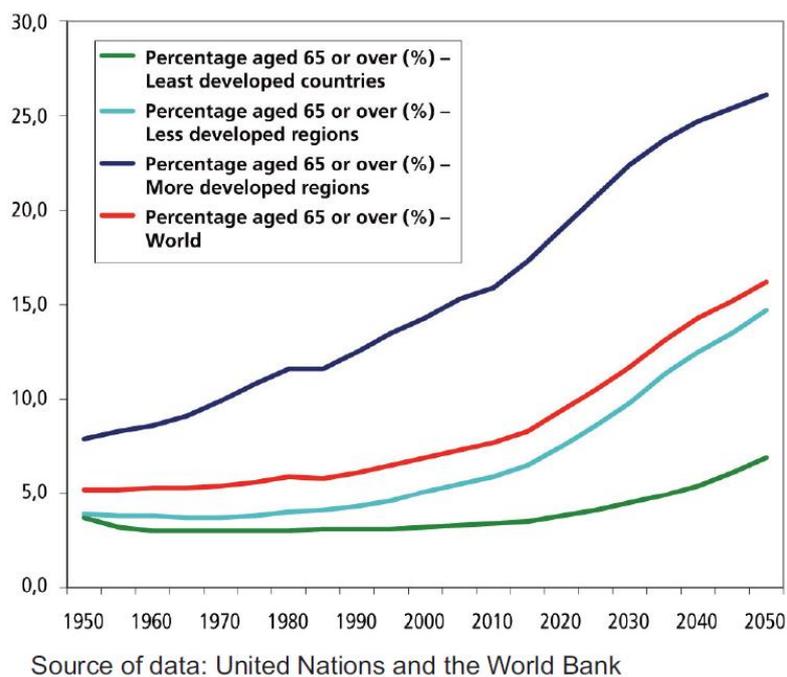


Abb. 1.1.4: Entwicklung des Anteils der Bevölkerung über 65 Jahre in Prozent der Gesamtbevölkerung (Trainar, 2010)

Bis jetzt wird den spezifischen Ernährungsbedürfnissen älterer und alter Bevölkerungsschichten noch viel zu wenig Rechnung getragen. Das gilt sowohl in der Außer-Haus-Verpflegung als auch bei den im Retail-Handel angebotenen Lebensmitteln. Dabei wäre es gesellschaftspolitisch und ökonomisch von großer Wichtigkeit den Gesundheitsstatus der älteren Bevölkerung unter anderem eben durch eine adäquate Ernährungsweise so lange als möglich aufrecht zu erhalten.

1.1.1.3. Urbanisierung

Urbanisierung bedeutet die Einwanderung der ländlichen Bevölkerung in die Stadt.

Im Welt-Risiko-Bericht 2014 (Mucke, 2014) werden dazu folgende Fakten angeführt: Zwei Drittel der Menschheit lebten 1950 auf dem Land – 100 Jahre später wird sich das Verhältnis umgekehrt haben: 2050 werden zwei Drittel der Weltbevölkerung Städter sein. Der Wendepunkt dieser Entwicklung lag im Jahr 2007, als die 50%-Marke überschritten wurde.

Die Städte boomen: 6,3 Milliarden städtische Bewohner, so die offiziellen Prognosen der Vereinten Nationen für 2050; 2,5 Milliarden mehr als heute – ein Plus von 65 %. Im ländlichen Raum dagegen wird die Bevölkerung weltweit bis zum Jahr 2050 um 150 Millionen Menschen abnehmen. Das Wachstum der Weltbevölkerung findet also in den Städten statt, wobei es aber regional beträchtliche Unterschiede geben kann.

Die Urbanisierung beeinflusst die Zusammensetzung der Nahrungsmittelnachfrage. Da in Städten andere Essgewohnheiten als in ländlichen Gebieten herrschen, wird von einer sinkenden Nachfrage nach Grundnahrungsmitteln wie Weizen, Reis und Hirse ausgegangen. Die Nachfrage nach tierischen und proteinreichen Nahrungsmitteln wie Milchprodukten und Fleisch sowie nach Obst und Gemüse wird im Gegenzug deutlich ansteigen. Diese Veränderungen in der Zusammensetzung der Nachfrage lassen sich durch die höheren Einkommen und globale Veränderungen im Lebensstil der urbanen Bevölkerung erklären (Matuschke & Kohler, 2014).

1.1.1.4. Vegetarismus versus Fleischkonsum

Zweifelsohne erfordert die Produktion tierischer Lebensmittel einen weit höheren Ressourcenverbrauch als die pflanzlicher Lebensmittel. Tierzucht trägt zum Treibhauseffekt und somit zum Klimawandel bei. Wiederkäuer sind nämlich bedeutsame Produzenten von Methan, das wichtigste Treibhausgas nach Kohlendioxid. Für die Schaffung von Weideflächen und für den Anbau von Futtermitteln werden Wälder gerodet, die wiederum langfristig für die Photosynthese fehlen (Hagen, 2014).

In Zeiten des Klimawandels und steigender Umweltbelastungen liegt es daher auf der Hand, vegetarische Kost zu fördern und zu forcieren und den Fleischkonsum einzuschränken. Zahlreiche Publikationen beschäftigen sich aus wissenschaftlicher Sicht mit diesem Thema (z.B. Jalava et al., 2014; Popp et al., 2010). Noch häufiger sind die Berichte in diversen Medien, Büchern und Internetseiten, in denen - überspitzt formuliert - Vegetarismus hochgelobt und der Fleischkonsum verurteilt wird.

Neben den Umweltaspekten kommen beim negativen Image des Fleischkonsums noch folgende gesellschaftliche und wirtschaftliche Tendenzen zum Tragen:

- Vermenschlichung der Tiere (z.B. diverse Disney-Figuren)
- Philosophische Strömungen: Gleichsetzung Mensch(liches Tier) und Nichtmenschliche Tiere. Die philosophische Untermauerung des Vegetarismus geht auf die Publikationen von Pluhar (1988) zurück.
- Verlust der Ehrfurcht vor der Schöpfung: Jagdriten in allen Kulturen nehmen darauf Bezug und bezeigen Sühne für ein erlegtes Tier.
- "Entmenschlichte" Züchtungs- und Schlachtungsmethoden im Zeitalter der Massentierhaltung. In den modernen "Tierfabriken" wird der wahre Wert der Tiere auf ihren Warenwert reduziert.

Fleisch essen, oder nicht Fleisch essen, wird daher zunehmend zu einer (Glaubens)-Frage hochstilisiert. Es ist modern und liegt im gesellschaftlichen Mainstream, Vegetarier zu sein.

Dazu kommt noch das Phänomen, dass Lebensmittel zunehmend in "gut" und "böse" eingeteilt werden (z.B. pflanzliche Lebensmittel gut ⇔ tierische Lebensmittel böse; rohe Lebensmittel und sogar Rohkost gut ⇔ verarbeitete, prozessierte Lebensmittel böse). Diese zunehmende Zweiteilung (⇒ Dichotomie) der Lebensmittel in unserer Gesellschaft lässt sich wahrscheinlich auf das Omnivoren-Dilemma bzw. -Paradoxon zurückführen. Der Mensch ist von seinem Körperbau her gesehen (Kauapparat, Verdauungstrakt etc.) eindeutig ein Omnivore, also ein Allesesser. Wenn man Vieles essen kann, was die Natur zu bieten hat, wird die Entscheidung, was man essen soll, schwierig. Zumal einige der zur Wahl stehenden potentiellen Nahrungsmitteln krank machen oder sogar töten können (Rozin, 1976). Jedes Mal wenn ein Omnivore mit einer neuen Nahrungsquelle konfrontiert wird, kämpfen zwei Gefühle miteinander, nämlich die Neophilie und die Neophobie. Die Jäger und Sammler haben dieses Dilemma durch „*try and error*“ und ein entsprechendes Kausalitätsverständnis gelöst. Moderne Anthropologen sind der Meinung, dass wir auch deswegen so große und verschachtelte Gehirne entwickelt haben, damit wir das Omnivoren-Dilemma lösen können (Pollan, 2011). Der moderne Mensch steht heute im Supermarkt vor dem gleichen Dilemma. Was tut ihm gut und was nicht? Die unüberschaubare Flut an neuen Lebensmitteln fordert permanente Entscheidungen bei der Lebensmittelauswahl. Entscheidungshilfen von außen sind daher immer mehr gefragt und willkommen, egal ob diese vorgegebenen Hilfen auch wirklich stimmen und sinnvoll sind.

Es entsteht zunehmend ein Lebensmittel-Fundamentalismus auch als *Foodamentalismus* bezeichnet. Daher ist es nicht weiter verwunderlich, dass in Umfragen 9 % der österreichischen Bevölkerung bereits angeben, Vegetarier zu sein. Bei den unter 40-jährigen sind es sogar 17 % (Anonym, 2014 a). Die Schwierigkeit bei solchen Aussagen ist die Begriffsbestimmung. Was ist bzw. isst ein Vegetarier und wann ist man ein solcher? Wie die nachstehende Aufzählung zeigt, sind diese Fragen gar nicht so leicht zu beantworten.

