



Berlin - Brandenburgische
Akademie der Wissenschaften

Materialien der Interdisziplinären Arbeitsgruppe

**Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume
- LandInnovation -**

Lebensmittelwirtschaft

Helmar Schubert

Dezember 2007

MATERIALIEN Nr. 17

Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften
Interdisziplinäre Arbeitsgruppe *Zukunftsorientierte Nutzung ländlicher Räume*
Jägerstr. 22/23
10117 Berlin
Tel. (030) 20370-538
Fax (030) 20370-214
<http://landinnovation.bbaw.de>

Materialien
Nr. 17

Helmar Schubert
Lebensmittelwirtschaft
© 2007 Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, sind vorbehalten.

Lektorat: Tobias Plieninger
Satzvorlage und Umschlaggestaltung: work:at:BOOK / Martin Eberhardt, Berlin
Printed in Germany

Inhalt

1	Einleitung und Abgrenzung des Themas.....	5
2	Anforderungen an Lebensmittel	7
3	Wertschöpfungsketten, logistische Ketten und Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland..	9
4	Struktur der deutschen Ernährungsindustrie	13
5	Distribution und Handel	17
6	Nachhaltige Lebensmittelwirtschaft	21
7	Ernährungstrends	23
8	Verfügbarkeit der Lebensmittel-Rohstoffe	25
9	Empfehlungen für das Land Brandenburg.....	29
10	Zusammenfassung	31
11	Literaturverzeichnis	35

1 Einleitung und Abgrenzung des Themas

Die Lebensmittelwirtschaft, vielfach auch als Ernährungswirtschaft bezeichnet, umfasst alle Wirtschaftsbereiche, die sich mit der Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Rohstoffe, mit der Verpackung von Lebensmitteln, mit dem Lebensmittelhandel einschließlich der gesamten Logistik, mit der Außer-Haus-Verpflegung sowie mit den verknüpften Dienstleistungs- und Zuliefer-Unternehmen beschäftigt. Die Wertschöpfungskette (*food value chain* oder *food chain*) reicht also vom Rohstoff, der in der Regel von der Landwirtschaft erzeugt wird, bis zum Verbraucher, der Lebensmittel erwirbt („from farm to fork“). Bei der Be- und Verarbeitung unterscheidet man zwischen der ersten Verarbeitungsstufe, in der die Rohprodukte (z.B. Getreide) zu Zwischenprodukten (z.B. Mehl) verarbeitet werden und der zweiten Verarbeitungsstufe, in der aus den Zwischenprodukten die Endprodukten (z.B. Brot und Backwaren) hergestellt werden. Im genannten Beispiel wären Getreidemöhlen Betriebe der ersten und Bäckereien Betriebe der zweiten Verarbeitungsstufe. Die Betriebe des produzierenden Ernährungsgewerbes zählen entweder zur Lebensmittelindustrie oder zum Ernährungshandwerk. Die Lebensmittelindustrie verarbeitet einen wesentlichen Teil der landwirtschaftlichen Produkte für die menschliche Ernährung. Betriebe mit weniger als 20 Beschäftigten werden dem Lebensmittelhandwerk, zu dem hauptsächlich Fleischereien, Bäckereien und Konditoreien gehören, zugeordnet. Der Lebensmittelhandel umfasst den Groß- und Einzelhandel sowie Ex- und Importeure. Zur Außer-Haus-Verpflegung zählen die klassische und die System-Gastronomie (standardisierte Restaurantketten) sowie die Gemeinschaftsverpflegung in Unternehmen, Schulen, Krankenhäusern usw. Zu den Dienstleistungsunternehmen in der Lebensmittelwirtschaft gehören Bereiche wie Logistik, Catering, Lebensmittelkontrolle, Forschung und Beratung. Für alle genannten Sektoren werden Ausrüstungen wie Apparate und Maschinen benötigt, die von Zulieferern bereitgestellt werden.

Die Ernährungswirtschaft zählt in Deutschland mit etwa 1,3 Millionen Beschäftigten und einem Umsatz von ca. 260 Milliarden Euro zu den größten Wirtschaftszweigen [Seehofer, 2006]. Allein die deutsche Ernährungsindustrie machte im Jahr 2006 einen Gesamtumsatz von ca. 138 Milliarden Euro bei ca. 520.000 Beschäftigten; der Inlandsumsatz betrug 106 Milliarden Euro [BVE, 2007a]. Der Umsatz des deutschen Lebensmittel-Einzelhandels lag im Jahr 2006 bei 142 Milliarden Euro, in der Außer-Haus-Verpflegung wurden im selben Jahr rund 43 Milliarden Euro umgesetzt [BVE, 2007a]. Die Ernährungsindustrie der EU ist der größte Produktionssektor Europas mit einem Jahresumsatz von ca. 815 Milliarden Euro mit über 4 Millionen Beschäftigten [CIAA, 2007].

Sieht man von der parenteralen Ernährung ab, werden Lebensmittel von allen Menschen benötigt und sind von herausragender Bedeutung für die Gesundheit. Dies führt dazu, dass Lebensmittel unter ständiger Beobachtung stehen und die Ernährungswirtschaft sowie die ihr vorgelagerte Landwirtschaft besonderer Kritik ausgesetzt sind, wenn tatsächliche oder vermeintliche Risiken von Lebensmitteln erörtert werden. Die Lebensmittelwirtschaft ist daher ein Wirtschaftszweig mit extrem hoher staatlicher Regelungsdichte. Bei der Gewinnung von Lebensmitteln tierischer Herkunft sind beispielsweise Tierschutz, Tierhaltung und strenge Hygieneverordnungen zu beachten. Für alle Nahrungsmittel gelten kaum noch zu überschauende Vorschriften, um Täuschungen von Verbrauchern (wirtschaftlicher Verbraucherschutz) oder gesundheitliche Gefahren durch den Verzehr von Lebens-

mitteln (gesundheitlicher Verbraucherschutz) zu vermeiden. Durch staatliche und nicht-staatliche Kontrollen werden Lebensmittel ständig überwacht, um die gesundheitliche Unbedenklichkeit, weitere Qualitätsmerkmale, die vorgeschriebene Kennzeichnung, die angegebene Menge sowie die Güteklassen bzw. Normen zu prüfen. Insbesondere der wirtschaftliche Verbraucherschutz enthält auch Gesichtspunkte des Wettbewerbsrechts, da sich die Marktteilnehmer auf überwachte Regeln einstellen können.

Die deutsche Lebensmittelwirtschaft ist im Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e.V. (BLL) organisiert. Der BLL ist als Spitzenverband für das Wechselspiel von Recht, Politik, Wissenschaft und Wirtschaft der gesamten Branche zuständig und wegen der hohen staatlichen Regelungsdichte auf dem Gebiet der Lebensmittel sowie der daraus resultierenden komplexen Zusammenhänge auch ein Vermittler zwischen Politik und Wirtschaft.

2 Anforderungen an Lebensmittel

Lebensmittel benötigt der menschliche Körper für seinen Stoffwechsel, also hauptsächlich zur Gewinnung von Energie, zum Aufbau und Erhalt von Körpersubstanz sowie zur Ausscheidung von Stoffwechselendprodukten. Maßgeblich für den Stoffwechsel sind vom Körper synthetisierte Enzyme, die biochemische Reaktionen katalysieren. Über Lebensmittel müssen für diesen Stoffwechsel Wasser, Nährstoffe (Fette, Proteine, Kohlenhydrate), Mineralstoffe und Vitamine in ausgewogenen Mengen zugeführt werden. Essenzielle Bestandteile von Lebensmitteln sind ferner bestimmte Aminosäuren (aus Proteinen) und einige Fettsäuren (aus Fetten), die der Körper nicht selbst synthetisieren kann, sowie Ballaststoffe. Da der menschliche Körper in der Lage ist, Fette aus Kohlenhydraten und Kohlenhydrate aus Proteinen herzustellen, kann die Zusammensetzung der Nährstoffe schwanken. Zur Vorbeugung gegen Krankheiten werden heute weitere Lebensmittel-Inhaltsstoffe diskutiert. Hierzu zählen Sekundäre Pflanzenstoffe wie einige Carotinoide, Phytosterole, Phenole und Flavonoide sowie spezielle Mikroorganismen. Diese Stoffe können bestimmte Körperfunktionen günstig beeinflussen und haben daher zusätzliche Wirkungen, die über die reine Ernährung hinausgehen. Dieser zusätzliche Nutzen ist ein Merkmal Funktioneller Lebensmittel (*functional food*). Sekundäre Pflanzenstoffe werden jedoch auch durch den Verzehr pflanzlicher Stoffe wie Obst und Gemüse aufgenommen.

Lebensmittel sollten in stets ausreichender Menge, mit hoher Qualität, in großer Vielfalt und zu günstigen Preisen angeboten werden. Diese klassischen Forderungen an die Lebensmittelwirtschaft werden heute in den Industrieländern erfüllt, nicht dagegen in vielen Entwicklungsländern. Während in den reichen Ländern ein Lebensmittelüberfluss herrscht und viele Menschen infolge zu hoher Nahrungszufuhr bzw. falscher Ernährung und Bewegungsmangel übergewichtig sind, fehlt es vielen Menschen in den armen Ländern an Nahrung. Weltweit leiden 850 Millionen Menschen an Hunger und Unterernährung, dagegen sind 1,1 Milliarden Menschen überernährt und fettleibig [Myers und Kent, 2004] und verursachen immense Kosten für die Gesundheitssysteme. Für Deutschland werden die durch Fehlernährung hervorgerufenen Kosten auf 75 Milliarden Euro geschätzt [Schmitz, 2006]. Hauptursache des Hungers in der Welt ist Armut, und nicht das Fehlen von Nahrungsmitteln, die zumindest derzeit weltweit in ausreichender Menge bereitgestellt werden könnten [Brunner, 2005].

Bei den genannten Anforderungen an Lebensmittel sind Menge, Vielfalt und Preis einfach zu erfassen, dagegen bereitet es große Schwierigkeiten, die Qualität festzulegen und zu bewerten. Als Qualitätskriterien von Lebensmitteln gelten der Gesundheits-, der Genuss-, der Eignungs- und der Sozialwert.

Der Gesundheitswert umfasst alle gesundheitlichen Eigenschaften wie die gesundheitliche Unbedenklichkeit, die ausgewogene Zusammensetzung und Bioverfügbarkeit der für den Menschen essenziellen und nützlichen Inhaltsstoffe sowie das Fehlen von natürlichen und zugesetzten kritischen Stoffen in Nahrungsmitteln für besonders empfindliche Personen (z.B. Allergiker) und Risikogruppen (z.B. unter Zöliaki leidende Personen). Für spezielle Gruppen wie Hochleistungssportler und für erkrankte Menschen können noch weitere Gesichtspunkte für den Gesundheitswert maßgebend sein. Trotz umfangreicher Grundlagenforschung und vieler ernährungsphysiologischer Studien, die das

Wissen in letzter Zeit stark vermehrt haben, reicht unser heutiges Wissen bei Weitem nicht aus, um den Gesundheitswert von Lebensmitteln ausreichend bewerten zu können.

Der Genusswert enthält alle Eigenschaften wie Geschmack, Geruch, Konsistenz, Farbe und Form, die von den menschlichen Sinnen wahrgenommen werden und den Genuss eines Lebensmittels beeinflussen. Der Genusswert wird individuell unterschiedlich empfunden und ist daher nur schwierig zu bewerten. Mit Hilfe aufwendiger sensorischer Studien mit meist geschulten Personen, die als „Messgeräte“ dienen, kann der Genusswert erfasst werden. Sensorische Tests sind daher entweder teuer oder nicht hinreichend aussagefähig.

Der Eignungswert eines Lebensmittels beschreibt alle Merkmale, die für einen bestimmten Gebrauch maßgeblich sind. Beispielsweise gehören hierzu die Haltbarkeit, die Eignung zum Tiefgefrieren oder zur Mikrowellenerwärmung sowie der Aufwand für die Zubereitung. Der Eignungswert von Lebensmitteln kann meist objektiv bestimmt werden.

Der Sozialwert von Lebensmitteln umfasst alle Eigenschaften, die hauptsächlich vom momentanen Meinungsbild der Verbraucher, von Überlieferungen oder von religiösen Vorschriften abhängen. So kann ein Lebensmittel ein positives Image besitzen (z.B. Champagner, Kaviar, spezielle Markenartikel), das zum Kauf anregt, oder mit tatsächlichen oder vermeintlichen Nachteilen bei der landwirtschaftlichen Erzeugung verknüpft werden, die man durch den Kauf derartiger Lebensmittel nicht unterstützen möchte (z.B. Eier von Hühnern aus Käfighaltung, Lebensmittel aus gentechnisch veränderten Pflanzen). Beispiele für die Ablehnung bestimmter Lebensmittel aus religiösen Gründen sind Rind- (Hinduismus) und Schweinefleisch (Islam) sowie die nicht-koschere Herstellung von Lebensmitteln (Judentum). Die Lebensmittelwirtschaft nutzt seit langem die Werbung, um ein positives Image ihrer Produkte aufzubauen und damit auch die empfundene Qualität durch einen erhöhten Sozialwert zu steigern. Angesichts der Zuwanderung nach Deutschland und einer zunehmenden Globalisierung sind jedoch auch religiöse Gesichtspunkte von der deutschen Lebensmittelwirtschaft vermehrt zu beachten.

