



Studie zum Innovationssektor **Lebensmittel und Ernährung**



GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Impressum

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) und
Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)
Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie
im Auftrag des
Bundesministeriums
für Bildung und Forschung (BMBF)

Projektleitung

Dr. Peter Eisner, IVV
Prof. Dr. Hannelore Daniel, WZV

Projektteam

Dr. Ute Schweiggert, IVV, Projektkoordination
Jürgen Bez, IVV, Leitung: Industrielle Wertschöpfung,
Produkte und Märkte, gesellschaftliche Bedarfe
Dr. Katrin Hasenkopf, IVV, Leitung: Technologie und Wissensbasis
im Innovationsfeld Lebensmittel und Ernährung
Dr. Ulla I. Klein, WZW, Auswertung Umfragen;
Hochschulstruktur und Ausbildung
Christine Röger, WZW, Leitung: Staatliche Rahmenbedingungen,
Förderinstitutionen und Förderinstrumente
Stephanie Bader, IVV, Mitarbeit Industrielle Wertschöpfung,
produkte und Märkte, gesellschaftliche Bedarfe
Katrin Felke, IVV, Mitarbeit Publikationsanalyse
Judith Wittenauer, IVV, Mitarbeit Publikationsanalyse

Druckerei

printjob24, Berlin

Bildnachweise

Titelbild: fotolia

Freising, Berlin 2010

Studie zum Innovationssektor Lebensmittel und Ernährung

Im Auftrag des BMBF



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Inhaltsverzeichnis der Studie zum Innovationssektor

I.	Executive Summary	5
II.	Hintergrund, Ziele und Methodik der Studie.....	13
III.	Herausforderungen an Forschung und Innovation	15
1.	Ressourcenschonung und Kostensenkung.....	15
2.	Gesellschaftliche Veränderungen	16
3.	Gesundheit.....	18
4.	Konsumentenbedarfe zwischen emotionalen und rationalen Erwartungen	21
IV.	Wissensbasis im Innovationsfeld Lebensmittel und Ernährung.....	23
1.	Innovation, Forschung und Entwicklung	23
1.1.	Die Forschungslandschaft in Deutschland.....	23
1.1.1.	Universitäten	24
1.1.2.	Fachhochschulen	26
1.1.3.	Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.....	26
1.1.4.	Ressortforschung	28
1.2.	Kooperation und Kommunikation in der deutschen Forschungslandschaft	30
1.2.1.	Interdisziplinarität innerhalb der Wissenschaften	30
1.2.2.	Verbundprojekte zwischen Wissenschaft und Industrie	31
1.2.3.	Kommunikation.....	33
1.3.	Bewertung der deutschen Forschung	34
2.	Hochschulstruktur und akademische Ausbildung	40
2.1.	Studienangebot an Universitäten und Fachhochschulen.....	40
2.1.1.	Spektrum der Studiengänge.....	40
2.1.2.	Studieninhalte.....	43
2.1.3.	Qualität der Ausbildung	44
2.2.	Situation des wissenschaftlichen Nachwuchses	46
2.2.1.	Anzahl Studierende	46
2.2.2.	Absolventen und Promovierende	48
2.2.3.	Betreuungsverhältnis.....	49
2.2.4.	Juniorprofessuren.....	50
2.2.5.	Zukunftsperspektiven der Nachwuchswissenschaftler	51
2.2.6.	Karriere von Frauen	53
3.	SWOT – Analyse: Technologie- und Wissensbasis.....	55
V.	Industrielle Wertschöpfung, Produkte und Märkte.....	57
1.	Analyse der Strukturen in der Lebensmittelindustrie.....	57
1.1.	Struktur der Wertschöpfungskette.....	57
1.2.	Ökonomische Bedeutung und Struktur der Lebensmittelindustrie	58
1.3.	Struktur des Lebensmitteleinzelhandels	62
1.4.	Verbände und Forschungsvereinigungen	63
2.	Innovationsfähigkeit der deutschen Ernährungswirtschaft.....	63
2.1.	Ausgaben für Forschung und Entwicklung von Seiten der Industrie.....	64
2.2.	Innovationen deutscher Unternehmen	66
2.3.	Herausragende FuE in Industrieunternehmen	67
2.4.	Patentaktivität deutscher und internationaler Unternehmen	68
3.	Aktuelle Trends und Märkte	70
3.1.	Sicherheit	70

3.2.	Werte/Verantwortung	71
3.3.	Gesundheit/Wellness/Fitness.....	72
3.4.	Genuss / Premium	74
3.5.	Convenience	75
3.6.	Preis / Leistung	76
4.	SWOT – Analyse: Industrielle Wertschöpfung, Produkte und Märkte, gesellschaftliche Bedarfe	77
VI.	Förderinstitutionen und Förderinstrumente/ Staatliche Rahmenbedingungen.....	78
1.	Förderinstrumente auf dem Prüfstand	78
1.1.	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	79
1.2.	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi).....	81
1.3.	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)82	
1.4.	Bundesministerium für Gesundheit (BMG)	83
1.5.	Länderspezifische Förderprogramme	83
1.6.	Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	83
1.7.	7. Forschungsrahmenprogramm der EU: Thema 2 - Lebensmittel, Landwirtschaft und Fischerei, und Biotechnologie	84
1.8.	Beispiele für weitere Förderinstrumente	84
1.9.	Internationale Best-Practice Beispiele für Förderprogramme - Innovationsprogramm “Food and Nutrition” der Niederlande.....	84
2.	Innovationshemmnisse im Sektor Lebensmittel/Ernährung	85
2.1.	Rechtliche Rahmenbedingungen	85
2.2.	Finanzierung von Innovationen	89
2.3.	Zugang zu staatlicher Förderung	89
2.4.	Sonstige Innovationshemmnisse	89
3.	SWOT-Analyse: Staatliche Rahmenbedingungen, Förderinstitutionen und Förderinstrumente.....	91
VII.	Handlungsempfehlungen	92
1.	Kompetenzbündelung	93
2.	Mobilisierung und Motivation der Wirtschaft	94
3.	Forschungsförderung	95
4.	Ausbildung	95
5.	Steigerung von Wertschätzung und Vertrauen	95
VIII.	Referenzen	97
IX.	Anlagen	102

Verzeichnis genannter Institutionen

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke e. V.
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BLL	Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V.
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BVE	Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e. V.
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
DFAL	Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.
DIHK	Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V.
EFI	Expertenkommission Forschung und Innovation, leistet wissenschaftliche Politikberatung für die Bundesregierung und legt Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands vor
EFSA	European Food Safety Authority, Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
EPA	Europäisches Patentamt
EU	Europäische Union
FEI	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V.
IGF	Industrielle Gemeinschaftsforschung
IVLV	Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V.
MRI	Max Rubner-Institut(e)
StBA	Statistisches Bundesamt
WR	Wissenschaftsrat, berät die Bundes- und Länderregierung zu inhaltlichen und strukturellen Entwicklung der Hochschulen, der Wissenschaft und der Forschung.
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

I. Executive Summary

Der Sektor Lebensmittel und Ernährung verfügt über ein enormes Innovationspotenzial, das es noch zu erschließen gilt. Dazu ist eine wesentlich stärkere Wissenschaftsorientierung der Ernährungsindustrie als bislang erforderlich. Um flexibel auf Marktveränderungen reagieren zu können, ist eine schnelle Umsetzung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Industrie gefragt. Das macht verbesserte Strukturen des Wissens- und Technologietransfers notwendig. Verstärkte finanzielle Anstrengungen sind entscheidend, um neue Kompetenzen aufzubauen und die Effizienz der bestehenden Lebensmittel- und Ernährungsforschung zu steigern. Die Kosten sind von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik gleichermaßen zu tragen. Die vorgelegte Studie analysiert, wie der Sektor im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE) momentan aufgestellt ist, definiert Herausforderungen und Lösungsansätze und liefert entsprechende Handlungsempfehlungen.

Herausforderungen an Forschung und Innovation im Sektor Lebensmittel und Ernährung

Globale und gesellschaftliche Herausforderungen

Eine Reihe globaler und gesellschaftlicher Entwicklungen stellt die Ernährungsindustrie in den nächsten Jahren vor neue Herausforderungen aus verschiedenen Bereichen: Belange der Gesellschaft insgesamt oder der einzelnen Konsumenten sowie Belange von Wissenschaft und Wirtschaft (Abb. 1).

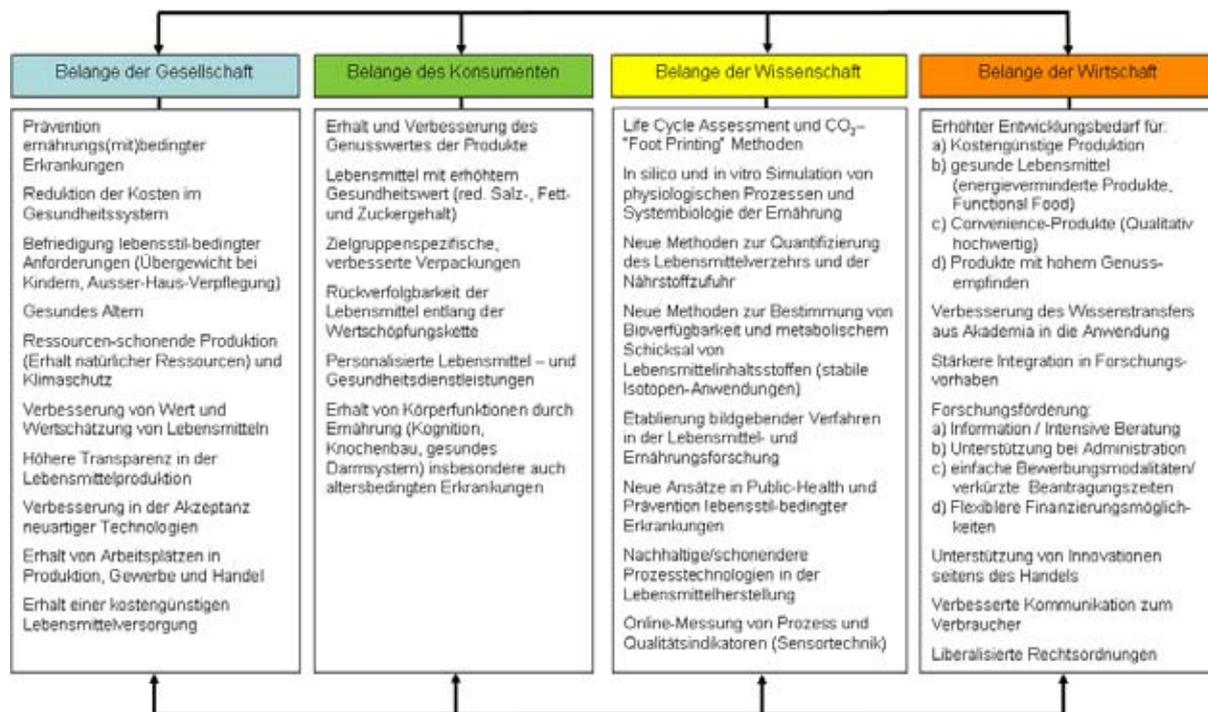


Abb. 1: Klassifizierung der Anforderungen und Bedarfe von Gesellschaft, Konsumenten, Wissenschaft und Wirtschaft

Sie alle lassen die Bedeutung von Forschung und Entwicklung für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit deutlich zunehmen. Der Klimawandel, eine wachsende Weltbevölkerung und die zunehmende Energienachfrage aus nachwachsenden Rohstoffen machen ein Umdenken zu neuen Konzepten unerlässlich. Übergeordnete Ziele sind Schonung der Ressourcen, Ertragsoptimierung, simultaner Anbau von Lebensmittel- und Energiepflanzen sowie effizientere und nachhaltige Lebensmittelproduktion.

Im Zuge des demographischen Wandels wird der Anteil der älteren Bevölkerung weiter ansteigen. Die speziellen Anforderungen von Senioren machen neue Ernährungs- und Versorgungskonzepte erforderlich. Zudem nimmt durch die zunehmenden Single-Haushalte und die veränderten Verzehrsgewohnheiten der mobilen Gesellschaft der Bedarf an Außer-Haus-Verpflegung und Convenience-Artikel zu. Die wachsende Zahl ernährungs(mit)bedingte Krankheiten wie Adipositas und ihre Folgeerkrankungen werden die Kosten im Gesundheitssystem weiter steigen lassen und verlangen innovative, gesundheitsfördernde Produkte und Dienstleistungen.

Sektor Lebensmittel und Ernährung als Wirtschaftsfaktor

Die Ernährungsindustrie ist mit einem Umsatz von 149,1 Mrd. € im Jahr 2009 die viertgrößte Branche in Deutschland. In ihren 5.800 Unternehmen sind ca. 535.000 Menschen beschäftigt. 90 % davon sind kleine und mittelständische Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern und einen Umsatz von maximal 50 Mio. € (KMU). Sie erwirtschaften 36 % des Branchenumsatzes, beschäftigen allerdings fast 50 % der Arbeitskräfte. Die Großunternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern haben trotz eines Umsatzanteils von 30 % nur einen Beschäftigtenanteil von 19 %. Charakteristisch für den Sektor ist daneben der hohe Anteil an handwerklicher Produktion mit insgesamt 26.000 Betrieben und 291.000 Arbeitskräften.

Im Jahr 2009 entwickelte sich insbesondere der Export deutscher Lebensmittel als wesentlicher Wachstumsfaktor der Branche. Lebensmittel „Made in Germany“ stehen weltweit für besondere Qualität und Sicherheit und genießen deshalb ein positives Image. Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU) stellen dabei mit 84 % der Exporte den Hauptanteil des Absatzmarktes dar. Auf Grund der konstanten Nachfrage nach Lebensmitteln ist die Ernährungsindustrie äußerst robust gegenüber konjunkturellen Schwankungen. Die Zahl der Beschäftigten blieb im Gegensatz zu anderen Branchen auch in den Jahren 2008/2009 nahezu stabil.

Märkte und Forschungsfelder der Zukunft

Die Entwicklung des Verbraucherverhaltens der letzten Jahre macht deutlich, dass ein Wachstum im Sektor Lebensmittel und Ernährung vor allem in den Bereichen „Gesundheit“, „Genuß“ und „Convenience“ zu erreichen sein wird. In diesen Trendfeldern konnte die Industrie - und hier fast ausschließlich große Unternehmen - völlig neue ertrags- und wachstumsstarke Marktsegmente etablieren. Gesundheitsfördernde Lebensmittel wie „Becel pro Activ“ von Unilever oder „Activia“ von Danone sind Beispiele für erfolgreiche und profitable Produktinnovationen. Die KMU der deutschen Ernährungsindustrie können sich diesem Wettbewerb nur dann erfolgreich stellen, wenn sie auf Grundlage eigener FuE-Aktivitäten Innovationen für die zukünftigen Märkte generieren. Daneben müssen alle Unternehmen vorhandene Potenziale zur Kostensenkung in der Produktion ausschöpfen, um bei steigenden Rohstoff- und Energiepreisen auch zukünftig qualitativ hochwertige Lebensmittel kostengünstig herzustellen.

Von der Lebensmittel- und Ernährungsforschung verlangen die globalen Herausforderungen und gesellschaftlichen Trends daher zukünftig verstärkte Aktivität in folgenden Bereichen:

- Nachhaltige Lebensmittelproduktion
- Lebensmittel und Ernährung in einer alternden Gesellschaft
- Qualität und Convenience von Lebensmitteln
- Struktur und Komposition der Lebensmittel und ihre Stoffwechselantwort
- Systemische Biologie von nutritiven Prozessen
- Sensorische Wahrnehmung und Sättigungskontrolle
- Public Health Nutrition – Ziele, Effizienz und Lifestyle Management
- Konsumenten- und Kommunikationsforschung

Analyse des deutschen Forschungs- und Innovationssystems

Finanzielle Ausstattung und Struktur der wissenschaftlichen Forschung bzw. Forschungsförderung

Für bedeutende wissenschaftliche Erkenntnisse sind exzellente Wissenschaftler und ausreichende Mittel notwendig. Deutschland kann hier auf kompetente Experten im universitären und außeruniversitären Bereich zurückgreifen; ihr in der Mehrzahl fortgeschrittenes Alter macht allerdings eine gezielte Förderung von Nachwuchskräften erforderlich. Im internationalen Vergleich schätzen die Lebensmittelwissenschaftler ihre Arbeit als herausragend ein, wobei nicht alle Bereiche gleichermaßen gut abgedeckt seien und weitere Felder erschlossen werden sollten. Die Erkenntnisse in den Ernährungswissenschaften werden in weiten Teilen allerdings als noch unzureichend eingeschätzt. Neben mangelnden personellen und finanziellen Ressourcen liegt dies auch an der institutionellen Zersplitterung der Forschungskapazitäten. Es werden keine kritischen Massen mit selbsttragendem Effekt erreicht, und es fehlt folglich auch an internationaler Sichtbarkeit. Um diese strukturellen Defizite abzubauen, müssen ausreichend Mittel für Grundlagenforschung und für angewandte FuE bereit gestellt werden.

Die Mittel, die die Bundesregierung 2009 allerdings für FuE-Vorhaben im Bereich der Lebensmittel- und Ernährungsforschung in Deutschland zur Verfügung gestellt hat, belaufen sich auf etwa 29,5 Mio. € (unberücksichtigt sind in diesem Betrag länderspezifische Fördermittel, die Ressortforschung sowie die Aktivitäten des BMELV im Bereich der Agrarforschung). Im Vergleich dazu hat die Bundesregierung für den etwa gleich umsatzstarken Bereich der „Informations- und Kommunikationstechnologie“ im Jahr 2009 das Zehnfache, rund 300 Mio. €, zur Verfügung gestellt. Die geringe für die Lebensmittel- und Ernährungsforschung bereit gestellte Summe wird der Bedeutung der Ernährungsindustrie für Gesellschaft und Volkswirtschaft bei weitem nicht gerecht. Für wettbewerbsorientierte Innovationen sind weitere Initiativen notwendig, die die bisherigen Anstrengungen deutlich übersteigen müssen.

FuE sowie Vernetzung mit der Wirtschaft

Auch die Industrie investiert zu wenig in FuE im Bereich der Lebensmittel- und Ernährungsforschung. Mit langjähriger Konstanz entfallen ca. 330 Mio. € pro Jahr auf die Ernährungsforschung; dies sind gerade einmal 0,21 % bezogen auf den Umsatz der gesamten Ernährungsindustrie und 0,6 % der Summe von 57 Mrd. €, die die gesamte deutsche Industrie etwa pro Jahr für FuE ausgibt. Im Branchenvergleich fielen 2009 dagegen auf den Fahrzeugbau beispielsweise 26,5 Mrd. € (46,5 %) und auf die chemischen Industrie 9,2 Mrd. € (16,1 %).

63 % der Mittel in der Lebensmittel- und Ernährungsforschung werden von Großunternehmen erbracht und nur 9,3 % von KMU. Der Rest entfällt auf die Unternehmen mittlerer Größe. Im Vergleich dazu liegen die FuE-Budgets von Nestlé und Unilever im Milliardenbereich. Da diese Konzerne ihre hohen FuE-Budgets aber nahezu vollständig im Ausland verausgaben, tragen sie nicht zur Stärkung der Infrastruktur deutscher Forschung bei.

Die Gründe für die geringen FuE-Aktivitäten in Deutschland sind vielfältig und stellen insbesondere für die KMU Hindernisse dar. Viele Hersteller unterliegen der Fehleinschätzung, dass bei traditionellen Produkten („nach Großmutter's Rezept“) keine Innovationen zu erwarten sind. Vielen Unternehmen ist nicht bekannt, welche Förderprogramme mit welchen Schwerpunkten existieren und wie sich FuE in Kooperation mit Forschungseinrichtungen genau durchführen lassen. Selbst Unternehmen, die bereits einmal in Förderprojekte integriert waren, sehen die Programme und Antragsverfahren vielfach als zu kompliziert an und bewerten die Beteiligung auf Grund des hohen administrativen Aufwands als wenig attraktiv. Außerdem haben viele kleine Unternehmen noch nicht erkannt, dass FuE unbedingt notwendig ist, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.

Fehlende Kooperationen sind auf mangelndes gegenseitiges Verständnis und unzureichende Kommunikation zurück zu führen. Das betrifft den Dialog unter Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen in gleichem Maße wie denjenigen zwischen Wissenschaft und Industrie. Laufende Forschungsaktivitäten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind den Unternehmen und umgekehrt die Probleme der Industrie den Forschern vielfach nicht bekannt. Um den Anteil an FuE-aktiven Unternehmen zu steigern, muss eine bessere Vernetzung von Wissenschaft und Industrie erreicht werden. Hier besteht ein erheblicher Bedarf an Information und Förderung.

Ausbildung / Nachwuchs

Die Industrie bewertet die Anzahl qualifizierter Absolventen aus den Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften als ausreichend und die Qualität der Ausbildung vor allem wegen ihre Breite als gut bis sehr gut. Allerdings wird fehlendes interdisziplinäres Grundlagenwissen bemängelt. Als eine Stärke insbesondere der Lebensmittelwissenschaften betrachtet sie die praxisbezogene Ausbildung an den Fachhochschulen (auch: Hochschulen für angewandte Wissenschaften), wünscht sich diese aber noch vertiefter. Die Ernährungswissenschaften waren bislang eher an den Universitäten vertreten, aber die Zahl spezialisierter ernährungswissenschaftlicher Studiengänge an den Fachhochschulen nimmt derzeit stark zu.

Sowohl die Wissenschaft als auch die Industrie verurteilt die Bologna-Beschlüsse zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Hochschulwesens. Verkürzte Studiendauer und Verschulung der Ausbildung senken notgedrungen das Niveau des ersten frühen Bachelor-Abschlusses, was dessen erwartete Akzeptanz durch die Industrie erschwert. Daher entschließen sich viele Studierende doch zu einem anschließenden Master-Studium. Die künftig steigende Anzahl an Master-Studierenden erfordert aber zusätzliche Gelder und Stellen an den Hochschulen, die diese Ausbildungsleistungen in der momentanen Situation nicht erbringen können. Insbesondere der wissenschaftliche Nachwuchs wäre sonst einer doppelten Benachteiligung ausgesetzt, da wegen steigender Lehranforderung ihre Betreuer zu wenig Zeit für sie aufbringen könnten und sie selbst neben den erwarteten Forschungsleistungen zusätzlich vermehrt in die Lehre eingebunden würden.