- **Flexetarier bzw. gelegentliche Vegetarier:** Verzichten manchmal auf Fleisch bzw. tierische Lebensmittel
- **Teil- und Halb-Vegetarier:** Verzichten nur teilweise auf Fleisch (& Geflügel), Fisch und Meeres-tiere, sowie daraus hergestellte Produkte
- **Presketarier:** Vegetarier, die Fisch essen.
- **Poultarier:** Vegetarier, die Geflügel essen.
- **Ovo-lacto-Vegetarier:** Essen nichts, was aus dem Körper getöteter Tiere hergestellt wird, also keine Wurst, kein Geflügel, keinen Fisch, keine Gelatine, keine Schlachtfette usw.
- **Lacto-Vegetarier:** Essen zudem auch keine Eier.
- **Ovo-Vegetarier:** Konsumieren zwar Eier, aber keine Milchprodukte
- **"Pudding-Vegetarier“:** Diese ernähren sich weitgehend von pflanzenbasierten Fertigprodukten und Süßspeisen.
- **Rohköstler (strenge Vegetarier):** Eventuell vegan ausgerichtet, essen ausschließlich ungekochte und nicht verarbeitete Lebensmittel, darunter Früchte, Gemüse, Nüsse, Samenfrüchte sowie gesprossenes Getreide und Hülsenfrüchte.
- **Makrobiotiker:** Die Ernährung stützt sich hauptsächlich auf Getreide, Hülsenfrüchte und Gemüse. In etwas geringerem Umfang werden auch Früchte, Nüsse und Samen gegessen. Manche Makrobiotiker verzehren geringe Mengen Fisch.
- **Veganer:** Meiden alle tierische Nahrung (auch Milch, alle Milchprodukte und Honig) und vermeiden in der Regel alle tierischen Produkte (Lederjacken usw.).
- **Fructaner / Frugivoren:** Strenge Form der Veganer, verzehren ausschließlich Früchte, Nüsse und Samen.

Es ist bekannt, dass nicht nur im Bereich der Ernährung erhobene Angaben mit dem tatsächlichen Verhalten nicht übereinstimmen. Ist der angebliche vegetarische/vegane Trend in unserer Gesellschaft und auch weltweit also wirklich ein anhaltender stabiler und relevanter Trend, oder nur ein Hype, resultierend aus dem Überdruß im Überfluss? Manifestiert sich dieser Trend auch in der Herstellung und im Kauf vegetarischer Produkte? Wird der Fleischkonsum bei uns und weltweit dadurch in Zukunft zurückgehen?

Hagen (2014) beschäftigt sich ausführlich mit der Frage, wie viele Vegetarier es auf der Welt gibt, und wie sich diese Zahl in Zukunft entwickeln wird. Demnach ist Vegetarismus (und Veganismus) bis jetzt vor allem ein Phänomen armer Länder. Wenn arme Länder an Wohlstand gewinnen, reduziert sich der Anteil der Vegetarier und es steigt der Fleischkonsum. Die Menschen können sich also leisten "nicht mehr Vegetarier sein zu müssen." Aus Abb. 1.1.5 geht dieser Zusammenhang zwischen Fleischverzehr und dem Wohlstand eines Landes eindeutig hervor. Je höher der Wohlstand, umso höher der Fleischkonsum. Auch durch die Urbanisierung wird in Zukunft ein höherer Fleischkonsum erwartet (siehe Kap. 1.1.1.3.).

Bei einem sehr hohen Bruttonutzenprodukt, also in reichen Ländern, scheint aber wieder ein leichter Rückgang einzutreten. Es liegt auf der Hand, dass der Anteil an Vegetariern in einer Gesellschaft oder in einem Land mit dem Verzehr von Fleisch in Zusammenhang steht. Tatsächlich beschreiben Leahy et al. (2010) einen starken Rückgang des Vegetarismus mit steigendem Bruttonutzenprodukt bzw. Fleischkonsum und einen leichten Wiederanstieg bei hohem Bruttonutzenprodukt.

In den Industrieländern stagniert der Fleischkonsum auf einem sehr hohen Niveau beziehungsweise er sinkt leicht. Letzteres wird vor allem auf sinkende Bevölkerungszahlen, gesättigte Märkte und auch auf veränderte Ernährungsgewohnheiten zurückgeführt. Dies trifft auch auf Österreich zu, wie aus der Abb. 1.1.6 hervor geht. In dieser Abbildung wird die Entwicklung des Fleischkonsums in den letzten 80 Jahren in Österreich dargestellt (BMLFUW, 2012). Nach einem sehr steilen Anstieg von 1960 bis 1980 pendelte sich die Verbrauchskurve bei etwa 100 kg/Kopf ein.

In Zukunft wird die Stagnation bzw. der leichte Rückgang des Fleischkonsums in den Ländern des Nordens durch einen erwarteten höheren Verzehr in den Ländern des Südens kompensiert werden, so dass sich weltweit insgesamt ein Anstieg und kein Absinken des Fleischkonsums ergeben wird (Abb. 1.1.7). Zwischen den einzelnen Fleischarten wird es aber deutliche Verschiebungen geben. Der Anteil von Rind- und Schweinefleisch am Gesamtverzehr wird sinken, der Geflügelverzehr hingegen drastisch ansteigen (Abb. 1.1.8).

Wie wird sich nun der Vegetarismus weltweit entwickeln? Insgesamt schätzen Leahy et al. (2010), dass derzeit knapp 22 % der Weltbevölkerung kein Fleisch essen. Davon bezeichnen sie jedoch wiederum 95 % als "Nicht-Vegetarier" ("*vegetarians of necessity*"), da sie in armen Ländern leben und sich somit kein Fleisch leisten können. Dem stehen nur 5 % "Wahl-Vegetarier" ("*vegetarians of choice*") gegenüber. Mögliche Motive zum Vegetarismus in den reichen Ländern können ethische, gesundheitliche, religiöse, sensorische (Ekel) oder umweltpolitische Bedenken sein (Ruby, 2012).

Laut einer Umfrage in Deutschland (Anonym, 2015 d) wollen 38 % in Zukunft weniger Fleisch essen, 46 % essen schon weniger Fleisch. Bei den angeführten Gründen für dieses nicht näher quantifizierte Verhalten liegt an erster Stelle die Gesundheit, gefolgt vom Geschmack (?) und erst an dritter Stelle ethische Argumente. In reichen Ländern wird daher der Vegetarismus (ohne Fisch) von einem niedrigen Niveau ausgehend leicht zunehmen (in Frankreich von 0,8 % der Personen in der Bevölkerung auf 1,2 %; in UK von 0,2 % auf 1,2 %; in den USA von 1,1% auf 2,5 %) (Hagen 2014). Das drückt sich auch schon in den Verkaufszahlen für vegetarische Lebensmittel aus. Beispielsweise waren in den letzten Jahren beim Gesamtumsatz an vegetarischen Teilfertigengerichten im Lebensmitteleinzelhandel in Deutschland Steigerungsraten von durchschnittlich 30 % zu verzeichnen. Absolut gesehen erwartet man im Jahr 2014, dass die Summe von 100 Millionen Euro überschritten wird (Anonym, 2015 a). Unter vegetarischen Teilfertigengerichten sind im wesentlichen Fleischersatzprodukte (Seitan, Tofu, Tempeh etc.) zu verstehen. Nur zum Vergleich sei angeführt, dass der Gesamtumsatz im deutschen Lebensmitteleinzelhandel im Jahr 2013 164 Milliarden Euro betrug (Anonym, 2015 b). 100 Millionen Euro sind ca. 0,07 % dieses Gesamtumsatzes. Der Umsatz der Ernährungsindustrie in Deutschland in den Segmenten Fleisch- und Milchprodukte lag 2013 in Deutschland bei ca. 69 Milliarden (Anonym 2015 c). 100 Millionen sind von diesem Betrag etwa 0,14 %. Diese Prozentzahlen relativieren die derzeitige Bedeutung vegetarischer Produkte im Lebensmitteleinzelhandel.

Die strengste Form des Vegetarismus, der Veganismus, ist in den reichen Ländern ein so seltenes Phänomen, dass die gemessenen Prozentanteile statistisch oft nicht von Null verschieden sind. Für Deutschland werden nur 0,1 % Veganer-Haushalte angeführt, was - falls ein Veganer-Haushalt aus zwei vegan lebenden Menschen bestünde - einer absoluten Zahl von ca. 80.500 Personen entspricht. Da anzunehmen ist, dass Veganer-Haushalte aus weniger als zwei vegan lebenden Menschen bestehen, war die Zahl wohl zumindest 2003 geringer, also irgendwo zwischen 40.000 und 80.000 Personen (Hagen, 2014).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass steigender Wohlstand in den Ländern des Südens die Nachfrage nach tierischen Lebensmitteln in Zukunft weiter verstärken wird. Global betrachtet wird also wahrscheinlich die absolute Zahl an Vegetariern sinken. Die gegenteilige Tendenz

in den reichen Ländern, den Fleischkonsum einzuschränken, wird nicht ausreichen, um den ersten Trend zu kompensieren.

Nur wenn es gelingt, einen zumindest teilweise eingeschränkten Fleischkonsum einerseits und den Vegetarismus andererseits auch als klimapolitisches Instrument zu etablieren und zu propagieren, könnte global ein höherer Anteil an Vegetariern erreicht werden.