Das heutige Lebensmittelangebot in Deutschland ist so reichhaltig, dass die Ernährung der Bevölkerung nicht nur ausreichend, sondern auch ausgewogen sein könnte, um der Entstehung ernährungsbedingter Krankheiten vorbeugen zu können. Offensichtlich ist das Problem der Überernährung eines hohen Anteils der Deutschen durch Information und Motivation bisher nicht befriedigend gelöst worden. Es liegt in der individuellen Verantwortung der Menschen, sich richtig zu ernähren. Die durchschnittliche, auch altersbezogene Ernährungssituation in Deutschland wird in regelmäßigen Abständen erhoben, werden Mängel aufgezeigt und aktuelle Empfehlungen zusammengestellt [DGE, 2004].

3 Wertschöpfungsketten, logistische Ketten und Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland

Wie in Kapitel 1 beschrieben, beginnt die gesamte Wertschöpfungskette der Lebensmittelwirtschaft dort, wo die landwirtschaftliche Erzeugung abgeschlossen ist und endet dort, wo der Endverbraucher das Lebensmittel übernimmt. Nicht enthalten sind also die gesamte Landwirtschaft und alle häuslichen Bereiche. In Abbildung 1 sind die hauptsächlichen Wertschöpfungsketten der Lebensmittelwirtschaft in Deutschland skizziert. Lebensmittel können im Rahmen eines „Ab-Hof-Verkaufs“ oder Bauernmarktes (1) direkt vom landwirtschaftlichen Betrieb zum Endverbraucher gelangen oder über den Lebensmittel-Einzelhandel bzw. Wochenmarkt oder Lieferdienst (2), denen jeweils noch ein Großhandel bzw. Großmarkt vorgelagert sein kann (3). Die in der Ernährungsindustrie bzw. dem Ernährungshandwerk produzierten Lebensmittel können über den Groß- und Einzelhandel (4), über ein Zentrallager und den Einzelhandel (5), nur über den Einzelhandel (6) oder auf direktem Weg (7) vom Endverbraucher erworben werden. Zentrallager sind bei lange haltbaren Lebensmitteln üblich, beispielsweise für die Tiefkühlkette. Den direkten Verkauf (7) findet man häufig beim Ernährungshandwerk (Fleischereien, Bäckereien, Konditoreien), auch wenn zunehmend Großbetriebe vorgeschaltet werden, die den Hauptteil der Verarbeitung übernehmen und im Verkaufsladen nur noch die Endverarbeitung, beispielsweise das Aufbacken von Brötchen, vorgenommen wird, um frisch be- oder verarbeitete Ware anbieten zu können.

Großverbraucher (GV) wie Gaststätten und Kantinen können ihre Waren über einen speziellen GV-Service (8) oder direkt vom Hersteller (9) oder der Landwirtschaft (10) erwerben. Selbstverständlich können Großverbraucher Lebensmittel auch vom Großhandel bzw. Großmarkt (11), vom Zentrallager (12) oder vom Einzelhandel bzw. Wochenmarkt (13) beziehen.

Die einzelnen Wertschöpfungsketten in Abbildung 1 sind stark vereinfacht dargestellt. Beispielsweise wird die Ernährungsindustrie nicht nur von der Landwirtschaft beliefert, sondern hat viele weitere Zulieferer, die beispielsweise Lebensmittel-Zusatzstoffe (wie Antioxidantien, Aromen, Emulgatoren, Farbstoffe, Konservierungsstoffe, Süßstoffe und Stabilisatoren), Kochsalz, Enzyme, Mikroorganismen, Vitamine, Mineralstoffe und spezielle Inhaltsstoffe wie Phytosterole (zur Verringerung einer nachteiligen Cholesterol-Aufnahme durch die Nahrung) anbieten. Die den Lebensmitteln zugesetzten Stoffe müssen zugelassen sein und unterliegen in der Regel einer Kennzeichnungspflicht. Sie können aus landwirtschaftlichen Erzeugnissen gewonnen worden sein (z.B. natürliche Aromastoffe) oder nicht (z.B. synthetische Aromastoffe, die in naturidentische und künstliche eingeteilt werden). Weiterhin ist in Abbildung 1 nicht berücksichtigt, dass die Ernährungsindustrie und das Ernährungshandwerk vielfach selbst aus einzelnen Wertschöpfungsketten bestehen können. Typisch für die Ernährungsindustrie sind getrennte Unternehmen der ersten und zweiten Verarbeitungsstufe (vgl. Kapitel 1) wie die Zuckerfabrik, die Zucker an die Süßwarenindustrie liefert. Ferner enthält Abbildung 1 keinen Hinweis auf die zusätzliche Wertschöpfungskette, die durch die Lebensmittelverpackung entsteht. Viele Lebensmittel benötigen einen hohen Verpackungsaufwand, um den Qualitätsabfall während der Haltbarkeitsfrist möglichst gering zu halten. Bei kleinen Portionen ist dieser Aufwand relativ zur Herstellung des Lebensmittels besonders hoch. In der letzten Verarbeitungsstufe der Ernährungsindustrie liegen die Investitionen für Verpackungssysteme häufig in der gleichen Größenordnung wie diejenigen für Maschinen und Apparate zur Herstellung der Lebensmittel. Schließlich sind in Abbildung 1 aus Gründen der Vereinfachung Lager zwischen der landwirtschaftlichen Erzeugung und der

Vermarktung oder Verarbeitung nicht eingetragen. Für Obst und Gemüse werden heute überwiegend CA-Lager, also eine Lagerung unter kontrollierter Atmosphäre (*controlled atmosphere*), eingesetzt, sofern die Produkte nicht gleich nach der Ernte verarbeitet werden. Aus Kostengründen sind Zentral-lager üblich. Durch die kontrollierte Atmosphäre, meist bei Temperaturen zwischen 0 (Blumenkohl) und 13 °C (Bananen) und geringem Sauerstoffgehalt, bleiben die noch lebenden pflanzlichen Produkte länger frisch, da die Atmung verringert wird. Durch eine für jede Produktart optimierte CA-Lagerung kann der Markt in Deutschland während des Winters bis in das Frühjahr auch mit einheimischem „frischen“ Obst und Gemüse guter Qualität versorgt werden.

Wertschöpfungsketten der Lebensmittelwirtschaft in Deutschland

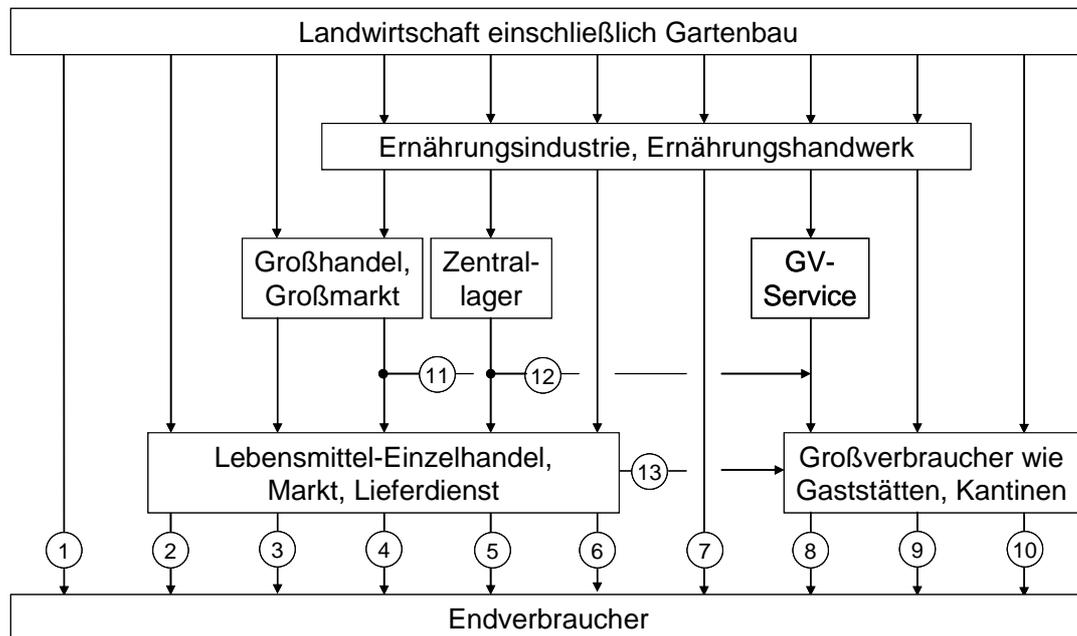


Abbildung 1: Vereinfachte Darstellung der Wertschöpfungsketten der Lebensmittelwirtschaft in Deutschland (GV: Großverbraucher). Erläuterungen im Text

Abbildung 1 lässt den umfangreichen Warentransport in den einzelnen Wertschöpfungsketten erahnen. Die logistische Kette für Lebensmittel (*food supply chain*) ist von zentraler Bedeutung sowohl für die Ernährungswirtschaft als auch für die Landwirtschaft und den ländlichen Raum. Das logistische Konzept ist mitentscheidend für die Wahl neuer oder abzubauenen Standorte der Ernährungsindustrie und der Zentrallager. Häufig werden die Frischprodukte in der Landwirtschaft über einen Vertragsanbau erzeugt. Der Anbau wird zwischen dem Erzeuger und dem Verarbeiter vertraglich geregelt; der Abnehmer kontrolliert den Anbau und übernimmt die Ernte. Kurze Wege und eine mit der Verarbeitung abgestimmte Logistik zum Erntezeitpunkt sind hilfreich. So ist die Obst und Gemüse verarbeitende Industrie darauf angewiesen, die frisch geernteten Produkte möglichst schnell zu verarbeiten, um den Verlust wertgebender Inhaltsstoffe oder geschmackliche Einbußen möglichst gering zu halten. Kurze Wege zwischen Anbau und Verarbeitung sind daher vorteilhaft. So ist der Vitamin-C-Verlust bei frisch geerntetem Spinat und Raumtemperatur bereits nach Stunden erheblich. Durch eine kurzzeitige Erhitzung wird dieser Vitaminabbau infolge einer Inaktivierung der Enzyme, die den biochemischen Abbau der Vitamine katalysieren, gestoppt. Frischer Spinat, der üblicherweise erst ein bis zwei Tage nach der Ernte vermarktet wird, hat daher meist einen geringeren Vitamin-C-

Gehalt als tiefgefrorener. Die hohe Qualität von tiefgefrorenem Gemüse ist ein wesentlicher Grund für die wachsende Beliebtheit dieser Produkte.

Viele Lebensmittel sind auch temperaturempfindlich und bedürfen einer temperaturgeführten Logistik. Lebensmittel wie Frischmilch und Milcherzeugnisse, Fleisch und Fleischerzeugnisse sowie Fisch und Fischerzeugnisse müssen von der Fertigstellung bis zur Abgabe an den Verbraucher gekühlt gelagert und transportiert werden, um einen Verderb zu vermeiden. Man benötigt eine Kühlkette, in der durchgängig je nach Produkt obere und untere Temperaturgrenzen nicht über- beziehungsweise unterschritten werden dürfen. Die untere Grenztemperatur beträgt meist 0 °C, die obere Grenze liegt vielfach bei 7 °C oder darunter.

Tiefgefrorene Lebensmittel wie Gemüse, Fisch, Fleisch und Fertiggerichte werden unmittelbar nach der Fertigstellung auf eine Temperatur unterhalb von -18 °C gebracht und dürfen diese Temperatur in der Tiefgefrierkette, also während des Transports und der Lagerung bis zur Abgabe an den Verbraucher, nicht überschreiten. Lediglich in der Verkaufs-Tiefgefriertruhe des Einzelhandels ist kurzfristig eine maximale Temperatur von -15 °C zulässig. Die kurzfristig etwas höhere Temperatur ist für die Qualität der tiefgefrorenen Lebensmittel unerheblich. Für die technische Handhabung von Tiefgefriertruhen – beispielsweise bei Abtauvorgängen – ist jedoch eine Temperaturerhöhung um einige Grad für nur kurze Dauer sinnvoll.

Der Nahrungsmittelverbrauch in Deutschland wird fortlaufend im Teil I des jeweils aktuellen Ernährungsberichts nach verschiedenen Gesichtspunkten ausführlich zusammengestellt und bewertet, woraus dann Empfehlungen für die Ernährungspolitik hergeleitet werden [DGE, 2004]. Das umfangreiche Tabellenwerk enthält die aktuellen Daten. Aus Diagrammen, die teilweise bis in das Jahr 1950 reichen, lässt sich der Trend beim Verbrauch einzelner Lebensmittelgruppen verfolgen. Einige Folgerungen daraus sind in Kapitel 7 im Hinblick auf Ernährungstrends zusammengefasst.

4 Struktur der deutschen Ernährungsindustrie

Über 80 Prozent aller in Deutschland verzehrten Lebensmittel sind be- oder verarbeitet. Ein hoher Anteil davon wird in Unternehmen industriell gefertigt, die zur Ernährungsindustrie zählen. In Deutschland sind viele der bedeutenden Firmen dieser Branche in der Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V. (BVE) organisiert. Ferner sind über 20 Fachverbände, die für Teilbranchen wie Aromen-, Fleischwaren- und Zuckerindustrie zuständig sind, Mitglieder in der BVE, die damit 90 % der Branche als Spitzenverband vertritt. Die praxisorientierte Lebensmittel- und Ernährungsforschung, die über den Wettbewerb hinausgeht, wird in Deutschland vom Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI) organisiert.