Die hohe Arbeitsbelastung in Forschung und Lehre, vereint mit geringer Vergütung, fehlenden Zukunftsperspektiven und dazu einem mäßigen Image der Ernährungswissenschaften (siehe unten) führen dazu, dass viele junge Forscher ins Ausland oder in die Industrie abwandern. Dieser sog. „brain drain“ („Abwanderung von Intelligenz“) wird in Deutschland zukünftig zu einem Mangel an kompetenten Nachwuchswissenschaftlern führen.

Stellenwert in Wissenschaft und Gesellschaft

Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften erfahren keine große Wertschätzung in Wissenschaft und Gesellschaft. Die Mehrzahl der Verbraucher wird durch die Medien primär über gesundheitsgefährdende Skandale der Lebensmittelproduktion informiert und mit widersprüchlichem Halbwissen zu Ernährungsfragen versorgt. Die Konsumenten sind zu wenig über die Herstellung von Lebensmitteln informiert und erkennen daher den Nutzen von Ernährungs- und Lebensmittelforschung nicht. Neue Entwicklungen im Lebensmittelsektor werden häufig negativ beurteilt und in den Medien meist nur mit ihren vermeintlichen Risiken dargestellt. Hinzu kommt, dass sich in Deutschland Wissenschaftler selten der Öffentlichkeit stellen und sich meist nicht medienwirksam und allgemeinverständlich präsentieren können oder wollen. Wissenschaftlich fundierte aber verständliche Ernährungsbildung ist daher dringend geboten. Ziel solcher Maßnahmen sollte es sein, schon Kinder und Jugendliche über Lebensmittel und Ernährung aufzuklären, und bei den Verbrauchern die Wahrnehmung und Wertschätzung der Lebensmittel- und Ernährungsforschung sowie die der Lebensmittelhersteller zu verbessern. Wenn das Image des Ernährungssektors steigt, steigt auch langfristig das Interesse zur Mitarbeit daran und sichert so den wissenschaftlichen Nachwuchs.

Handlungsempfehlungen basierend auf den Erkenntnissen dieser Studie

Wie kaum ein anderer Bereich ist das Themenfeld Lebensmittel und Ernährung in eine Vielzahl von Handlungsbereichen eingebettet und mit anderen Disziplinen verknüpft (Abb. 2).

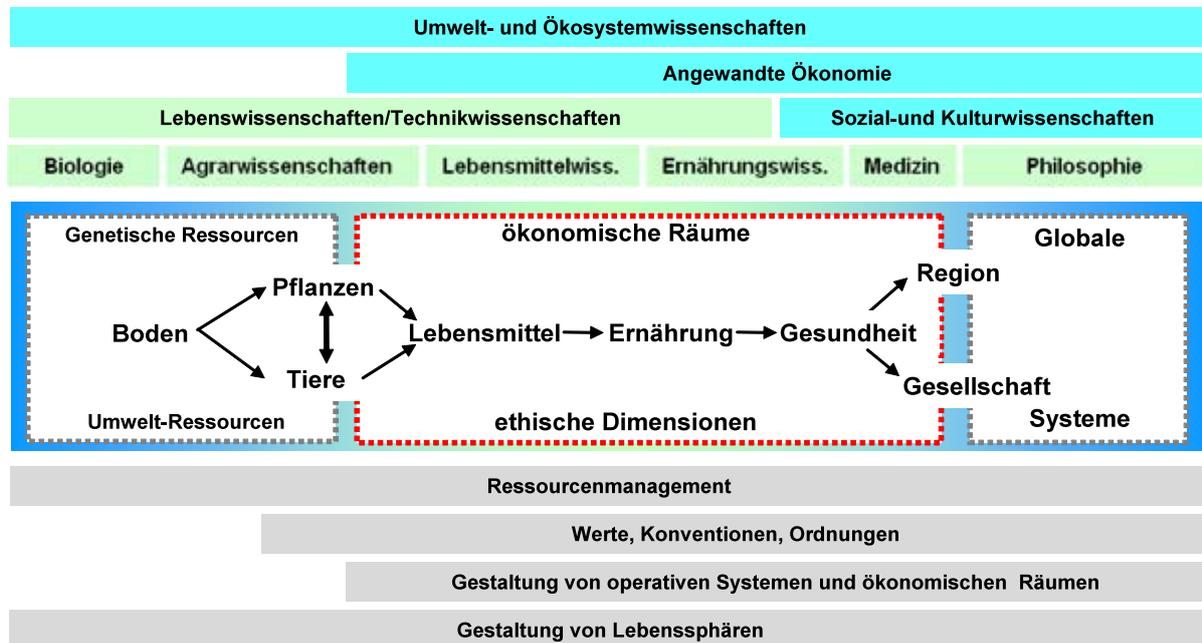


Abb. 2: Themenfeld im Kontext der Nahrungskette und der angrenzenden Disziplinen

Deshalb müssen Forschung und Entwicklung hier in besonderem Maße interdisziplinäre Ansätze verfolgen. Dieser Bedarf steht jedoch im Gegensatz zur Disziplinarität akademischer Forschung. Durch die zunehmend spezialisierten Teildisziplinen und die geforderte wissenschaftliche Tiefe können hier außerdem nur noch unzureichend die gesellschaftspolitischen, ökonomischen und ökologischen Belange berücksichtigt werden.

Kohärente Forschungs- und Innovationsstrategie

Für eine kohärente wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung des Sektors und zur Steigerung der Innovationspotenziale sind alle Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik gefordert, neue Konzepte, Strukturen und Förderinstrumente zu erarbeiten. Ein regelmäßiger Austausch aller Beteiligten ist hier dringend geboten. Dies schließt eine verstärkte Kooperation der einzelnen Fördergeber mit ein. Zielführend wäre die Schaffung themenspezifischer, ministerienübergreifender Arbeitsgruppen unter Einbindung der Industrie und anderer Träger der Forschungsförderung (z. B. DFG, AiF), um eine aufeinander abgestimmte Agrar-, Lebensmittel- und Ernährungsforschung auszurichten.

Kompetenzbündelung und strategische Neuausrichtung

Für eine Stärkung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Innovationssektors Lebensmittel und Ernährung in Deutschland bedarf es neben mehr Mitteln zur Stärkung personeller und finanzieller Ressourcen einer Bündelung der Kompetenzen mit einer strategischen Neuausrichtung. Der Transfer von Grundlagenforschung in die angewandte Forschung bis hin zur industriellen Umsetzung ist erheblich zu verbessern. Dazu müssen alle Akteure eng kooperieren und kritische Massen zur Vernetzung der Kompetenzen bilden. Angrenzende Fachgebiete wie Bioinformatik, Kommunikationswissenschaften, Ethik und Psychologie sind in interdisziplinäre Verbünde zu integrieren. Unbedingt entscheidend ist eine engere Verzahnung von Forschung und Industrie mit lösungsorientier-

ter Ausrichtung. Bestehende Hemmschwellen müssen überwunden und ein reibungslosen Transfer von Aufgabenstellungen aus der Industrie in die Wissenschaft etabliert werden mit dem Ziel, einen gesicherter Informationsfluss der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Wirtschaft, insbesondere in die KMU, zu schaffen.

Kompetenzzentren. In einem ersten Schritt ist es wichtig, Kompetenzzentren mit „Leuchtturmcharakter“ zu schaffen. Durch ein hohes Maß an Leuchtkraft gewährleisten sie internationale Sichtbarkeit sowohl in Industrie und Wissenschaft als auch in der Gesellschaft. Inhaltlich sollte in den Kompetenzzentren der Einfluss der Lebensmittel auf die Ernährung des Menschen im Mittelpunkt stehen. Durch eine Fokussierung auf die Erforschung von Stoffwechselfvorgängen und der physiologischen Wirkung von Lebensmittel-Inhaltsstoffen, sowohl einzeln wie auch in ihrer Komposition (Matrixeffekte), würde ein hohes Maß an wissenschaftlicher Alleinstellung, auch im internationalen Vergleich, erreicht.

Mit der erwarteten Strahlkraft der Zentren bietet sich dann auch die Chance, adäquaten wissenschaftlichen Nachwuchs aus dem Ausland anzuziehen und ihm gute berufliche Perspektiven zu bieten. Um diese langfristig zu sichern, sollten große Forschungsgesellschaften, wie z. B. Max-Planck, Helmholtz, Leibniz oder Fraunhofer, dringend Institute einrichten, die ihre Aktivitäten dem Bereich Ernährung/Lebensmittelwissenschaften widmen.

Neben der Gründung neuer Kompetenzzentren sollten zügig weitere strukturbildende Maßnahmen eingeleitet werden. An bestehenden Forschungsstandorten sind vorhandene Kompetenzen zu bündeln und im Sinne einer Profilbildung strategisch auszurichten. Bei der Konzeption derartiger Instrumente sollten auch verstärkt die Unternehmen der Ernährungswirtschaft mit integriert werden. Empfohlen werden die Schaffung regionaler Forschungsverbände oder überregionaler Netzwerke.

Regionale Forschungsverbände. Die Ausschreibung themenoffener Wettbewerbe soll die Forschungsstandorte in Deutschland dazu anregen, individuelle Profile und Forschungsschwerpunkte auszuprägen und sich interdisziplinär und lösungsorientiert auszurichten. Bei der Bildung lokaler Forschungsverbände sollte der nicht zu unterschätzende Vorteil der „kurzen Wege“ genutzt werden. Wichtig für eine langfristige und nachhaltige Etablierung derartiger Forschungsverbände ist eine Anschubfinanzierung von mindestens fünf Jahren. Nach dieser Phase mit Grundfinanzierung durch öffentliche Träger sollten sich die Verbände verstetigen. In einer Evaluierung sollte dies neben der wissenschaftlichen Reputation als weiterer Erfolgsparameter herangezogen werden. Die beteiligten Institutionen sollten sich zudem vertraglich verpflichten, die Infrastruktur nicht nur apparativ, sondern auch personell zu erhalten, um attraktive Zukunftsperspektiven für den Nachwuchs zu schaffen.

Überregionale Forschungsnetzwerke. Der Aufbau überregionaler Forschungsnetzwerke sollte durch themenoffene Förderinitiativen eine bessere Vernetzung der Wissenschaft in Deutschland über Regionen hinweg bewirken und dadurch Synergien schaffen. Hierbei ist besonders auf die Einbindung angrenzender Disziplinen zu achten. Ebenfalls ist die Integration von Partnern aus dem Ausland zu ermöglichen, wenn sich dadurch ein Mehrwert für die Qualität der Forschung erreichen lässt. Im Sinne „virtueller Wissensfabriken“ lassen sich somit grundlagenorientierte wie angewandte Forschungsfelder bedienen.

Mobilisierung und Motivation der Wirtschaft

In der Ernährungsindustrie, speziell in KMU, zeigt sich ein erhebliches Informationsdefizit zu verfügbaren Fördermöglichkeiten und Forschungsprogrammen. Es sind daher alle Maßnahmen auszuschöpfen, um den Unternehmen zu vermitteln, wie wichtig FuE für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit ist. Hier kommt den Interessensverbänden der Industrie und des Handwerks eine Schlüsselrolle als Multiplikator zu, die sie nutzen sollten. Auch die Kompetenzzentren und regionalen Forschungsverbände sollten daneben gezielt als Kontakt- und Informationsstelle für Unternehmen fungieren, indem sie aktiv den Dialog mit ihnen in der Region suchen. Im Mittelpunkt steht die Verbesserung des Informationsflusses, die Beratung von KMU in Fragen der Forschungsförderung, die Vermittlung von Partnern sowie

die Unterstützung bei der Beantragung von Fördergeldern. Ziel sollte das Motivieren der Unternehmen sein, sich an aktuellen Forschungsprojekten zu beteiligen und darauf aufbauend eigene FuE-Aktivitäten zu etablieren oder zu vertiefen. Als weiterer Baustein sollte ein Akademie-System genutzt werden, das die kontinuierliche Fort- und Weiterbildung von Wissenschaftlern, Entwicklern und Verantwortlichen in den KMU ermöglicht. Um den Informationsaustausch zu sichern, sollten die Zentren in engem Austausch mit bestehenden Fördervereinigungen der Industrieverbände stehen.

Mehr Mittel für Forschung und Entwicklung

Die strategische Entwicklung einer qualitativ hochwertigen und quantitativ sichtbaren Forschungslandschaft bedeutet zunächst die Schaffung einer neu gewichteten, nachhaltigen Infrastruktur. Effiziente Strukturen sind erforderlich, um die personellen Ressourcen auszubauen, international sichtbar zu werden und so die besten Köpfe in Deutschland zu halten. Hierfür ist ein deutlicher Mittelzuwachs erforderlich: Allein der Vergleich der Fördermittel der Bundesregierung mit denen des international agierenden Nestlé-Konzerns zeigt, dass eine Steigerung unerlässlich ist. Gemessen am Konzernumsatz von ca. 75 Mrd. € fließt ein überproportionaler Anteil des Nestlé-Forschungsbudgets von 1,3 Mrd. € in den Bereich Nutrition. Dem steht in Deutschland mit einem Umsatz von 149,1 Mrd. € des Ernährungsgewerbes ein Forschungsbudget der Bundesregierung von 29,5 Mio. € gegenüber. Doch nicht nur die Bundesregierung ist bei einer Mittelsteigerung verstärkt in der Pflicht, sondern vor allem auch die Wirtschaft. Nur wenn es der Politik und der Wirtschaft gelingt, vergleichbare Mittel wie die großen Unternehmen für die Forschung in Deutschland bereit zu stellen, lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Ernährungsindustrie nachhaltig sichern und die Attraktivität der Forschung für qualifizierte Studierende und Nachwuchswissenschaftler in Deutschland steigern.

Stärkung der Ausbildung

Zur Verbesserung der Zukunftsperspektiven für den wissenschaftlichen Nachwuchs gilt es verstärkt Maßnahmen zu treffen, die eine exzellente Ausbildungsqualität weiterhin sicherstellen und künftig die Abwanderung ins Ausland vermindern. Erste Ansätze wie z. B. die Ausschreibung von Nachwuchsförderprogrammen müssen weiter ausgebaut und durch Anpassungen in der Forschungsinfrastruktur Unterstützung finden. Dabei steht u. a. die Schaffung attraktiver, langfristiger Stellen im Mittelpunkt, die mit adäquater Besoldung und Aufstiegsperspektiven sowie mit der Möglichkeit zu exzellenter Forschung bei bestmöglicher Ausstattung zu versehen sind. Um den Einstieg in wissenschaftliches Arbeiten zu erleichtern, sollten die Studierenden möglichst frühzeitig in Forschungsaktivitäten integriert werden.

Die Möglichkeit zu wissenschaftlichem, selbstständigem und kreativem Denken und Arbeiten sowie das Aneignen eines breiten Grundlagenwissens mit Anwendungsorientierung sind für die Ausbildung unabdingbar. Hierzu sind jedoch die bestehenden Bachelor- und Master-Studiengänge in ihrer momentanen Konzeption nicht in der Lage, weshalb rasch Abhilfe geschaffen werden muss. In diesem Zuge sollten besonders auch die Fachhochschulen innerhalb der ausbildenden Einrichtungen weiter gefördert und der konsequente Ausbau ihrer Portfolios für Studienangebote und angewandte Forschungsansätze im Bereich Lebensmittel und Ernährung unterstützt werden.

Steigerung von Wertschätzung und Vertrauen

Unabhängig von den vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen sind gezielte Maßnahmen notwendig, um generell das Image von Forschung und industrieller Produktion im Sektor Lebensmittel und Ernährung zu verbessern. Zugleich ist zu verdeutlichen, welchen positiven Beitrag sie zur Sicherheit und Hygiene der Lebensmittel sowie zur Entwicklung gesundheitsfördernder Lebensmittel leisten. Zu den Aufgaben, die für eine zukünftige Entwicklung des Feldes vorrangig sind, zählen auch eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit als vertrauensbildende Komponente und eine verbesserte, zielgruppenorientierte Kommunikation mit den

Konsumenten. Um die Verbraucher wieder stärker in den Entstehungsprozess von Lebensmitteln und ihre Bedeutung für die Ernährung einzubinden, sollten Maßnahmen erarbeitet werden, die Lebensmittel- und Ernährungslehre noch deutlicher in den Fächerkanon der Schulen und in die Erwachsenenbildung integriert. Wichtig ist auch die Einbindung der Medien in diesen Prozess. Hier wären beispielsweise Fernseh-Sendungen wie „der 7. Sinn für Lebensmittel“ für Erwachsene geeignet. Neben der Integration der Kenntnisse in die schulische Ausbildung wäre die „Sendung mit der Maus“ ein adäquates Format, um Ernährungsthemen kindgerecht aufzubereiten. Um die Bedeutung von FuE für das Themenfeld Lebensmittel und Ernährung erlebbar werden zu lassen, können Initiativen wie „das gläserne Labor“ oder ein Wissenschaftsjahr „Ernährung und Lebensmittel“ zum Einsatz kommen. Auch Kinderuniversitäten können in diesem Zusammenhang hilfreich sein.

Nur im gut abgestimmten Zusammenspiel von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kann es gelingen, Deutschland zu einem international führenden Forschungsstandort im Lebensmittel- und Ernährungssektor zu entwickeln. Eine stringente Verfolgung dieser Zielvorgabe kann dazu beitragen, die konservativ geprägte Ernährungsindustrie in Deutschland in einen innovativen und exportorientierten Wirtschaftszweig zu überführen, der langfristig international wettbewerbsfähig bleibt und damit zukünftig krisensichere Arbeitsplätze schafft.

II. Hintergrund, Ziele und Methodik der Studie

Lebensmittelproduktion und -handel zählen auf Grund ihrer ökonomischen und gesellschaftlichen Wertschöpfung sowie der Zahl der Beschäftigten zu den vier bedeutendsten Branchen in Deutschland. Der Sektor Lebensmittel und Ernährung ist gegenwärtig geprägt von markanten wissenschaftlichen, gesellschaftlichen und ökonomischen Veränderungen. Diese stellen Wissenschaft, Industrie und das Gesundheitssystem vor neue und beträchtliche Herausforderungen. Im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und Globalisierung erzeugen gesättigte Lebensmittelmärkte in Europa hohen Innovationsdruck. Dieser steigt durch rasante wissenschaftliche Entwicklungen weiter an, unterliegt dabei aber aufwändigen Regelungen durch rigide Rechtsordnungen.

Geprägt ist der Sektor durch eine fast ausschließlich klein- und mittelständische Lebensmittelindustrie mit einer ausgesprochenen Zurückhaltung gegenüber Forschung und Entwicklung. Hinzu kommen eine geringe Anerkennung der Forschungsfelder der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften sowie geringe Entwicklungsperspektiven für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Deshalb widmet sich die Studie zum Innovationssektor Lebensmittel und Ernährung der Frage, ob der Sektor auf die Herausforderungen der Zukunft vorbereitet ist.

Hierzu werden die aktuellen Strukturen und Wissensgrundlagen in Wissenschaft, Wirtschaft und Forschungsförderung in Deutschland analysiert, die wichtigen Akteure identifiziert und möglichst in einen internationalen Kontext gestellt. In themenbezogenen SWOT-Analysen, (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), werden Stärken oder Schwächen einer Situation, also solche Faktoren, die durch den Adressaten beeinflussbar sind, den Chancen und Risiken, die durch den Adressaten nicht beeinflussbar sind, gegenüber gestellt. Daneben werden die aktuellen gesellschaftlichen Bedürfnisse sowie Trends und Zukunftsmärkte im Bereich Lebensmittel und Ernährung ermittelt. Auf Grundlage dieser Daten werden unter Berücksichtigung gesetzlicher Rahmenbedingungen zukünftig wichtige Forschungsthemen benannt. Schließlich werden Verbesserungsvorschläge und Strategien für eine abgestimmte und effiziente Zusammenarbeit der beteiligten Akteure abgeleitet.

Eine klare Definition und Abgrenzung des Sektors ist äußerst schwierig (Abb. 2). Die Studie legt die Schwerpunkte daher im Kontext der Gesundheit auf die Bereiche Lebensmitteltechnologie und Ernährungswissenschaft. Diese umfassen die Teildisziplinen Lebensmittelverfahrenstechnik, -chemie, -mikrobiologie, Ernährungsphysiologie, -psychologie, -ökonomie, und -medizin (einschließlich der Interaktionen mit dem Sektor). Die vorgelagerten Agrarwissenschaften, der nachgelagerte Bereich der Lebensmittelsicherheit, angrenzende Disziplinen wie die Kommunikations- und Kulturwissenschaften sowie Ethik konnten nur in Ansätzen betrachtet werden.

„Desk Research“: Obwohl bereits zahlreiche Arbeiten zu den einzelnen Fragestellungen vorlagen, mussten in einer Sekundärrecherche bereits erhobene Daten neu aufgearbeitet und analysiert werden, um Aktualität und Zusammenhänge einzelner Bereiche genauer zu ermitteln. Es wurde auf amtliche Statistiken, Jahrbücher, Studien, Jahresberichte von Firmen und Verbänden, Online-Informationen sowie Fachpublikationen zurückgegriffen.

Um ein möglichst aktuelles und repräsentatives Meinungsbild der beteiligten Akteure zur Aufstellung des Innovationssektors Lebensmittel und Ernährung zu erhalten, wurden in einer Primärrecherche verschiedene Umfragen, Interviews und Diskussionen unter Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft zu den Themenblöcken Innovation, Vision, Forschung, Ausbildung, Kooperationen und gesetzliche Rahmenbedingungen durchgeführt.

Anonymisierte Online-Umfrage: Die Umfrage im Bereich Wissenschaft richtete sich an 865 Lebensmittel- und Ernährungswissenschaftler an Hochschulen und Forschungsinstituten (Rücklaufquote 27 %; Anlage 1). Die Umfrage im Bereich Wirtschaft, richtete sich an 1558

Geschäftsführer deutscher Unternehmen aus der Lebensmittel- und Ernährungsindustrie (Rücklaufquote 3,4 %; Anlage 2).

Experteninterviews: Für die Experteninterviews wurden 119 Vertreter, aus Wissenschaft, Wirtschaft, Forschungsförderung und sonstigen Einrichtungen wie z. B. Marktforschung, Verbraucherschutz angesprochen. 93 Experten erklärten sich zum persönlichen Interview bereit (Anlage 3).