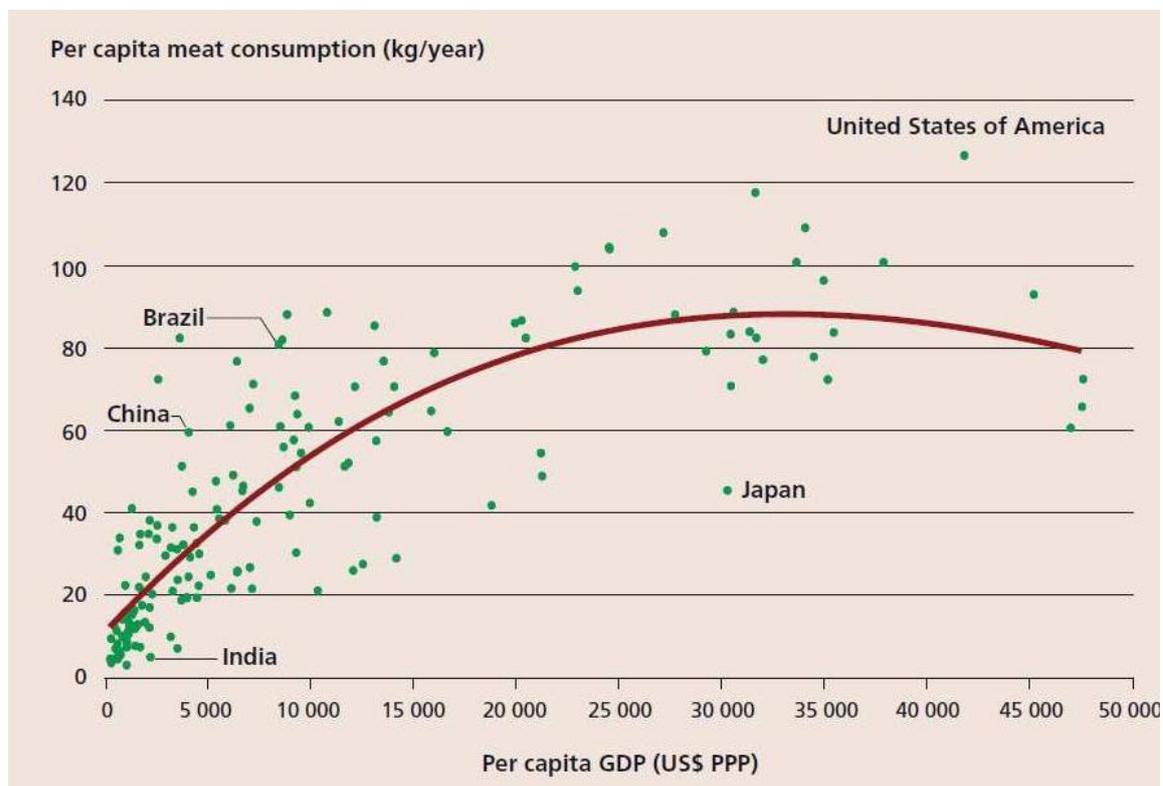


Abb. 1.1.5: Zusammenhang zwischen Fleischverzehr (kg/Jahr) und dem Bruttoinlandsprodukt (Gross Domestic Product, GDP), (FAO, 2009)

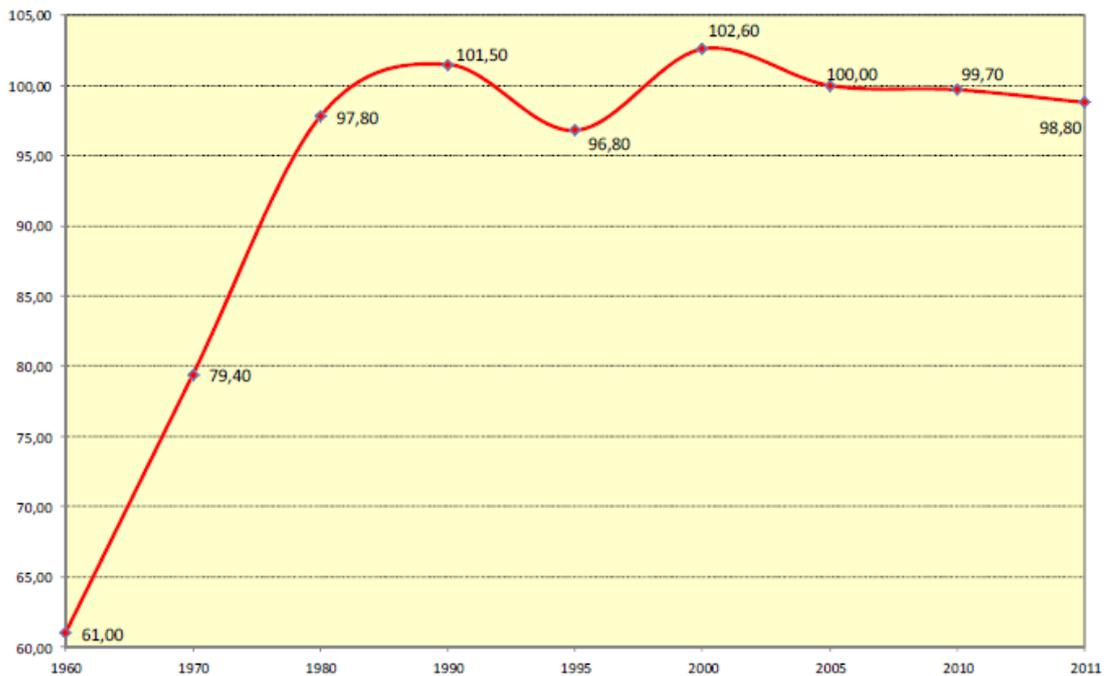


Abb. 1.1.6: Entwicklung des Fleischverbrauchs in Österreich pro Kopf/Jahr in kg (BMLFUW, 2012)

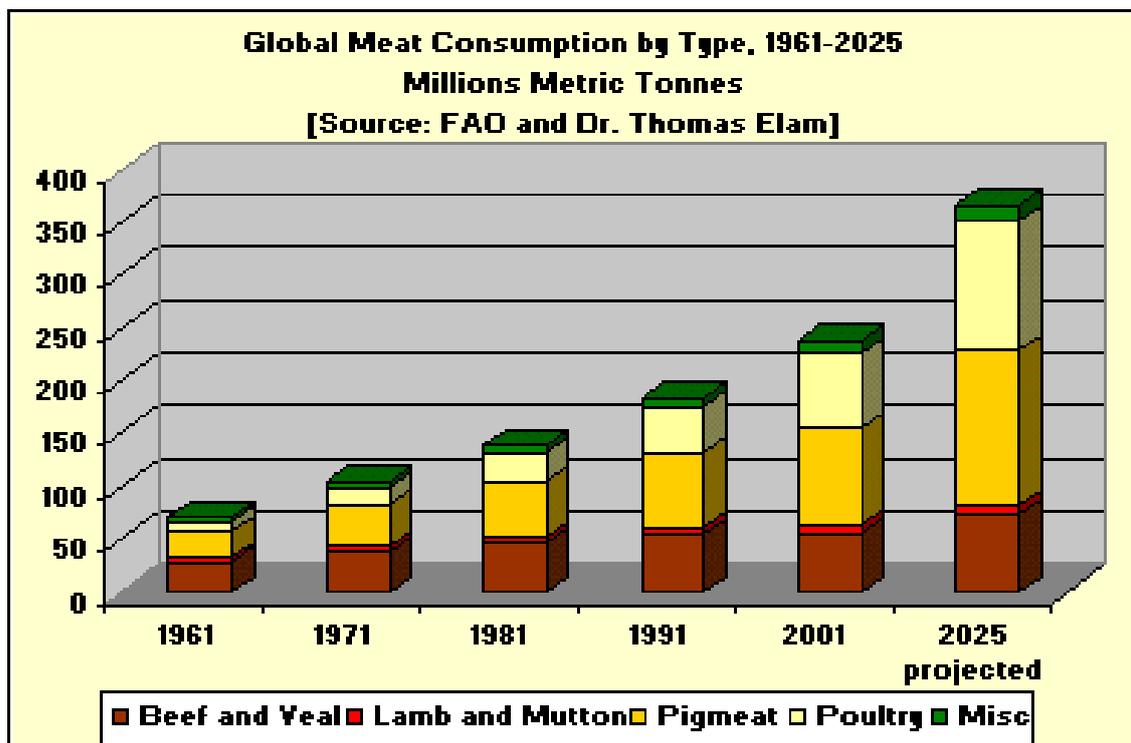


Abb. 1.1.7: Globaler Fleischkonsum, dargestellt nach Fleischarten von 1961 bis 2025 (prognostiziert) (Anonym, 2013 a)

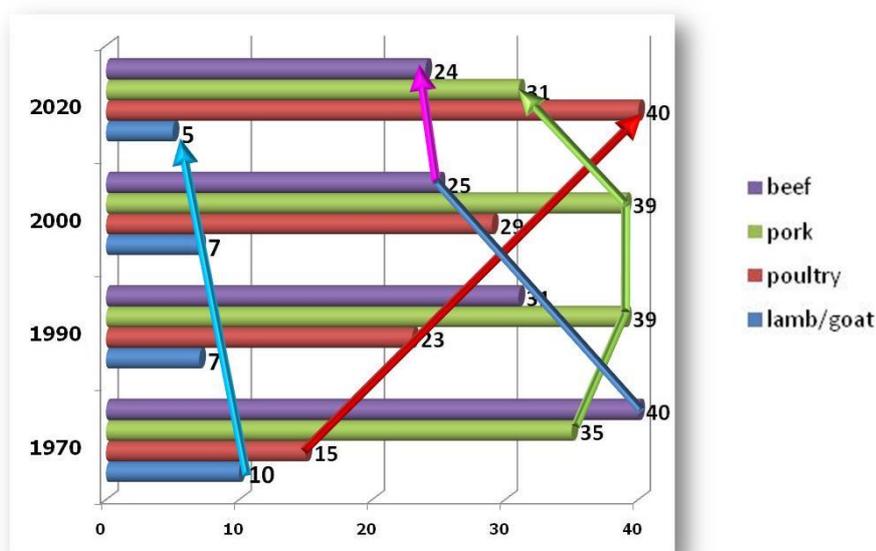


Abb. 1.1.8: Veränderungen beim globalen Fleischkonsum, innerhalb der einzelnen Fleischarten von 1961 bis 2025 (prognostiziert) (Anonym, 2013).