Die deutsche Ernährungsindustrie ist durch eine große Zahl mittelständischer Betriebe geprägt, auch wenn einige große und bekannte Unternehmen der Branche bei vielen Konsumenten den Eindruck erwecken, den Markt zu beherrschen. Insgesamt entfällt auf die zehn größten Unternehmen weniger als 15 % des Gesamtumsatzes der Ernährungsindustrie von 138 Milliarden Euro. Die insgesamt 5.900 Betriebe beschäftigen rund 520.000 Personen bei einem Jahresumsatz von 138 Milliarden Euro [BVE, 2007a], im Durchschnitt entfallen also auf jeden Betrieb 88 Beschäftigte bei einem Umsatz von 23 Millionen Euro. Je nach Teilbranche der Ernährungsindustrie schwankt der Durchschnittsumsatz zwischen 6 Millionen Euro (Backwaren mit über 2000 Betrieben) und 190 Millionen Euro (Öle und Fette mit ca. 25 Betrieben). Zu den Teilbranchen im gesamten Bundesgebiet zählen (in Klammern sind die Umsatzanteile angegeben) [BVE, 2007a]:

- Fleisch und Fleischerzeugnisse (22,1 %)
- Milch und Milcherzeugnisse (16,0 %)
- Alkoholische Getränke (9,3 %)
- Süß- und Dauerbackwaren (8,4 %)
- Backwaren (8,3 %)
- Obst und Gemüse (5,9 %)
- Mineralwasser und Erfrischungsgetränke (4,7 %)
- Öle und Fette (3,9 %)
- Mühlenprodukte und Stärke (3,3 %)
- Soßen und Würzen (3,0 %)
- Kaffee und Tee (2,9 %)
- Zucker (2,2 %)

Die Zusammenstellung zeigt den hohen, in letzter Zeit noch steigenden Umsatzanteil von 38 % an verarbeiteten Lebensmitteln tierischer Herkunft (Milch, Fleisch und deren Erzeugnisse). Unter Berücksichtigung des Lebensmittelhandwerks (weniger als 20 Beschäftigte, vgl. Kapitel 1) wäre dieser Anteil noch größer. Auch der hohe Anteil alkoholischer Getränke von fast 10 % fällt auf, wobei hier die Alkoholsteuer einbezogen ist. Der vergleichsweise geringe Anteil von ca. 8 % für Backwaren ist dadurch zu erklären, dass in der Zusammenstellung nur die Ernährungsindustrie berücksichtigt wurde, nicht das Lebensmittelhandwerk, zu dem viele Bäckereien zählen. Insgesamt gehört Deutschland mit einem jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch von fast 85 kg zu den größten Brotkonsumenten in Europa

(Verband Deutscher Großbäckereien e.V., Düsseldorf). Ebenso wie bei Fleischerzeugnissen ist bei Backwaren ein Trend zu größeren Betrieben erkennbar. Viele frühere Bäckereien sind zu Bäckerläden geworden, in denen von größeren Betrieben produzierte Backwaren vermarktet oder vorproduzierte Waren fertig gebacken und „ofenfrisch“ verkauft werden.

Im Untersuchungsgebiet Bundesland Brandenburg erwirtschaftet die Ernährungsindustrie bezogen auf die Bevölkerungszahl weniger als 60 % des durchschnittlichen Umsatzes der deutschen Lebensmittelindustrie. Etwa 140 Betriebe haben im Jahr 2006 mit ca. 10.500 Beschäftigten einen Umsatz von rund 2,4 Milliarden Euro erreicht. Hochveredelte Lebensmittel wie aufwändig produzierte Süßwaren, Kaffee oder diätetische Erzeugnisse werden in Brandenburg nicht industriell hergestellt. Vorwiegend werden landwirtschaftliche Rohstoffe verarbeitet, die in der Region erzeugt werden. Wichtige Teilbranchen im Land Brandenburg sind (in Klammern sind die Umsatzanteile angegeben):

- Fleisch und Fleischerzeugnisse (32,1 %)
- Milch und Milcherzeugnisse (13,8 %)
- Backwaren, ohne Dauerbackwaren (10,0 %)
- Obst und Gemüse (8,6 %)

Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt fällt der hohe Anteil der Fleischverarbeitung auf. Auch der Anteil der Obst- und Gemüseverarbeitung ist höher als im Bundesdurchschnitt. Verglichen mit den absoluten Umsätzen ist die Ernährungsindustrie im Land Brandenburg jedoch unterdurchschnittlich entwickelt. Auch angesichts der kurzen Wege zu Berlin besitzt das Land also ein hohes Potential für eine Verstärkung der Ernährungsindustrie. Die in diesem Absatz zusammengestellten Daten gelten für das Jahr 2006 und wurden aus Angaben des Agrarberichtes 2007 des zuständigen Landesministeriums [MLUV, 2007] ermittelt. Um die Zahlenwerte mit den vorher angegebenen Daten für Deutschland vergleichen zu können, wurden Hersteller von Futtermitteln für Nutztiere nicht berücksichtigt. Die erhobenen Daten zeigen, dass auch im Land Brandenburg die Ernährungsindustrie mittelständisch geprägt ist. Mit durchschnittlich 74 Beschäftigten erwirtschaftete jeder Betrieb im Mittel 17 Millionen Euro im Jahr 2006.

Der hohe Anteil an Lohn- und Betriebskosten zwingt dazu, Lebensmittel in immer größeren Unternehmen industriell zu fertigen. Gleichzeitig ist es mithilfe von Forschung und Entwicklung gelungen, die gleichbleibende Qualität und Sicherheit der Produkte nachweislich zu steigern, auch wenn dies von vielen Konsumenten anders empfunden wird. Die Diskrepanz zwischen tatsächlicher und empfundener Qualität bietet viele Möglichkeiten, Lebensmittel „alternativ“ herzustellen und zu vermarkten. Der Trend zur industriellen Fertigung bleibt dennoch für die große Menge der angebotenen Lebensmittel schon wegen der günstigeren Preise erhalten, könnte aber zulasten der Vielfalt gehen. Da heute aber durch die große Zahl überregionaler Produzenten und die aufwändige Distribution in den Industriestaaten ein unüberschaubar großes Lebensmittelangebot herrscht, ist eine mangelnde Vielfalt nicht zu beklagen.

Trotz des Preisdruckes, der den gesamten Lebensmittelbereich beeinflusst, sind die Verkaufspreise im Vergleich zu den Rohstoffpreisen in den vergangenen Jahrzehnten drastisch gestiegen. Beispielsweise waren im Jahr 1950 rund 65 % des Verkaufspreises eines Mischbrottes die Kosten für das Brotgetreide, heute werden nur noch 5 % des Brotpreises für das darin enthaltene Getreide ausgegeben [dlz, 2006]. Für Brötchen ergeben sich ähnliche Verhältnisse. Heute liegen die Kosten des Weizengetreides bei 3 bis 4 % des Brötchenpreises [LNW, 2006]. Betrug im Jahr 1920 der Mehlpreis am Verkaufspreis von Brötchen 45 %, lag er 2005 unterhalb von 5 % [Meuser, 2005].

Bezogen auf den Umsatz exportiert die deutsche Ernährungsindustrie über 30 % ihrer Erzeugnisse [BVE, 2007a]. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und hat wesentlich zur Erhöhung des Gesamtumsatzes der Ernährungsbranche beigetragen. Der wachsende Exportanteil stärkt die Lebensmittelindustrie insgesamt und hilft ihr etwas, gegenüber dem mächtigen Lebensmittel-Einzelhandel zu bestehen. Denn im Vergleich zur mittelständisch geprägten Ernährungsindustrie ist der Handel in hohem Maße auf wenige Unternehmen konzentriert und ein beherrschender Faktor in der gesamten Wertschöpfungskette. Die führenden Unternehmen des Lebensmittel-Einzelhandels in Deutschland agieren international und besitzen eine marktbeherrschende Position. Durch den Preisdruck des Handels, dessen Unternehmen ihrerseits im harten Wettbewerb miteinander stehen, sind die Margen der Lebensmittelindustrie verglichen mit anderen Industriezweigen gering.

5 Distribution und Handel

Nahrungsmittel sind mit Ausnahme einiger haltbarer oder haltbar gemachter Lebensmittel wie Konserven oder Trockenprodukte empfindliche Waren, die meist unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen transportiert und gelagert werden müssen. Bei vielen Lebensmitteln wie frischen oder gekühlten Produkten kommt es auf eine schnelle Verteilung bis zum Verbraucher an, da die Qualität mit längerer Verweildauer abnimmt. Bekannt ist Frischfisch, der bei Temperaturen um den Gefrierpunkt des Wassers möglichst schnell zum Verbraucher gelangen muss, wenn eine hohe Qualität verlangt wird. Die Güte der Distribution entscheidet über die Qualität und damit über den Endverkaufspreis und stellt hohe Anforderungen an die Verteilkette. Weitere Beispiele sind viele Salate sowie empfindliches Frischobst wie Erdbeeren und Himbeeren. So verliert Kopfsalat während der Lagerung bei Raumtemperatur bereits nach einem Tag einen wesentlichen Teil seines Vitamin-C-Gehaltes [Bognar, 1995] und einen Teil seiner „Knackigkeit“. Üblich ist heute eine Vermarktungszeit nach der Ernte von Kopfsalat von ein bis zwei Tagen. Durch Kühlung kann der Frischezustand wesentlich besser erhalten werden. Kurze Transportwege, wie sie für das hier betrachtete Untersuchungsgebiet in Bezug zu Berlin vorliegen, sind von großem Vorteil. Ein gut organisiertes Distributionssystem und ein erfahrener Lebensmittelhandel müssen jedoch hinzukommen, um empfindliche Frischprodukte der Landwirtschaft erfolgreich vermarkten zu können. Bei nur kurz haltbarem Frischobst ist ferner auf die richtige Verpackung zu achten, um den Qualitätsverlust während des Transports und der Lagerung gering zu halten. Zur Vermeidung oder zumindest Verringerung von Transport- und Lagerschäden werden heute empfindliches Obst und Gemüse (z.B. Tomaten) häufig unreif geerntet und während der Distribution nachgereift. Diese Produkte erreichen bei Weitem nicht die Qualität reifer Früchte unmittelbar nach der Ernte, da das Aroma noch nicht voll ausgebildet ist und sich während der Nachreifung nicht ausreichend entwickeln kann. Kurze Wege und ein schonender Transport bieten gute Voraussetzungen, den Verbrauchern frisches Obst und Gemüse aus der Region mit guter Qualität anzubieten. Offensichtlich haben viele Erzeuger und Vermarkter von „Bioprodukten“ diesen Vorteil erkannt und können Waren mit besser ausgeprägtem Aroma anbieten. Natürlich beeinflusst auch die Sortenwahl das Aroma, sicherlich können aber die Konsumenten nicht sensorisch feststellen, ob bei sonst gleichen Bedingungen die Produkte konventionell oder ökologisch angebaut wurden.

Die zuverlässige Verteilung der Lebensmittel und ihrer Rohprodukte möglichst ohne Qualitätsverluste erfordert insgesamt einen hohen Aufwand. Für bestimmte Arten von Lebensmitteln werden spezielle Verteilketten benötigt. Besonders aufwändig sind die Tiefkühlkette [dti, 2000] und die Kühlkette [Zhang, 1998], in denen durchgängig festgelegte Temperaturgrenzen eingehalten werden müssen (vgl. Kapitel 3). Insbesondere beim Um- und Ausladen gekühlter Lebensmittel ist Sorgfalt geboten, da Temperaturen oberhalb des Grenzbereiches, die über einen zu langen Zeitraum einwirken, zum Verderb der Ware führen können. Die lückenlose und kontrollierte Einhaltung der festgelegten Temperaturen in diesen Verteilketten ist eine Herausforderung, die zukünftig mit Hilfe der RFID (*Radio Frequency Identification*) Funkchip-Technik ermöglicht werden soll.

Neben den aufwändigen speziellen Verteilketten existiert für die Distribution der Lebensmittel und der zu ihrer Herstellung notwendigen Lebensmittel-Rohprodukte (ohne Futtermittel) ein umfangreiches Transportwesen. Insgesamt werden pro Jahr rund 70 Milliarden Tonnen pro Kilometer bewegt,

überwiegend im Straßenverkehr (94 %), geringfügig mit Binnenschiffen (4 %) und der Eisenbahn (2 %). Im Folgenden wird nur der Straßenverkehr betrachtet, der für den Lebensmittelbereich 24 %, also rund ein Viertel des gesamten Straßen-Güterverkehrs ausmacht. Bei einer mittleren Transportstrecke von 180 km werden also jährlich rund 390 Millionen t Lebensmittel und ihre Rohstoffe im Straßenverkehr transportiert. Das sind pro Tag und Einwohner Deutschlands annähernd 13 kg, die durchschnittlich 180 km transportiert werden. Legt man einschließlich der transportierten Getränke einen täglichen Verzehr von 3 kg pro Person zu Grunde, erkennt man, dass etwa die vierfache Menge im Straßenverkehr bewegt werden muss, bis ein Lebensmittel den Verbraucher erreicht. Das folgende Beispiel verdeutlicht den mehrfachen Transport: Getreide gelangt vom Landwirt zur Mühle, von dort zum Großbäcker und schließlich – mitunter über einen Zwischenhandel – zum Einzelhandel.

Die hier genannten Daten gelten für das Jahr 2004 und sind aus Angaben des Statistischen Jahrbuchs 2005 [BVEL, 2005] ermittelt worden.