Gruppendiskussion: Die Erkenntnisse dieser Interviews wurden in zwei vertiefenden Diskussionsrunden (Fokusgruppen) mit ausgewählten Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft diskutiert (Anlage 4).

Ausbildungslandschaft: Zur Darstellung der Ausbildungslandschaft wurden 86 Studiengänge in den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften an 19 Universitäten und 15 Fachhochschulen erfasst. Im Unterschied zu bereits vorliegenden Statistiken, in denen die Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften meist zusammengefasst behandelt werden, wurden hier die Zahlen der Studierenden, Absolventen und Promovierenden für einzelne Studiengänge in den jeweiligen Studiensekretariaten erfragt (Erfassung ca. 80 % aller Studiengänge; Anlage 7).

Die in der Studie erarbeiteten Erkenntnisse und Empfehlungen basieren somit auf dem aktuell erfassbaren Stand des Sektors und den Einschätzungen und Zukunftserwartungen zahlreicher Experten. Sie decken sich an vielen Stellen mit den Ergebnissen der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI, 2010) und dem Bundesbericht Forschung und Innovation des BMBF, der eine grundlegende Analyse über Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen sowie Strukturen, Ressourcen und Fördermaßnahmen des gesamten deutschen Forschungs- und Innovationssystems bietet (BMBF, 2010). Die hier vorgelegte Recherche liefert darüber hinaus aber weitere Informationen und Aussagen speziell zum Bereich Lebensmittel und Ernährung.

III. Herausforderungen an Forschung und Innovation

Esskultur und Beziehungsebenen zur Ernährung haben sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Neben der Frage, was, wie und wo gegessen wird, stehen zunehmend „Genuß, „Gesundheit“ und „Convenience“ im Fokus der Verbraucherinteressen und des Konsumverhaltens. Eingebettet in eine Vielfalt gesellschaftlicher Veränderungen haben diese Trends zu neuen Markt- und Wachstumssegmenten geführt, die entsprechend von der Lebensmittelindustrie bedient werden und wohl auch weiterhin gute Perspektiven für die Entwicklung innovativer Produkte für neue Märkte bieten. Allerdings beschleunigen sich die Produktzyklen und verschärfen sich die Wettbewerbsbedingungen. Für die Zukunftssicherung des für Deutschland beschäftigungspolitisch wie ökonomisch so bedeutenden Sektors der Lebensmittelproduktion bedarf es daher einem verstärkten Engagement in Forschung und Entwicklung um die Märkte von Morgen bedarfsgerecht zu versorgen. Wie die Ergebnisse der vorliegenden Studie belegen, herrscht gerade bei den kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), die die deutsche Lebensmittelindustrie kennzeichnen, hier jedoch ein erheblicher Handlungsbedarf. Aus den veränderten Ernährungsgewohnheiten und in Verbindung mit bewegungsarmen Lebensstilen erwachsen jedoch auch eine Vielzahl von Gesundheitsproblemen. Übergewicht und Adipositas sind wesentliche Determinanten im Entstehen u.a. von Diabetes, Herz-Kreislaufleiden und Tumoren. Der demographische Wandel erzeugt darüber hinaus neue Bedarfe für eine altersgerechte Ernährung. Ein zunehmendes Umweltbewußtsein erfordert auch in der Genese der Rohstoffe, in der Be- und Verarbeitung sowie in Handel und Logistik von Lebensmitteln eine Neubewertung des Ressourceneinsatzes in der gesamten Wertschöpfungskette. Dies in Summe stellt Akademia und Industrie in ihren Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen vor enorme Herausforderungen. Basierend auf Umfrageergebnissen, qualifizierten Interviews und Fokusgruppenarbeit sowie ergänzenden Literaturrecherchen wurden wichtige Veränderungen und Trends identifiziert und bedeutende Forschungsthemen priorisiert.

1. Ressourcenschonung und Kostensenkung

Die größte Herausforderung für den gesamten Ernährungssektor wird zunächst darin bestehen, eine auch weiterhin kostengünstige Lebensmittelversorgung für die stetig wachsende Weltbevölkerung zu ermöglichen. Obwohl die weltweit verfügbaren Anbauflächen rechnerisch ausreichen, um alle Menschen mit Lebensmitteln zu versorgen, ist eine kostengünstige Grundversorgung derzeit nicht überall gesichert. Dennoch werden in der EU weiterhin Flächenstilllegungen zur Begrenzung von Überkapazitäten begünstigt und damit verfügbare Anbauflächen reduziert. Darüber hinaus kann eine wachsende Konkurrenz in der Produktion von Lebensmittelrohstoffen und Energiepflanzen erwartet werden, was zusammen mit Spekulationen an den Rohstoffmärkten zu einer Verknappung und Verteuerung von Agrarprodukten beitragen wird. Dies führte in einigen Staaten bereits zu Versorgungsengpässen bei Grundnahrungsmitteln und politischen Instabilitäten.

Primäre Aufgabe wird also auch in Deutschland sein, auf vorhandenen Produktionsflächen ausreichende Lebensmittelmengen zu generieren, gleichzeitig einen verantwortungsvollen Umgang mit den natürlichen Ressourcen zu pflegen und dadurch auch ökologische Ansprüche enger mit wirtschaftlichen Verbesserungen zu verbinden. Erschreckend gering scheint die gegenwärtige Nutzungseffizienz bei produzierten Lebensmitteln. Durch Verluste entlang der Produktions- und Vertriebskette und in den Haushalten werden weniger als 50 % der primär erzeugten Lebensmittel tatsächlich vom Verbraucher verzehrt. Neben Produktionsverlusten sind hierfür Verluste durch Fehllagerungen, Unterbrechungen in der Kühlkette oder zu großen Gebindegrößen verantwortlich. Der hohe Fleischkonsum benötigt darüber hinaus große Anbauflächen für Futtermittel und trägt zudem über die Wiederkäuer deutlich zum Ausstoß an Treibhausgasen und enormen Wasserverbrauch bei. Die Lebensmittelproduktion von Morgen bedarf besserer, maßgeschneiderter und in enger in die

Produktionsprozesse integrierte umweltverträgliche Lösungen. Die Minderung des Ressourceneinsatzes steht jedoch in Abwägung der Kosten und der notwendigen Konsumentenakzeptanz.

Weiter sinkende Verbraucherpreise insbesondere in unseren Märkten können jedoch bewirken, dass viele Landwirte, Verarbeiter und Händler nicht mehr kostendeckend arbeiten können. Bundesbürger geben im Durchschnitt nur 14,4 % ihres verfügbaren Einkommens für Lebensmittel aus, Franzosen dagegen 20 %, Italiener sogar 30 % (Michael, 2009). Dieses besondere Preisbewusstsein zeigt sich in Deutschland auch in der Zunahme an Discounter-Märkten. Dabei greifen bei Grundnahrungsmitteln nicht nur Verbraucher mit einem niedrigen Einkommen vermehrt zu Billigprodukten sondern auch besser Verdienende (Von Koerber & Kretschmer, 2006). In diesem ökonomischen Umfeld können die KMU langfristig nur bestehen, wenn sie ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern, indem sie mit Hilfe neuer Konzepte und innovativer Technologien Prozesse optimieren und ein höheres Maß an Effizienz in der Produktion erreichen.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:

Nachhaltigere Lebensmittelproduktion

Steigende Energiepreise, der Klimawandel und die Verknappung der natürlichen Ressourcen erhöhen die Bedeutung der Nachhaltigkeit in allen Bereichen des produzierenden Gewerbes. Die zunehmende Nachfrage nach Energieträgern aus pflanzlichen Rohstoffen schafft einen Wettbewerb zwischen Lebensmitteln und Energiepflanzen um verfügbare Anbauflächen und sonstige Ressourcen (z.B. Wasser). Für eine umwelt- und klimafreundliche Lebensmittelproduktion ist eine Neubewertung des Ressourcen-Einsatzes und des Ernährungsverhaltens notwendig; sie erfordert letztlich eine neue Werteorientierung.

Für die zukünftige Forschung sind daher integrative Ansätze von großer Bedeutung, die die Effizienz der Lebensmittelversorgung entlang der gesamten Wertschöpfungskette steigern. Hierzu zählen z.B. neue Anbau-, Ernte- und Logistikkonzepte bis hin zu Verpackungslösungen, die den Energie- und Rohstoffverbrauch reduzieren. Der partielle Ersatz tierischer Produkte durch Entwicklung neuer pflanzlicher Lebensmittel würde dazu beitragen, die CO₂-Emissionen und den Flächenbedarf für eine Grundversorgung mit Lebensmitteln erheblich zu mindern. Solche Maßnahmen müssen aber in Einklang mit dem vom Verbraucher verursachten Preisdruck gebracht werden.

Vor allem die klein- und mittelständisch geprägte Lebensmittelindustrie hat durch kleine Produktionseinheiten und fehlende Automatisierung hohen Energieverbrauch und geringe Produktausbeuten. Zur Steigerung ihrer Wettbewerbsfähigkeit müssen neue Ansätze gefunden werden, die eine rohstoffoptimierte Produktion vor allem auch mit kontinuierlichen Verarbeitungsprozessen erlauben.

2. Gesellschaftliche Veränderungen

Der demographische Wandel beeinflusst die Entwicklungen der Lebensmittelmärkte erheblich. Die Altersstruktur der Gesellschaft wird zukünftig zu einer veränderten Nachfrage nach neuen Produkten, Verpackungskonzepten und Verteilungssystemen führen. Heute besteht die deutsche Bevölkerung zu 19 % aus Kindern und Jugendlichen unter 20 Jahren und zu 20 % aus über 65-Jährigen (Abb. 3). Im Jahr 2060 werden bereits 33 % älter als 65 sein und es wird doppelt so viele 70-Jährige geben wie Geburten (StBa, 2009). Auf diese Verschiebung muss der Lebensmittelsektor mit veränderten Bedarfe entsprechend reagieren. Dabei werden Lebensmittel zur Minimierung von Krankheitsrisiken eine ebenso bedeutende Rolle spielen wie spezielle Diäten und altersgerechte Versorgungssysteme. Der Erhalt von körperlicher Gesundheit und kognitiven Fähigkeiten im Alter wurde bereits im Rahmen der Europäischen Technologie-Plattform ETP „Food for Life“, die Akademia und Industrie verbindet, als wichtigste Forschungsgebiet definiert. Auch in der „BMBF Roadmap

Gesundheitsforschung“ zur Ausgestaltung des neuen Gesundheitsforschungsprogramms der Bundesregierung wurde dieses Forschungsfeld priorisiert.

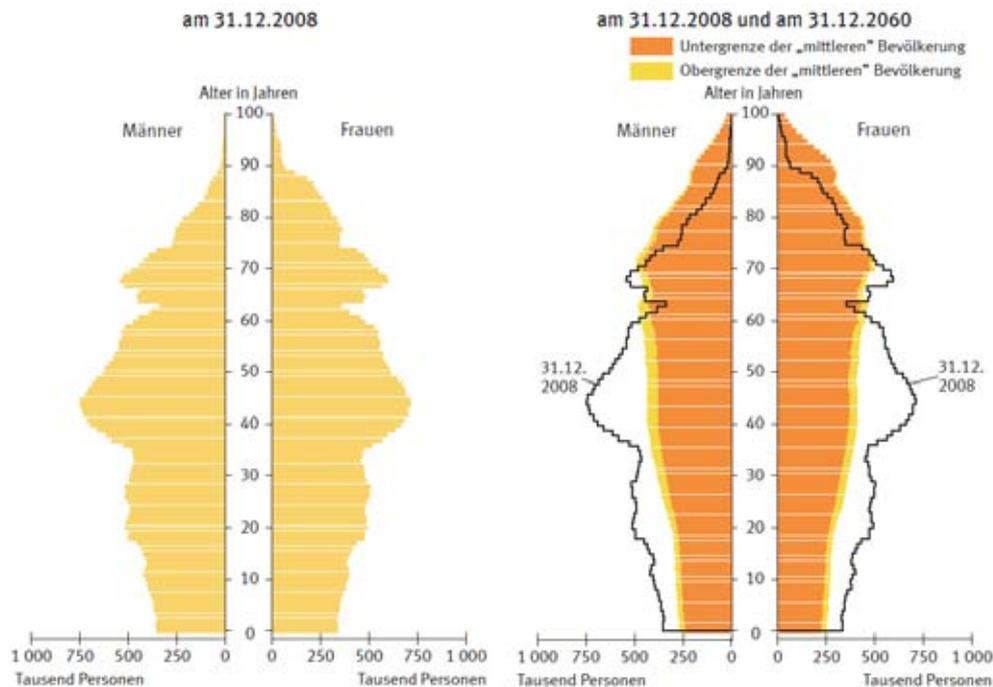


Abb. 3: Demografische Entwicklung in Deutschland von 2008 bis 2060 (Destatis, 2009a)

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:

Lebensmittel und Ernährung in einer alternden Gesellschaft

Im Laufe von Alterungsprozessen kommt es im gesamten Organismus zu markanten physiologischen Veränderungen. Viele davon stehen in engem Zusammenhang mit der Ernährung wie z. Bsp. die Verminderung von Geruchs- und Geschmackswahrnehmung, Durstgefühl und Sättigungskontrolle sowie Nährstoffausnutzung (reduzierte Bioverfügbarkeit). Um ein „gesundes Altern“ zu gewährleisten, ist es dringend erforderlich, nicht nur die Ursachen von Alterungsvorgängen zu untersuchen, sondern auch zu prüfen, in wie weit die Ernährung, also einzelne Nährstoffe oder Nährstoffgruppen, auf altersbedingte Veränderungen oder Erkrankungen wie Alzheimer, Sarcopenie und Osteoporose Einfluss nehmen.

Neben diesen medizinisch und physiologischen relevanten Forschungszielen müssen lebensmitteltechnologische Fragen, wie der Erhalt der Wirksamkeit von Nährstoffen wie Vitaminen oder Omega-3-Fettsäuren in Lebensmitteln bei ihrer Verarbeitung, Lagerung und Zubereitung behandelt werden. Es müssen seniorengerechte Verpackungen und adäquate Vertriebssysteme für qualitativ höherwertige und schmackhafte Lebensmittel für Senioren und geriatrische Patienten entwickelt werden.

Diese Fragestellungen sind nur in enger Kooperation zwischen Experten der Lebensmittelwissenschaften, Ernährungsforschung, Medizin und Geriatrie zu bearbeiten. Über die Beteiligung von Lebensmittelindustrie und Handel an den Forschungsaktivitäten können u.a. geeignete neue Vermarktungskonzepte erarbeitet werden.

Nach Einschätzung aller befragten Experten werden die erwarteten gesellschaftlichen Veränderungen wie die Zunahme der Einpersonen-Haushalte und der älteren Bevölkerung sowie die Individualisierung der Lebensstile mit wachsender Erwerbsquote bei Frauen einen starken unmittelbaren Einfluss auf die Märkte der Zukunft ausüben. Für bestimmte Zielgruppen wie Kinder, Sportler, Schwangere, Senioren oder Menschen mit Erkrankungen müssen personalisierte Ernährungskonzepte gestaltet und funktionalisierte Produkte entwickelt werden, die dann auch in ein Konzept zur Ganztagsverpflegung (Schulverpflegung, Kantinen und Seniorenheime) einfließen können.

Flexiblere Arbeitsabläufe und Alltagsgestaltungen werden zunehmend Dienstleistungen wie Außer-Haus-Verpflegung und Lieferservice verlangen. Die Nachfrage nach Convenience-Produkten wird steigen. Produkte in praktischer Darreichungsform und Verpackung („easy to open“) mit nur einem geringen Zubereitungsaufwand („ready to eat“) und trotz langer Haltbarkeit hohem Frischeeindruck (Textur, Aroma, Akustik) und Genusswert sind hier die Ziele. Für den Erhalt dieser Qualitätsparameter sind z.B. neue Verpackungssysteme zu entwickeln, die den mikrobiologischen, ernährungsphysiologischen und sensorischen Status der Produkte (Kühlkette, Sauerstoffgehalt etc.) aktiv unterstützen und mit Sensoren überwachen; sogenannte „intelligente Verpackungen“.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:

Qualität und Convenience von Lebensmitteln

Die zentralen Qualitätsanforderungen der Konsumenten an Lebensmittel betreffen Genuss, Convenience, Sicherheit und Gesundheitswert. Die Veränderungen in der Gesellschaftsstruktur mit weiter steigender Zahl an Einpersonen-Haushalten und Senioren verstärken den Bedarf an Lebensmitteln mit hoher Versorgungsqualität, verbesserter Lagerstabilität und vereinfachter Zubereitung am Markt. Die Optimierung des Convenience-Werts von Produkten für bestimmte Zielgruppen (Kinder, Sportler, Schwangere, Senioren, Menschen mit Erkrankungen) werden im Lebensmittelmarkt neue Segmente öffnen.

Zukünftige Forschungsanstrengungen sollten daher einerseits auf die Verbesserung der organoleptischen Qualität, also dem Erhalt von Frische, Aussehen, Farbe, Textur, Geruch und Geschmack, in der Lebensmittelproduktion gerichtet sein; sie sollten sich andererseits der ernährungsphysiologischen Qualität der Produkte widmen wie dem Erhalt des Nährstoffgehalts oder möglicher Reduktion von Fett, Salz und Zucker bei bleibendem Genusswert. Schließlich sind neuartige intelligente Verpackungen zu entwickeln, die den Erhalt der Lebensmittelqualität an Nährstoffen und Frische aktiv unterstützen („Active Packaging“). Solche hochwertigen Convenience-Produkte verlangen grundlegende neue Forschungsansätze („proof of concept“ Studien).

3. Gesundheit

Neben den Fragestellungen, die sich aus den gesellschaftlichen, ökologischen und ökonomischen Veränderungen ergeben, sieht die Mehrheit der befragten Experten eine Verstärkung der gesundheitsbezogenen Forschung künftig im Mittelpunkt der Bemühungen des Sektors Lebensmittel und Ernährung. Obwohl das Gesundheitsbewusstsein der Verbraucher in Deutschland stetig zunimmt, zeigen die Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II (MRI, 2008), dass trotz des vielfältigen Angebotes an qualitativ hochwertigen Lebensmitteln verschiedene Bevölkerungsgruppen Versorgungslücken bei Nährstoffen aufweisen. Außerdem sind 66 % der Männer und 51 % der Frauen übergewichtig oder adipös; auch der Anteil unter Kindern und Jugendlichen ist erschreckend hoch und steigend. Das gehäufte Auftreten von Übergewicht und Adipositas ist vor allem wegen der Folgeerkrankungen wie Diabetes und Arteriosklerose besorgniserregend. Schätzungen des BMG ergaben, dass rund ein Drittel der Kosten im Gesundheitssystem

direkt oder indirekt durch ernährungs(mit)bedingte Krankheiten verursacht wird (BMBF, 2001). Bleibt dieser Gesundheitszustand in der Bevölkerung unverändert, sind weiterhin stetig steigende Kosten zu erwarten. Nur durch präventive Maßnahmen, die schon im Kindes- und Jugendalter einsetzen müssen, wird dieser Entwicklung gegenzusteuern sein.

Für gesicherte präventiv wirksame Ernährungsempfehlungen ist aber die Bedeutung einzelner Nährstoffe und insbesondere die Wirkung komplexer Lebensmittel auf den Stoffwechsel und auf die physiologischen Prozesse nach der Nahrungsaufnahme noch zu wenig bekannt. Ernährungs(mit)bedingte Erkrankungen können durch klinisch nicht (oder schwer) erkennbare Entzündungsgeschehen hervorgerufen werden, wie sie z. B. durch Adipositas verursacht werden. Zukünftige Forschungsanstrengungen sollten sich daher auf das Verständnis solcher Wechselwirkungen und deren Beeinflussung durch die Ernährung konzentrieren. Bei Entstehung bzw. Vermeidung der derzeit zunehmenden chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen spielt auch die Darmflora eine wichtige Rolle. Die Mikroorganismen beeinflussen Stoffwechsel und Immunfunktionen und damit auch Allergien und Autoimmun-Krankheiten. Dennoch ist bisher wenig darüber bekannt, wie die Symbiose der Mikroorganismen und dem Menschen im Ökosystem Darm aufrecht erhalten wird oder wie die Mikroorganismen mit dem Wirt unter verschiedenen Ernährungseinflüssen wechselwirken.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:

Struktur und Komposition der Lebensmittel und ihre Stoffwechselantwort

Zur Entwicklung gesundheitsfördernder Produkte muss neben den einzelnen Nährstoffen und ihrer Wirkung auch die komplexe Zusammensetzung der Lebensmittel und ihre physikalisch-chemische Struktur berücksichtigt werden (Matrixeffekte). Es bestehen eklatante Wissensdefizite darüber, wie Zusammensetzung, Verarbeitung, Lagerung, Zubereitung und Darreichungsform der Lebensmittel die Vielzahl eng verketteter Stoffwechselantworten sowie Hunger und Sättigungsmechanismen beeinflussen.

Zukünftige Forschungsanstrengungen sollten sich daher auch den Einflüssen der Matrix u.a. auf die Magenentleerungsrate, auf Sättigungseffekte sowie die Freisetzung von Nährstoffen und die Sekretion und Wirkung von Hormonen im Verdauungstrakt widmen. Darmflora und Immunsystem, Entzündungsgeschehen und Ernährung sind weitere wichtige Forschungsfelder.