1.1.2. Ökologische Trends

1.1.2.1. Klimawandel

Die landwirtschaftliche Produktion von Nahrungsmitteln kann einerseits das Klima beeinflussen, sie ist aber andererseits auch selbst durch Klimaveränderungen betroffen. Zum ersteren Punkt wurde schon in Kap. 1.1.1.4. auf den klimarelevanten Einfluss der Produktion tierischer Lebensmittel hingewiesen.

Global gesehen, wird erwartet, dass die Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen weder mehr noch weniger Potential mit sich bringen wird. Das Szenario für 2071 – 2100 zeigt allerdings, dass sich die Situation für die Eignung von Agrarflächen in den Tropen verschlechtern und im Norden stark verbessern wird (Burger & Eder, 2014). Konkret bedeutet das für Österreich einen durchschnittlichen Produktionszuwachs in der Landwirtschaft von 190 Mill. € (2016-2045) bzw. 180 Mill. € (2036-2065) (Mitter et al., 2015). Dürreperioden mit derzeit noch unbekanntem Eintrittswahrscheinlichkeiten könnten aber Ertragsverluste zwischen 2-7 % bringen. Profitieren würden von einem Produktionszuwachs viele Bereiche, weil Nahrungsmittel billiger werden (Mitter et al., 2015).

Der Klimawandel wird also sehr variable Auswirkungen auf die verschiedenen Regionen haben. Die tropischen und äquatorialen Gebiete werden die meisten Probleme bekommen. Schon jetzt sind diese Gegenden auch die Armutsregionen der Welt (Timmer, 2013). Wenn nun bedingt durch den Klimawandel noch Ertragseinbußen in der Landwirtschaft hinzukommen, wird dieses Problem sich weiter verschärfen. Deshalb müssen in Zukunft entsprechende Maßnahmen gesetzt werden, um die Ernährungssicherung in diesen Regionen zu garantieren. Das kann durch eine klimafreundliche Landwirtschaft und die Anpassung landwirtschaftlicher Praktiken geschehen (Graciano da Silva, 2014). Unter Letzterem ist auch die Züchtung von Sorten zu verstehen, die unter veränderten Klimabedingungen trotzdem entsprechende Erträge liefern, wie beispielsweise solche mit erhöhter Hitze- und Trockenheitstoleranz (Lobell et al., 2008; Semenov et al., 2014).

1.1.2.2. Verlust der landwirtschaftlichen Biodiversität

Wie in Kap. 1 angeführt, begann mit dem 3. Ernährungszeitalter auch ein erneuter Wandel in der Welternährung (*nutrition transition, transformation of diet*). Dieser Wandel wird durch die Globalisierung weiter intensiviert und ist durch folgende Tendenzen gekennzeichnet:

- **Verlust der landwirtschaftlichen Biodiversität**
- Dominanz von Weizen und Reis
- Zunehmender Verzehr kalorienreicher pflanzlicher Rohstoffe (Pflanzenöle und Zucker)
- Weltweite Zunahme des Fleischkonsums
- **Zunehmender Konsum von hochverarbeiteten Lebensmitteln (*processed food*) mit hohem Salz-, Zucker- und Fettgehalt**
- Konvergenz der Welternährung (*one world, one taste?*)

Biodiversität beziehungsweise biologische Vielfalt und Ernährungssicherung (\Rightarrow *food security*) sind zwei Seiten derselben Medaille (Sunderland, 2011). Umso gravierender ist der dramatische Verlust der Biodiversität (\Rightarrow genetische Erosion) im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Pflanzenarten in den letzten Jahrzehnten. In unserer heutigen Form der Ernährungsversorgung wird nämlich zunehmend die Vielfalt an genutzten Pflanzenarten durch eine Vielfalt an Lebensmitteln ersetzt, die aber aus immer weniger Rohstoffen gewonnen werden (Henry, 1997). Diese Entwicklung wurde erst durch die moderne Lebensmitteltechnologie ermöglicht.

Seit Beginn der Landwirtschaft vor etwa 10.000-12.000 Jahren wurden von der Menschheit ca. 7.000 Pflanzen und mehrere Tausend Tierarten domestiziert. Seit 1900 findet nun ein immer stärkerer Trend zur Nutzung immer weniger Rohstoffe statt. Nur 12 Nutzpflanzenarten und 14 Nutztierarten decken 98 % des weltweiten Nahrungsmittelbedarfs (Sunderland, 2011; Thrupp, 2000). Abb. 1.1.9 zeigt in schematischer Weise, wie drastisch diese genetische Erosion bei den Nutzpflanzen bereits fortgeschritten ist (Gruisemm & Frey, 2010).



Abb. 1.1.9: Schematische Darstellung der genetischen Erosion im Bereich der Nahrungsmittelpflanzen (mod. nach Gruisemm & Frey, 2010).

Die scheinbare Vielfalt an Lebensmitteln in unseren Supermärkten täuscht über die Tatsache hinweg, dass diese aus immer weniger Rohstoffen erzeugt werden. Dazu kommt noch, dass diese Pflanzen, auf die sich die Menschheit fokussiert, vor allem Hochenergiepflanzen (Fett, Zucker, Stärke) sind (Hermann, 2009; Khoury et al. 2014, Tilman & Clark, 2014).

Abb. 1.1.10. zeigt beispielsweise den steilen Anstieg des Pflanzenölverbrauchs in den letzten zwei Jahrzehnten. Von den im Jahr 2013 produzierten 150 Millionen Tonnen an Pflanzenölen gehen über 80 % in die menschliche Ernährung. Aus dieser Graphik lässt sich auch deutlich erkennen, dass dieser Mehrverbrauch immer stärker durch nur vier Ölpflanzenarten abgedeckt wird. Diese vier Ölpflanzen machen bereits fast 90 % der Gesamtmenge aus. Wie drastisch diese Zunahme der Ölpflanzen auf Kosten regionaler Grundnahrungsmittel gegangen ist, zeigt Abb. 1.1.11.

Bei den Getreidearten decken Weizen, Reis und Mais ca. 90 % der Weltproduktion von ca. 2,4 Milliarden Tonnen ab. Sie tragen zu mehr als 50 % zur Nahrungsenergieversorgung der Menschheit bei.

Weltweit wurden im Wirtschaftsjahr 2011/12 ca. 177 Millionen Zucker (Saccharose) produziert, die fast ausschließlich in den menschlichen Konsum gehen. Diese Menge wird aus nur zwei Pflanzenarten, nämlich Zuckerrübe und Zuckerrohr, erzeugt. Abb. 1.1.12 zeigt, dass die Produktionsmenge stetig ansteigt, wobei dieser Anstieg überwiegend auf die Erhöhung des Rohrzuckeranteiles zurückzuführen ist, während die Rübenzuckerproduktion stagniert, beziehungsweise noch weiter zurückgehen wird.

Es ist zu erwarten, dass dieser Trend zur Einschränkung der Rohstoffvielfalt, weiter fortschreiten wird. Entstehende Gegentrends (z.B. Regionalisierung, Nutzung alter Pflanzenarten) werden nur marginale, regionale Bedeutung erlangen.

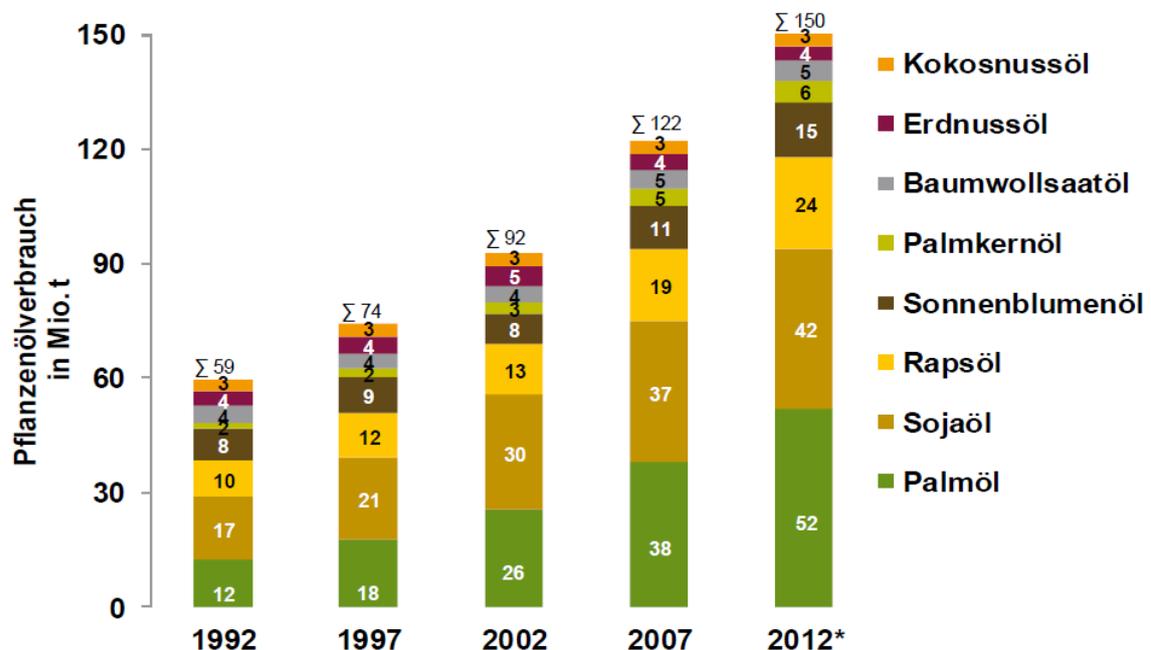


Abb. 1.1.10: Veränderung des Verbrauchs von Pflanzenölen in den letzten zwei Jahrzehnten (OVID, 2013)