Der Lebensmittel-Einzelhandel ist in Deutschland im Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e.V. (BVL) organisiert, der als Fachverband Mitglied des Hauptverbandes des Deutschen Einzelhandels e. V. ist. Die Vertriebsschienen des deutschen Lebensmittel-Einzelhandels sind Discounter (z.B. Aldi, Lidl), Verbrauchermärkte, SB-Warenhäuser, Supermärkte und sonstige Geschäfte. Die Discounter mit ständig wachsendem Marktanteil erreichen fast 42 % des Lebensmittelumsatzes, gefolgt von den übrigen Anbietern in absteigender Reihung des Umsatzes. Die Konzentration des Handels ist dabei ungebrochen. Die zehn führenden Unternehmen des Lebensmittel-Einzelhandels in Deutschland verfügen über fast 90 % des gesamten Umsatzes, wobei allein die ersten vier Unternehmen (Edeka, 20 %; Rewe, 15 %; Schwarz-Gruppe, 13 %; Aldi, 12 %) mehr als 60 % des Umsatzes auf sich vereinigen [BVE, 2007a]. Die Zahlen verdeutlichen die hohe Marktmacht dieser Handelsunternehmen, die untereinander im harten Wettbewerb stehen. Diese Konstellation hat in Deutschland in hohem Maße zu den geringen Margen und günstigen Verbraucherpreisen beigetragen. Die Lebensmittelpreise in Deutschland zählen zu den günstigsten in Westeuropa.

Die Konzentration des Lebensmittel-Einzelhandels hat aber auch zu einer Konzentration der Lebensmittel-Verkaufsstellen geführt. Die Zahl der kleinen Läden nimmt ab, der Umsatz verschiebt sich zunehmend in Richtung größerer Geschäfte. Für den ländlichen Raum bedeutet diese Entwicklung, dass die Wege zum nächsten Lebensmittelladen weiter werden. Dieser Trend hält an und ist auch in benachbarten Staaten zu beobachten [Favry et al., 2006]. Nimmt dann noch die Einwohnerzahl in kleinen Dörfern ab, kann es dazu kommen, dass auch der letzte Dorfladen nicht mehr überleben kann und die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln schwierig wird. In Deutschland wird das Problem zumindest etwas durch die Möglichkeit für Lebensmittel-Einzelhändler entschärft, einem Verbund wie der Edeka-Gruppe beitreten zu können. Grundlage dieser Gruppe sind Genossenschaften, deren Mitglieder selbstständige Einzelhändler sind und die von Regionalgesellschaften beliefert werden. Durch die zentrale Belieferung sind die Einkaufskonditionen des Handels wesentlich günstiger, sodass auch kleine Lebensmittelläden existieren können. Alternativ zu kleinen Läden kann die Bevölkerung in ländlichen Räumen auch durch „Lebensmittelläden auf Rädern“ versorgt werden. Der Anteil dieser fahrbaren Läden ist sehr klein und erscheint in keiner Statistik. Eine weitere Möglichkeit ist die Auslieferung von Lebensmitteln über einen Bestellservice bzw. den Versandhandel, der jedoch für die Lieferfirmen in dünn besiedelten Gebieten meist weniger interessant ist als in Ballungsräumen. Dennoch wird diese Dienstleistung für bestimmte Lebensmittel wie Getränke und Tiefgefrorenes sowie Spezialitäten zunehmend genutzt, derzeit aber kaum für Lebensmittel des täglichen Bedarfs wegen der hohen Kosten und der logistischen Schwierigkeiten bei frischen Lebensmittel.

Trotz des Trends zu immer weniger und dafür größeren Lebensmittel-Einkaufsstätten gibt es immer noch viele kleine Läden. In Deutschland hat über 35 % aller Geschäfte des Lebensmittel-

Einzelhandels eine Verkaufsfläche von weniger als 100 m². Allerdings beträgt der Jahresumsatz dieser insgesamt 20.000 kleinen Lebensmittelläden nur rund 140.000 Euro, das sind lediglich etwa 2 % des Gesamtumsatzes des Lebensmittel-Einzelhandels. Dagegen haben die ca. 700 SB-Warenhäuser nahezu 14 % des gesamten Lebensmittelumsatzes. Die in diesem Absatz genannten Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2005 [BVL, 2006].

Neben dem klassischen Lebensmittel-Einzelhandel, der rund drei Viertel des gesamten Lebensmittelumsatzes von ca. 190 Milliarden Euro ausmacht, existieren in Deutschland noch die Direktvermarktung vom Landwirt oder einer Genossenschaft sowie Tankstellen, Kioske und Ähnliches. Die Direktvermarktung wird in Deutschland von rund 60.000 Betrieben ausgeübt [Spiller, 2005]. Im Land Brandenburg ist der direkte Verkauf ab Hof wegen der Nähe der Weltstadt Berlin interessant und ausbaufähig, wenn der Einkauf mit einem Ausflug und einem besonderen Erlebnis beispielsweise für Kinder verbunden wird. Dennoch ist nicht damit zu rechnen, dass der Direktabsatz wegen der langen Wege für die Verbraucher einen bedeutenden Anteil am gesamten Lebensmittelumsatz einnehmen wird.

Anders hat sich der Verkauf von Lebensmitteln an Tankstellen entwickelt, der in den letzten Jahren ständig gestiegen ist. Durch die Kombination mit Imbiss- und Bistroecke hat sich vielfach auch ein Ort des Verweilens gebildet, der zu weiteren Käufen einlädt. Die kleine Lebensmittelecke im Tankstellenshop wird auch als Wiedergeburt der Tante-Emma-Läden bezeichnet [Zentes, 2006]. Für Süßwaren sind die Tankstellenshops mit fast 3 % des Gesamtumsatzes in Deutschland von nahezu 10 Milliarden Euro eines der wichtigsten Vertriebswege.

Ein großer Bereich ist die Außer-Haus-Verpflegung, der mit rund 43 Milliarden Euro (Kapitel 1) fast ein Viertel des jährlichen Lebensmittelumsatzes in Deutschland erreicht. Das Gaststättengewerbe hat hierbei mit einem Jahresumsatz von über 33 Milliarden Euro bei fast 200.000 Betrieben (Zahlen von 2001) den größten Anteil [Strassner, 2005]. Zunehmend wird die Gastronomie durch internationale Ketten geprägt. An den Schnittstellen zu Einzelhandel, Verkehr und Freizeit beobachtet man heute das größte Wachstum in der Marken- und Systemgastronomie, die in die Bereiche Fast Food, Verkehrs-, Freizeit-, Handels- und Fullservice-Gastronomie eingeteilt werden [Strassner, 2005]. In der umliegenden Region großer Städte hat die Gastronomie für Ausflügler Tradition. So birgt auch für den ländlichen Raum des Landes Brandenburg mit der Metropole Berlin in der Mitte die Ausflugsrestaurants ein hohes Potenzial als Wirtschaftsfaktor.

6 Nachhaltige Lebensmittelwirtschaft

Im Sinne dieses Beitrags bedeutet eine nachhaltige Lebensmittelwirtschaft, dass ökologische, ökonomische und soziale Ziele in ausgewogener Weise berücksichtigt werden, um eine dauerhafte Entwicklung gewährleisten zu können. So besagt das ökologische Nachhaltigkeitsprinzip, dass alle Stoffe nur in dem Maße der Natur entnommen oder an sie abgegeben werden dürfen, dass die Natur bzw. das gesamte Ökosystem die Auswirkungen dieser Änderungen ohne langfristigen Schaden auffangen kann.

Der überwiegende Teil der Rohstoffe, die die Ernährungsindustrie benötigt, sind nachwachsende Rohstoffe aus der landwirtschaftlichen Erzeugung. Eine nachhaltige Lebensmittelwirtschaft hat daher auch darauf zu achten, dass die Agrargüter nachhaltig erzeugt werden. Insbesondere die großen Unternehmen wie Nestlé, Unilever, Danone-Gruppe und Kraft, aber auch viele mittlere und kleinere Unternehmen der Ernährungsindustrie, arbeiten eng mit Landwirten zusammen, um eine nachhaltige Landwirtschaft betreiben zu können. Hauptsächlich werden gemeinsam *Best-practice*-Richtlinien entwickelt [Peters, 2003], um gleichzeitig einerseits gute Erträge und Qualität der Ernteprodukte und andererseits einen umweltverträglichen Anbau mit verantwortlichem Umgang mit Pflanzenschutz- und Düngemitteln erreichen zu können. Beim Vertragsanbau (vgl. Kapitel 3) ist eine noch weitergehende Zusammenarbeit zwischen Verarbeiter und Landwirtschaft mit einer entsprechenden Kontrolle des Anbaus erforderlich.

Das Prinzip der Nachhaltigkeit hat die Kooperation zwischen Landwirtschaft und Ernährungsindustrie weiter gestärkt und zu einer Vielzahl gemeinsamer Projekten geführt. Im Rahmen eines gemeinsamen internationalen Workshops im Jahr 1998 wurden die charakterisierenden Prinzipien und wichtigsten Indikatoren einer nachhaltigen Landwirtschaft festgelegt sowie Projektgruppen initiiert [Peters, 2003]. Aus der Projektarbeit hat sich eine Plattform zur „Initiative Nachhaltige Landwirtschaft“ (SAI, Sustainable Agriculture Initiative) entwickelt [Jöhr, 2003], die von den Unternehmen Groupe Danone, Nestlé und Unilever gegründet wurde und inzwischen 18 weitere Unternehmen der Lebensmittelindustrie als Mitglieder hat [SAI Platform, 2007] sowie mit dem Verband der europäischen Ernährungsindustrie [CIAA – Confédération des industries agro-alimentaires de l’UE, 2007] kooperiert.

Die nachhaltige Entwicklung in der Lebensmittelwirtschaft umfasst neben der vorgelagerten Landwirtschaft und dem nachgelagerten Konsum den gesamten Bereich der Ernährungsindustrie einschließlich des -handwerks sowie die Distribution der Lebensmittel bis zum Endverbraucher. Nur die Gesamtsicht aller beteiligten Wertschöpfungsketten (vgl. Abbildung 1) liefert Möglichkeiten, Kriterien zur Bewertung von Nachhaltigkeit zu entwickeln. Entscheidend ist, dass neben Produktion, Handel und Großverbrauchern wie Gaststätten und Kantinen auch das Ernährungsverhalten der Konsumenten berücksichtigt werden muss. Eine nachhaltige Erzeugung, Produktion und Verteilung von Lebensmitteln bis zum Endverbraucher ist schwierig [Girnau et al., 2003; Brunner und Schönberger, 2005], könnte aber mit entsprechender Anstrengung näherungsweise erreicht werden, wenn die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet wird. Ein nachhaltiger Nahrungskonsum, der bis heute noch nicht ausreichend klar festzulegen ist [Brunner, 2005], wäre jedoch erforderlich, um insgesamt von

Nachhaltigkeit sprechen zu können. Das Verbraucherverhalten, das auch durch die Werbung der Lebensmittelwirtschaft beeinflusst wird, ist ein wichtiger Faktor für die Gesamtbetrachtung. In der westlichen Welt, die durch ein sehr großes Angebot an Lebensmitteln geprägt ist, entscheiden zu einem erheblichen Anteil die Verbraucher über die Nachhaltigkeit. Beispielsweise ist eine falsche Ernährung, also der Verzehr vor allem zu vieler und zu fettiger Lebensmittel, kein nachhaltiger Nahrungskonsum. Aber auch die Auswahl der gekauften Lebensmittel kann zu Zielkonflikten mit der Nachhaltigkeit führen. Der Transport von Lebensmitteln und ihrer Rohprodukte wächst in einer globalisierten Welt fortlaufend und beeinflusst die Umwelt. In den USA beispielsweise werden Lebensmittel im Durchschnitt 2.500 bis 4.000 km transportiert, bevor sie die Konsumenten erreichen [Brunner, 2005]. Je nach Transportart ist hierzu ein erheblicher Primärenergiebedarf erforderlich. Berücksichtigt man, dass beim Transport von einem Liter Mineralwasser mit dem Lastwagen über eine Strecke von 1.000 km ca. 0,1 bis 0,3 Liter Erdöl benötigt werden [Baumann, 2006], so lassen sich die damit verbundenen Umweltfolgen erahnen. Zumindest grobe Schätzwerte über den Einfluss des Lebensmittelkonsums auf die Umwelt sind mittels modularer Ökobilanzen möglich [Jungbluth, 2000]. Inwieweit jedoch durch eine bessere Information der Verbraucher Kaufentscheidungen und ein nachhaltiger Nahrungsmittelkonsum beeinflusst werden können, ist eine nicht ausreichend geklärte Frage [DGE, 2004]. Während Informationen über eine die Gesundheit erhaltende oder gesundheitsabträgliche Ernährung zumindest von einigen Personengruppen angenommen werden [Rössler und Willhöft, 2004] und Wirkungen zeigen [Karg, 2004], dürften die mit dem Lebensmittelkonsum verknüpfte Umweltfragen bis heute kaum die Kaufentscheidungen der Konsumenten beeinflussen, sieht man von kleinen Minderheiten ab.

7 Ernährungstrends

Im Folgenden wird zwischen langfristigen Entwicklungen und aktuellen Trends in der Ernährung unterschieden. Langfristig bedeutet hier die Entwicklung in den vergangenen ca. zehn Jahren. Da Änderungen im Ernährungsverhalten in der Regel langsam verlaufen, liefern Daten aus der Vergangenheit gute Hinweise auf zukünftige Entwicklungen. Die Angaben beziehen sich – soweit nicht anders vermerkt – auf Deutschland.