Die Ernährungs- und Gesundheitsforschung nutzen zunehmend die Methoden der modernen Lebenswissenschaften. Um Stoffwechselforgänge besser auf genetischer Grundlage zu erforschen, zu verstehen und zu beeinflussen, werden systembiologische Forschungsansätze gebraucht, die das Stoffwechselgeschehen auf allen Ebenen - von der Genregulation bis zur Stoffwechselkette und von der Zelle bis zum Organismus – analysieren, prediktiv modellieren und im Experiment prüfen können.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:***Systemische Biologie von nutritiven Prozessen***

Systembiologische Ansätze sind bisher in der Ernährungsforschung nicht realisiert aber dringend erforderlich. Sie verlangen den Einsatz aller biologischen Wissenschaftsdisziplinen. Um nutritive Prozesse systematisch zu beschreiben, müssen auf Zell- bzw. Organebene ernährungsabhängige Profile des Stoffwechsels abgebildet werden. Auf den verschiedenen Stufen der Proteinbiosynthese und ihrer Stoffwechselwirkungen lassen sich durch die Analyse von Transkriptom, Proteom und Metabolom Biomarker für die jeweilige Stoffwechsellage bzw. Erkrankung identifizieren. Zur Suche nach Biomarkern steht eine Vielzahl moderner Untersuchungstechniken zur Verfügung, die z. B. alle Stoffwechselprodukte in Bioflüssigkeiten (Blutplasma, Urin) erfassen. Durch Einsatz stabiler Isotope können Nahrungsbestandteile markiert und im Stoffwechselgeschehen verfolgt werden. Auch bildgebende Verfahren sind integraler Bestandteil des Methodenrepertoires dieses Forschungsfeldes. Die multi-parallele Analyse von Hormonmustern ermöglichen ebenso die Stoffwechselantworten umfassend abzubilden. Grundlage dieser Forschungen sollten immer kontrollierte und standardisierte Humanstudien sein.

Die Ergebnisse aller systembiologischen Ansätze können für Computersimulationen (*in silico*) oder zur Bildung von Modellsystemen genutzt werden. Die erhaltene Datenfülle erfordert jedoch Expertise in Biostatistik und Bioinformatik, die bisher in den disziplinären Forschungseinrichtungen kaum vorhanden ist. Über den systembiologischen Ansatz werden sich für die Ernährungsforschung jedoch völlig neue Einblicke in das komplexe Stoffwechselgeschehen ergeben, die sowohl die Grundlagenforschung bereichern als auch in die angewandte Forschung und zur Entwicklung gesundheitsfördernder Lebensmittel einfließen können.

Adipositas und ihre Folgeerkrankungen bedrohen die Gesundheit vieler Teile der Bevölkerung, vor allem auch von Kindern und Jugendlichen. Ursachen hierfür sind häufig Bewegungsmangel in Kombination mit der Zufuhr von energiereichen Lebensmitteln. Nahrungsaufnahme und Sättigungsmechanismen werden physiologisch von Geruch, Geschmack, Textur des Lebensmittels sowie schließlich von den unmittelbaren Antworten des Stoffwechsels auf die Nährstoffe bestimmt. Psychologisch geprägte Geschmacksvorlieben und damit letztlich Ernährungsgewohnheiten und Lebensstil haben aber ebenfalls deutlichen Einfluss auf Hunger- und Sättigungskontrolle. Sie entstehen einerseits aufgrund von genetischer Veranlagung, aber auch durch embryonale und frühkindliche Prägung.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:***Sensorische Wahrnehmung und Sättigungskontrolle***

Das Essverhalten resultiert aus neuronalen Vorgängen, die eine Vielzahl von Signalen integrieren. Deshalb muß die Forschung in den Lebensmittelwissenschaften/Sensorik enger mit der Ernährungsphysiologie und Neurobiologie zusammengeführt werden. Moderne bildgebende Verfahren wie Magnetresonanz-Spektroskopie (MRS) und –Imaging (MRI) sowie die Positronenemissionstomographie (PET) erlauben es, minimal Prozesse der Nahrungsaufnahme oder einer sensorischen Stimulation (Bilder, Geruch, Geschmack) im Gehirn abzubilden und zu analysieren. Unterschiedliche Aktivierungsmuster bei Adipösen, Diabetikern oder Essgestörten könnten zu neuen Einblicken in die Ursachen der Fehlregulation von Hunger und Sättigung und daraus folgend zu neuen Ansätzen der Prävention führen.

Dieses Forschungsfeld wird international mit großer Anstrengung verfolgt. In Deutschland geschieht dies jedoch nur an sehr wenigen Standorten, da entsprechende Großgeräte nahezu exklusiv im klinisch-diagnostischen Betrieb zum Einsatz kommen und für Grundlagenforschung kaum zur Verfügung stehen (siehe auch BMBF-Roadmap Gesundheitsforschung).

Das Zusammenspiel aus Bewegung und Ernährung besitzt neben der Vermeidung sonstiger schädlicher Umwelteinflüsse eine Schlüsselfunktion in der Gesundheitsvorsorge. Lebensstil-Interventionen sind somit zentrale Elemente in der Prävention. In den letzten Jahren ist entsprechend eine große Zahl von einzelnen Präventionsprogrammen ins Leben gerufen worden, deren Effizienz jedoch nur selten belegt ist. Im Fachgebiet Public Health Nutrition, das ernährungsphysiologische, psychologische, soziale und ökonomische Aspekte zusammenführt, sollte verstärkt an der Effizienzsteigerung von Präventionsstrategien gearbeitet werden.

Ein Forschungsauftrag gilt auch für die Entwicklung der personalisierten Ernährung. Analog zur personalisierten Medizin wird hier konzeptionell an individualisierten Produkten und Dienstleistungen gearbeitet. Erste kommerzielle Anbieter mit solchen Angeboten meist in Verbindung mit anderen Lebensstil-Interventionen (z. B. Bewegung) sind schon in den Markt getreten.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt:

Public Health Nutrition – Ziele, Effizienz und Lifestyle Management

Das zentrale Forschungsanliegen des Fachgebietes Public Health Nutrition als Teilgebiet der Ernährungswissenschaften sollte es sein, existierende Präventionsmaßnahmen in ihren unterschiedlichen Zielvorgaben und in ihrer Wirksamkeit zu erfassen, zu analysieren und zu bewerten sowie neue Konzepte zu entwickeln, in Anwendung zu bringen und zu validieren. Bessere Koordination, effizienterer Mitteleinsatz und Kohärenz sind hier dringend angezeigt. Dies erfordert die Beteiligung aller Interessensgruppen und Parteien (Bundesministerien, Krankenkassen, Verbraucherverbände, Medien, Industrie).

Auch Konzepte zur personalisierten Ernährung müssen auf ihre Eignung und Wirksamkeit überprüft und ggf. weiterentwickelt werden, um Umsetzbarkeit am Markt zu erreichen. Einerseits müssen Genotyp-Umwelt-Wirkungen weiter identifiziert und in engeren Zusammenhang mit Ernährung gebracht werden, andererseits sind dringend neue und geeignete methodische Ansätze zur Erfassung von Ernährungsverhalten, Lebensmittel- und Nährstoffzufuhr bzw. des Ernährungsstatus notwendig. Dies betrifft auch andere Instrumente für die Erfassung von Lebensstil- und Gesundheitsparametern für Bewegung, Schlafmuster, Atemfrequenz, Puls und mag die Analyse von Blutparametern oder Atemgasen beinhalten.

4. Konsumentenbedarfe zwischen emotionalen und rationalen Erwartungen

In einem zunehmend rationalisierten und häufig hektischen Lebensumfeld werden Attribute von Lebensmittel, die sich emotional erschließen, zunehmend bedeutender. Die Auslobung besonders edler Zutaten oder Genusserebnisse haben bei der Qualitätsbeurteilung von Lebensmitteln und damit ihrem Verkaufserfolg in den letzten Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. Das Bedürfnis nach sinnlichen Reizen beim Verzehr von Lebensmitteln ist stark gewachsen. Speisen müssen aufregender, Lebensmittel aromatischer und Geschmackserlebnisse intensiver werden. Geschmack und Genusswert entscheiden über Erfolg oder Misserfolg eines neuen Produktes im Markt. Geschmack und Geschmackswahrnehmung sind zunehmend auch Gegenstand der Lebensmittelforschung geworden (Rützler, 2005). Ein Beispiel für diese Entwicklung sind Schokoladenvariationen mit ungewöhnlichen Zusätzen und Gewürzen oder Produkte deren Geschmack sich im Mund bei langsamem Genuss verändert (ZMP, 2006).

Neben dem Trend zu mehr Genuss, Qualität und Vielseitigkeit wird die Auswahl von Lebensmitteln aber auch von ethischen Motiven beeinflusst (Otto Group, 2009). Konsumenten interessieren sich zunehmend dafür, welche Folgen mit dem Erwerb bestimmter Produkte oder dem Einkauf bei bestimmten Anbietern verbunden sind. Dies betrifft nicht nur die Frage der eigenen Gesundheit, sondern auch Überlegungen zum Umweltschutz, Tierschutz oder „Fair Trade“, den sozialen Rahmenbedingungen in den Produktionsländern.

Obwohl die genaue Kenntnis der Verbrauchervorlieben und -interessen für den Erfolg neuer Techniken und Produkte auf dem Lebensmittelmarkt von elementarer Bedeutung ist, existiert eine wissenschaftlich bedeutende und sichtbare Konsum- und Konsumentenforschung in Deutschland kaum. Zwar sind einige kommerzielle Anbieter in der Marktforschung tätig und jedes größere Unternehmen betreibt eigene produktspezifische Marktanalysen, doch insgesamt werden Untersuchungen hierzu primär nur in der Agrarökonomie durchgeführt.

Im Ernährungssektor besitzen Industrie und Wissenschaft ein so geringes Maß an Glaubwürdigkeit wie in kaum einem anderen Bereich des produzierenden Gewerbes. Zu den Ursachen zählt sicher, dass die heutigen Verbraucher mangelhaftes Wissen über die Herstellung von Lebensmitteln, insbesondere über den Anbau und die Verarbeitung von Rohstoffen haben. Dies zeigt sich allein in dem Widerspruch, dass die Verbraucher natürliche, möglichst wenig verarbeitete Lebensmittel bei gleichzeitig langer Haltbarkeit und hohem Maß an Convenience erwarten. Andererseits sind die für den Verbraucher verfügbaren Informationen zu Lebensmitteln aus den Medien häufig irreführend oder falsch und tragen zur Verunsicherung der Verbraucher bei (z. B. Diskussionen um Analogkäse).

Es besteht akuter Handlungsbedarf, die Akzeptanz von Technologien zu erhöhen und über Lebensmittel mit transparenter Kennzeichnung zu Inhalt und gesundheitlichem Wert zu informieren. Sachgerechte Verbreitung von Ernährungsinformationen und frühzeitige Ernährungsbildung sind besonders wichtig, um mehr Vertrauen in die Lebensmittel und mehr Glaubwürdigkeit für die dahinter stehenden Interessensgruppen zu erreichen.

Zukünftiger Forschungsschwerpunkt

Konsumenten- und Kommunikationsforschung

Konsumentenforschung: Die Veränderungen in Gesellschaftsstruktur und Werteordnung wirken sich zusammen mit dem schier unbegrenzten Angebot an Informationen, Produkten und Dienstleistungen in entscheidender Weise auf die Ernährungs- und Kaufgewohnheiten der Verbraucher aus. Die Charakterisierung des Konsum- und Essverhaltens (verhaltenswissenschaftlich, ökonomisch wie auch ernährungsphysiologisch) ist von entscheidender Bedeutung zur Beurteilung der Märkte und ihrer Entwicklungsperspektiven und damit für das produzierende Gewerbe und den Handel. Auch gesundheitspolitische Maßnahmen zur Steuerung von Präventionsprogrammen können ohne diese Kenntnisse nicht erfolgreich sein.

Kommunikationsforschung: Die Glaubwürdigkeit der Lebensmittelindustrie und das Vertrauen in eine umweltgerechte und faire Produktion von Lebensmitteln mit hoher Sicherheit und Gesundheitsverträglichkeit muss deutlich verbessert werden. Dies kann nur über eine korrekte und für alle Beteiligten verständliche Kommunikation über Lebensmittel und Ernährung gelingen. Sie ist eine unverzichtbare Voraussetzung für Entwicklung und Erfolg aller zukünftigen Vorhaben und Innovationen. Diesem Problem im Sektor Lebensmittel und Ernährung in Deutschland muss sich eine neu zu formierende akademische Verhaltens-, Konsum- und Kommunikationsforschung mit substantieller Infrastruktur widmen.

IV. Wissensbasis im Innovationsfeld Lebensmittel und Ernährung

1. Innovation, Forschung und Entwicklung

In Zeiten aktueller Finanz- und Wirtschaftskrisen haben sich die Wachstumsperspektiven der Wirtschaft dramatisch verschlechtert, wobei sich das deutsche Innovationssystem insgesamt passabel geschlagen hat (EFI, 2010). Gerade in wirtschaftlich schwierigen Zeiten wird der globale Wettbewerb um Wissen, Talente, Technologie- und Marktführerschaft mittel- bis langfristig weiter zunehmen, um die Innovationskraft der einzelnen Wirtschaftssysteme zu stärken. Nur durch eine gesteigerte und international wettbewerbsfähige Innovationskraft können Wachstum, künftige Arbeitsplätze und Wohlstand gesichert werden (BMBF, 2009). Diese Tatsache ist den deutschen Unternehmern und Politikern durchaus bewusst. Im Lebensmittelsektor herrscht allerdings starkes Misstrauen der Verbraucher gegenüber wissenschaftlichem Fortschritt und neuen Technologien, ganz anders als z. B. im Bereich der Informations- und Automobiltechnologie. Bei Lebensmitteln werden neue Entwicklungen meist nur dem Profitstreben der Industrie zugeschrieben und oft als Irreführung oder gar Gefährdung des Verbrauchers empfunden. Für die Unternehmer und insbesondere die KMU und Lebensmittelhändler erschweren zudem gesetzliche Rahmenbedingungen die Umsetzungen neuer Entwicklungen (Umfrage Wirtschaft; Kap. VI. 2.).

- *„Die Innovationsfähigkeit liegt in den Personalressourcen und in der Ausbildung.“*
- *„Man sollte in Köpfe investieren, nicht in Maschinen.“*

Die Forschungslandschaft Lebensmittel und Ernährung an universitären und außeruniversitären Einrichtungen in Deutschland wird im folgenden anhand ihrer Konzeption und den aktuell bearbeiteten Themen beschrieben und international verglichen (zur Forschungstätigkeit der Industrie, siehe Kap. V. 2.). Der Schlüssel zu Innovationen sind aber Ideen aus den Köpfen von Forschern und Entwicklern. Daher wird auf der Ebene der Forschungseinrichtungen und der Wissenschaftler versucht, die wichtigsten Akteure über ihre Publikationstätigkeit zu identifizieren und im internationalen Vergleich zu werten. Abschließend wird die Kooperation innerhalb der Wissenschaften sowie zwischen Wissenschaft und Industrie beleuchtet.

1.1. Die Forschungslandschaft in Deutschland

Charakteristisch für die Forschungslandschaft in Deutschland ist die ausgeprägte Vielfalt öffentlich finanzierter Institutionen, in denen Forschung im Bereich der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften betrieben wird. Primär wird diese von den Hochschulen, außeruniversitären öffentlichen Einrichtungen sowie wenigen privatwirtschaftlichen Instituten bestritten und von verschiedensten Trägern unterstützt (siehe dazu auch Kap. VI. 1.)

Für die Zukunft des Sektors und dessen Innovationskraft gelten insbesondere die institutionelle Zersplitterung der Forschungskapazitäten als bedenklich, die fehlende Profilbildung einzelner Standorte und daraus resultierend die mangelnde internationale Sichtbarkeit (Fokusgruppen). Aufgrund ähnlicher Erkenntnisse empfiehlt der Wissenschaftsrats (WR) für die gesamten Agrar- und Ernährungswissenschaften grundlegende Strukturreformen angesichts der immensen Anzahl zu bearbeitender Themenfelder, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu ermöglichen (WR, 2006a). Er spricht sich für eine Konzentrierung der wissenschaftlichen Kapazitäten in leistungsfähige regionale Cluster aus. Diese sollen quantitativ und qualitativ eine kritische Masse bilden können, die international langfristig wettbewerbsfähig bleibt. Eine entsprechende Konzentrierung ist uneingeschränkt auch für die Lebensmittelwissenschaften zu empfehlen.

Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sind sich in Deutschland darin einig, die Forschung stärken zu wollen. Dennoch bleibt unklar, ob in Zukunft weiterhin die Universitäten „Zentren der Forschung“ bleiben oder ob außeruniversitäre Forschung bevorzugt zu fördern ist. Lebensmittel und Ernährung haben zwar im Interesse der Gesellschaft einen hohen Stellenwert, aber die Forschung in diesem Bereich wird in der Öffentlichkeit kaum mit verfolgt. Lebensmittel- und Ernährungsforschung spielen aber sowohl in der Entwicklung einer zukunfts- und wettbewerbsfähigen Industrie wie auch zum Erhalt von Gesundheit und Leistungsfähigkeit und ebenfalls für die Lösung globaler Klima- und Ernährungsprobleme eine zentrale Rolle (Interviews; WR, 2006a). Deshalb sind die Erwartungen an die Ernährungswissenschaften sehr hoch; ihre gesicherten Erkenntnissen und der Wissenszuwachs werden allerdings von Wissenschaft und Wirtschaft derzeit als unzureichend beurteilt (Interviews, Umfragen Wissenschaft und Wirtschaft).

1.1.1. Universitäten

Die universitäre Forschung befindet sich in einem mehrfachen Spannungsfeld zwischen den Anforderungen von Einheit von Forschung und Lehre einerseits und einer sich beständig ausdifferenzierenden Wissenswelt andererseits, die immer größere Spezialisierungen erfordert. Das stellt Forschende und Lehrende vor besondere Herausforderungen. Der Bereich Lebensmittel und Ernährung wird an insgesamt 19 Universitäten und 15 Fachhochschulen vertreten und deckt verschiedenste Fachgebiete von der Lebensmitteltechnologie und –verfahrenstechnik über die Lebensmittelchemie bis hin zur Lebensmitteltoxikologie, Biochemie, Ernährungsphysiologie und Humanernährung ab (Anlage 5). Die Vielfalt universitärer Forschung in Deutschland ist im Wesentlichen eine Folge der Lehrverpflichtung, die einen breiten Fächerkanon abdecken muss. Eine auf die Forschung ausgerichtete Themenkonzentration ist damit nicht vereinbar. Sie wäre allenfalls an einigen Standorten und nur im Rahmen einer gezielten Berufungspolitik umsetzbar, was aber u. a. mit der begrenzten Anzahl verfügbarer Professuren kaum zu realisieren ist.

Herausforderungen im deutschen Hochschulsystem

Das Kernproblem des deutschen Hochschulwesens allgemein ist seine unzureichende Finanzierung, wie aus zahlreichen nationalen und internationalen Leistungsvergleichen deutlich wird (Krull, 2009) und wie es auch von den hier befragten Experten als zentrales Problem für die lebensmittel- und ernährungswissenschaftlichen Disziplinen benannt wird (Interviews, Umfrage Wissenschaft). Nach Angaben des StBa verringerten sich von 1995 bis 2007 die Zuweisungen von Grundmitteln für die Agrar- und Ernährungswissenschaften von 248 Mio. € auf 180 Mio. € (Destatis, 2009b). Im Gegensatz dazu verzeichneten beispielsweise die Humanmedizin und die Gesundheitswissenschaften einen Zugewinn von ca. 17 % in der laufenden Grundfinanzierung. In den klassischen Ingenieurwissenschaften blieben die Mittelzuweisungen nahezu konstant (Destatis, 2009b).

Die Universitäten konnten ihren verminderten Mittelzufluss in der Grundfinanzierung offenbar durch Mittel für die projektbezogene Drittmittelforschung ausgleichen. Von diesen fließen – bei steigenden Studierendenzahlen – aber immer mehr in die Lehre (Kap. IV. 2.2.1.). Die wissenschaftliche Arbeit wird damit in der Forschung deutscher Hochschulen weiter erschwert. Die Drittmiteleinahmen je Professor bzw. je wissenschaftliches Personal stiegen in den Agrar- und Ernährungswissenschaften von 2000 bis 2007 um jeweils ca. 33 % (Destatis, 2009b). Nach Angaben des StBa erzielte die Universität Hohenheim in diesem Bereich im Jahr 2007 mit mehr als 17 Mio. € die mit Abstand höchsten Einnahmen, gefolgt von der TU München mit über 8 Mio. €. Drittmittelbeträge im siebenstelligen Bereich wurden darüber hinaus von den Universitäten Bonn, Gießen, Göttingen, Kiel, Halle, Jena und Hannover eingeworben (Destatis, 2010a).

Neben finanziellen Problemen sehen sich die Hochschulen auch mit wachsenden personellen Engpässen konfrontiert. Forschung und Lehre in den Kerndisziplinen der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften liegen an den Universitäten in den Händen

von nur ca. 110 Professoren in ganz Deutschland (Anlage 5). An den Lehrstühlen sind insgesamt ca. 1.000 Assistenten und wissenschaftliche Mitarbeiter einschließlich Promovierender tätig. Für eine universitäre Forschungskarriere im Sektor fehlt es meist an hinreichender Attraktivität durch die Befristung fast aller Stellen, durch eine nicht adäquate Vergütung und auf Grund der wenigen Professuren durch eine unsichere Karriereperspektive. Das führt dazu, dass kompetente junge Wissenschaftler verstärkt in die Industrie oder ins Ausland abwandern (Umfrage Wissenschaft, Interviews).

Forschungsschwerpunkte

Die Komplexität und Breite der **Ernährungswissenschaften** erschwert zwar eine Analyse, aber es lässt sich dennoch erkennen, dass sie sich in einem Schwerpunkt dem Übergewicht und den damit assoziierten Krankheiten wie Fettstoffwechselstörungen, Diabetes und Arteriosklerose widmet. Hier werden die Mechanismen der Krankheitsentstehung und Möglichkeiten zu deren Prävention und Therapie durch Ernährung und spezifische Lebensmittelinhaltsstoffe untersucht. In einem weiteren Schwerpunkt wird der Einfluss von Lebensmittelbestandteilen auf Darmerkrankungen und auf die Darmflora untersucht. Auch die Thematik „Ernährung im Alter“ wird zunehmend aufgegriffen. Alle diese Studien beziehen sich auf ernährungs(mit)bedingte Erkrankungen oder auf Gesunderhaltung und machen den hohen Stellenwert der Gesundheitsforschung deutlich. Grundlagenforschung in Physiologie und Sensorik, zur Bioverfügbarkeit von Nahrungsinhaltsstoffen oder eine Erforschung des Ernährungs- und Konsumverhalten werden seltener betrieben.