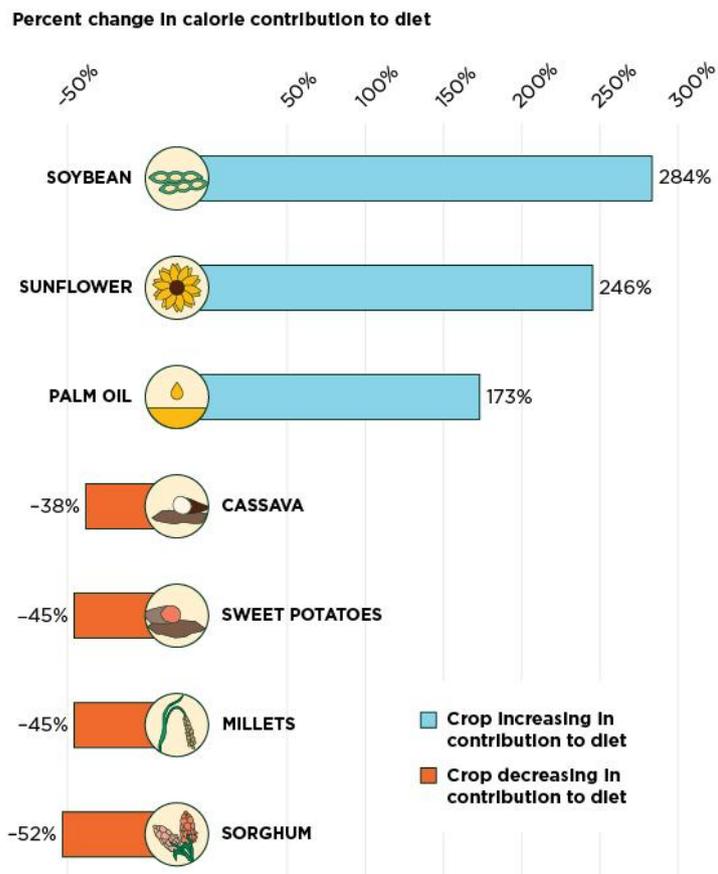


Abb. 1.1.11: Durchschnittliche Veränderung (%) des Kalorienbeitrages von Nutzpflanzen zur globalen Ernährung in den letzten 50 Jahren (nach Khoury et al., 2014)

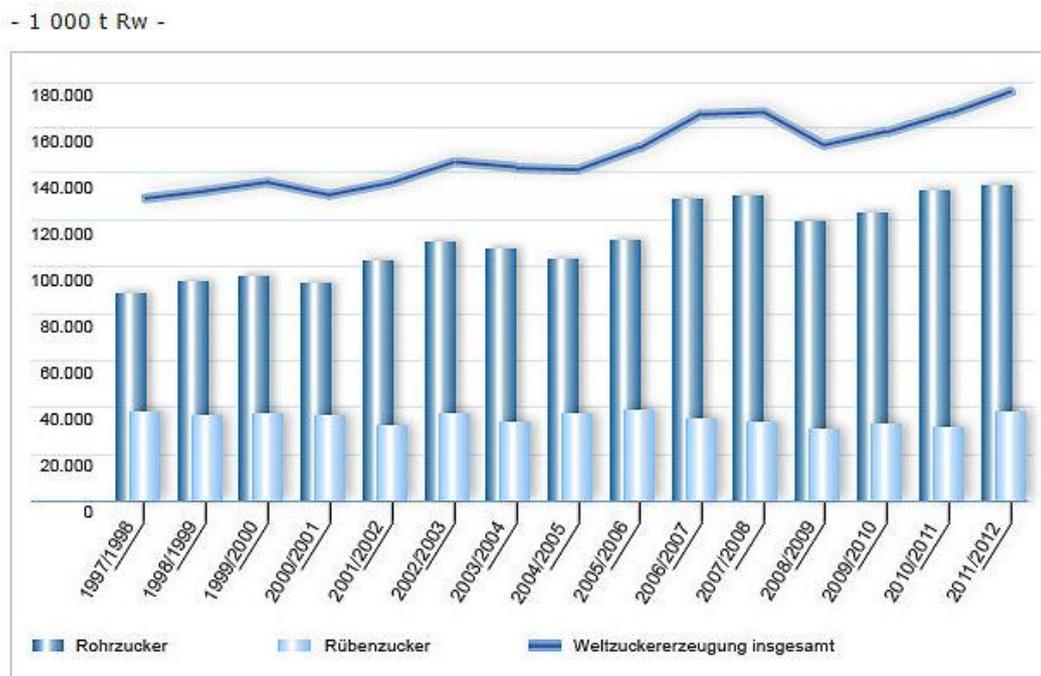


Abb. 1.1.12: Weltzuckerproduktion (Südzucker, 2012)

1.1.3. Ökonomische Trends

1.1.3.1. Ökonomische Globalisierung

Die Globalisierung betrifft heute viele Bereiche. Es ist daher zu unterscheiden zwischen der kulturellen und sozialen Globalisierung (z.B. Entstehung einer Weltküche), der institutionellen Globalisierung (z.B. Dominanz von internationalen Organisationen, wie WTO, World Bank, FAO, Codex Alimentarius) und der ökonomischen Globalisierung [z.B. Entstehung immer größerer, transnationaler Firmen (☞ Multis)].

In diesem Kapitel geht es vor allem um die ökonomische Globalisierung, welche von der OECD folgendermaßen definiert wird (OECD, 2002):

The term globalisation is generally used to describe an increasing internationalisation of markets for goods and services, the means of production, financial systems, competition, corporations, technology and industries.

Alle genannten Globalisierungsbereiche können sich gegenseitig beeinflussen oder voneinander abhängig sein. In der Lebensmittelversorgungskette (Züchtung - agrarische Primärproduktion – Agrarhandel - Lebensmittelproduktion - Lebensmittel-Groß- und -Einzelhandel, Gastronomie) ist Letzteres der Fall. Alle Glieder der Kette sind von allen Arten der Globalisierung in mehr oder weniger großem Ausmaß betroffen.

So wie jede neue Entwicklung oder Veränderung ergibt auch die Globalisierung nicht nur eine *win-win*-Situation, sondern es existieren Vor- und Nachteile (*threats and opportunities*), und daher gibt es Gewinner und Verlierer.

Insbesondere ist zu hinterfragen, wie sich die Globalisierungstendenzen auf die Lebensmittelsicherung und die Lebensmittelqualität in den einzelnen Ländern auswirken. Während man früher bestrebt war die Lebensmittelsicherung (☞ *food security*) für die Bevölkerung durch Selbstversorgung (☞ *self-subsistence*) innerhalb eines Landes oder einer Staatengemeinschaft zu erreichen, herrscht im Zeitalter der Globalisierung oft der Standpunkt vor, dass sich Länder auf das spezialisieren sollen, was sie am besten können und dann andere Länder damit mitzuversorgen. Durch diese globale Arbeitsteilung ergeben sich aber in Zukunft große Probleme, wie z.B. die Entstehung von riesigen Monokulturen, eine Einschränkung bei der Biodiversität der Lebensmittelrohstoffe, steigendes Transportaufkommen (☞ *food kilometers*) und damit verbunden negative Umwelteinflüsse (z.B. CO₂-Emission).

Der wichtigste Aspekt der Lebensmittelqualität ist die Lebensmittelsicherheit (☞ *food safety*). Auch hier ist zu überlegen, ob diese durch die Globalisierung verbessert oder verschlechtert wird. Genauso trifft das auf die ernährungsphysiologische und sensorische Qualität der Lebensmittel zu.

Jedenfalls wird durch die Globalisierung eine Tendenz verstärkt, die es schon lange weltweit gibt; nämlich die Tendenz, dass die Konsumenten mehr und mehr zu Käufern von Fertigprodukten (*processed foods*) werden. Wie bereits in Kap. 1 angeführt, sind wir nämlich mit Beginn der Industrialisierung nach den Jagd- und Sammlergesellschaften und den Ackerbau- und Viehzückerkulturen in ein drittes Ernährungszeitalter eingetreten; in das industrielle bzw. Convenience Food-Zeitalter. Damit verbunden ist weltweit eine völlig neue Struktur der Ernährung zu beobachten. Während früher stärkereiche Grundnahrungsmitteln die Ernährung dominierten, ist nun ein weltweiter Trend hin zum höheren Verzehr von pflanzlichen Ölen, kalorienreichen Süßungsmitteln und tierischen Lebensmitteln zu beobachten.

Die Globalisierung findet in allen Stufen bzw. Gliedern der Lebensmittelversorgungskette statt. Abb. 1.1.13 zeigt eine schematische Darstellung der Lebensmittelversorgungskette, wie sich diese

(Tab. 1.1.1). Im Lebensmitteleinzelhandel kommt noch hinzu, dass vor allem innerhalb der einzelnen Länder eine immer stärkere Konzentration auf Lebensmittelhandelsketten zu Lasten kleiner Händler erfolgt. Leider nimmt Österreich hier eine eher nachteilige Spitzenposition ein, nicht nur in Europa sondern weltweit, wie Abb. 1.1.15 belegt. Die TOP 3 Lebensmittelhandelskonzerne haben in Österreich einen Marktanteil von 86 %!

Die Globalisierung in der Lebensmittelversorgungskette wird in Zukunft noch weiter durch eine mehr und mehr zu beobachtende Tatsache verstärkt werden, die als sogenanntes "food chain clustering" bezeichnet wird. Dabei kommt es zur Allianzen beziehungsweise Kooperation zwischen Firmen aus verschiedenen Gliedern der Lebensmittelversorgungskette. Als Beispiel sei hier die enge Allianz der Fa. Monsanto, eine der größten Saatzuchtfirmen vor allem im Bereich der genetisch veränderten Pflanzen, und der Fa. Cargill als Anwender von GVO genannt.