Langfristige Entwicklungen [BVEL, 2005] zeigen einen zunehmenden Verbrauch von Getreideerzeugnissen, Milch und Milcherzeugnissen, Obst und Gemüse, Zucker sowie Fisch und Fischerzeugnissen. Bei Fleisch und Fleischerzeugnissen ist der Verbrauch in den letzten zehn Jahren etwa konstant geblieben, wobei rotes Fleisch weniger und Geflügelfleisch mehr verzehrt wurde. Geringfügig abgenommen hat der Verbrauch von Ölen und Fetten sowie Eiern und Eiprodukten. Erheblich weniger verzehrt werden Kartoffeln trotz des zunehmenden Verbrauchs von Pommes frites, die zusammen mit Kartoffelchips und Ähnlichem ca. 40 % des Kartoffelverzehr ausmachen. Aus Sicht der Ernährungsphysiologie sind die langfristigen Entwicklungen weitgehend zu begrüßen, auch wenn immer noch zu große Mengen von Ölen und Fetten – insbesondere in Form gesättigter Fettsäuren - und zu wenig Gemüse verzehrt werden. Der Anteil an Ölen und Fetten an der Energiezufuhr beträgt derzeit zwischen 33 und 38 % [Karg, 2004] und sollte bei etwa 30 % liegen [WHO, 2003]. Der tägliche Pro-Kopf-Verbrauch von Obst liegt zwischen 310 g [Müller, 2007] und 350 g [Karg, 2004] und dürfte unter Berücksichtigung von Verlusten die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfohlenen Verzehrsmenge von 250 g [DGE, 2005] erreichen. Der tägliche Verbrauch von Gemüse (ohne Kartoffeln) pro Person wird mit 240 g [Müller, 2007] und 260 g im Jahr 2002 [Karg, 2004; BVEL, 2005] angegeben und erreicht bei Weitem nicht die empfohlene Verzehrsmenge von 400 g [DGE, 2005].

Aus der langfristigen Entwicklung lässt sich schließen, dass der Verbrauch von Gemüse, Getreideerzeugnissen sowie Milch und Milcherzeugnissen auch weiterhin steigen wird. Im Gegensatz zum globalen Trend, der einen erheblichen Zuwachs von Fleisch und Fleischerzeugnissen vor allem in den Ländern China und Indien vorhersagt, ist in Deutschland auf Grund der bisherigen Entwicklung bei diesen Produkten kein Zuwachs zu erwarten. Bei tierischen Fetten ist mit einem weiteren Rückgang des Konsums zu rechnen. Trotz dieses aus gesundheitlicher Sicht positiven Trends bleibt die Überernährung eines großen Bevölkerungsteils in Deutschland ein gravierendes Problem, das die Gesundheitssysteme erheblich belastet.

Der wachsende Verbrauch von teilweise oder vollständig vorgefertigten Speisen (*convenience food*) ist ungebrochen, da der Wunsch nach geringerem Zeitaufwand für die Zubereitung der Mahlzeiten infolge neuer Lebensstile weiterhin zunimmt. Der Anteil der Außer-Haus-Verpflegung ist mit 23 % im Jahr 2005 nach wie vor hoch im Vergleich zum Jahresumsatz des gesamten Konsums [BVE, 2007]. Daneben existiert eine Vielzahl von Ernährungsempfehlungen, die meist nur von kurzer Dauer sind, aber zumindest vorübergehend zu einem durchaus bemerkenswerten Lebensmittelangebot führen können. Hierzu zählt eine an Kohlenhydraten arme Kost (*low carb*) mit dem Ziel, den Blutzuckerspiegel und damit die Insulin-Ausschüttung des Körpers klein zu halten. Da die Geschwindigkeit, mit

der sich der Blutzuckerspiegel erhöht, von der Art der Kohlenhydrate abhängt, werden Kohlenhydrate nach Ihrem Glykämischen Index (GI) oder ihrer Glykämischen Last (GL) eingeteilt [Nante, 2003]. „Gute“ Kohlenhydrate besitzen einen möglichst kleinen GI-Wert. Die Einteilung von Lebensmitteln nach hohen und niedrigen GI- oder GL-Werten ist umstritten, hat aber zu einem Trend geführt, der aus gesundheitlicher Sicht auch Vorteile bringt, beispielsweise eines vermehrten Konsums von Vollkornprodukten.

Bei den aktuellen Trends ist eine Zunahme von Bio-Lebensmitteln sowie Funktionellen Lebensmitteln (*functional food*) zu beobachten. Die Standards der Bio-Lebensmittel [Leitzmann et al., 2004] sind durch Verordnungen festgelegt (EU-Öko-Verordnung Nr. 209/91). Pflanzliche Bio-Produkte müssen aus ökologisch kontrolliertem Anbau stammen, der den Einsatz herkömmlicher Pestizide, von Mineraldünger und Abwasserschlämme untersagt; zusätzlich sind weitere Kriterien zu erfüllen. In Deutschland ist der Markt für Bio-Lebensmittel über mehrere Jahre zweistellig gewachsen [Rahmann und Oppermann, 2006], dennoch liegt der Marktanteil derzeit bei nur 3,6 % [foodwatch, 2007] und wird nach Schätzungen 5 % erst im Jahr 2010 übersteigen [Rahmann und Oppermann, 2006]. Hauptsächlich werden heute als Bioprodukte Milch und Milcherzeugnisse (15 % aller Bioprodukte) sowie Gemüse (12 %) angeboten. Weitere häufige Bioprodukte sind Obst, Kartoffeln und Eier.

Funktionelle Lebensmittel sollen gegenüber herkömmlichen Nahrungsmitteln einen zusätzlichen gesundheitlichen Nutzen haben. Dies wird in der Regel dadurch erreicht, dass Inhaltsstoffe wie Probiotika (z.B. Milchsäurebakterien zur günstigen Beeinflussung der Darmflora), Präbiotika (z.B. Inulin zur Förderung probiotischer Darmbakterien), Sekundäre Pflanzenstoffe (z.B. Phytosterole zur Senkung des Cholesterolspiegels im Blut), Omega 3-Fettsäuren zum Schutz vor Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Ballaststoffe, Vitamine und/oder Mineralstoffe zugesetzt werden. Gesetzliche Regelungen oder Verordnungen für diese Produkte gibt es bisher in Europa noch nicht. Kritisch anzumerken ist, dass der gesundheitliche Nutzen der meisten Zusätze bisher nicht ausreichend nachgewiesen ist. Dort, wo ein Nachweis erbracht wurde, ist mitunter die Bioverfügbarkeit unbefriedigend, beispielsweise bei Sekundären Pflanzenstoffen [Schubert und Ax, 2005; Engel et al., 2007].

Lebensmittel mit einem hohen Fertigungsgrad (*convenience food*) haben heute einen Marktanteil von 18 % (25 Milliarden Euro Jahresumsatz) am gesamten Lebensmittel-Einzelhandel in Deutschland [Fallscheer, 2006]. Zunehmend beziehen auch Großverbraucher vorgefertigte Lebensmittel. Besonders gefragt sind Tiefkühlkost (ohne Speiseeis, das nicht zu den tiefgefrorenen Lebensmitteln zählt) mit einem Jahresumsatz von 10 Milliarden Euro [Deutsches Tiefkühlinstitut, 2006]. In den letzten Jahren werden vorgefertigte gekühlte Lebensmittel (*chilled foods*) mit annähernd zweistelligen Zuwachsraten nachgefragt [ACNielsen, 2005]. Im Vordergrund stehen gekühlte Fertigmilch, Milch und Milcherzeugnisse sowie fertig zubereitete Feinkostsalate. Gekühlte Lebensmittel werden bei 0 bis 6°C gelagert und gelten wegen ihrer kurzen Haltbarkeit als frische Produkte. Zum Erhalt des Frischezustands wird gekühlte Fertigmilch meist unter Vakuum oder in Schutzgas verpackt.

Zusammenfassend zeigt sich folgender Trend: Nach wie vor werden vorgefertigte Lebensmittel (*convenience food*) zunehmend nachgefragt. Seit einiger Zeit beobachtet man eine im Mittel etwas gesünderen Ernährungsweise trotz der Überernährung einer großen Bevölkerungsgruppe sowie ein Wachstum des Marktes für Bio-Produkte und Funktionelle Lebensmittel. Noch kein Trend, sondern eine zukunftsweisende Möglichkeit ist die auf eine Person abgestimmte Ernährung, auch personalisierte Ernährung (*personalized nutrition*) genannt. Hierbei werden die für jede Person optimalen Lebensmittel auf der Basis der genetischen Veranlagung und des individuellen Stoffwechsels zusammengestellt, um die Gesundheit der betreffenden Person bestmöglich zu erhalten [Kaput et al., 2006].

8 Verfügbarkeit der Lebensmittel-Rohstoffe

Lebensmittel-Rohstoffe sind – sieht man von Trinkwasser und vernachlässigbaren kleinen Mengen wie Kochsalz oder einige Zusatzstoffe ab – landwirtschaftliche Erzeugnisse pflanzlichen oder tierischen Ursprungs. Im Folgenden werden zunächst Agrarprodukte und am Ende dieses Unterkapitels Wasser behandelt. Die Landwirtschaft in Europa ist durch Agrarüberschüsse und Flächenstilllegungen gekennzeichnet. Auch weltweit besteht insgesamt keine Knappheit an Lebensmittel-Rohstoffen [Oltersdorf und Weingärtner, 1996], auch wenn in vielen Regionen Agrarprodukte nicht in ausreichender Menge verfügbar sind. Es besteht also ein Verteilungsproblem bzw. das Problem der Armut insbesondere in vielen Entwicklungsländern. Über 800 Millionen Menschen leiden an Hunger, über 35 Millionen sterben daran jährlich [Leitzmann, 2001]. Berücksichtigt man ferner die hohen Nacherteverluste, die hauptsächlich in den Entwicklungsländern über 50 % der Ernte ausmachen können und durch Einsatz von Wissen und vorhandenen Technologien wesentlich verringert werden könnten, so kann man auch global derzeit noch von einem Überschuss an Lebensmittel-Rohstoffen ausgehen. Folgende Argumente und Fakten deuten jedoch darauf hin, dass sich diese Situation in Zukunft ändern wird.

- Nachwachsende Rohstoffe konkurrieren vermehrt mit Lebensmittel-Rohstoffen [BVE, 2006b], sodass zukünftig sogar die Gefahr einer Unterversorgung mit Lebensmitteln besteht [Schaub und Vetter, 2007]. In Deutschland werden bereits 13 % der Agrarfläche für Nachwachsende Rohstoffe genutzt [FNR, 2006a]. Wenn die politischen Absichten umgesetzt werden, einen erheblichen Teil der fossilen Brennstoffe, insbesondere Kraftstoffe aus Erdöl, durch nachwachsende Energieträger zu ersetzen, werden voraussichtlich Lebensmittel-Rohstoffe knapp und teuer. In Deutschland besteht 2 % des gesamten Dieselmotorkraftstoffs aus Biodiesel, bis 2010 sollen es 5,75 % sein [Nordhoff et al., 2007]. Die hohe Nachfrage nach Raps, aus dem in Deutschland Biodiesel hergestellt wird, hat in den letzten zwei Jahren zu Preissteigerungen von Raps bis zu 80 % geführt [Nordhoff et al., 2007]. In Brasilien werden bereits heute ca. 25 % des Kraftstoffs für Fahrzeuge durch Bioethanol ersetzt, der preisgünstig aus Zuckerrohr gewonnen wird [FNR, 2006b].
- Die Weltbevölkerung wächst weiterhin von heute 6,5 Milliarden auf voraussichtlich 8 Milliarden Menschen im Jahr 2025 [UN, 2007]. Die pro Einwohner genutzte landwirtschaftliche Fläche nimmt fortlaufend ab. Standen 1950 noch 0,51 ha pro Person zur Verfügung, waren es 1975 nur noch 0,37 ha; im Jahr 2025 wird pro Kopf nur noch eine Fläche von 0,15 ha landwirtschaftlich genutzt werden [Hopp, 2002]. Es ist fraglich, ob die zunehmende Effizienz der Agrarproduktion die geringere landwirtschaftliche Pro-Kopf-Nutzfläche zu kompensieren vermag. Man kann also davon ausgehen, dass die höhere Nachfrage nach Lebensmittel-Rohstoffen den Produktionszuwachs übersteigen wird. Durch die wachsende Kaufkraft in Asien könnte sich diese Entwicklung bereits mittelfristig zeigen.
- Der ansteigende Lebensstandard in Schwellenländern und vor allem in bevölkerungsreichen Ländern wie China und Indien wird zu einem höheren Konsum von Fleisch und Fleischerzeugnissen führen, da westliche Ernährungsgewohnheiten in diesen Ländern zunehmend angenommen werden. Dies bedeutet einen höheren Agrarflächenbedarf für Futtermittel und/oder Weideland. Bereits heute wird ungefähr ein Drittel des weltweiten Getreides an Nutztiere verfüttert [Steinfeld et al., 2006]. Da im Mittel nur etwa 10 % des verfütterten Getreides in Fleischmasse

umgewandelt wird, bedeutet ein zunehmender Fleischkonsum einen stark ansteigenden Getreideverbrauch.