Unter den Lebensmittelinhaltsstoffen und ihren Wirkungen werden viele Stoffgruppen bearbeitet, auffällig sind aber vor allem Flavonoide und andere antioxidativ wirkende sekundäre Pflanzenstoffe wegen ihrer vermuteten gesundheitsfördernden Eigenschaften. Neben bewährten epidemiologischen Untersuchungen und Interventionsstudien sind zunehmend systembiologische Ansätze der Genom-, Proteom- und Metabolomforschung zu vermerken. Allerdings stehen viele Forschungsansätze in den Anfängen und sollten – wie gefordert – künftig unbedingt weiter ausgebaut und intensiviert werden.

Die **Lebensmittelforschung** gliedert sich in Deutschland in die klassischen Ingenieurwissenschaften sowie die mehr naturwissenschaftlich geprägten Ausrichtungen. In der ingenieurwissenschaftlich geprägten Forschung stehen die Optimierung der Herstellungsprozesse und die Verbesserung der Qualität der Produkte im Vordergrund. Wichtige Forschungsfelder sind hier die verfahrenstechnische Optimierung von Strömungsvorgängen und des Wärmeaustauschs, Emulgier- und Dispergiertechniken, Entwicklung neuer Techniken zur Inaktivierung von Mikroorganismen sowie Enzym- und Fermentationstechnologien. Direkt anwendungsbezogen werden produktspezifische Prozesse bearbeitet wie z. B. in der Getränke- und Milchtechnologie, der Verarbeitung von Obst, Gemüse und Getreide sowie in der Lebensmittelverpackungstechnik. Gemeinsame Ziele sind neben der Prozessoptimierung die Verbesserung der Textur und Geschmack.

Die eher naturwissenschaftlich ausgerichteten Disziplinen beschäftigten sich vor allem mit der Entwicklung empfindlicher Nachweismethoden für die unterschiedlichen Inhaltsstoffe der Lebensmittel unter Einsatz neuer instrumentell-analytischer Techniken. Zunehmend werden aber auch Zellsysteme und Organismen eingesetzt, um die Wirkungen von Inhaltsstoffen und Rezepturen zu untersuchen. Es werden funktionelle Produkte entwickelt, die gesundheitlich förderliche Inhaltsstoffe in verschiedenste Lebensmittelgruppen einbringen. Wechselwirkungen von Wirkstoffen werden identifiziert und charakterisiert. Ähnlich wie in den Ernährungswissenschaften stehen auch hier Flavonoide und andere sekundäre Pflanzenstoffe im Fokus. Ein weiteres wichtiges Forschungsgebiet ist die Gewinnung und Charakterisierung aroma-aktiver Komponenten. In der Forschung zur Lebensmittelsicherheit stehen unerwünschte Rückstände von Pflanzenschutzmitteln, Tierarzneimitteln, biogenen Aminen und Mykotoxinen und in der Mikrobiologie die pathogenen Erreger im Zentrum.

1.1.2. Fachhochschulen

In den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften wird Lehre und Forschung auch an 15 Fachhochschulen in Deutschland betrieben (Anlage 5). Ihre wachsende Bedeutung in Forschung und Ausbildung zeigt die deutlich steigende Anzahl an Studiengängen und Studierenden in jüngster Zeit (Kap. IV. 2.2.1.). Die Kerngebiete der Lehre werden von ca. 200 Professoren vertreten, die von sehr viel mehr Lehrbeauftragten unterstützt werden, zu deren Zahl und Ausrichtung jedoch keine belastbaren Daten ermittelt werden konnten.

Die ersten Fachhochschulen wurden zwischen 1969 und 1972 zunächst als reine Lehreinrichtungen konzipiert. Heute ist ihr Forschungsauftrag in den Landeshochschulgesetzen fest verankert. Daher hat sich die anwendungsbezogene Forschung als Profil bildendes Merkmal neben der praxisorientierten Lehre entwickeln können. Im Unterschied zu den Universitäten richtet sich der Forschungsauftrag an Fachhochschulen aber nicht an die Person des Professors im Einzelnen, sondern an die Hochschule insgesamt. Dadurch haben die Professoren die Wahl, ihr Lehrdeputat voll zu erfüllen oder dieses alternativ durch adäquate fremdfinanzierte Forschungsprojekte zu reduzieren. Die wachsende Forschungstätigkeit wird u. a. durch die Höhe der eingeworbenen Drittmittel deutlich: Sie konnten von ca. 9 T € bzw. 6 T € (2000) auf durchschnittlich 16 T € bzw. 10 T € (2007) je Professor bzw. je wissenschaftlichem Personal in den Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften gesteigert werden. Der größte Teil der Drittmittel stammt von der Industrie, gefolgt von den Mitteln des Bundes (Destatis, 2009b).

Forschungsschwerpunkte an den Fachhochschulen

An den Fachhochschulen besitzt die Forschung in den Ernährungswissenschaften keine sehr große Bedeutung. Hier werden vor allem Themen im Bereich Gesundheitsmanagement, Verbraucheraufklärung (insbesondere zu Adipositas bei Kindern und Jugendlichen) und Essstörungen bearbeitet. Laut Expertenmeinung sollte aber an den Fachhochschulen auch in den Ernährungswissenschaften vermehrt Forschung betrieben und gefördert werden (Interviews). Anfang 2009 hat sich das BMBF im Rahmen des Programms „Forschung an den Fachhochschulen“ dieser Problematik angenommen und fördert gezielt angewandte Forschungsthemen an Fachhochschulen (Kap. VI. 1.1.).

Im Vordergrund der Forschung in den Lebensmittelwissenschaften steht die Prozessentwicklung und -technik mit Schwerpunkt auf ingenieurwissenschaftliche Richtungen (z. B. Wärme- und Automatisierungstechnik, Anlagenbau und –konzeption). Ein weiteres Feld ist die Beachtung von Nachhaltigkeitskriterien bzw. Ressourcenschonung bei Verfahrens- und Verpackungsdesigns. Bei der Produktentwicklung stehen die Verbesserung der sensorischen Akzeptanz, der Erhalt qualitätsgebender und ernährungsphysiologisch wertvoller Inhaltsstoffe und deren Analytik im Vordergrund. Beispiele hierfür sind Pre- und Probiotika, innovative Getränke, funktionelle Lebensmittel und Nahrungsergänzungsmittel. Weitere quantitativ bedeutende Felder stellen die Lebensmittelmikrobiologie, Hygienetechnik, Lebensmittelsicherheit und Rückverfolgbarkeit dar.

1.1.3. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Spitzenforschung findet in Deutschland vor allem in den außeruniversitären Einrichtungen der großen Wissenschaftsgesellschaften statt (Interviews). Dort finden Spitzenwissenschaftler optimale Arbeitsbedingungen vor, wie sie nur selten von Universitäten geboten werden können. Die Analyse der Forschungslandschaft in Deutschland zeigt aber, dass nur wenige außeruniversitäre Institute speziell auf Lebensmittel- und Ernährungsforschung fokussiert sind und noch weniger Einrichtungen zur medizinischen Forschung bzw. Gesundheitsforschung thematischen Bezug nehmen (Anlage 5). Hier sollte nach Meinung der befragten Experten dringend Abhilfe geschaffen werden (Fokusgruppen).

Max-Planck-Gesellschaft

Mit einem Forschungsetat von 1,6 Mrd. € und insgesamt ca. 12.000 Vollzeitäquivalenten (darunter 6.000 Wissenschaftler) betreiben Max-Planck-Institute Grundlagenforschung, die nicht über die Universitäten in Deutschland abgedeckt werden kann. Keine der mehr als 80 Forschungseinrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft ist auf die Erforschung von Lebensmitteln oder Ernährung ausgerichtet.

Leibniz-Gemeinschaft

Ausgestattet mit einem Forschungsetat von knapp 1 Mrd. € und 10.000 Vollzeitäquivalenten (darunter 5.500 Wissenschaftler) ist die Leibniz-Gemeinschaft ein Zusammenschluss von 86 Forschungseinrichtungen. Diese bearbeiten grundlagen- und anwendungsorientierte Fragestellungen von gesellschaftlicher Relevanz. In den meisten Fällen sind die Einrichtungen organisatorisch unabhängig voneinander. Sie kooperieren häufig mit Hochschulen, anderen Forschungsinstituten und der Wirtschaft. Der Bereich der Lebenswissenschaften besteht aus 25 Einrichtungen. Von diesen beschäftigen sich nur die Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie (DFAL) und das Deutsche Institut für Ernährungsforschung (DIfE) mit Lebensmittel- und Ernährungsforschung.

Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist mit insgesamt 80 Forschungseinrichtungen, einem Forschungsvolumen von 1,4 Mrd. € sowie 10.500 Vollzeit-Mitarbeitern (darunter 6.700 Wissenschaftler) die größte Organisation für angewandte Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen in Europa (gefolgt von der niederländischen Organisation für angewandte naturwissenschaftliche Forschung, TNO). Die biologischen, biomedizinischen, pharmakologischen, toxikologischen und lebensmitteltechnologischen Kompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft werden im Verbund Life Science gebündelt. Dieser umfasst sechs Institute, von denen im Bereich Lebensmittel allerdings nur zwei angesiedelt sind: Zum einen das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, das sich mit der Entwicklung von Lebensmitteln und deren Qualität beschäftigt; zum anderen das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und angewandte Ökologie mit den Themen Lebensmittelsicherheit und Biotechnologie.

Helmholtz-Gemeinschaft

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist mit 16 Forschungszentren und einem Jahresbudget von 3 Mrd. € die größte Wissenschaftsorganisation in Deutschland. 23.000 Mitarbeiter (darunter 12.220 Wissenschaftler) leisten Spitzenforschung in sechs verschiedenen Fachbereichen. In der Gesundheitsforschung liegt der Fokus auf Krebsforschung, Herz-, Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen, Funktion/Dysfunktion des Nervensystems, Infektion und Immunität, umweltbedingte Störungen der Gesundheit und systemische Analyse multifaktorieller Erkrankungen. Ernährungs- und Lebensmittelforschung wird an keinem der Zentren explizit betrieben. An bestimmten Standorten wie beispielsweise dem Forschungszentrum Jülich oder dem Deutschen Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt sind zwar Belange aus den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften integriert, sie stehen jedoch nicht im Zentrum der Arbeiten.

Forschungsschwerpunkte

Die außeruniversitäre Forschung befasst sich mit Themen im Sektor Lebensmittel und Ernährung, die denen an Universitäten ähnlich sind. Im Bereich **Ernährung** überwiegen die Arbeiten an ernährungs(mit)bedingten Krankheiten. Es werden insbesondere die molekularen Ursachen von Adipositas, Diabetes und Krebs untersucht und Strategien zu ihrer Prävention und Therapie entwickelt. Mit epidemiologischen Verfahren wird die Rolle von Umwelteinflüssen und genetischen Veranlagungen auf die menschliche Gesundheit betrachtet. Genom-, Proteom-, Metabolom- und Biomarkerforschung stellen wichtige methodische Ansätze dar. Zu weiteren Themen zählen die Kinderernährung sowie der Nachweis und die Strukturaufklärung von Lebensmittelallergenen.

Die **Lebensmittelforschung** beschäftigt sich mit verschiedenen Aspekten der Lebensmittelsicherheit wie dem Food Chain Management, das Planung und Optimierung aller Prozesse entlang der Lebensmittelkette vom Erzeuger über den Verarbeiter bis zum Verteiler beinhaltet, sowie diversen Verfahren zum Nachweis erwünschter und unerwünschter Verbindungen. Untersucht werden Aromastoffe und Lebensmittel in Bezug auf Struktur, Sensorik und Textur. Zu weiteren Forschungsthemen zählen die Technologie von Backwaren, Getreide, verschiedensten Getränken und dem Brauprozess. Auch die Nutzung von Reststoffen im Hinblick auf eine verbesserte Nachhaltigkeit und biotechnologische Verfahren sind Gegenstand aktueller Untersuchungen. Die außeruniversitären Forschungsinstitute widmen sich darüber hinaus dem Bereich der Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten und der Verpackung von Lebensmitteln.

1.1.4. Ressortforschung

Ressortforschung ist definiert als „die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des Bundes, die der Vorbereitung, Unterstützung oder Umsetzung politischer Entscheidungen dienen und untrennbar mit der Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben verbunden sind“. Hierfür greift die Ressortforschung aktuelle gesellschaftliche, technologische und wirtschaftliche Fragestellungen auf, erkennt Herausforderungen für die Gesellschaft und erarbeitet Handlungsoptionen für staatliche Maßnahmen (BMBF, 2007). Die Ressortforschung befindet sich an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Politik. Hierbei müssen drei Strukturen unterschieden werden. Die institutionalisierte und zweckorientierte Eigenforschung in eigens dafür gebildeten Einrichtungen, die Bildung und Pflege von Expertensystemen und die Vergabe von Forschungsaufträgen an externe Forschungsnehmer. Welche der Strukturen für bestimmte Fragestellungen dominieren, orientiert sich an den konkreten Anforderungen, die sich aus dem Aufgabenbereich der jeweiligen Ressorts ergeben.

Die insgesamt 52 Ressortforschungseinrichtungen mit etwa 19.906 Mitarbeitern sind neun verschiedenen Ministerien zugeordnet und verfügen über ein Forschungsbudget von 1,74 Mrd. € (WR, 2007). Im Sektor Lebensmittel und Ernährung sind die Ressortforschungsaufgaben primär dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) sowie dem BMG zugeordnet. Schwerpunktmäßig beschäftigen sich folgende Bundeseinrichtungen mit Lebensmittel- und Ernährung. Hiervon betreiben die erstere beiden Einrichtungen Forschung im eigentlichen Sinne, wohingegen die anderen Institutionen Forschungsaufträge extern vergeben.

- Max Rubner-Institut - Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI),
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR),
- Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL),
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) und
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).

Daneben gibt es weitere Ressortforschungseinrichtungen, die sich mit Lebensmittel- und Ernährungsfragen beschäftigen (z. B. Paul Ehrlich-Institut, Robert Koch-Institut, Julius-Kühn-Institut). Zudem sind dem BMELV-Ressort sechs Forschungseinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft (darunter DFAL) zugeordnet, die anwendungsorientierte Grundlagenforschung betreiben. Diese werden je zur Hälfte von Bund und Ländern finanziert. Zusätzlich zu den bundesfinanzierten Einrichtungen gibt es Institutionen, die aus Landesmitteln und zum Teil aus Mitteln Dritter finanziert werden. Im Sektor Lebensmittel und Ernährung sind dies beispielsweise das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik e. V., die milchwirtschaftliche Lehr- und Untersuchungsanstalt Oranienburg e. V., die Forschungsanstalt Geisenheim sowie das Forschungsinstitut für Kinderernährung (Anlage 5).

Zusammenfassend wird das Gesamtsystem der Ressortforschung und dessen Zuschnitt grundsätzlich befürwortet. Allerdings schöpft aus Sicht des WR ein großer Teil der Einrichtungen trotz guter bis sehr guter Qualität der Forschungs- und Entwicklungsleistung ihr wissenschaftliches Potenzial nicht hinreichend aus. Dabei wird unterschieden zwischen Institutionen, die primär hoheitliche Aufgaben erfüllen und solchen, die spezifische

Forschung für ein Ressort betreiben. Nach Vorschlag der Expertenkommission Forschung und Innovation und des WR sollten letztere in das existierende System von Wissenschaftsorganisationen besser integriert und mittelfristig umstrukturiert werden (EFI, 2010, WR, 2007). Auf Grund von Empfehlungen des WR, das Profil der Ressortforschung zu schärfen (WR, 2006b; WR, 2007), hat das BMELV im Jahr 2008 mit einer Reformation des Ressortforschungssystems reagiert. Als Resultat wurden die ursprünglich sieben Bundesforschungsanstalten zu vier Bundesinstituten zusammengeführt.

Die Gründung des BfR und des BVL bezweckte die Trennung von wissenschaftlicher Risikobewertung und -kommunikation einerseits und operativen Aspekten des Risikomanagements andererseits. Durch eine geregelte Aufteilung der Verantwortlichkeiten sollte der gesundheitliche Verbraucherschutz verbessert und ein rationaler Umgang der Gesellschaft mit Risiken gefördert werden. Während das BVL hoheitliche Aufgaben im Risikomanagement wahrnimmt, wurde dem BfR die Risikobewertung und -kommunikation auf wissenschaftlicher Grundlage übertragen.

Das **BfR** ist eine rechtlich selbstständige Anstalt des öffentlichen Rechts mit Aufgaben im gesundheitlichen Verbraucherschutz (z. B. Gutachten und Stellungnahmen zu Problemen der Lebensmittelsicherheit). Es beschäftigt 620 Mitarbeiter, davon 160 Wissenschaftler. (Anteil wissenschaftliches Personal im BfR: 25,8 %). Forschung wird nur in begrenztem Maße betrieben, soweit diese mit gesetzlichen Aufgaben eng verzahnt ist und nicht von anderen Bundesforschungseinrichtungen wahrgenommen werden kann. Die Qualität der Forschungsleistung variiert aus Sicht des WR innerhalb des Instituts deutlich (WR, 2006b). In einigen Bereichen werden sehr gute Forschungsleistungen erbracht und in großem Umfang auch Drittmittel eingeworben. Andere Fachgruppen sollten ihre Forschungsleistungen hingegen noch steigern (WR, 2006b). Ein ähnliches Meinungsbild gaben die hier befragten Experten ab, wobei im Zuge der Interviews kein Ressortforschungsinstitut namentlich hervorgehoben wurde (Interviews). Nur wenige Fachgruppen des BfR publizieren in nennenswertem Umfang in referierten Zeitschriften (WR, 2006b; Interviews), was die hier durchgeführte Publikationsrecherche bestätigt (Kap. IV. 1.3.). Das BfR bzw. BMELV hat auf die Evaluation des WR reagiert und bereits einen großen Teil der Empfehlungen umgesetzt (WR, 2009). Inwieweit diese Umsetzung erfolgreich ist, werden regelmäßige Auswertungen in den nächsten Jahren aufzeigen.

Das **MRI** ist als Forschungs- und Beratungseinrichtung des BMELV im Bereich Lebensmittel und Ernährung auf gesundheitlichen Verbraucherschutz auf dem Gebiet der Ernährung fokussiert (BMELV, 2008). Seine Arbeitsschwerpunkte liegen stärker als beim BfR im Bereich der Forschung und Wissenschaft. Von den 524 Mitarbeitern des MRI sind 26,4 % Wissenschaftler. Durch die Neustrukturierung und das Zusammenlegen einzelner Bundesanstalten wurde eine engere und somit effizientere Zusammenarbeit ermöglicht. Gemeinsam decken die einzelnen Institute des MRI fast den gesamten Themenbereich der Ernährung und der bedeutendsten Lebensmittelgruppen ab. Forschungsschwerpunkte sind die ernährungsphysiologische und gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln und –inhaltsstoffen. Mit sozialwissenschaftlichen und epidemiologischen Methoden werden Verbraucherbedürfnisse und Ernährungsverhaltens analysiert. Wie die Erhebungen im Rahmen dieser Studie zeigen, werden diese Forschungsthemen als derzeit wissenschaftlich bedeutsam und zukunftssträftig eingeschätzt (Umfrage Wissenschaft, Wirtschaft, Interviews, Fokusgruppen). Zudem zeigt die Publikationsanalyse, dass das MRI zu den publikationsaktiven Einrichtungen im Bereich Food Science and Technology zählt (Kap. IV. 1.3.).

Neben spezifischen wissenschaftlichen Fragestellungen bearbeitet das MRI auf hoheitlicher Ebene Stellungnahmen, Richtlinien und Empfehlungen, Zulassungen und Kontrollen sowie Verbraucherinformation. Darüber hinaus fallen längerfristige Aufgaben wie die Nationale Verzehrsstudie, das Ernährungsmonitoring bzw. der Bundeslebensmittelschlüssel in den Zuständigkeitsbereich des MRI. Die Ergebnisse können direkt in die Beratung der Politik einfließen. So werden in dieser Institution alle wesentlichen Aspekte von der

Lebensmittelherstellung bis zur Wirkung im Menschen für sichere und akzeptierte Produkte betrachtet.

Trotz der Zusammenlegung einzelner Bundeseinrichtungen bemängelten die befragten Experten eine Zersplitterung in der Ressortforschung (Interviews, Fokusgruppen). Zudem sei der Forschungsertrag einzelner Institutionen gemessen an den beträchtlichen Ressourcen nicht adäquat (Interviews, Fokusgruppen). Diese Einschätzung bestätigt die Aussagen des WR sowie der Expertenkommission Forschung und Innovation. Hiernach sind erhebliche Anstrengungen erforderlich, um eine enge wissenschaftliche Vernetzung der Ressortforschung mit allen Akteuren der universitären und außeruniversitären Forschung zu erreichen und somit den schwierigen Forschungsauftrag im Bereich Lebensmittel und Ernährung effizient lösen zu können.

1.2. Kooperation und Kommunikation in der deutschen Forschungslandschaft

In der deutschen Ernährungs- und Lebensmittelforschung ist eine Bündelung der wissenschaftlichen Kapazitäten erforderlich, um die Leistungsfähigkeit wissenschaftlich und wirtschaftlich zu stärken. Zugleich muss ein Transfer der Grundlagenforschung in die anwendungsorientierte Forschung und von dieser in die industrielle Umsetzung gewährleistet sein. Diese Herausforderung scheint nur erreichbar, wenn alle Beteiligten, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, zusammenarbeiten. Deshalb ist die Kooperation in Forschungsverbänden von vordringlicher Bedeutung für die deutsche Forschungslandschaft. Diese Forderung geht bereits aus den Empfehlungen des WR hervor (WR, 2006); sie ist nun auch ein Ergebnis der vorliegenden Erhebungen (Interviews, Fokusgruppe) und fließt in die daraus folgenden Handlungsempfehlungen ein (Kap. VII.).

1.2.1. Interdisziplinarität innerhalb der Wissenschaften

Nahezu alle befragten Wissenschaftler stufen Kooperationen und interdisziplinäre Zusammenarbeit als sinnvoll und wichtig ein. Dabei werden einerseits engere Verknüpfungen zwischen Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften gefordert. Andererseits sollen auch angrenzende Disziplinen wie Medizin, Bioinformatik und Sozialwissenschaften verstärkt integriert werden. Ein Großteil der Experten wünscht sich eine Verstärkung der Kooperationen, während andere die vorhandenen Kooperationen als ausreichend erachten. Sie betrachten Kooperationen sogar oftmals als „überstrapaziert“ und in Ausschreibungen „als artifizuell erzwungen“.