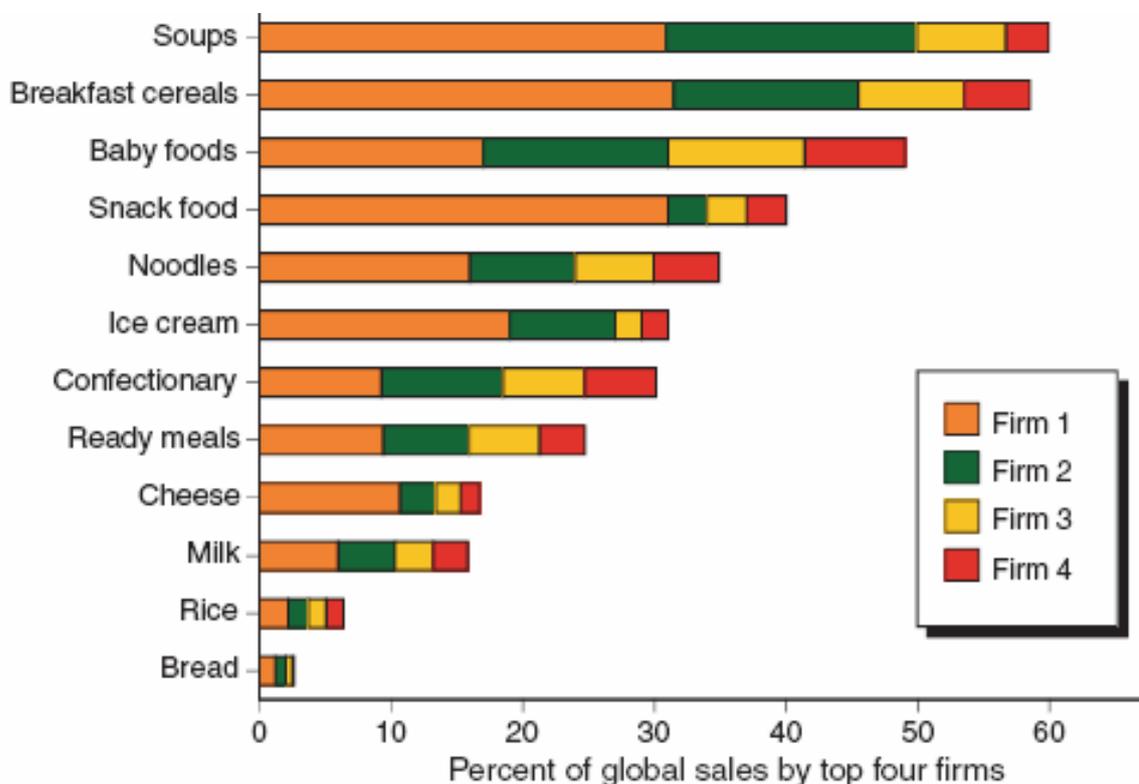


Abb. 1.1.14: Marktanteile der vier größten Lebensmittelkonzerne in einzelnen Produktbereichen (vander Stichle & vanderWal, 2006).

Rang	Lebensmitteleinzelhändler ¹⁾			Lebensmittelproduzenten		
	Firma/Ursprungsland	Umsatz (Milliarden Dollar)	Geschäftsjahr	Firma/Ursprungsland	Umsatz (Milliarden Dollar)	Geschäftsjahr
1	Wal-Mart/USA	476,29	2013	Cargill/USA	134,00	2014
2	Costco Wholesale Corporation/USA	105,16	2013	Nestle/CH	99,70	2010
3	Carrefour/Frankreich	98,67	2013	Pepsico Inc./USA	65,49	2012
4	Scharz Unternehmens Treuhand KG/Deutschland	98,66	2013	Mondelez Int. Inc./USA	35,30	2012
5	TESCO/UK	98,63	2013	Tyson Foods/USA	33,30	2012

¹⁾ <http://www2.deloitte.com/de/de/pages/presse/contents/Top-10-der-globalen-Einzelhaendler.html>

Tab. 1.1.1: Die weltweit fünf größten Lebensmittelproduzenten und Lebensmitteleinzelhändler

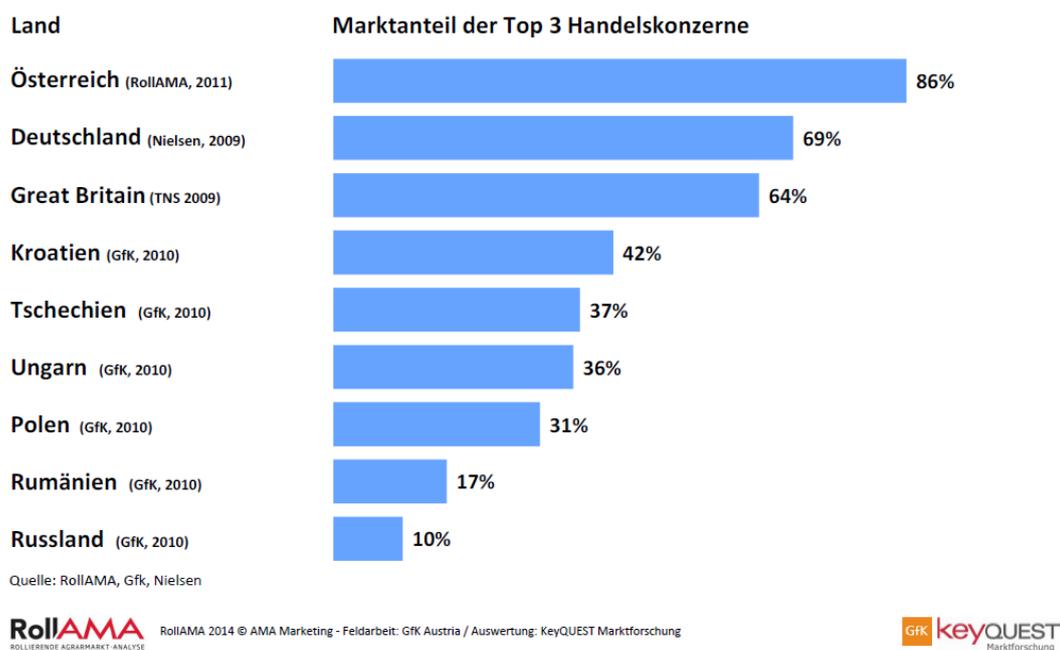


Abb. 1.1.15: Konzentration im Lebensmitteleinzelhandel in Europa (Mayr, 2014)

1.1.3.2. Regionalisierung

Jeder Trend erzeugt auch einen Gegentrend. Daher werden zu jedem Mega-Trend in Zukunft auch entsprechende Gegentrends entstehen. Auf dem Gebiet der Lebensmittelversorgung sind das beispielsweise Folgende:

Globalisierung ⇔ Regionalisierung

Fast Food bzw. Convenience Food ⇔ Slow Food

Industrielle hergestellte Lebensmittel ⇔ Handwerklich erzeugte Lebensmittel (*craft food*)

Der Gegentrend wird in den meisten Fällen eher marginale Größenordnungen erreichen. Deshalb bleibt auch abzuwarten, ob die in einer Umfrage in Österreich erhobene Aussage, dass in Zukunft regionale Lebensmittel große Bedeutung erlangen werden (Abb. 1.1.16), auch wirklich eintritt.

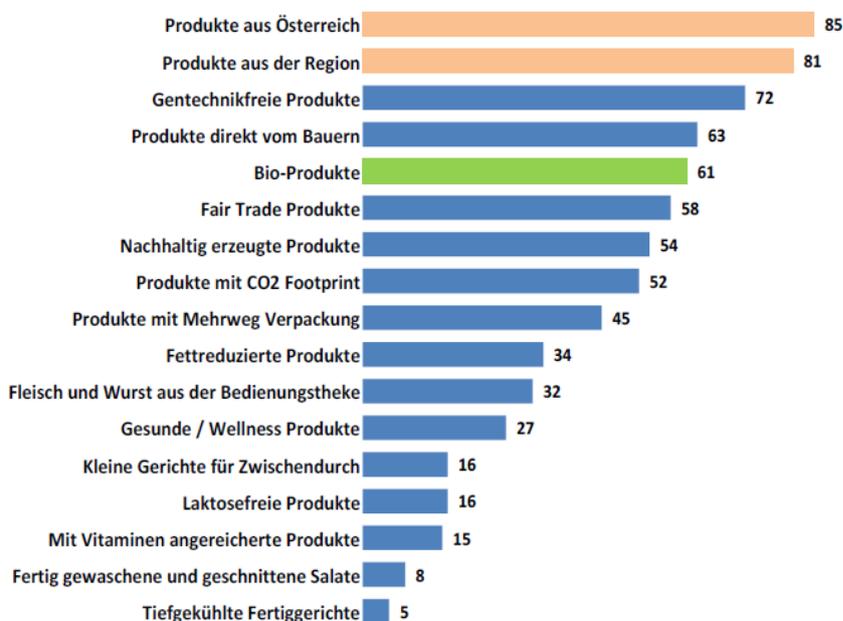
In diesem Zusammenhang ist die Agrarstatistik interessant. Österreich hat im Jahr 2013 zwar Agrarprodukte im Wert von 10,3 Milliarden Euro importiert, aber gleichzeitig solche im Wert von 9,5 Milliarden exportiert. Bedeutet Regionalisierung also, dass Österreich weniger Lebensmittel einführen, aber auch fairerweise auch weniger exportieren sollte? Wenn alle Länder so handeln würden, hätte das in letzter Konsequenz weltweit einen völligen Stopp von Lebensmittelimporten und -exporten zur Folge. Ein völlig unrealistisches Szenario, weshalb der Trend zur Regionalisierung zwar in manchen Bereichen durchaus sinnvoll sein kann, aber in überschaubaren Rahmen bleiben wird.