- Selbst wenn weltweit zusätzliches Ackerland erschlossen werden könnte, um den wachsenden Bedarf an landwirtschaftlichen Erzeugnissen decken zu können, stößt man allein schon wegen des nicht mehr ausreichend verfügbaren, sauberen Wassers für Nutzpflanzen an Grenzen, die aus heutiger Sicht die Produktion von Agrarerzeugnissen limitieren. Da brauchbares Wasser für die Bereitstellung der Lebensmittel-Rohstoffe von zentraler Bedeutung ist, wird hierauf im Folgenden kurz eingegangen.

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel und zugleich der wichtigste Lebensmittel-Rohstoff. Die Erde hat genug Wasser, aber nur 2,5 % davon ist Süßwasser, der Rest ist Salzwasser, aus dem nur durch hohen Energieaufwand trinkbares Wasser gewonnen werden kann. Auch vom Süßwasser ist nur kleiner Anteil verfügbar, sodass nur 0,13 % des gesamten Wassers der Erde für den Menschen und die belebte Natur nutzbar ist [vgl. Zehnder, 2002]. Infolge der Energiezufuhr durch die Sonne verdunstet ständig ein Teil des Wassers, das nach Kondensation als Niederschlag auf die Erdoberfläche zurückkommt. Durch diesen Umwandlungsprozess wird Wasser, das im Gegensatz zu beispielsweise fossilen Brennstoffen nicht verbraucht, sondern lediglich verunreinigt und damit für die Nutzung zumindest vorübergehend unbrauchbar gemacht wird, ständig gereinigt. Für eine nachhaltige Wassernutzung steht nur die Niederschlagsmenge als erneuerbares Wasser zur Verfügung, denn wenn Vorräte aus dem Grundwasser oder aus Seen ohne ausreichende Zufuhr durch Niederschläge entzogen werden, gehen die Vorräte langfristig verloren.

Von den jährlichen Niederschlägen von durchschnittlich 113.000 km³ auf die Landmasse der Erde sind jedoch nur rund 10 % für die Landwirtschaft, als Brauchwasser für die Industrie und als Trinkwasser nutzbar, da der Rest durch Verdunstung, Abfluss in die Meere und infolge von Niederschlägen in die nicht oder kaum bewohnte Landmasse nicht mehr verfügbar ist [Zehnder, 2002]. Dies bedeutet, dass im Mittel derzeit jährlich pro Einwohner der Erde 1.700 m³ erneuerbares Wasser zur Verfügung stehen; im Jahr 2025 werden es wegen des Bevölkerungsanstiegs nur noch 1400 m³ pro Kopf sein. Nach langjähriger Erfahrung liegt eine Wasserknappheit vor, wenn jährlich pro Person weniger als 1700 m³ nutzbares Wasser zur Verfügung stehen; bei Werten unter 1.000 m³ bzw. 500 m³ liegt ein erheblicher bzw. extremer Wassermangel vor [Falkenmark und Widstrand, 1992].

Bisher wurden nur Mittelwerte betrachtet. Tatsächlich fallen die Niederschlagsmengen zeitlich und örtlich sehr unterschiedlich aus. So stehen durchschnittlich jedem Einwohner der USA jährlich rund 8.000 m³ erneuerbares Wasser zur Verfügung, dagegen liegt dieser Wert in Saudi Arabien bei 100 m³. Durch regional unterschiedliche Niederschlagsmengen in den USA gibt es in einigen Teilen des Landes Wasserknappheit; so hat Kalifornien erhebliche Probleme mit der Wasserversorgung und der damit verknüpften Wasserqualität [Sauerwein, 2005]. In Deutschland stehen im Jahr durchschnittlich jedem Einwohner 3.400 m³ erneuerbares Wasser zur Verfügung; im Land Brandenburg liegt dieser Wert bei 6.300 m³, da trotz einer um 30 % geringeren Niederschlagsmenge gegenüber dem Bundesdurchschnitt die Bevölkerungsdichte wesentlich kleiner ist. Eine genauere Analyse zeigt, dass es trotz einer durchschnittlich ausreichenden Wasserversorgung der Erdbevölkerung Gebiete mit erheblichem und extremem Wassermangel gibt, der durch tatsächlichen und virtuellen Wasserimport oder durch energieaufwändige Gewinnung von nutzbarem Wasser aus Salzwasser behoben werden kann. Wie im Folgenden noch näher erläutert wird, bezeichnet man als virtuelles Wasser das zur Herstellung eines Produkts erforderliche Wasser.

Interessant ist die Frage, wie viel und für welchen Zweck der Mensch Wasser mit guter oder mindestens ausreichender Qualität benötigt. Der Bedarf pro Kopf und Jahr für den privaten Haushalt, für

öffentliche Dienstleistungen und für die industrielle Produktion schwankt zwischen 370 m³ (USA), 230 m³ (Europa) und 25 m³ (Afrika) [Zehnder, 2002]. Hierin ist das virtuelle Wasser, das beispielsweise in den Nahrungsmitteln enthalten ist, noch nicht berücksichtigt, sonst wäre der Wasserbedarf pro Einwohner und Jahr noch wesentlich größer [Hummel et al., 2006]. Der jährliche reine Trinkwasserbedarf ist mit 1 bis 2 m³ pro Person gegenüber der übrigen Wassernutzung vernachlässigbar klein.

Die größte Wassermenge wird für die Erzeugung der Lebensmittel-Rohprodukte benötigt. Für die landwirtschaftliche Erzeugung von 1 kg Reis benötigt man beispielsweise 2 bis 5 m³ Wasser, für 1 kg Weizen rund 1,2 m³ Wasser [Nestlé, 2006]. Die einfache Beziehung, dass für 1 kg Brot etwa 1 m³ Wasser benötigt wird, also 1 kg Brot ca. 1.000 Liter virtuelles Wasser enthält, ist nur für grobe Schätzungen brauchbar. Unter Berücksichtigung aller Verluste ist mehr Wasser erforderlich. So werden in den USA etwa 4 m³ Wasser für 1 kg „Brotäquivalent“ eingesetzt [Zehnder, 2002]. Die Produktion von 1 kg Rindfleisch erfordert etwa 15 m³ Wasser, ein Softbrötchen „Hamburger“ enthält rund 2,5 m³ virtuelles Wasser [Hummel et al., 2006]. Unter günstigsten Bedingungen wären für einen Menschen bei vegetarischer Kost und einer täglichen Nahrungs-Energiezufuhr von 10.000 kJ nur für seine Ernährung mindestens 230 m³ Wasser pro Jahr nötig; bei einer Kost mit 20 % Fleisch erhöht sich dieser Wert auf 640 m³ Wasser pro Person und Jahr [Zehnder, 2002]. Nimmt man an, dass 50 % mehr Wasser benötigt wird infolge der üblichen Ernte- und Nachernteverluste, infolge des Wasserbedarfs für die Herstellung von Lebensmitteln sowie infolge von Speiseabfällen, so ergibt sich für die Ernährung ein jährlicher Pro-Kopf- Wasserbedarf von 345 m³ (vegetarische Kost) bzw. 960 m³ Wasser (Mischkost mit 20 % Fleisch und Fleischerzeugnissen). Zusammen mit dem oben genannten übrigen Wasserbedarf sind also für einen Europäer jährlich rund 450 m³ (vegetarische Kost) bis 1200 m³ Wasser (Mischkost) erforderlich.

Tatsächlich ist der Wasserbedarf noch höher. Unter Berücksichtigung des jeweiligen nationalen Wasserbedarfs zuzüglich des Imports und abzüglich des Exports von virtuellem Wasser liegt der jährliche Pro-Kopf-Wasserbedarf zwischen 700 m³ (China), 1.400 m³ (Brasilien), 2.300 m³ (Italien) und 2.500 m³ (USA) [Hummel et al., 2006].

Der hohe Wasserbedarf hauptsächlich zur landwirtschaftlichen Erzeugung der Lebensmittel-Rohprodukte verdeutlicht, dass Wasser ein limitierender Faktor zur Erhöhung der Agrarproduktion ist. Bereits heute leiden viele Regionen der Erde unter Wassermangel und müssen Agrarprodukte und damit virtuelles Wasser einführen. Besonders kritisch sind große Gebiete Afrikas, die unter Wassermangel leiden. Derzeit wird das fehlende Wasser in vielen Regionen der Erde hauptsächlich durch Importe in Form von virtuellem Wasser aus Nord- und Südamerika sowie Australien kompensiert. Beispielweise importiert Israel pro Einwohner und Jahr 820 m³ virtuelles Wasser über die Einfuhr von Agrarprodukten pflanzlicher (760 m³) und tierischer (60 m³) Herkunft [Zehnder, 2002]. Zukünftig könnte die EU, die heute nur 20 m³ virtuelles Wasser pro Einwohner und Jahr exportiert, die Ausfuhr von Agrarprodukten und damit von virtuellem Wasser erheblich steigern, da im Mittel genügend Wasser mit hoher Qualität verfügbar ist.

Die große Bedeutung des Wassers und seiner Qualität haben viele Unternehmen der Ernährungsindustrie erkannt, da ohne Wasser guter Qualität keine hochwertigen Lebensmittel-Rohprodukte in der Landwirtschaft erzeugt und in den Unternehmen verarbeitet werden können. So gehören das Wassermanagement und der nachhaltige Umgang mit Wasser zu den höchsten Prioritäten des weltgrößten Unternehmens der Ernährungsindustrie [Nestlé, 2006]. Die Versorgung mit Wasser von ausreichender Qualität ist der Schlüssel für die Ernährung der Menschen und wird zunehmend ein limitierender Faktor für die Bereitstellung der Lebensmittel-Rohprodukte. Die Tatsache, dass derzeit eine Milliarde Menschen keinen Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem Trinkwasser haben und mehr als ein

Drittel der Menschheit über keine sanitären Grundeinrichtungen verfügen [UNDP, 2005], unterstreicht, dass die Wasserversorgung global zu den größten Herausforderungen zählt.

9 Empfehlungen für das Land Brandenburg

Auf der Grundlage der bisherigen Ausführungen werden im Folgenden einige Empfehlungen für den ländlichen Raum des Landes Brandenburg aus der Sicht der Lebensmittelwirtschaft zusammengestellt. Diese Empfehlungen dienen dem Ziel, den ländlichen Raum des Landes zu fördern. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da noch weitere Gesichtspunkte und Bedingungen zu berücksichtigen sind, die hier nicht diskutiert werden konnten, um den Umfang des Beitrags nicht zu sprengen. Im Wissen, dass Empfehlungen stets einen subjektiven Anteil enthalten, hat sich der Autor bemüht, sich so weit wie möglich auf Fakten zu stützen. Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist die Lage zu Berlin, einer Weltstadt, die etwa im Zentrum des Landes Brandenburg liegt. Die Metropolregion Berlin muss täglich mit ca. 12 Millionen kg Lebensmittel (vgl. Kapitel 5) versorgt werden. Kurze Wege sind im Hinblick auf zukünftig steigende Transportkosten vorteilhaft und sollten genutzt werden. Hieraus und aus den zuvor zusammengestellten Gegebenheiten lassen sich folgende Empfehlungen herleiten:

- Durch die Nähe zu Berlin besitzt die Gastronomie im ländlichen Raum für Ausflügler und Kurzurlauber ein hohes Entwicklungspotential, wenn zusätzliche attraktive Angebote wie Erlebniseinkäufe in Hofläden oder interessante Besichtigungen offeriert werden. Der pro agro-Verband zur Förderung des ländlichen Raumes im Land Brandenburg e.V. unterstützt bereits vergleichbare Aktionen. Es wird empfohlen, das vorhandene Potential durch den Ausbau eines professionellen Marketings und durch Unterstützung privater Initiativen verstärkt zu nutzen.
- Die Lebensmittelindustrie ist im Vergleich zum Bundesdurchschnitt unterentwickelt. Es wird empfohlen, mittelständische Betriebe, die Lebensmittel-Rohstoffe sowohl aus der Region als auch aus anderen Gebieten verarbeiten, im ländlichen Raum durch gezielte und professionelle Förderung anzusiedeln. Interessant sind Betriebe, die hochveredelte oder gebrauchsfertig vorbereitete Lebensmittel herstellen, da diese Erzeugnisse vergleichsweise beschäftigungsintensiv sind und langfristig im Trend liegen.
- Zur erfolgreichen Ansiedlung derartiger Betriebe der Ernährungsindustrie wäre eine professionelle Beratung, umfassende Hilfe und schließlich Anfangsförderung sehr hilfreich. Es wird empfohlen, eine derartige Einrichtung im Land Brandenburg zu schaffen. Entscheidend ist, dass von dieser Einrichtung die gesamte Lebensmittelkette kundenorientiert berücksichtigt wird und eine ausreichende Marketingkompetenz angeboten werden kann. Der pro agro-Verband zur Förderung des ländlichen Raumes im Land Brandenburg e.V. hat andere Schwerpunkte für seine Arbeit gesetzt, sodass die hier empfohlene Einrichtung nach den Recherchen des Autors noch nicht im Land Brandenburg existiert. Ob die vorgeschlagene Einrichtung über eigene Forschungs- und Entwicklungsmöglichkeiten verfügen muss, ist noch zu prüfen.
- Das Land Brandenburg hat hervorragende Einrichtungen auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaften wie das DIfE – Deutsches Institut für Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke und der Lebensmittelverarbeitung wie das IGV – Institut für Getreideverarbeitung GmbH in Bergholz-Rehbrücke. Diese Forschungs- und Entwicklungskompetenz ist ein erheblicher Standortvorteil für Betriebe, die gemäß den genannten langfristigen Trends (Kapitel 7) aufwändig herzustellende Produkte wie Nahrungsmittel mit einem gesundheitlichen Zusatznutzen (Funktionelle Le-

bensmittel) oder qualitativ hochwertige, vorgefertigte Speisen (*convenience food*) produzieren und/oder vermarkten wollen. Die oben empfohlene Einrichtung könnte die Forschungskompetenz des DIfE und weiterer Institute nutzen, um moderne Betriebe der Ernährungsindustrie im Land anzusiedeln. Das DIfE wäre auch ein hervorragender Partner von Unternehmungen, die zukünftig Produkte für die personalisierte Ernährung (Kapitel 7) entwickeln, herstellen, vermarkten und begleiten wollen. Entsprechendes gilt für Unternehmen, die spezielle Lebensmittel für bestimmte Altersgruppen oder für erkrankte Personen produzieren und vermarkten wollen. Die Beispiele zeigen das auf diesem Gebiet hohe, aber bisher kaum genutzte Potential des Landes Brandenburg. Es wird empfohlen, dieses Potential zum Wohl des ländlichen Raums nutzbar zu machen. Die oben genannte, noch zu schaffende Einrichtung könnte in entscheidender Weise dazu beitragen, ein derartiges Konzept zu entwickeln und erfolgreich umzusetzen.