- *„Wir wissen viel, aber leider in unterschiedlichen Köpfen.“*
- *„Viele Inseln mit vielen Ideen und Kreativität; und das wird nicht besser, wenn man alles mit allem verbindet.“*

Interdisziplinäre Arbeit wird häufig durch Mangel an zeitlichen und personellen Ressourcen begrenzt. Die Suche nach geeigneten Ausschreibungen und Partnern erweist sich als zeitaufwändig und der administrative und organisatorische Aufwand oft als zu groß. Kommunikationsprobleme zwischen den Fächerkulturen erschweren vielfach die Zusammenarbeit und das später erforderliche gemeinsame Publizieren in hochwertigen Journalen.

- *„Ernährungswissenschaftler können die Zielgröße nicht angeben, welche die Lebensmitteltechnologien brauchen. Ernährungswissenschaftler warten auf Produkte, die sie dann in Studien testen können. So wartet einer auf den anderen.“*

Dennoch spricht sich die Mehrzahl der Wissenschaftler für öffentlich geförderte Kooperationskonzepte, Kompetenznetzwerke, Verbundprojekte und Cluster aus. Bei der Konstellation solcher Netzwerke sollten auch die oben erwähnten angrenzenden Fachdisziplinen integriert werden. Die Konsortien sollten überschaubar sein und eine

Integration internationaler Partner ermöglichen. Als größtes Problem bei Netzwerken gilt der Erhalt der Strukturen über den Förderzeitraum hinaus. So sind die Projektlaufzeiten meist zu kurz, nach Abschluss des Projektvorhabens endet die Zusammenarbeit häufig unmittelbar. Die Wissenschaftler fordern weiterhin eine höhere Transparenz der Netzwerke. Vorgeschlagen wird deshalb ein zentrales Institut für alle Aspekte der Ernährungsforschung einschließlich der Verbraucherforschung, das neben der Grundlagenforschung auch den Transfer in die Wirtschaft als Ziel verfolgt.

1.2.2. Verbundprojekte zwischen Wissenschaft und Industrie

Zu abgeschlossenen Verbundprojekten und insbesondere bilateralen Projekten zwischen Industrie und Wissenschaft lassen sich auf Grund der Charakteristika des Sektors (Vielfalt an Forschungseinrichtungen und Förderinstitutionen, übergreifende Forschungsthemen) keine verlässlichen Daten erheben. Als Maß für die Kooperationsaktivität werden daher die Aussagen der Interviews und Umfragen im Rahmen der Studie herangezogen.

Die aus der Industrie anonym befragten Experten sind sich über Wichtigkeit und Nutzen von Kooperationen mit der Wissenschaft durchaus bewusst (Umfrage Wirtschaft). Allerdings stellen sie wegen der geringen Rücklaufquote der Online-Umfrage nur einen kleinen Teil der deutschen Industrieunternehmen dar, der allerdings durch seine Teilnahme sein besonderes Interesse an Forschungsförderung und der Politik des BMBF bekundet hat.

Gemäß den Erhebungen kooperierten in den letzten 10 Jahren 14 % der Unternehmen überhaupt nicht, die anderen Unternehmen meist in 1-5 Projekten. Häufigere Kooperationen waren seltener, vor allem bei kleinen Unternehmen (Umfrage Wirtschaft, Tab. 1). Als Kooperationspartner dienten vorrangig Universitäten und Forschungsinstitute, an nächster Stelle andere Industrieunternehmen. Öffentlich geförderte Verbundprojekte wurden eher gemieden und nur bei einem Viertel aller Projekte und von etwa der Hälfte aller Unternehmen gewählt.

Nach Einschätzung der Industrie-Experten sind Kooperationen mit Forschungsinstituten und Universitäten häufiger möglich und auch wünschenswert. Vor allem KMU begründen ihre oft zögerliche Bereitschaft bzw. fehlende Initiative mit mangelnden personellen und finanziellen Ressourcen (Umfrage Wirtschaft). Viele dieser kleineren Unternehmen besitzen keine oder nur sehr kleine Forschungsabteilungen und haben zu wenig Zeit und Budget, um sich mit strategischer Entwicklung und Forschungsförderung zu beschäftigen (verknüpft mit aufwändigen Antragsverfahren, komplizierter finanzieller Abwicklung und langen Genehmigungszeiten; Kap. VI. 2.). Projektideen werden daher vielfach nur kopiert. Beklagt wird außerdem, dass die Universitäten häufig nicht in passende oder ähnliche Richtung forschen, da sie die Probleme der Industrie nicht kennen oder nicht daran interessiert sind.

Tab. 1: Forschungsk Kooperationen der Industrie in den letzten 10 Jahren (Umfrage Wirtschaft)

Anzahl Kooperationsprojekte	Keine	1-5	6-10	> 11	Gesamt (n = 93)	Gesamt %	Keine Angaben
mit anderen Unternehmen	13	20	7	6	33	35	7
mit Forschungsinstituten bzw. Universitäten	12	19	11	8	38	41	3
Öffentliche Verbundprojekte	25	16	4	2	22	24	6
Gesamt (n = 93)		55	22	16			
Gesamt %		59	24	17			

Es besteht dringender Handlungsbedarf, zukünftig Kooperationen zwischen Wissenschaft und Industrie zu verstärken. Hier sind sich beide Seiten einig, dass sich insbesondere die

Integration von KMU als schwierig erweist und daher im Fokus stehen muss. Vor allem die Industrie regt die Einrichtung einer KMU-Beratungsstelle an. Derartige Institutionen gibt es bereits in Deutschland, auch von Bundesseite. Die Unkenntnis darüber zeigt, dass die Informationen offenkundiger präsentiert und zugleich die Bedeutung von FuE für das jeweilige Unternehmen stärker herausgestellt werden muss. Verbesserungen kann insbesondere eine Beratungsstelle, die speziell für KMU der Ernährungswirtschaft zuständig ist, erzielen. Denn hier existiert eine besondere Zurückhaltung gegenüber Forschung / Forschungsförderung. Mit einer klar verständlichen und übersichtlichen Darstellung lässt sich spezifisch auf diesen Wirtschaftsbereich und seine Bedarfe eingehen. Zu den zentralen Aufgaben der Beratungsstelle soll die Identifizierung und Vermittlung von Projektpartnern, Themen und Fördermöglichkeiten gehören. Neben finanzieller Unterstützung sollen Unternehmen eine Erleichterung bei der Beantragung von Fördermitteln vor und während der Projektlaufzeit erfahren. Mit diesen Maßnahmen lässt sich das Interesse von Unternehmen an Forschungsprojekten verstärken und damit auch die Innovationsfähigkeit des ganzen Sektors verbessern.

- „Die Kooperation mit der Industrie ist nach wie vor ein Stiefkind in der Ernährung und müsste auf jeden Fall auch in der Zukunft intensiviert werden.“
- „Der Weg darf aus Sicht der Wirtschaft nicht länger als drei Jahre sein. Die machen nur etwas, was man morgen verkaufen kann.“
- „Die Ernährungswissenschaftler fühlen sich eher wie Mediziner, wir fühlen uns eher wie normale Menschen.“

Verbundprojekte auf internationaler Ebene

Über die Nationale Kontaktstelle Lebenswissenschaften, die die lebenswissenschaftlichen Themenbereiche des 7. Forschungsrahmenprogramms der EU betreut, lassen sich Daten über die Anzahl an Verbundprojekten mit deutscher Beteiligung ermitteln. Dabei zeigt sich, dass innerhalb des 7. Rahmenprogramms der EU (FP7 - Thema Lebensmittel, Landwirtschaft und Fischerei, und Biotechnologie, 2007-2009) 124 von 192 bewilligten Anträgen eine deutsche Beteiligung aufweisen (Abb. 4). Die Erfolgsquote Deutschlands bei Verbundprojekten liegt durchaus in gleicher Höhe wie die anderer führender Länder Europas. Bei Anträgen mit Beteiligung eines Forschungspartners aus dem eigenen Land erreicht Deutschland mit einer Erfolgsquote von 21 % den zweiten Platz hinter Italien mit 23 %. Es folgen die Niederlande mit einer Quote von 18 %, dann Frankreich und Großbritannien mit je 14 %.

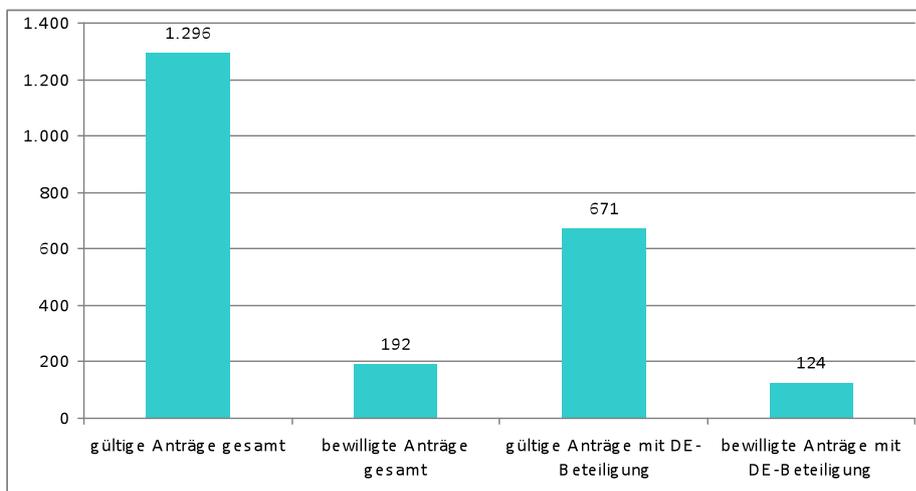


Abb. 4: Eingegangene Anträge bei der EU (NKS, 2009).

Von den bewilligten 124 Anträgen mit deutscher Beteiligung werden jedoch nur 20 von Deutschland aus koordiniert, im für den Sektor Lebensmittel und Ernährung besonders

relevanten Themenbereich „Vom Tisch bis zum Bauernhof: Lebensmittel, Gesundheit und Wohlergehen“ nur 7 von 33. Bei einer Betrachtung der Projektanträge, die vom eigenen Land aus koordiniert werden, liegt Deutschland mit einer Erfolgsquote von 24 % deutlich hinter den Niederlanden mit 57 % (Tab. 2). Der Vergleich der Bevölkerungszahl beider Länder (82 Mio. vs 16,5 Mio. Einwohner) und der daraus resultierenden EU-Beitragszahlungen macht deutlich, dass die Quote des Mittelrückflusses von Deutschland als größtem Beitragszahler deutlich verbessert werden muss, wozu mehr Projekte unter deutscher Koordination etabliert werden müssten.

Ferner zeigt sich, dass die Niederlande und Frankreich mit einer Antragsbeteiligung von durchschnittlich 22,8 bzw. 12,3 Forschungspartnern stark in große Forschungsnetzwerke integriert sind. Deutschland ist mit im Mittel 4,6 Partnern hingegen eher in kleinen Projektkonsortien vertreten. Daraus folgt, dass den beteiligten Partnern eine höhere zu erbringende Leistung abverlangt wird als in großen Konsortien. Die hohen Beiträge sind möglicherweise auch eine Erklärung für die sehr geringe Anzahl an KMU (19 von 158), die sich im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms (Thema 2) beteiligen.

Tab. 2: Förderaktivitäten auf EU-Ebene im Ländervergleich

Thema 2 KBBE Activity 2. Fork to farm: Food (including seafood), health and well being												
	Partner			Anzahl Koordinatoren			Projekte ¹		Empfohlener Gemeinschaftsbeitrag [K]		Durchschn. Partnerzahl je Projekt	Durchschn. Gemeinschaftsbeitrag je Partner
	absolut	%	Erfolgsquote (Partner) ²	absolut	%	Erfolgsquote (Koordinatoren) ²	absolut	Erfolgsquote (Projekte) ²	absolut	%		
geförderte Projekte ges.	704	100%	16%	52	100%	12%	52	12%	194.582.167	100%	1,3	276.395
Deutschland	66	9%	21%	7	13%	24%	11	13%	18.365.673	9%	4,6	360.111
Frankreich	51	7%	14%	5	10%	23%	6	9%	14.914.015	8%	12,3	201.541
Großbritannien	74	11%	14%	5	10%	15%	14	16%	24.313.626	12%	4,4	392.155
Italien	62	9%	23%	6	12%	7%	12	13%	17.600.728	9%	5,5	266.678
Niederlande	66	9%	18%	8	15%	57%	14	22%	25.886.452	13%	22,8	81.149
Alle 5 Länder	319	45%	17%	31	60%	17%			101.080.494	52%		
Mitgliedstaaten	597	85%	16%	51	96%	13%	52	12%	173.919.143	89%	11,5	291.322
Assoziierte Staaten	56	8%	15%	1	2%	3%	29	14%	12.823.480	7%	1,9	228.991
Drittstaaten	51	7%	11%	0	0%	0%	16	12%	7.839.534	4%	3,2	153.716

¹ Angaben beziehen sich auf Projekte mit mindestens einem Partner aus dem angegebenen Land
² Verhältnis: Geförderte Anträge zu gültigen Anträgen

Stand: 12/2009 / Quelle: IVV & STS

Die KMU-Arbeitsgruppe der EU hat in einem Bericht („Conclusions and Recommendations“) im Januar 2010 dargestellt, inwiefern sich die Beteiligung von Unternehmen (auch KMU) an Forschungsvorhaben aus ihrer Sicht erhöhen lässt. Folgende Empfehlungen werden exemplarisch genannt:

- Verstärkte Ausschreibung anwendungsbezogener Forschungsthemen
- Maximale Projektdauer von 24 Monaten
- Flexibler Einstieg bei Projekten mit einer längerer Dauer von 3-4 Jahren
- Engere Kooperation zwischen den nationalen Kontaktstellen für KMU und den Technologie-Netzwerken auf europäischer und nationaler Ebene

1.2.3. Kommunikation

Experten aus Wissenschaft und Industrie sehen als Ursache für fehlende Kooperationen mangelndes inhaltliches Verständnis und fehlende Kommunikation. Das betrifft sowohl den Dialog zwischen Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen als in noch stärkerem Maße zwischen Wissenschaft und Industrie. So sind die Forschungsergebnisse den Unternehmen vielfach nicht bekannt und die Probleme der Industrie den Universitäten nicht zugänglich.

Lebensmittelindustrie und industrielle Forschung tragen zudem das Stigma, nur dem eigenen Profit dienlich zu sein. So ist in Deutschland im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern eine akademische Forschung mit industriellem Engagement kaum akzeptiert. Von der Wissenschaft wird erwartet, dass sie mit einem hohen Maß an Neutralität unabhängig von Tagespolitik und Wirtschaftsinteressen arbeitet (Hensel, 2007). Demzufolge

werden bilaterale Kooperationen insbesondere von der Ernährungsforschung in Deutschland nur zögerlich gesucht (Umfrage Wirtschaft).

Aus den Expertengesprächen geht weiter hervor, dass auch die falsche oder fehlende Kommunikation mit dem Verbraucher ein großes Problem darstellt. Er weiß zu wenig über Ernährung und den Nutzen von Ernährungs- und Lebensmittelforschung und neuen Technologien. Die Verbraucher erhalten die zahlreichen Informationen in Fernsehbeiträgen oder Zeitungen von wenigen, in den Medien vertretenen Protagonisten, meist selbsternannten Ernährungsexperten (Interviews; MRI, 2008); deutsche Wissenschaftler stellen sich zu selten der Öffentlichkeit. Viele Informationen sind nicht wissenschaftlich belegt oder ursächlich falsch. Bestehende Wissenslücken werden ignoriert und wissenschaftliche Fakten häufig in einen falschen Zusammenhang gestellt. Solche widersprüchlichen Aussagen und die Schwierigkeit, die Qualität der Informationen zu bewerten, verstärkt die Verunsicherung beim Verbraucher. Um dem entgegen wirken zu können, bedarf es einer deutlich verbesserten Information und Kommunikation mit wissenschaftlich fundierten, klaren und allgemein verständlichen Aussagen (Interviews, Fokusgruppen).

Dazu kommt, dass in den Medien neue Entwicklungen im Lebensmittelsektor zunächst und verstärkt über ihre vermeintlichen Risiken kommuniziert werden. Diese generelle Haltung lässt sich eindrücklich auch an der Sprachwahl bei der Namensgebung des „Bundesinstituts für **Risikobewertung**“ erkennen.

1.3. Bewertung der deutschen Forschung

Der Mangel an qualifizierten Wissenschaftlern (Kap. IV. 2.2.) hat nicht nur Auswirkungen auf laufende Forschungsvorhaben. Er wirkt sich auch direkt auf die Qualität der Ausbildung und zukünftigen Forschung an Universitäten und Industrie aus. In der kommenden Generation stehen qualifizierte Wissenschaftler und Führungskräfte vermutlich nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung. Bereits heute bestehen in der deutschen Ernährungsforschung laut Expertenmeinung große qualitative und quantitative Defizite; sie ist international nur wenig sichtbar. Auch die Ernährungswissenschaftler selbst sehen ihr Fach als unzureichend entwickelt an. Begründet wird dies vor allem mit der extrem fragmentierten Forschungslandschaft und ihren kleinen Einheiten, in denen sich deutsche Universitäten inhaltlich vorwiegend über die Lehre definieren müssen.

Die lebensmitteltechnologische Wissenschaft in Deutschland dagegen bewertet ihre Forschung in der Selbsteinschätzung als konkurrenzfähig und ordnet sie mehrheitlich im internationalen Spitzenbereich ein (Fokusgruppen). Die gute Verknüpfung und Kooperation der Bereiche Materialwissenschaften, Verfahrenstechnik und Funktionalität wird dabei besonders hervorgehoben. Repräsentanten global operierender Unternehmen des Lebensmittelsektors stufen dagegen die deutsche Lebensmitteltechnologie im internationalen Kontext als eher unbedeutend ein (Fokusgruppen).

Vertreter der Wirtschaft bewerten die Ernährungs- und Lebensmittelforschung in Deutschland als gut und solide auf Grund ihrer Vielseitigkeit, den klugen Köpfen und kompetenten Forschungseinrichtungen (Interviews, Fokusgruppen). Allerdings vermischen sie den Transfer der Erkenntnisse in die Anwendung. Neben exzellenter Grundlagenforschung erwarten sie von den Universitäten doch auch Aktivitäten, die die angewandte Forschung unterstützen.

An den Fachhochschulen besitzt ernährungswissenschaftliche Forschung bislang keine große Bedeutung (Kap. IV. 1.1.2.). Ihre angewandte Forschung in den Lebensmittelwissenschaften bewerten viele der befragten Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft hingegen als sehr hochrangig.

In den USA, Großbritannien und den Niederlanden sind die Orte der institutionellen akademischen Forschung im Sektor Lebensmittel und Ernährung vorrangig die

Universitäten; es gibt es nur wenige außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (Kreckel, 2009). Nach Meinung der hier befragten Experten unterscheiden sich diese von Deutschland durch eine stärkere Profilierung einzelner Standorte und eine weniger stark ausgeprägte Fragmentierung.

Auch die Lebensmittelindustrie ist vor allem in den USA, Großbritannien und den Niederlanden anders strukturiert; hier dominieren große und global agierende Unternehmen, während in Deutschland vorwiegend KMU den Sektor bestimmen (EU, 2009). Das hat großen Einfluss auf die dortige Forschungskultur und die Förderinstrumente industrieller und akademischer Forschung. So wurden die Forschungsanstrengungen der Niederlande mit dem „Top Institute Food & Nutrition“ in Wageningen explizit als positives Beispiel für eine qualitativ hochwertige und umsetzungsorientierte Forschung herausgestellt (Interviews).

Top Institute Food & Nutrition – ein Beispiel für eine öffentlich-private Partnerschaft

Das Top Institute (TI) Food and Nutrition, das von der niederländischen Regierung mitgetragen wird, ist ein bisher einmaliger und erfolgreicher Versuch, Wissenschaft und Forschung im Bereich Lebensmittel und Ernährung durch eine öffentlich-private Partnerschaft zu fördern.

Die Forschungsthemen und Projekte werden von der Wissenschaft mit Beteiligung der Industrie formuliert und durchgeführt. Auf diese Weise werden die geistigen und finanziellen Ressourcen beider Partner am besten genutzt, wachsendes Wissen und Kompetenz geschaffen und erfolgreiche Produkte generiert. Eine anspruchsvolle Wissenschaft mit gleichzeitig hoher Relevanz für die industrielle Anwendung macht das TI für hoch qualifizierte Wissenschaftler interessant und stellt darüber die hohe Qualität der Forschung sicher. Zentrale Forschungsthemen sind derzeit die Entwicklung von Lebensmitteln zur Vermeidung von Adipositas und dem metabolischen Syndrom sowie die Weiterentwicklung von Probiotika. Die erfolgreiche Arbeit des TI wird durch 46 Patente und eine Reihe innovativer neuer Produkte belegt.

Publikationsaktivität deutscher Akteure

Neben der Meinung der Experten dient im Rahmen der Studie die Publikationsaktivität deutscher Wissenschaftler als weiteres Maß zur Bewertung der deutschen Forschung (mit Schwerpunkt auf die Hochschullandschaft). Publikationen, also Originalarbeiten, Monographien, Aufsätze und Rezensionen, stellen das zentrale Instrument wissenschaftlicher Kommunikation dar und werden in Zahl und Qualität zur akademischen Beurteilung von Wissenschaftlern herangezogen. Um die Lehrstühle und Wissenschaftler zu identifizieren, die am häufigsten zu lebensmittel- und ernährungswissenschaftlichen Themen publizieren, werden die von 1999-2008 in Deutschland veröffentlichten Artikel über die Datenbank *ISI Web of Science* ermittelt, einer kostenpflichtigen Online-Zitationsdatenbank erstellt von Thomson Scientific (ehem. Institute of Scientific Information, ISI).