Zu hinterfragen beziehungsweise zu definieren wäre auch, was unter "Region" verstanden wird; eine Region innerhalb eines Bundeslandes, ein Bundesland, Österreich oder Europa?

Ein möglicher Kompromiss zwischen Globalisierung und Regionalisierung wäre, dass Lebensmittel, die über die Ursprungsregion hinaus überregionale Akzeptanz erhalten haben, auch überregional

verkauft werden. Ihre Herstellung erfolgt aber nach traditionellen, kleinstrukturierten Methoden lokal (Quaye et al., 2010). Aus "globalization versus localization" entstehen dann die neuen Begriffe "glocalization" und "glocal food".

Frage: Welche Produkte werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen, gleich bleiben oder an Bedeutung verlieren?



Quelle: KeyQUEST, März 2011, Telefonbefragung öst. Haushaltsführer n = 500, Teil der E-MTU, Angaben in %-Werte Antwort „gewinnen“

Abb. 1.1.16: Zukünftige Bedeutung von Lebensmittelgruppen (Mayr, 2014)

1.1.4. Technologie-Trends

1.1.4.1. Industrie 4.0

Der Begriff **Industrie 4.0** wurde 2011 in Deutschland kreiert und anlässlich der Hannover Messe vorgestellt (Anonym, 2013 b). Dabei wird die industrielle Entwicklung in vier Abschnitte beziehungsweise Stufen gegliedert (Abb. 1.1.17).

Die industrielle Revolution begann Ende des 18. Jahrhunderts mit der Einführung mechanischer Produktionsanlagen (z.B. Webstühle) die mittels Wasserkraft oder Dampf betrieben wurden (Industrie 1.0). Die Warenfertigung konnte damit entscheidend revolutioniert werden (Kagermann et al., 2013).

Die nächste Phase war die Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion (Fließbandarbeit) mithilfe elektrischer Energie zu Beginn des 20. Jahrhunderts (Industrie 2.0) (Kagermann et al., 2013). Henry Ford führte als erstes die Fließbandfertigung in der Automobilindustrie ein, wobei er sich aber von der bereits existierenden, arbeitsteiligen Schweinezerlegung auf Fließbändern und Fördereinrichtungen in den Schlachthöfen Amerikas inspirieren ließ. Letztere ist in Cincinnati schon seit 1970 belegt (Anonym, 2014 b).

Die dritte Stufe, Industrie 3.0, begann mit der Automatisierung durch Elektronik und Informationstechnologie (IT) zu Beginn der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts und dauert bis heute an.

Ein signifikanter Teil der "Handarbeit", sowie ein Teil der "Kopfarbeit" wird mehr und mehr von Maschinen bzw. Robotern übernommen (Kagermann, 2013).

Gegenwärtig treten wir nun in die 4. Phase der industriellen Revolution ein (Industrie 4.0). Diese Phase wird geprägt durch sogenannte **Cyber-Physische Systeme (CPS)**. Darunter sind Systeme zu verstehen, die aus intelligenten Objekten (z.B. Rohstoffe, Zwischenprodukte, Endprodukte, Maschinen) bestehen, die via Internet miteinander vernetzt sind, sich selbstständig steuern und interaktiv miteinander kommunizieren. Ein solcher Verbund benötigt keine zentrale Steuerung mehr.

Am besten beschrieben wird die Industrie 4.0 mit dem Begriff „**Internet der Dinge und Dienste**“. Sie führt im Endeffekt zur **Smart Factory**, die gekennzeichnet ist durch Flexibilität, Ressourceneffizienz, Ergonomie und die Möglichkeit für Kunden, Produktionsprozesse mitzubestimmen. Durch die Einführung des neuen Internetprotokolls im Jahr 2012 stehen ausreichend Adressen für die flächendeckende, unmittelbare Vernetzung von intelligenten Gegenständen per Internet zur Verfügung. Somit wird erstmals eine Vernetzung von Ressourcen, Informationen, Objekten und Menschen möglich (Kagermann, 2013). Zum Internet der Dinge zählen beispielsweise schon jetzt intelligente Stromnetze (*smart grid*).

Für Unternehmen entstehen damit Chancen, nicht nur kosteneffizienter zu produzieren, sondern auch immer komplexere Herstellungsprozesse flexibel und individualisiert zu steuern.

Derzeit lässt sich nur schwer voraussehen, wie Industrie 4.0 die (industrielle) Lebensmittelproduktion beeinflussen wird und welche Entwicklungen zu erwarten sind. Gerade dieser Industriezweig wird aber durch Industrie 4.0 sicher sehr intensiv beeinflusst werden. Becker (2014) führt folgendes Szenario an: Der Wunsch nach individualisierter Ernährung steigt. Durch Industrie 4.0 sind automatisierte Produktionsansätze möglich, die bis zur Losgröße 1 gehen. Der Verbraucher tritt vor der Herstellung direkt mit dem Produzenten in Kontakt, die Produktion verläuft entsprechend seinen Wünschen und die Zustellung erfolgt direkt an den Endkunden, ohne zusätzliche Handelsstufen oder Lagervorgänge dazwischen zu schalten. Ansätze in dieser Richtung sind durchaus schon im Internethandel zu finden (z.B. www.memarmelade.de; www.mymuesli.com).

Die Lebensmittelhersteller hätten mit solchen Systemen die Möglichkeit, direkt mit den Konsumentinnen und Konsumenten unter Ausschaltung des Handels in Kontakt zu treten. Es ist nicht anzunehmen, dass der gesamte Lebensmitteleinkauf in Zukunft allein auf diesem Weg abgewickelt werden wird. Ein mehr oder weniger großer Anteil kann es aber durchaus werden. Die Antwort des Lebensmitteleinzelhandels könnte sein, dass er noch mehr in die Lebensmittelproduktion hinein drängt. Auch jetzt haben schon viele Supermarktketten eigene Produktionsbetriebe. Die beiden Glieder in der Lebensmittelkette „Lebensmittelproduktion“ und „Lebensmittelhandel“ werden zunehmend miteinander verschmelzen.

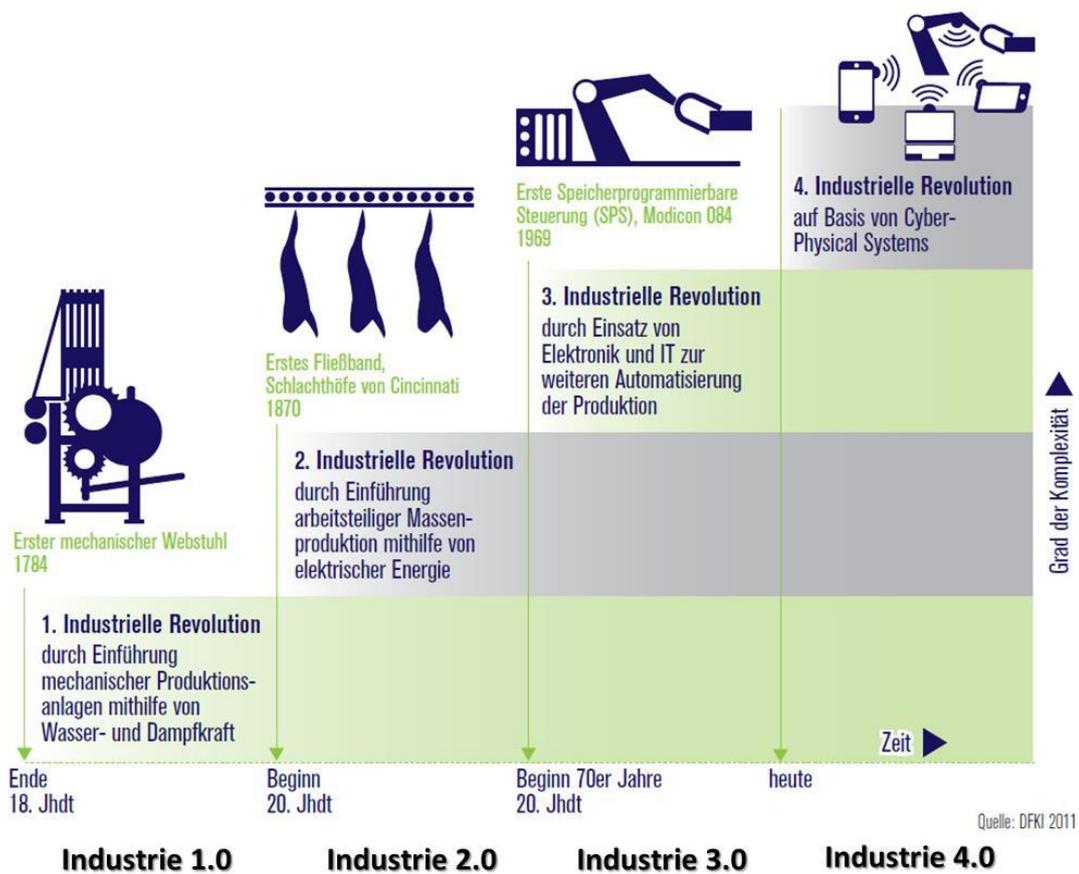


Abb. 1.1.17: Die vier Stufen der industriellen Entwicklung (Kagermann, 2013)

1.1.4.2. Sonstige technologische Trends

Alle anderen technologischen Trends im Bereich der Lebensmittelbe- und -verarbeitung werden detailliert im Teil 4 abgehandelt.