- Die vergleichsweise kurzen Wege der landwirtschaftlich genutzten Flächen des Landes Brandenburg zu Berlin bieten sich an, die Metropolregion mit frischen landwirtschaftlichen Produkten zu versorgen. Erstrangig kommen schnell verderbliches Obst und Gemüse in Frage. Derzeit stammt nur 10 % der in Berlin vermarkteten Menge an Obst und Gemüse aus dem Land Brandenburg [Kretschmer, 2007]. Der Versorgungsgrad Berlins mit Fleischwaren und Milch aus dem Land Brandenburg liegt etwa doppelt so hoch, ist aber insgesamt noch gering. Die Daten unterstreichen das noch nicht ausgeschöpfte Potential des Landes Brandenburg zur Belieferung der Metropole mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen bzw. Lebensmitteln. Wegen der steigenden Nachfrage sollten vermehrt in der Region erzeugte „Bioprodukte“ aus kontrolliertem Anbau für die Vermarktung in Berlin vorgesehen werden. Eine erfolgreiche Vermarktung gelingt jedoch nur dann, wenn eine zuverlässig funktionierende Logistik und ein professionelles Marketing aufgebaut werden. Ferner müssen die Abnehmer bzw. Verbraucher kontinuierlich mit den von Ihnen gewünschten Produkten beliefert werden. Da frisches Obst und Gemüse saisonal anfallen, muss schnell verderbliche, frische Ware außerhalb der Saison zumindest in kleinen Mengen global geordert und angeboten werden. Eine regelmäßige und zuverlässige Belieferung des Lebensmittelhandels mit frischer Ware ordentlicher Qualität ist erfahrungsgemäß notwendig, um erfolgreich auch die regionalen Frischprodukte vermarkten zu können. Es wird empfohlen, eine derartige Vermarktungsgesellschaft aufzubauen oder existierende Vermarkter zu stärken. Nach dem Vorbild vieler Molkereien und Zuckerproduzenten ist eine derartige Vermarktung auch in Form einer Genossenschaft unter starker Beteiligung der interessierten landwirtschaftlichen Betriebe denkbar. Empfehlenswert ist es, Betriebe für die Verarbeitung von Obst und Gemüse einzubeziehen oder aufzubauen, um größere Mengen erzeugen, Schwankungen ausgleichen und außerhalb der Saison größere Mengen an Ware zu günstigeren Bedingungen aus anderen Regionen beziehen zu können.

10 Zusammenfassung

Die Wertschöpfungskette der Lebensmittelwirtschaft reicht vom landwirtschaftlich erzeugten Rohstoff bis zum Verbraucher. Wichtige Glieder dieser Kette sind die Be- und Verarbeitung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse zu vermarktungsfähigen Lebensmitteln einschließlich deren Verpackung, der Lebensmittelhandel mit der dazu notwendigen Logistik sowie die Außer-Haus-Verpflegung mit dem großen Sektor Gastronomie. Die Lebensmittelwirtschaft gehört zu den größten Wirtschaftszweigen Deutschlands mit einem jährlichen Lebensmittelumsatz (beim Konsumenten) von rund 190 Milliarden Euro. Allein die deutsche Ernährungsindustrie hat einen Jahresumsatz von knapp 140 Milliarden bei über 500.000 Beschäftigten. In Europa (EU) ist die Ernährungsindustrie der größte Produktionssektor mit mehr als 4 Millionen Beschäftigten und einem Jahresumsatz von über 800 Milliarden Euro.

In den meisten Fällen werden hohe Anforderungen an Lebensmittel gestellt, die staatlich überwacht werden, um Täuschungen von Verbrauchern oder gesundheitliche Gefahren durch den Verzehr von Lebensmitteln zu vermeiden. Die Lebensmittelwirtschaft ist daher ein Wirtschaftszweig mit extrem hoher staatlicher Regelungsdichte. Nach der klassischen Forderung sollten Nahrungsmittel in stets ausreichender Menge, mit hoher Qualität, in großer Vielfalt und zu günstigen Preisen angeboten werden. Nur in den reichen Ländern ist diese Forderung erfüllt, nicht in den armen. Weltweit leiden 850 Millionen Menschen an Hunger, dagegen sind in den reichen Ländern 1,1 Milliarden Menschen überernährt oder sogar fettleibig.

Die Wertschöpfungsketten der Lebensmittelwirtschaft lassen sich die drei Hauptglieder Ernährungsindustrie einschließlich -handwerk, Großhandel und Großverbraucherdienst sowie Lebensmittel-Einzelhandel und Großverbraucher wie Gaststätten und Kantinen einteilen. Einzelne Glieder einer Kette können übersprungen werden oder vollständig entfallen, beispielsweise beim Verkauf im Hofladen direkt an den Endverbraucher. Bei der Vermarktung von Lebensmitteln muss die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet werden. Da Lebensmittel in Allgemeinen kontinuierlich nachgefragt werden, ist die kontinuierliche Lieferung der meisten Nahrungsmittel an die Verbraucher zwingend. Eine zuverlässige Logistik, die bei Frischware sowie gekühlten und tiefgefrorenen Lebensmitteln aufwändig sein kann, sowie eine verlässliche Qualitätskontrolle in der gesamten Kette entscheiden über eine erfolgreiche Vermarktung der Produkte.

Die Struktur der deutschen Ernährungsindustrie ist durch eine große Zahl mittelständischer Betriebe mit im Durchschnitt 88 Beschäftigten geprägt. Auf die 10 größten Unternehmen entfällt lediglich 15 % des Gesamtumsatzes dieser Branche. Wegen des anteilig höheren Werbeetats der wenigen Großen entsteht bei vielen Verbrauchern der nicht zutreffende Eindruck, dass die Großunternehmen den Markt beherrschen. Die deutsche Ernährungsindustrie exportiert – bezogen auf den Umsatz – über 30 % ihrer Erzeugnisse. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren stetig gestiegen und hat wesentlich zum Wachstum dieser Branche beigetragen. Wie der gesamte Lebensmittelbereich steht die Ernährungsindustrie unter einem hohen Preisdruck. Der hohe Anteil an Lohn- und Betriebskosten zwingt zu einer modernen industriellen Fertigung und hat das Ernährungshandwerk in den meisten Teilbranchen verdrängt. Trotz dieser industriellen Fertigung und des Kostendrucks sind die Verkaufspreise im

Vergleich zu den Rohstoffpreisen in den zurückliegenden Jahrzehnten erheblich gestiegen. Beispielsweise lagen die Kosten für das Brotgetreide eines Mischbrottes im Jahr 1950 bei 65 %, heute nur noch bei 5 %.

Die Ernährungsindustrie im Land Brandenburg ist im Vergleich zum Bundesgebiet unterentwickelt. Beschäftigungsintensive Betriebe zur Herstellung hochveredelter oder sehr aufwändig zu produzierender Lebensmittel fehlen. Bezogen auf die Bevölkerungszahl erwirtschaftet die Lebensmittelindustrie weniger als 60 % des durchschnittlichen Umsatzes dieser Branche in Deutschland. Auch hinsichtlich der Versorgung Berlins besteht ein hohes Potential zur Ausweitung der Ernährungsindustrie.

Distribution und Handel sind ein wichtiger Teil der Lebensmittelwirtschaft. Im Gegensatz zur mittelständisch geprägten Ernährungsindustrie wird der Handel hauptsächlich von wenigen großen Unternehmen beherrscht. Die zehn führenden Unternehmen des deutschen Lebensmittel-Einzelhandels vereinigen fast 90 % des Umsatzes auf sich, die ersten vier Unternehmen verfügen über mehr als 60 % Umsatzanteil. Die Handelsunternehmen haben daher eine hohe Marktmacht gegenüber den vielen kleinen Produzenten mit der Folge kleiner Margen für die Hersteller. Da der Handel im harten Wettbewerb untereinander steht, hat diese Konstellation dazu geführt, dass die Lebensmittelpreise in Deutschland zu den günstigsten in Westeuropa zählen.

Die Verteilung der Lebensmittel und ihrer Rohprodukte erfordert einen hohen Aufwand und ein gut organisiertes Distributionssystem, insbesondere für empfindliche Frischware sowie für Kühl- und Tiefkühlprodukte. Überwiegend (zu 94 %) werden Nahrungsmittel in Deutschland im Straßenverkehr transportiert. Der Lebensmitteltransport macht rund ein Viertel des gesamten deutschen Straßen-Güterverkehrs aus. Pro Tag und Einwohner Deutschlands werden rund 13 kg Lebensmittel und -Rohprodukte über eine durchschnittliche Strecke von 180 km im Straßenverkehr bewegt, das sind insgesamt über 1 Millionen t, die täglich über eine Entfernung von durchschnittlich 180 km transportiert werden.

Für eine nachhaltige Lebensmittelwirtschaft ist zu prüfen, inwieweit der Transport von Lebensmitteln verringert werden kann, da ein erheblicher Primärenergieverbrauch erforderlich ist. Für den Transport von 1 Liter Mineralwasser mit dem Lastwagen über eine Strecke von 1.000 km benötigt man ca. 0,1 bis 0,3 Liter Erdöl. Nachhaltigkeit in der Lebensmittelwirtschaft bedeutet jedoch, dass die gesamte Wertschöpfungskette betrachtet werden muss und darüber hinaus auch die landwirtschaftliche Erzeugung der Rohprodukte sowie der nachgelagerte Konsum. In vielen Fällen arbeiten inzwischen Ernährungsindustrie und Landwirtschaft eng zusammen, um ökologische, ökonomische und soziale Ziele in ausgewogener Weise berücksichtigen zu können. Schwieriger ist es, das Einkaufs- und Ernährungsverhalten der Konsumenten zu berücksichtigen, das die Nachhaltigkeit in der Lebensmittelwirtschaft beispielsweise durch die Auswahl der Lebensmittel beeinflusst. Die mit dem Lebensmittelkonsum verknüpften Umweltfragen fließen bis heute kaum in die Kaufentscheidungen der Verbraucher ein. Eine nachhaltige Erzeugung, Produktion und Verteilung der Lebensmittel sowie ein nachhaltiger Konsum sind schwierig zu erzielen und bis heute nicht zufriedenstellend erreicht, auch wenn in Teilbereichen einige Erfolge sichtbar sind.

Ernährungstrends lassen sich meist aus Entwicklungen der vergangenen Jahre herleiten, da Änderungen im Ernährungsverhalten in der Regel langsam verlaufen. Ausnahmen von dieser Regel sind kurzfristige Modetrends, beispielsweise spezielle Diäten, und wissenschaftlich nicht begründete Ernährungsempfehlungen mit darauf aufbauenden Produkten, die meist nur von kurzer Dauer sind. Ein langfristiger Trend ist der langsam ansteigende Verbrauch von Gemüse, Getreideerzeugnissen sowie Milch und Milcherzeugnissen und der rückläufige Konsum von Fleisch und Fleischerzeugnissen. Der

wachsende Verbrauch von vorgefertigten Speisen (*convenience food*) sowie von tiefgefrorenen Lebensmitteln ist ungebrochen. Aktuelle Trends sind die Zunahme von frischen, gekühlten Lebensmitteln sowie von „Bioprodukten“ und Funktionellen Lebensmitteln.

In der westlichen Welt sind heute Agrarerzeugnisse im Überfluss vorhanden, sodass die Verfügbarkeit der Lebensmittel-Rohstoffe derzeit nicht in Frage gestellt wird. Viele Fakten deuten jedoch darauf hin, dass sich diese Situation zukünftig ändern wird. Gründe für eine Knappheit bzw. Verteuerung der landwirtschaftlichen Rohstoffe sind ihre zunehmende Verwendung als nachwachsende Energieträger, der Anstieg der Weltbevölkerung, der ansteigende Lebensstandard der bevölkerungsreichen Schwellenländer mit einem vermehrten Fleischkonsum sowie die zunehmende Wasserknappheit in vielen Ländern, die eine Ausweitung der Agrarproduktion begrenzen. Sauberes Wasser ist das wichtigste Lebensmittel und notwendig zur Erzeugung landwirtschaftlicher Erzeugnisse. In vielen Teilen der Welt ist Wasser knapp oder wird zukünftig knapp. Berücksichtigt man, dass zur Agrar-Erzeugung von 1kg Reis 2.000 bis 5.000 Liter Wasser und für 1 kg Rindfleisch 15.000 Liter Wasser benötigt werden, wird das Ausmaß des Wasserbedarfs deutlich. Der jährliche Pro-Kopf-Wasserbedarf liegt heute zwischen 700 m³ (China) und 2.500 m³ (USA). Da eine nachhaltige Wasserwirtschaft nur auf das erneuerbare, also aus Niederschlägen hervorgehende Wasser zurückgreifen kann, das in weiten Teilen der Erde unterhalb des heutigen Wasserbedarfs liegt, wird deutlich, weshalb Wasser ein limitierender Faktor für die zukünftige Versorgung mit Lebensmittel-Rohstoffen wird. Zu berücksichtigen ist ferner, dass bereits heute 1 Milliarde Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben und ein Drittel der Menschheit über keine sanitären Grundeinrichtungen verfügen. Vor diesem Hintergrund wird deutlich, weshalb die globale Wasserversorgung bereits heute zu den größten Herausforderungen der Menschen zählt.