In den **Lebensmittelwissenschaften** werden dazu alle Journale aus dem Bereich „Food Science and Technology“ betrachtet. Der oftmals umstrittene, jedoch etablierte *Impact Factor* wird als Kriterium für die Güte der zahlreich vorhandenen Zeitschriften herangezogen. Der *Impact Faktor* einer Fachzeitschrift gibt an, wie oft andere Zeitschriften einen Artikel aus ihr zitieren, bezogen auf die Gesamtzahl der dort veröffentlichten Artikel. Berücksichtigt werden nur Journale mit einem *Impact Factor* von mindestens 1. Spitzenreiter mit der höchsten Anzahl an Publikationen unter den 20 Einrichtungen sind die TU München und die Universität Hohenheim, gefolgt vom MRI, der DFAL und der TU Berlin. Diese sind dabei für 50 % aller Veröffentlichungen der 20 dargestellten Institute verantwortlich (Abb. 5).

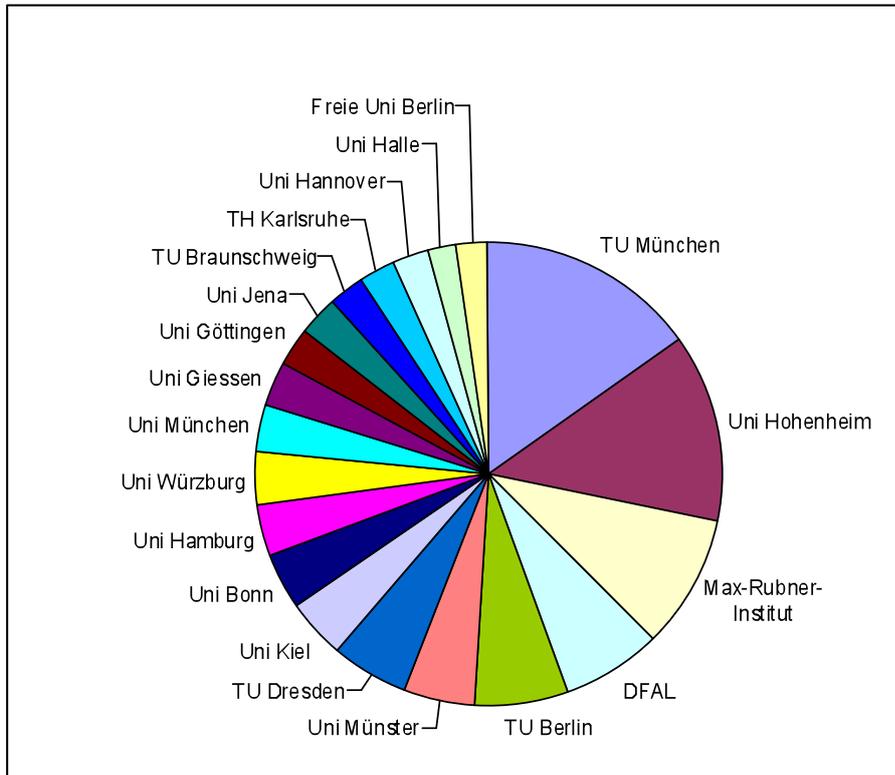


Abb. 5 Die 20 publikationsaktivsten Forschungseinrichtungen Deutschlands im Bereich „Food Science and Technology“

Da viele der Wissenschaftler auch in verwandten Fachgebieten veröffentlichen, werden sie in der Kategorie „Food Science and Technology“ nicht vollständig erfasst. Um aber auch deren Publikationsaktivität zu erfassen, wurde eine individuelle, alle Zeitschriften erfassende Recherche für die Hauptakteure durchgeführt. Es zeigt sich auch unter Einbeziehung des h-Indexes in etwa die gleiche Rangordnung der Akteure wie unter Betrachtung der Publikationsanzahl allein. Der h-Index (Hirsch-Index) ist ein bibliometrisches Maß, das neben der Anzahl der Publikationen eines Autors auch deren Zitierhäufigkeit berücksichtigt und damit neben der Quantität auch die Qualität bewertet (Tab. 3).

In den **Ernährungswissenschaften** erscheint eine Definition des Forschungsfeldes durch die vom *ISI Web of Science* angebotenen Kategorien unmöglich. Die Akteure publizieren selten in fach eigenen Zeitschriften, sondern bevorzugen hochrangigere grundlegende Journale aus Zellbiologie, Biochemie, Physiologie oder Medizin. Dies zeigt sich daran, dass durchgehend wesentlich mehr Publikationen der einzelnen Wissenschaftler vorliegen als in der Kategorie „Nutrition and Dietetics“ zu finden sind (Tab. 4).

Tab. 3 Die 25 publikationsaktivsten deutschen Autoren in der Lebensmittelforschung der Jahre 1999 - 2008

Akteur		Anzahl der Publikationen	h-Index	Anzahl der Publikationen in „Food Science and Technology“
Carle	Reinhold	152	23	79
Steinhart*	Hans	148	22	33
Schieberle	Peter	146	24	54
Hofmann	Thomas	141	19	78
Knorr	Dietrich	114	20	51
Schreier*	Peter	108	16	32
Winterhalter	Peter	107	19	39
Schieber	Andreas	90	19	41
Schrenk	Dieter	89	19	6
Eisenbrand	Gerhard	89	18	21
Mosandl*	Armin	84	12	16
Metzler	Manfred	78	19	20
Köhler	Peter	70	12	17
Kulozik	Ulrich	70	10	18
Henle	Thomas	69	18	26
Pischetsrieder	Monika	68	17	20
Dietrich	Helmut	66	11	16
Engel	Karl-Heinz	65	16	18
Wieser	Herbert	65	15	15
Berger	Ralf G	65	11	16
Humpf	Hans-Ulrich	60	16	31
Schwarz	Karin	59	15	25
Weiss	Jochen	59	13	46
Stintzing	Florian C.	57	15	26
Heller	Knut-Jochem	55	9	2

* Emeritus

(Anmerkungen: Es werden nur Akteure aus dem Bereich Lebensmittelforschung betrachtet, wodurch einige Forscher in angrenzenden Bereich, z. B. den Agrarwissenschaften ausgeschlossen sind. Obwohl durch Eingrenzung auf die Forschungsinstitute und Themenbereiche weitgehend sichergestellt ist, dass Publikationen von Namensvettern nicht mitgewertet werden, ist eine gewisse Unschärfe nicht auszuschließen.)

Tab. 4 Die 25 publikationsaktivsten Autoren Deutschlands in der Ernährungsforschung der Jahre 1999 - 2008

Akteur		Anzahl der Publikationen	h-Index	Anzahl der Publikationen in "Nutrition and Dietetics"
Boeing	Heiner	260	38	75
Koletzko	Berthold	204	30	96
Pfeiffer	Andreas FH	179	27	10
Linseisen	Jakob	177	27	58
Hauner	Hans	167	32	25
Joost	Hans-Georg	152	28	6
Eder	Klaus	139	16	53
Daniel	Hannelore	136	27	17
Grune	Tilman	134	28	2
Klaus	Susanne	132	20	17
Biesalski	Hans Konrad	131	17	34
Tschöp	Matthias H.	128	36	5
Lentze	Michael J.	123	15	7
Schrezenmeir	Jürgen	122	19	32
Pool-Zobel	Beatrice	111	24	28
Becker	Katja	101	25	10
Spranger	Joachim	100	25	9
Jahreis	Gerhard	100	17	24
Müller	Manfred J.	99	19	65
Schweigert	Florian J.	99	14	25
Brigelius-Flohe	Regina	91	26	8
Rimbach	Gerald	90	21	17
Rechkemmer	Gerhard	89	22	37
Döring	Frank	89	15	5
Kersting	Mathilde	87	16	32

(Anmerkungen: Es werden nur Akteure aus dem Bereich Lebensmittelforschung betrachtet, wodurch einige Forscher in angrenzenden Bereich, z. B. den Agrarwissenschaften ausgeschlossen sind. Obwohl durch Eingrenzung auf die Forschungsinstitute und Themenbereiche weitgehend sichergestellt ist, dass Publikationen von Namensvettern nicht mitgewertet werden, ist eine gewisse Unschärfe nicht auszuschließen.)

Deutsche Publikationsaktivität im internationalen Vergleich - die publikationsaktivsten Länder

Um die internationale Konkurrenzfähigkeit der deutschen Wissenschaft im Hinblick auf ihre Publikationsleistung zu bewerten, wird die Anzahl der Publikationen in Deutschland von 1999 bis 2008 mit derjenigen anderer Länder verglichen (insbesondere Frankreich und Niederlande). Wie bereits zur Bewertung der Publikationsaktivität deutscher Akteure werden dazu in den Lebensmittelwissenschaften alle Journale der Kategorie „Food Science and Technology“ mit einem *Impact Factor* größer 1 ausgewählt. In den Ernährungswissenschaften werden diejenigen der Kategorie „Nutrition and Dietetics“ berücksichtigt. Diese werden trotz unzulänglicher Erfassung der gesamten Publikationsaktivität hier für einen Vergleich als hinlänglich aussagekräftig erachtet.

Die Analyse ergibt, dass neben den dominierenden USA Japan und Spanien zu den publikatorisch aktivsten Ländern im Bereich Lebensmittelwissenschaften zählen. In den Ernährungswissenschaften führen USA, England und Frankreich (Abb. 6).

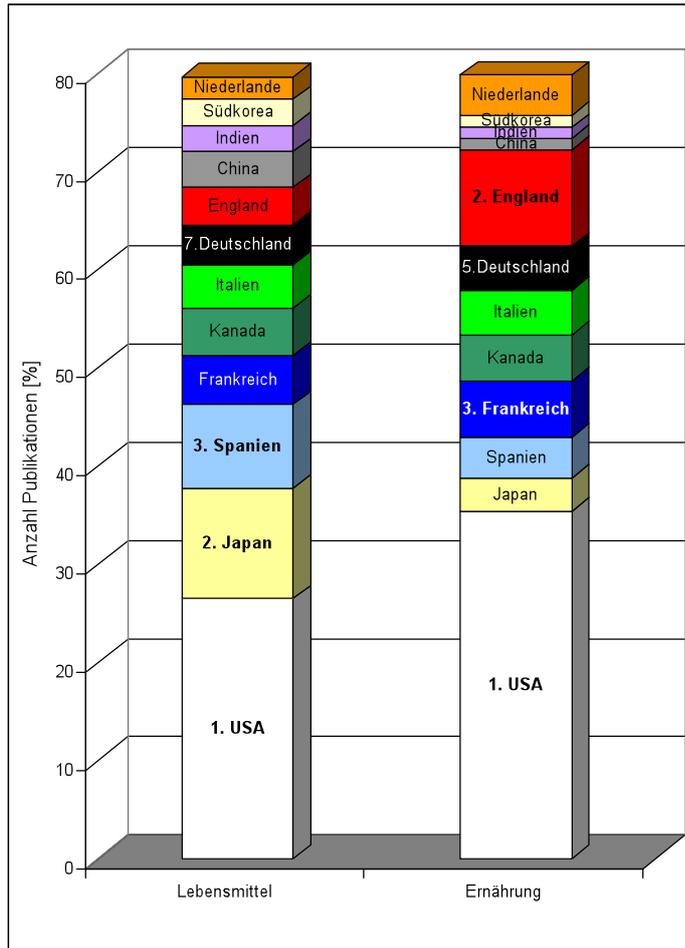


Abb. 6 Länder mit den meisten Publikationen im Bereich „Lebensmittel“ (Food Science and Technology) und „Ernährung“ (Nutrition and Dietetics), 1999–2008. Die zu Grunde liegenden Zahlen befinden sich in Anlage 6

Im globalen Ranking steht Deutschland in den Lebensmittelwissenschaften an siebter Stelle und in den Ernährungswissenschaften an fünfter, es liegt dabei stets hinter Frankreich. Bemerkenswert ist die hohe Publikationsanzahl der Niederlande, die trotz ihrer deutlich geringeren Einwohnerzahl insbesondere im Bereich Ernährung vergleichbar ist mit Deutschland.

Bei genauer Betrachtung der Zahlen aus Deutschland, den Niederlanden, Frankreich und den USA zeigt sich, dass die Anteile der jeweiligen Länder bezogen auf die gesamten Publikationen in den letzten zehn Jahren weitgehend konstant geblieben sind. Im Bereich der Lebensmittel- bzw. Ernährungswissenschaften stammen durchschnittlich 4 % bzw. 4,5 % aller betrachteten Veröffentlichungen aus Deutschland. Das entspricht in absoluten Zahlen etwa 3.640 in den Lebensmittel- bzw. 2.535 in den Ernährungswissenschaften.

2. Hochschulstruktur und akademische Ausbildung

2.1. Studienangebot an Universitäten und Fachhochschulen

Der Sektor Lebensmittel und Ernährung stellt zunehmend höhere Anforderungen an die Qualifikation der Fachkräfte. Die Absolventen sollen einen Überblick über verschiedenste Aspekte des Sektors besitzen: von der Biogenese der Inhaltsstoffe über rohwarenspezifische und schonende Verarbeitungstechnologien der Lebensmittel bis hin zu physiologischen Wirkungen spezifischer Inhaltsstoffe im menschlichen Körper. Dazu ist eine integrierte Behandlung des Wirkgefüges Lebensmittel und Ernährung während der Ausbildung erforderlich, die jedoch zunehmend in Einzeldisziplinen und getrennte Studienwege zerfällt.

So haben sich im Laufe der Zeit spezifische Studienrichtungen entwickelt, deren Inhalte sich teilweise überlappen, deren Zusammenarbeit oder Wechselwirkungen allerdings kaum vorhanden sind. Auf der einen Seite stehen die Ernährungswissenschaften, die mehr die physiologischen Auswirkungen der Ernährung betrachten, auf der anderen Seite die Lebensmittelwissenschaften, die sich eher mit Produktion und Technologie der Lebensmittelverarbeitung befassen. Die dritte Säule bildet die Lebensmittelchemie, als Teildisziplin der Chemie.

Im Folgenden wird das Studienangebot der Universitäten und Fachhochschulen in den Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften beschrieben und bewertet. Die Situation des wissenschaftlichen Nachwuchses wird zunächst über die Anzahl an Studierenden, Absolventen und Promovierenden sowie die Betreuungsrelationen dargestellt. Anschließend werden Zukunftsperspektiven, das Modell der Juniorprofessuren und die Karrierechancen von Frauen aufgezeigt.

2.1.1. Spektrum der Studiengänge

Um die Ausbildungslandschaft im Bereich der Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften zu erfassen, wurden im Herbst 2009 Hochschulen mit entsprechendem Studienangebot im Internet recherchiert (Anlage 7). Studiengänge in Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften werden in Deutschland derzeit an 19 Universitäten, darunter 6 Technische Universitäten, und 15 Fachhochschulen angeboten (Tab. 5, Tab. 6: darin sind die zum Erhebungszeitpunkt existierenden Studiengänge farblich hinterlegt und, wo bekannt, die Jahreszahl des Studiengangbeginns angegeben). An den Universitäten existieren 31 Studiengänge (incl. geplante) in den Ernährungswissenschaften und jeweils 13 in den Lebensmittelwissenschaften und der Lebensmittelchemie. An Fachhochschulen sind es 20 Studiengänge in den Ernährungs- und 23 in den Lebensmittelwissenschaften. Insgesamt werden demnach 87 Studiengänge an Universitäten und Fachhochschulen angeboten, davon 41 Bachelor-, 30 Master- und 16 Diplom-Studiengänge, die sich mit 44 bzw. 43 etwa gleich auf Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften aufteilen (Tab. 7).

Die klassischen Diplom-Studiengänge (8-9 Semester Regelstudienzeit) werden im Zuge der europäischen Vereinheitlichung des Studiensystems zunehmend von Bachelor-Studiengängen (meist 6 Semester Regelstudienzeit) mit möglicher Weiterführung zum Master-Abschluss (weitere 4 Semester Regelstudienzeit) abgelöst. Durch diese Einführungen kommt es seit dem Studienjahr 2002/03 zu einer deutlichen Zunahme an Studiengängen (Tab. 8). Das Staatsexamen als Abschluss existiert nur für die Lebensmittelchemie und wird nur an Universitäten (insgesamt 13) als Teilgebiet des Faches Chemie angeboten, da diese staatliche Prüfung für eine Anstellung in der amtlichen Lebensmittelüberwachung erforderlich ist.

Tab. 5: Universitäten mit Studiengängen in Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften

Stadt Universität	Fach	Studiengang	Bachelor	Master	Diplom	Staats- examen
Berlin, Technische Universität	1	Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften	X	X		
	2	Lebensmitteltechnologie	X		läuft aus	
	2	Brauerei und Getränketechnologie	X			
	3	Lebensmittelchemie	Geplant			X
Bonn, Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität	1	Ökotrophologie			läuft aus	
	1	Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften	07	09		
	2	Lebensmitteltechnologie			X	
Braunschweig, Tech. Univ. Carolo Wilhelmina	3	Lebensmittelchemie				X
	3	Lebensmittelchemie				X
Dresden, Technische Universität	2	Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften; Hauswirtschaftswissenschaften	07			
	3	Lebensmittelchemie			A	00
Erlangen-Nürnberg, Friedrich Alexander Universität	1	Integrated Life Science	09			
	1	Life Science Engineering	07			
	3	Lebensmittelchemie				X
Gießen, Justus-Liebig Universität	1	Ernährungswissenschaften	07	02		
	1	Ökotrophologie	02			
	1	Ernährungsökonomie		02		
Halle-Wittenberg, Martin-Luther Universität	1	Ernährungswissenschaften	07	10	läuft aus	
Hamburg, Universität	3	Lebensmittelchemie				X
Hannover, Gottfried Wilhelm Leibniz Univ.	1	Ökotrophologie	X	X		
	2	Lebensmittelwissenschaften	X	X		
Hohenheim, Universität	1	Ernährungswissenschaften	07		läuft aus	
	1	Ernährungsmedizin		10		
	1	Molekulare Ernährungswissenschaft		10		
	2	Lebensmittelwissenschaften und Biotechnologie	07	10		
	3	Lebensmittelchemie			A	X
Jena, Friedrich Schiller Universität	1	Ernährungswissenschaften	09	12	läuft aus	
Kaiserslautern, Technische Universität	3	Lebensmittelchemie			A	X
Karlsruhe, Karlsruher Inst. für Technologie	2	Lebensmittelverfahrenstechnik	09	09		
	3	Lebensmittelchemie	geplant	geplant	A	X
Kiel, Christian Albrechts Universität	1	Ökotrophologie	01	01	läuft aus	
München, Technische Universität	1	Ernährungswissenschaften	01	01		
	1	Ökotrophologie			läuft aus	
	2	Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel	00	00		
	3	Lebensmittelchemie				X
Münster, Westf. Wilhelms Universität	3	Lebensmittelchemie	07	10		läuft aus
Potsdam, Universität	1	Ernährungswissenschaften	X	X		
Würzburg, Julius-Maximilians- Universität	3	Lebensmittelchemie	09	12		X
Wuppertal, Bergische Universität	3	Lebensmittelchemie				X
	1	Ernährungswissenschaft – Anzahl -gesamt	13	12	6	0
	2	Lebensmittelwissenschaften - Anzahl gesamt	7	4	2	0
	3	Lebensmittelchemie - gesamt	2	2	0	13
		Summe gesamt	22	18	8	13

„A“ Staatsexamen als Diplom anerkannt.

Tab. 6: Fachhochschulen mit Studiengängen in Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften

Stadt, Universität	Fach	Studiengang	Bachelor	Master	Diplom
Albstadt-Sigmaringen, Hochschule	1	Lebensmittel, Ernährung, Hygiene	05	09	
	1	Ernährungs- und Hygienetechnik			X
Anhalt, Köthen Hochschule	1	Ökotrophologie	04	07	
	2	Lebensmitteltechnologie	04	08	
Berlin-Beuth, Hochschule für Technik	2	Lebensmitteltechnologie	04	05	
Bremerhaven, Hochschule	2	Lebensmitteltechnologie	06		
Freising-Weihenstephan, Fachhochschule	1	Ernährung- u. Versorgungsmanagement	08		01
	2	Lebensmitteltechnologie	08		01
Fulda, Hochschule	1	Ökotrophologie	X		
	1	Haushalt u. Ernährungswissenschaft			X
	1	Public Health Nutrition		X	
	2	Lebensmitteltechnologie	05		X
	2	Int. Food Business a. Consumer Studies		X	
Geisenheim, Hochschule Rhein-Main	2	Weinbau und Oenologie	X		
	2	Getränketechnologie	X		
Hamburg, Hochschule für angewandte Wissenschaften	1	Ökotrophologie	X		
	2	Food Science		X	
Hannover, Fachhochschule	2	Lebensmittelverpackungstechnologie	07		
	2	Milchwirtschaftl. Lebensmitteltechnologie	05		X
	2	Milch- und Verpackungstechnologie		08	
Lippe Hochschule Ostwestfalen	2	Lebensmitteltechnologie	X		
	2	Life Science Technologies		05	
Mönchengladbach Hochschule Niederrhein	1	Ökotrophologie	X		
	1	Nutrition and Food Science		X	
Münster, Fachhochschule	1	Ökotrophologie	06		
	1	Ernährungs- und Hauswirtschaft	05		
	1	Nachhaltige Dienstleistungs- u. Ernährungswissenschaft		08	
Neubrandenburg, Hochschule	2	Lebensmitteltechnologie	03		95
	1	Lebensmittel- und Bioprodukttechnologie		06	
Osnabrück, Fachhochschule	1	Ökotrophologie	06		X
	1	Nachhaltige Dienstleistungs- u. Ernährungswissenschaft		10	
Trier, Fachhochschule	2	Lebensmitteltechnik	05		
	1	Ernährungswissenschaft - Anzahl gesamt	9	7	4
	2	Lebensmittelwissenschaft Anzahl gesamt	12	7	4
		Summe gesamt	21	14	8

Seit einigen Jahren werden neben der klassischen Präsenz-Ausbildung an Universitäten und Fachhochschulen auch Fernstudien angeboten: „Lebensmitteltechnologie“ (Bachelor) an der Fachhochschule Anhalt, „Lebensmittelmanagement und -technologie“ (Bachelor) an der FernHochschule Riedlingen sowie weitere ernährungsbezogene Abschlüsse im Gesundheitsmanagement, die hier nicht näher betrachtet werden sollen.