2. Literatur

Anonym (2013 a): Global trends in meat consumption. (<http://world-ostrich.org/category/ostrich-markets>. Newsletter No. 40 - July 2006 Item 1 & 2

Anonym (2013 b): Industrie 4.0 – Ausblick für die Lebensmittelindustrie. AFT Quarterly 4, 1-4

Anonym (2014 a): Neun Prozent essen kein Fleisch. Große Vielfalt an Tisch und Teller. (<http://orf.at/stories/2254112/2254203>, publiziert am 19.11.2014)

Anonym (2014 b): Technik, Trends und freier Handel. DLG-Lebensmitteltage an der Hochschule Fulda. LVT Lebensmittel, 11, 50-51

Anonym (2015 a): 100 Millionen Euro Umsatz beim Verkauf vegetarischer Fleischalternativen erwartet (<https://www.vebu.de/presse/pressemitteilungen/2267-vebu-pm-halbjahres-umsatz-vegetarische-fleischalternativen>; Zugriff 26.1.2015)

Anonym (2015 b): Umsatz im Lebensmitteleinzelhandel in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2013 (<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/161986/umfrage/umsatz-im-lebensmittelhandel-seit-1998/>; Zugriff 26.1.2015)

Anonym (2015 c): Umsatz der Ernährungsindustrie in Deutschland nach Segmenten in den Jahren 2008 bis 2013 (<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/38275/umfrage/umsatz-wichtiger-zweige-des-ernaerungsgewerbes-seit-2008/>; Zugriff 26.1.2015)

Anonym (2015 d): Studie: Vegetarisches im Trend. DLG-Lebensmittel 10,44-46

Becker T. (2014): Industrie 4.0 – Herausforderungen für die Getreidetechnologie. Vortrag DLG Lebensmitteltag, Forum 2: Innovation – Technologie „Lebensmittelindustrie 4.0“. 24.9.2014, Fulda

Berna F., Goldberg P., Horwitz L.K., Brink J., Holdt S., Bamford M. and Chazang M. (2012): Microstratigraphic evidence of *in situ* fire in the Acheulean strata of Wonderwerk Cave, Northern Cape province, South Africa. Proc. of the National Academy of Science 109, E1215-E1220.

Bethge P. (2007): Ich koche, also bin ich. Der Spiegel Nr. 52/2007

BMLFUW (BM für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): Vieh- und Fleischwirtschaft 2012, Teil 2. Erste Auflage, August 2012

Burger H.-G. und Eder K. (2014): Intensivierung und Ökologisierung? In: Weltagrarhandel. Wer profitiert? Wer verliert? Tagungsband der DLG-Wintertagung 2014 vom 13.-15. Jänner 2014 in München

DLG (2014): Weltagrarhandel – Wer profitiert? Wer verliert? Archiv der Dt. Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), Bd. 108, DLG-Verlag Frankfurt

Drewnowski A. (1997): Why do we like fat? J. Am. Diet. Ass. 7, 58-62

FAO (2009): The State of Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2009, ISSN 0081-4539

- Gerland P., Raftery A.E., Ševčíková H., Li N., Gu D., Spoorenberg T., Alkema L., Fosdick B.K., Chunn J., Lalic N., Bay G., Buettner T., Heilig G.K. and Wilmoth J. (2014): World population stabilization unlikely this century. *Science* 346, 234-237
- Gottschalk-Mazouz N. (2011): Philosophische Aspekte der Diskussion um Übergewicht und Adipositas als systemische Risiken. In: Zwick M, Deuschle J & Renn O (2011): Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. VB Verlag für Sozialwissenschaften/Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 21-30
- Graciano da Silva J. (2014): New approaches to food systems needed to cope with climate change. (www.fao.org/news/story/en/item/247782/icode/, Zugriff 28.01.2015)
- Gruisem W. und Bättig-Frey P. (2010): Magere Zeiten – Die Herausforderungen der modernen Landwirtschaft. *Nova Acta Leopoldina NF 108, Nr. 374*, 89-110
- Hagen T. (2014): Wie viele Vegetarier gibt es auf der Welt? Wie wird sich deren Zahl entwickeln? (<http://evidenzbasierte-wirtschaftspolitik.blogspot.co.at/2014/02>, Zugriff 26.09.2014)
- Henry C.J.K. (1997): New food processing technologies: From foraging to farming to food technology. *Proc. Nutrition Society* 56, 855-863
- Hermann M. (2009): The impact of the European novel food regulation on trade and food innovation based on traditional plant foods from developing countries. *Food Policy* 34, 499-507
- Jalava M., Kummu M., Porkka M., Siebert S. and Varis O. (2014) Diet change – a solution to reduce water use? *Environmental Research Letters* 9, 1-14
- Kagermann H., Wahlster W. und Helbig J. (2013): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V., April 2013
- Khoury C.K., Bjorkman A.D., Demoewolf H., Ramirez-Villegas J., Guarino L., Jarvis A., Rieseberg L.H. and Struill P.C. (2014): Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. *PNAS* 111, 4001-4006
- Leahy E., Lyons S. and Tol R.S.J. (2010): An estimate of the number of vegetarians in the world. ESRI working paper, No. 340
- Lobell D.B., Burke M.B., Tebaldi C, Mastrandrea M.D., Falcon W.P. and Naylor R.L. (2008): Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2020. *Science* 319, 607-610
- Lowe C.J., Hall A. and Staines W.R. (2014): The effects of continuous theta burst stimulation to the left dorsolateral prefrontal cortex on executive function, food cravings, and snack food consumption. *Psychosomatic Medicine* 76, 503-511
- Matuschke I. und Kohler S. (2014): Urbanisierung und Ernährungssicherung. In: Mucke et al. (2014): *WeltRisikoBericht 2014*. Hrsg. Bündnis Entwicklung Hilft, Kap. 2., 30-34
- Mayr J. (2014): Die Megatrends aus der RollAMA. Vortrag Tagung 20 Jahre RollAMA. 5.3.2014 Salzburg
- Mitter H. et al. (2015): Auswirkungen des Klimawandels auf die pflanzliche Produktion in Österreich. In: Steiniger et al. (2015): *Economic Evaluation of Climate Change Impacts: Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria*. Springer Verlag

Monsivais P. and Drewnowski A. (2007): The Rising Cost of Low-Energy-Density Foods. *J Am. Diet. Assoc.* 107, 2071-2076.

Mucke P. (2014): Urbanisierung – Trends und Risikobewertung. In: Mucke et al. (2014): *Welt-Risiko-Bericht 2014*. Hrsg. Bündnis Entwicklung Hilft, Kap. 1, 5-10

Mulle E.D. and Ruppen V. (2010): Exploring the global food supply chain markets, companies systems. Companion Publications to *Seeds of Hunger*, Backgrounder No. 2 in the THREAD series, May 2010

OECD (2002): *Manual on Statistics of International Trade in Services*, Eurostat, IMF, OECD, UN, UNCTAD, WTO, 2002 – Annex II, Glossary

OVID (Verband der Ölsaaten verarbeitenden Industrie in Deutschland) (2013): *Verbrauch Pflanzöle weltweit 1992-2012* (<http://www.ovid-verband.de/index.php?id=318> , Zugriff 30.1.2015)

Pichler T. (2009): *Zusammenhang zwischen Adipositas und dem Kaloriengehalt von Lebensmitteln*. Bakkalaureatsarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien (2009)

Pluhar E. (1988): When is it morally acceptable to kill animals. *J. Agric. Ethics* 1, 211-224

Pollan M. (2011): *Das Omnivoren-Dilemma. Wie sich die Industrie der Lebensmittel bemächtigte und warum Essen so kompliziert wurde*. Goldmann, München, ISBN 978-3-442-21933-9

Popp A., Lotze-Campen H. and Bodirsky B. (2010): Food consumption, diet shifts and associated non-CO2 greenhouse gases from agricultural production. *Global Environmental Change* 20, 451-462

Quaye W., Joost J., Essegbey G. and Ruivenkamp G. (2010): Globalization vs. localization: Global food challenges and local solutions. *Int. J. Consumer Studies* 34, 357-366

Rozin P. (1976): The selection of food by rats, humans and other animals. In: Rosenblatt J.S. et al.: *Advances in the studies of behaviour*. Academic Press, London - New York.

Ruby M.B. (2012): Vegetarianism. A blossoming field of study. *Appetite* 58, 141-150

Semenov M.A., Stratonovitch P, Alghabari F. and Gooding M.J. (2014): Adapting wheat in Europe for climate change. *J. Cer. Sci.* 59, 245-256

STATISTA (2015): Anteil der Erwachsenen mit Fettleibigkeit in ausgewählten OECD-Ländern im Zeitraum der Jahre 1990 bis 2012 (<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/153908/umfrage/fettleibigkeit-unter-erwachsenen-in-oecd-laendern/>; Zugriff 15.01.2015)

Südzucker (2015): *Weltzuckerproduktion* (<http://www.suedzucker.de/de/Zucker/Zahlen-zum-Zucker/Welt/>, Zugriff 30.1.2015)

Sunderland T.C.H. (2011): Food security: Why is biodiversity important? *Int. Forestry Review* 13, 265-274

Tilman D. and Clark M. (2014): Global diet link environmental sustainability and human health. *Nature* 515, 518-522

Timmer, C.P. (2013): *Coping with climate change: A food policy approach*. Paper prepared for Presentation at the 57th AARES Annual Conference, Sydney, 5th-8th February, 2013

Thrupp L.A. (2000): Linking biodiversity and food security: The valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *Int. Affairs* 76, 265-281

Trainar P. (2010): Aging: A global phenomenon. *SCOR Papers* No.9, 1-8

Vander Stichle M. and vander Wal S. (2006): The profit behind your plate: Critical issues in the processed food industry. SOMO – Centre for Research on Multinational Corporations, Amsterdam

Wrangham R. (2009): Feuer fangen. Wie uns das Kochen zum Menschen machte – eine neue Theorie der menschlichen Evolution. Dt. Verlagsanstalt, ISBN 978-3-421-04399-3