Auf der Basis der gesammelten Fakten werden abschließend Empfehlungen für den ländlichen Raum des Bundeslandes Brandenburg aus der Sicht der Lebensmittelwirtschaft zusammengestellt und begründet. Empfohlen wird eine Stärkung der Gastronomie im ländlichen Raum, eine Ausweitung der im Vergleich zum Bundesdurchschnitt unterentwickelten Ernährungsindustrie sowie eine vermehrte Versorgung der Metropolregion Berlin mit Agrarerzeugnissen, erstrangig mit Obst und Gemüse, das derzeit nur mit einem Anteil von 10 % zur Versorgung Berlins beiträgt. Zur erfolgreichen Ansiedlung von Betrieben der Ernährungsindustrie sollte eine Einrichtung geschaffen werden, die eine professionelle Beratung anbietet, umfassende Hilfe leistet, eine ausreichende Marketingkompetenz besitzt und die gesamte Wertschöpfungskette übersieht. Für diese Neuansiedlungen genutzt werden sollten die hervorragenden Einrichtungen des Landes Brandenburg auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaften (z.B. DIfE, Potsdam-Rehbrücke) und der Lebensmittelverarbeitung (z.B. IGV, Bergholz-Rehbrücke). Erfahrungsgemäß sind erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungsstätten im Land wichtige Standortvorteile, die durch die Nähe zur Metropolregion Berlin noch verstärkt werden. Für den Ausbau der Agrarproduktion zur Versorgung Berlins sollte eine Vermarktungsgesellschaft aufgebaut oder existierende Vermarkter gestärkt werden. Nach bekannten Vorbildern könnte auch eine Genossenschaft unter Beteiligung der interessierten landwirtschaftlichen Betriebe für die Vermarktung zuständig werden. Wichtig ist, dass zur Vermarktung die gesamte Wertschöpfungskette berücksichtigt wird und eine zuverlässige und kontinuierliche Versorgung der Abnehmer garantiert werden kann.

11 Literaturverzeichnis

- ACNielsen (Hg), 2005: „Kühlprodukte auf dem Vormarsch“. Pressemitteilung vom 30.09.2005 der ACNielsen GmbH, Frankfurt am Main
- Baumann, B., 2006: „Kritik an langen Mineralwassertransporten“. Information von foodnews – Das aktuelle Magazin über Lebensmittel, Basel/Schweiz, www.foodnews.ch
- Bognar, A., 1995: „Vitaminverluste bei der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln“. Ernährung / Nutrition Vol. 19, Nr. 9, S. 411-416
- Brunner, K.-M. und Schönberger, G. U. (Hg.), 2005: „Nachhaltigkeit und Ernährung“. Campus Verlag, Frankfurt/M., New York
- Brunner, K.-M., 2005: „Konsumprozesse im alimentären Alltag: Die Herausforderung Nachhaltigkeit“. In [Brunner und Schönberger, 2005]
- BVE (Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e.V., Berlin), 2007a: „Ernährungsindustrie im Überblick – ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Deutschland“. BVE-Jahresbericht 2006/2007, <http://www.bve-online.de/>
- BVE, 2007b: „Ernährungsindustrie konkurriert mit Energieerzeugern um Lebensmittelrohstoffe“. Pressemitteilung vom 09.05.2007
- BVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hg), 2005: Statisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2005, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup
- BVL (Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e.V.), 2006: „Struktur und Leistungszahlen des Lebensmittel-Einzelhandels 2005“. Strukturdaten des BVL vom 01.04.2006
- CIAA (Confédération des industries agro-alimentaires de l'UE), 2007: „Die Ernährungsindustrie der EU“, Schätzung des CIAA, <http://www.ciaa.eu>
- Deutsches Tiefkühlinstitut (Hg), 2006: „Tiefkühlkost gewinnt weitere Marktanteile“. Pressemitteilung vom 20.09.2006, Deutsches Tiefkühlinstitut e.V., Köln
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.) (Hg), 2004: Ernährungsbericht 2004; DGE, Bonn
- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.) (Hg), 2005: „Gemüse und Obst – Multitalente in Sachen Gesundheitsschutz“. DGE-aktuell 07/2005 vom 07.06.2005; DGE, Bonn
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.), 2006: DLG-Mitteilungen Dezember 2006
- dlz (Die landwirtschaftliche Zeitschrift), 2006: „Verbraucherpreise für Brot steigen nicht“. Archiv 2006, 17.08.2006
- dti (Deutsches Tiefkühlinstitut e.V.), 2000: „Empfehlungen zur Temperatursicherung in der Tiefkühlkette“. Broschüre des dti, Ausgabe 6/2000

- Engel, R., Schubert, H., Schuchmann H.P., 2007: „Kristallfreie Formulierungen lipophiler, grenzflächenaktiver und schwerlöslicher Wirkstoffe in wasserdispergierbaren Trägersystemen“. Vortrag ProcessNet-Jahrestagung 2007, 16. - 18. Oktober 2007, Aachen
- Falkenmark, M., Widstrand, C., 1992: „Population and Water Resources: A Delicate Balance. Population Bulletin 47, 3; US Population Reference Bureau, Washington D.C.
- Fallscheer, T.: „Studiengang Lebensmittelwirtschaft“. Mitteilung vom 26.01.2006 des Fachbereichs I der Hochschule Bremerhaven
- Favry, E., Hiess, H., Hollenweger, E., 2006: „Daseinsvorsorge im ländlichen Raum. Dienstleistungen der Daseinsvorsorge zwischen Ehrenamt, Markt und Staat“. Forschungsbericht Rosinak & Partner GmbH, Schlossgasse 11, A-1050 Wien, November 2006
- FNR (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V.) (Hg), 2006b: „Marktanalyse Nachwachsende Rohstoffe“, 1. Auflage, FNR, Gülzow
- FNR (Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V.), 2006a: Pressemitteilung vom 05.09.2006, FNR, Gülzow
- foodwatch (Hg.), 2007: „Bio-Boom?“. foodwatch-Studie, 19.01.2007, www.foodwatch.de
- Girnau, M.; Hövelmann, L.; Wahmhoff, W.; Wolf, W., Wurl, H. (Hg.), 2003: „Nachhaltige Agrar- und Ernährungswirtschaft“. Erich Schmidt Verlag, Berlin
- Hopp, V., 2002: „Wasser – Wasserkrise“. CITplus, 5. Jg., Heft 5, S. 4-9
- Hummel, D., Kluge, T., Liehr, S., Hachelaf, M., 2006: „Virtual Water Trade“. Documentation of an International Expert Workshop, Frankfurt/Main, 03.-04. 07.2006, Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) Frankfurt/Main, ISOE-Materialien Nr. 24, ISSN 1614-8193
- Jöhr, H., 2003: „Lösungsansätze in der global agierenden Lebensmittelwirtschaft – SAI Plattform“. In [Girnau et al., 2003]
- Jungbluth, N., 2000: „Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz“. Diss. ETH Zürich Nr. 13499
- Kaput, J., Rodriguez, R. L. (Hg), 2006: „Nutritional Genomics: Discovering the Path to Personalized Nutrition“. Wiley-Interscience, UK
- Karg, G., 2004: „Ernährungssituation in Deutschland“. In: [DGE, 2004]
- Kretschmer, P., 2007: Persönliche Mitteilung
- Leitzmann, C., 2001: „Die globale Ernährungssituation - Welternährung zu Beginn des 21. Jahrhunderts“. Biologie unserer Zeit 31 (6), S. 408-416
- Leitzmann, C., Beck, A., Hamm, U., Hermanowski, R. (Hg.), 2004: „Praxishandbuch Bio-Lebensmittel“. Behr's Verlag, Hamburg
- LNW (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen), 2006: „Brot und Brötchen nicht durch Ernte teurer“. Pressemeldung der LNW vom 17.08.2006, (www.landwirtschaftskammer.com/presse/archiv/aa-2005-33-01.htm)
- Meuser, F., 2005: „Vom Kolonialwarenladen zum Verbrauchermarkt – Wie sich die Backwarenherstellung in 100 Jahren verändert hat“. Vortrag zur Jahreshauptversammlung: „Fortschritt hat Tradition. 100 Jahre Verband Deutscher Großbäckereien e.V.“, 03.09.2005, Düsseldorf
- MLUV (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg), 2007: „Agrarbericht 2007“, S. 100 – 102

- Müller, G., 2007: „Obst und Gemüse – ein Sektor in Bewegung“. Rede am 07.02.2007 anlässlich der Messe „Fruit Logistica 2007“, Berlin. Mitteilung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Myers, N., Kent, J., 2004: „The new consumers: The influence of affluence on the environment“, Island Press, Washington DC
- Nante, G., 2003: „Glycemic Carbohydrates : An International Perspective“. *Nutr. Rev.* 61, S. 34-39
- Nestlé, 2006: „The Nestlé water management report“; Nestlé, Vevey/Schweiz, 2006 (www.water.nestle.com/pdf/2006_Water_Report_de.pdf)
- Nordhoff, S., Höcker, H., Gebhardt, H., 2007: „Nachwachsende Rohstoffe in der chemischen Industrie – Weg vom Öl?“ *Chemie Ingenieur Technik* 79, 5, S. 551-560
- Oltersdorf, U., Weingärtner, L., 1996: *Handbuch der Welternährung*. Diez- Verlag, Bonn
- Peilnsteiner, J., Truskiewitz, G. (Hg.), 2002: „Handbuch Temperaturgeführte Logistik“, Behr's Verlag, Hamburg
- Peters, D., 2003: „Nachhaltigkeit aus der Sicht der Lebensmittelwirtschaft“. In [Girnau et al., 2003]
- Rahmann, G., Oppermann, R., 2006: „Der deutsche Biomarkt boomt“. Mitteilung des Instituts für ökologischen Landbau der FAL, Trenthaus 32, 23847 Westerau, oel@fal.de
- Rössler, P., Willhöft, C., 2004: „Darstellung und Wirkung von Ernährungsinformationen im Fernsehen“. In: [DGE, 2004]
- SAI Platform, 2007: Sustainable Agriculture Initiative Platform, sustainable agriculture information, www.saiplatform.org
- Sauerwein, M., 2005: „Wasser als Umweltressource – Probleme der Wasserversorgung und Wasserqualität in Kalifornien“. Vorlesung am 25.01.2005 im Rahmen des Habilitationsverfahrens im Fachbereich Geowissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- Schaub, G., Vetter, A., 2007: „Biotkraftstoffe – Eine Übersicht“. *Chemie Ingenieur Technik* 79, 5, S. 569-578
- Schmitz, R., 2006: „Deutschland isst sich krank“. Pressemitteilung vom 04.07.2006 der Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Diätetik e.V., Aachen
- Schubert, H., Ax, K., 2005: „Herstellung bioverfügbarer Carotinoide“. Vortrag anlässlich des 10. Symposiums der DAfP, 01.07.2005, Überlingen
- Seehofer, H., 2006: Einführung zur Einladung des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz zur Zukunftskonferenz Ernährungswirtschaft, Magdeburg, 11.-12. Oktober 2006, Magdeburg (www.zukunft-ernaehrungswirtschaft.de)
- Spiller, A., 2005: „Nachhaltigkeit in Distribution und Handel“. In [Brunner und Schönberger, 2005]
- Strassner, C., 2005: „Nachhaltigkeit in der Gastronomie“. In [Brunner und Schönberger, 2005]
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C., 2006: „Livestock's long shadow“. Food and Agriculture organization of the United Nations (FAO), Rome, ISBN 978-92-5-105571-7
- UN (United Nations), 2007: „World Population Prospects: The 2006 Revision“. United Nations Population Division, May 2007

UNDP (United Nations Development Programme), 2005: „Effective Water Governance“. Factsheet of UNDP, 2005-04-31

WHO (World Health Organization) (Hg), 2003: “Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases”. Report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO Series Vol. 916, Geneva

Zehnder, A.J.B., 2002: „Wasserressourcen und Bevölkerungsentwicklung“. Nova Acta Leopoldina NF 85, 323, S. 399-418

Zentes, J., 2006: Studie in: Liebmann, H.-P.: „HandelsMonitor 2006/2007“. Deutscher Fachverlag, Frankfurt/Main, zitiert nach Pressebericht zur 11. Handelsblatt Jahrestagung „Handel und Wandel in Tankstellen“, 21.-22.03.2007, Bonn

Zhang, G., 1998: „Optimierung der Verteilungskette von gekühlten und gefrorenen Lebensmitteln in der Bundesrepublik Deutschland“. Verlag Dr. Kovac, Hamburg