Die steigende Anzahl an Bachelor- und Master-Studiengängen ist eine Konsequenz des 1999 in Bologna von 29 europäischen Ländern initiierten Reformprozesses, dessen Ziel die Vereinheitlichung der Studienstrukturen ist. Damit soll die internationale Mobilität von Studierenden und Absolventen innerhalb und außerhalb Europas gefördert und die Attraktivität europäischer Hochschulen gegenüber dem angelsächsischen Hochschulraum gesteigert werden (Banscherus et al., 2009). Nach eigener Recherche liegt allerdings der

Anteil an Bildungsausländern in den Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften seit 1997/98 nahezu konstant bei etwa 4-8 % (Anlage 7). Dies bestätigen die Zahlen des StBa für die Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften, nach denen sich der Prozentsatz der Bildungsausländer zwischen 2000 und 2005 nur leicht erhöht hat: an Universitäten von 9 auf 12 %, an Fachhochschulen von 3 auf 4 % (Anlage 7).

Tab. 7: Angebot der Universitäten und Fachhochschulen an möglichen oder bald geplanten Studiengängen und Studienabschlüssen in Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften.

Fachgebiet		Fach, gesamt		Bachelor		Master		Diplom		Staats-examen	
		Uni	FH	Uni	FH	Uni	FH	Uni	FH	Uni	FH
1	Ernährungswissenschaft	31	20	13	9	12	7	6	4	-	-
2	Lebensmittelwissenschaft	13	23	7	12	4	7	2	4	-	-
	insgesamt	44	43	20	21	16	14	8	8		-
	Abschlüsse gesamt	87		41		30		16		-	
3	Lebensmittelchemie	19	-	2	-	2	-	-	-	13	-

Tab. 8: Zeitlicher Wandel des Studienangebots

Fachgebiet	Anzahl Studiengänge 2002 / 03		Anzahl Studiengänge 2008 / 09	
	Uni	FH	Uni	FH
Ernährungswissenschaft	14	4	22	16
Lebensmittelwissenschaft	5	7	8	21
insgesamt	19	11	30	37
Abschluss gesamt	30		67	
Lebensmittelchemie	12		13	

2.1.2. Studieninhalte

Der Ausbildungsschwerpunkt von Universitäten liegt in der Vermittlung von grundlagenorientiertem Wissen, selbstständigem Arbeiten und verantwortungsbewusstem Handeln. Entsprechend legen in den Ernährungswissenschaften alle Bachelorstudiengänge Grundlagen durch Veranstaltungen biologisch ausgerichteter Gebiete (wie Zellbiologie, Humanbiologie, Anatomie und Physiologie, Immunologie und Biotechnologie) und Fächer wie Mathematik, Statistik, Informatik, Physik, allgemeine, anorganische und organische Chemie und Biochemie. In den eigentlichen Fachfächern bestehen leicht unterschiedliche Schwerpunkte. Angeboten werden neben Humanernährung, Biochemie der Ernährung/ Ernährungsphysiologie, -toxikologie, -medizin, Biofunktionalität von Lebensmitteln teils auch mit den Lebensmittelwissenschaften überlappende Fächer wie: Lebensmittelchemie, -technologie und -verfahrenstechnik, Erzeugung von Lebensmitteln tierischer/pflanzlicher Herkunft, Lebensmittelhygiene und -sicherheit. Begleitend dazu gibt es in unterschiedlichem Umfang Veranstaltungen in Ökonomie, Marketing, Betriebswirtschafts- und Volkswirtschaftslehre oder rechtlichen Grundlagen (Anlage 7).

Im Bachelorstudium der Lebensmitteltechnologie ist der Schwerpunkt in den grundlegenden Fächern weniger biologisch als physikalisch-chemisch ausgerichtet. Die eigentlichen Fachfächer befassen sich in geringerem Umfang und eher anwendungsbezogen mit der Ernährungslehre. Angeboten werden dagegen Veranstaltungen zur Technologie der Lebensmittel (Lebensmittelchemie, -Analytik, -Hygiene, -Sicherheit) und einschlägigen Verfahrenstechniken. Einzelne Standorte setzen darin unterschiedliche Schwerpunkte in bestimmten Lebensmittelgruppen: Technologie erhitzter Fleischwarenerzeugnisse, Rohstoffe für Süßwaren etc. Andere Gebiete sind spezielle Verfahren zur Herstellung von Convenience- oder Tiefkühlprodukten u. ä.

Im Rahmen des Bachelor- / Master-Systems sind neue *integrative Studiengänge* gestartet oder befinden sich in Planung:

- „Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften“ (Universität Bonn und TU Berlin),
- „Lebensmittel-, Ernährungs- und Haushaltswissenschaften“ (Universität Dresden),
- „Lebensmittel, Ernährung und Hygiene“ (Hochschule Albstadt-Sigmaringen),
- „Life Science Engineering“ und „Integrated Life Science“ (Universität Erlangen-Nürnberg).

Vor allem im Master-Studiengang werden dagegen eher *Spezialgebiete* formuliert (siehe Tab. 5, Tab. 6):

- „Ernährungsökonomie“ (Universitäten Gießen und Potsdam),
- „Ernährungsmedizin“ oder „Molekulare Ernährungswissenschaften“ (Universität Hohenheim),
- „Food Science“ (Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg),
- „Nutrition and Food Science“ (Hochschule Niederrhein),
- „Life Science Technologies“ (Hochschule Ostwestfalen-Lippe)
- „International Food Business and Consumer Studies“,
- „Food Processing“ oder
- „Public Health Nutrition“ (Hochschule Fulda)

Hinter den aufkommenden englischen und damit international verständlichen Beschreibungen verbergen sich zum Teil neu kombinierte Inhalte. So will beispielweise der gerade gestartete Studiengang „Integrated Life Science“ (ILS) der Universität Erlangen speziell dazu ausbilden, biologische Vorgänge quantitativ zu bearbeiten und die dazu nötige Mathematik und Physik zu beherrschen, wie es in der Systemischen Biologie erforderlich ist. ILS-Absolventen werden so in besonderer Weise für die interdisziplinären Arbeiten in den Gebieten Strukturbiologie, Synthetische Biologie, Biophysik, Biomathematik, molekulare Biologie, Zellbiologie sowie Genomik, Proteomik und Metabolomik qualifiziert.

Die gewachsene Vielseitigkeit und Breite im Ausbildungsangebot ist einzigartig in Deutschland und stellt eine der Stärken der Hochschulausbildung dar (Interviews, Umfragen Wissenschaft und Wirtschaft). Um diese effektiv zu nutzen und das Klima für Innovationen zu fördern, ist allerdings das Ausbildungspotenzial der verschiedenen Institutionen untereinander besser abzustimmen und deutlicher auf bestimmte Forschungsthemen oder Marktentwicklungen auszurichten.

2.1.3. Qualität der Ausbildung

Sowohl die Universitäten als auch die Fachhochschulen sprechen zunächst die gleiche Gruppe von Studieninteressenten an. Die Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften sind zum Einen grundsätzlich systembezogen, zum Anderen aber auch anwendungsorientiert. Nach der Ausbildung werden idealerweise sowohl wissenschaftlich breit fundierte und systemorientierte Generalisten erwartet als auch Spezialisten mit vertieftem grundlagenorientiertem Wissen und besonderen Methodenkenntnissen. Mit der Umstellung auf das schneller berufsbefähigende Bachelor-/Master-System wächst daher der Druck, die Ausbildungswege an beiden Institutionen zukünftig sinnvoller zu differenzieren (WR, 2006a).

Bislang führte die deutsche Hochschulausbildung in den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften zu einem guten und breiten Fachwissen, wobei der Praxisbezug v. a. in den ernährungswissenschaftlichen Disziplinen zu verstärken ist (Interviews, Umfragen Wissenschaft und Wirtschaft). Insgesamt bewertet die Industrie die Kompetenz der Hochschulabgänger als durchaus gut, insbesondere bei den Lebensmitteltechnologien und -chemikern. Bei den Ernährungswissenschaftlern betonen die Experten der Wissenschaft die Interdisziplinarität, die gesellschaftliche Relevanz, den Gesundheitsbezug sowie den naturwissenschaftlichen Charakter der Ausbildung als Stärken (Interviews, Fokusgruppen, Umfragen Wissenschaft und Wirtschaft).

Sowohl Wirtschaft als auch Wissenschaft bemängeln, dass bei vielen Absolventen zu wenig Grundlagenwissen benachbarter Wissenschaften vorhanden ist, wie z. B. in Bioinformatik, Ethik, Betriebs- oder auch Kommunikationswissenschaften (Interviews, Fokusrunden).

Vermisst wird außerdem analytisches, problemorientiertes selbständiges Denken und Arbeiten. Zudem beanstanden die Experten insbesondere bei den Lebensmittelwissenschaftlern das Fehlen juristischer Kenntnisse und Kompetenzen in Zeit- und Projektmanagement. Speziell in den Ernährungswissenschaften betrachten sie die schlechte Akzeptanz des Faches in der Öffentlichkeit und unzureichende Zukunftsperspektiven für die Absolventen als hinderlich für die Entwicklung von innovativen Kräften (Interviews, Fokusgruppen, Umfragen Wissenschaft und Wirtschaft).

- *„Wichtig ist mir eine Kombination der wichtigsten Fachgebiete, also von der Ernährung bis hin zur Ernährungsmedizin und Pharmazie.“*
- *„Der Hauptschwachpunkt ist die fehlende Kombination: Wir haben Lebensmitteltechnologien, wir haben Ökotrophologen oder Ernährungsphysiologen, und ich wünsche mir eine Kombination aus allem.“*
- *„Die Leute sollten lernen, über ihren Bereich hinaus zu denken. Durch Kontakt zu anderen Fachgebieten.“*
- *„Die Praktika sind gut und schön, aber ein paar Flaschen abzufüllen, das kann es auch nicht sein. Da muss mehr konkrete Substanz in der Interaktion mit der Industrie rein.“*

Obwohl die inhärente Interdisziplinarität der Fächer positiv gesehen wird, so stellt diese erhöhte Anforderung an ein übergreifendes Verständnis, das oftmals in der Ausbildung nicht vermittelt wird oder bislang werden kann (insbesondere auf Grund der Umstellung zu Bachelor / Master). Lehrende an den Universitäten beklagen, dass die extreme Verkürzung der Studiendauer es unmöglich macht, das geforderte, umfangreiche Fachwissen zu vermitteln und zugleich Spielraum für ein selbstorganisiertes Studium mit Auslandssemester (oder ein Studium in einem anderen Fachbereich) zu gewähren. Qualifikationen wie Kooperations- und Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Neugier lassen sich unter diesen Bedingungen nicht fördern (Interviews). Der durch den Bachelor erhöhte Durchsatz an Studierenden bei fehlenden Lehrkapazitäten an den Universitäten senkt dadurch das Niveau der qualifizierenden Abschlüsse.

- *„Es bereitet mir momentan Schwierigkeiten, die extrem komplexen Inhalte und Zusammenhänge meines Fachgebiets im Zeitraum eines Bachelorstudiums zu vermitteln.“*

Nicht nur die Wissenschaft sondern auch die Wirtschaft betrachtet die Berufsbefähigung des Bachelorabschlusses mit großer Skepsis (Interviews, Umfragen Wissenschaft und Wirtschaft). Die Zweifel an der Reform, unterstützt durch die im vergangenen Jahr stattgefundenen Proteste der Studierenden, die sich gegen die Umsetzung der Bologna-Reform, gegen Studiengebühren und gegen die Ökonomisierung der Bildung richteten, haben erste Effekte gezeigt: Die Kultusministerkonferenz der Länder und die Hochschulrektorenkonferenz willigen zu Korrekturen des gestuften Studiensystems ein. So wird künftig die Prüfungs- und Arbeitsbelastung der Studierenden auf ein „realistisches und vertretbares Maß“ reduziert (HRK, 2009). Andererseits erscheinen damit eine Vertiefung des im Studium vermittelten Wissens und eine Einübung kreativer wissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen nicht möglich. Künftige Reformen sollten daher längerfristig auch das Ziel verfolgen, die „Bildungsuniversität“ zu retten und nicht zu einer Lehranstalt für Berufsausbildung umzufunktionieren. Sonst besteht die Gefahr, dass die Forschung aus dem Hochschulsystem unvermeidbar auswandert und die Universitäten zur gehobenen Berufsschule umfunktionieren (Reiser, 2009).

- „Bachelor-, Master-Studiengänge werden reformiert werden müssen.“
- „Bachelor / Master ist die größte Katastrophe, die jungen Leuten angetan wird.“
- „Bachelor / Master ist sehr stark verschult und es ist zu wenig Eigeninitiative der Studenten gefordert.“
- „Als Bachelor ist man nix halbes und nix ganzes.“
- „Deutscher Bachelor führt sicher nicht zu mehr Bildung, sondern eher zur Frustration. Und Frustration kann sich Deutschland als Bildungsstandort nicht leisten. Man muss auch den Mut zur Umkehr haben.“
- „Ich sehe die Schwäche darin, dass wir unseren Diplomingenieur und unseren Dr.-Ing., also die verfahrenstechnischen Aspekte, was immer die Stärke Deutschlands war, und die im Ausland nach wie vor einen extrem hohen Stellenwert haben, verschenken.“
- Wir stellen keine Leute mit Bachelor ein.“
- „Zurück zum Diplom!“

Bemerkenswert und mit Modellcharakter ist in diesem Zusammenhang das „House of Competence“ (HoC): Das Karlsruher Institut für Technologie KIT bietet den Studierenden zahlreiche Veranstaltungen zum Erwerb von überfachlichen Schlüsselqualifikationen (zu Kultur, Politik, Wissenschaft, Technik, Fremdsprachen, persönlicher Fitness oder emotionaler Kompetenz) sowie die Teilnahme an Kompetenz- und Kreativitätswerkstätten an. Das KIT ist der einzige Zusammenschluss einer Universität mit einer außeruniversitären Großforschungseinrichtung, dem Forschungszentrum Karlsruhe. Es wurde im Oktober 2009 gegründet, nachdem die Universität Karlsruhe im Oktober 2006 siegreich aus der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder hervorgegangen war. Unter anderem wird dadurch eine höhere Anzahl an Dozenten erhofft, was ein verlässliches Lehrangebot und zusätzliche Betreuer für Bachelor- und Masterarbeiten sowie Promotionsstellen sicherstellen soll.

2.2. Situation des wissenschaftlichen Nachwuchses

2.2.1. Anzahl Studierende

Die Entwicklung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der aktuell notwendigen Ausbildungskapazitäten wird ermittelt über die Anzahl der Studierenden in den Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften. Die Statistiken des WR (WR, 2006a) und des StBa (Destatis, 2009c) weisen diese Fächer allerdings nicht einzeln aus, sondern oft zusammen mit den Agrarwissenschaften. Es erfolgt daher eine direkte Befragung der Ausbildungsstätten für die Jahre 1997/98, 2002/03 und 2008/09 (Anlage 7). Für 2008/09 existieren an den Universitäten Angaben zu 24 von 30 Studiengängen (80 %) und an den Fachhochschulen zu 28 von 37 (76 %). Für die früheren Jahrgänge werden die Daten lückenhafter. Obwohl nicht vollständig lassen sich zusammen mit den Angaben des WR und des StBa daraus durchaus Schlüsse über die Entwicklung der Anzahl an Studierenden sowie die aktuellen Verhältnisse und Präferenzen in den Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften ziehen.

In 2008/09 gibt es in diesem Bereich 5.261 Studierende an Universitäten, davon 91 % in Ernährungs- und 9 % in Lebensmittelwissenschaften. An den Fachhochschulen sind es insgesamt etwas weniger mit 4.513 Studierenden, davon 44 % in Ernährungs- und 56 % in Lebensmittelwissenschaften (Tab. 9). Die Ernährungswissenschaften werden demnach bevorzugt an den Universitäten belegt, die diesen Studiengang auch häufiger als die Fachhochschulen anbieten. Die Lebensmittelwissenschaften (ohne Lebensmittelchemie) werden dagegen eher an Fachhochschulen belegt, an denen dieser Studiengang vermehrt angeboten wird (vgl. dazu auch Tab. 7). Seit 2002/03 ist die Anzahl der Studierenden (und die der Studiengänge) in beiden Fachgebieten - insbesondere an Fachhochschulen – deutlich gestiegen (Tab. 9).

Tab. 9: Studierende an Universitäten und Fachhochschulen für das Studienjahr 2008 / 09 und 2002 / 03 in Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (ohne Lebensmittelchemie)

Anzahl	Gesamt n (%)		Ernährungs- wissenschaften n (%)		Lebensmittelwissenschaften n (%)	
	Studenten	Studiengänge	Studenten	Studiengänge	Studenten	Studiengänge
Universitäten						
2002/03	2615 (100)	12	2368 (91)	9	247 (9)	3
2008/09	5261 (100)	24	4301 (82)	18	960 (18)	6
Fachhochschulen						
2002/03	998 (100)	4	166 (17)	1	832 (83)	3
2008/09	4513 (100)	29	1978 (44)	16	2535 (56)	16

Einzelne Universitäten und Fachhochschulen, zu denen vollständige Daten zu den drei Stichjahren vorliegen und die nur ein Fach anbieten, zeigen, dass die Studierendenzahlen von 1997 bis 2008 deutlich, wenn auch unterschiedlich stark, an den Universitäten gestiegen sind. Dies gilt für die Ernährungswissenschaften (Uni Jena um 63 %, FH Kiel um 40 %, FH Osnabrück um 150 %) wie auch die Lebensmittelwissenschaften (FH Hannover um 35 %, FH Lippe um 200 %). Auch an der Universität Hohenheim nahm die Anzahl Studierender trotz Einführung der Lebensmittelwissenschaften neben den etablierten Ernährungswissenschaften ebenfalls weiter zu (um 54 %). An der Uni Bonn dagegen hatte die Zahl in den etablierten Lebensmittelwissenschaften 2002 zunächst um 32 % zugenommen, sank aber nach Einführung der Ernährungswissenschaften wieder auf die Zahl von 1997 ab. Der ohnehin starke Zulauf zu den Ernährungswissenschaften stieg hier sogar 2008 gegenüber 2002 noch einmal um 14 %. An der TU München führte die Einführung der Lebensmittelwissenschaften bei den etablierten Ernährungswissenschaften zu einem spürbaren Rückgang um 77 %; dies entspricht zahlenmäßig genau dem Zuwachs in den Lebensmittelwissenschaften. Demnach steigt die Anzahl Studierender in diesem Bereich insgesamt zwar an, aber die beiden Fachrichtungen stehen zueinander in gewisser Konkurrenz (Anlage 7). Der Trend einer stark angestiegenen Nachfrage spiegelt sich in der Anzahl der Studienanfänger wider (Tab. 10).

Tab. 10: Anzahl der Studienanfänger in Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (Destatis, 2009c)

	Insgesamt	Männlich	Weiblich	Frauenanteil [%]
Ernährungswissenschaften				
1995	169	16	153	91
2000	243	40	203	84
2005	429	67	362	84
2006	384	48	336	88
2007	628	78	550	88
2008	764	104	660	86
Lebensmitteltechnologie				
1995	591	345	246	42
2000	640	267	373	58
2005	955	370	585	61
2006	886	354	532	60
2007	994	387	607	61
2008	1 033	401	632	61
Lebensmittelchemie				
1995	350	160	190	54
2000	409	116	293	72
2005	486	120	366	75
2006	462	111	351	76
2007	538	147	391	73
2008	533	135	398	75

Nach Angaben des StBa erhöhte sich diese von 2000 bis 2008 in den Ernährungswissenschaften um den Faktor 3,1 bei zum Teil 5- bis 10-fach höherer Bewerberzahl. In der Lebensmitteltechnologie und -chemie stieg sie um den Faktor 1,6 bzw. 1,3.

Die im Rahmen der Studie recherchierten Zahlen, aufgeschlüsselt nach einzelnen Studienorten und –fächern, lassen sich der Anlage 7 entnehmen. Zukünftig ist mit einer weiter steigenden Anzahl an Bewerbern und Studierenden zu rechnen durch die Zunahme der zum Studium Berechtigter: Seit 2000 ist ihr Anteil von 37,2 % an der altersspezifischen Bevölkerung auf 45,1 % in 2008 gestiegen (davon: von 27,6 % auf 31,7 % mit allgemeiner und von 9,6 % auf 13,4 % mit Fachhochschulreife) (Destatis, 2009c). Dies wird sich weiter fortsetzen und verstärken, bedingt durch die Verkürzung der Gymnasialzeit von neun auf acht Jahre und steigende Übergangsquoten an die Gymnasien (Dohmen, 2009).

2.2.2. Absolventen und Promovierende

Nach den Angaben des StBa ist die Anzahl der Absolventen seit 2000 in den Ernährungswissenschaften, der Lebensmitteltechnologie und -chemie gestiegen (Tab. 11). Das ist teilweise mit der Überlappung der alten Diplomstudiengänge mit den neuen, verkürzten Bachelor- und zusätzlichen Master-Studiengängen zu begründen, da es damit mehr Abschlussmöglichkeiten pro Zeiteinheit gibt.

Tab. 11: Absolventen verschiedener Studiengänge in Ernährungswissenschaft, Lebensmitteltechnologie und -chemie (aus Kap. 15, Destatis, 2009c)

	Universitäre Abschlüsse	Lehramt	FH-Abschlüsse
Ernährungswissenschaften			
1995	45	-	-
2000	56	6	-
2005	99	14	-
2006	129	14	9
2007	156	15	10
2008	151	30	8
Haushalts- und Ernährungswissenschaften			
1995	419	205	388
2000	347	166	419
2005	264	93	451
2006	164	96	502
2007	158	99	564
2008	133	106	587
Lebensmitteltechnologie			
1995	214	-	344
2000	88	-	166
2005	108	-	209
2006	114	-	238
2007	113	-	272
2008	106	-	263
Lebensmittelchemie			
1995	238	-	-
2000	176	-	-
2005	137	-	-
2006	210	-	-
2007	184	-	-
2008	250	-	-

FH: Fachhochschule

Für eine Abschätzung der Absolventen, die anschließend promovieren, werden Zahlen des StBa an Studienanfängern, Absolventen und Promovierenden von 2006 bis 2008 zu Grunde

gelegt (Abb. 7). Dabei zeigt sich, dass an Universitäten nur ca. 60 % der Studienanfänger das Studium erfolgreich beenden. Von diesen Absolventen wiederum promovieren nur etwa 10 - 13 %. An den Fachhochschulen ist der Anteil an Absolventen (bezogen auf die Studienanfänger) mit ca. 85 % deutlich höher als an den Universitäten.

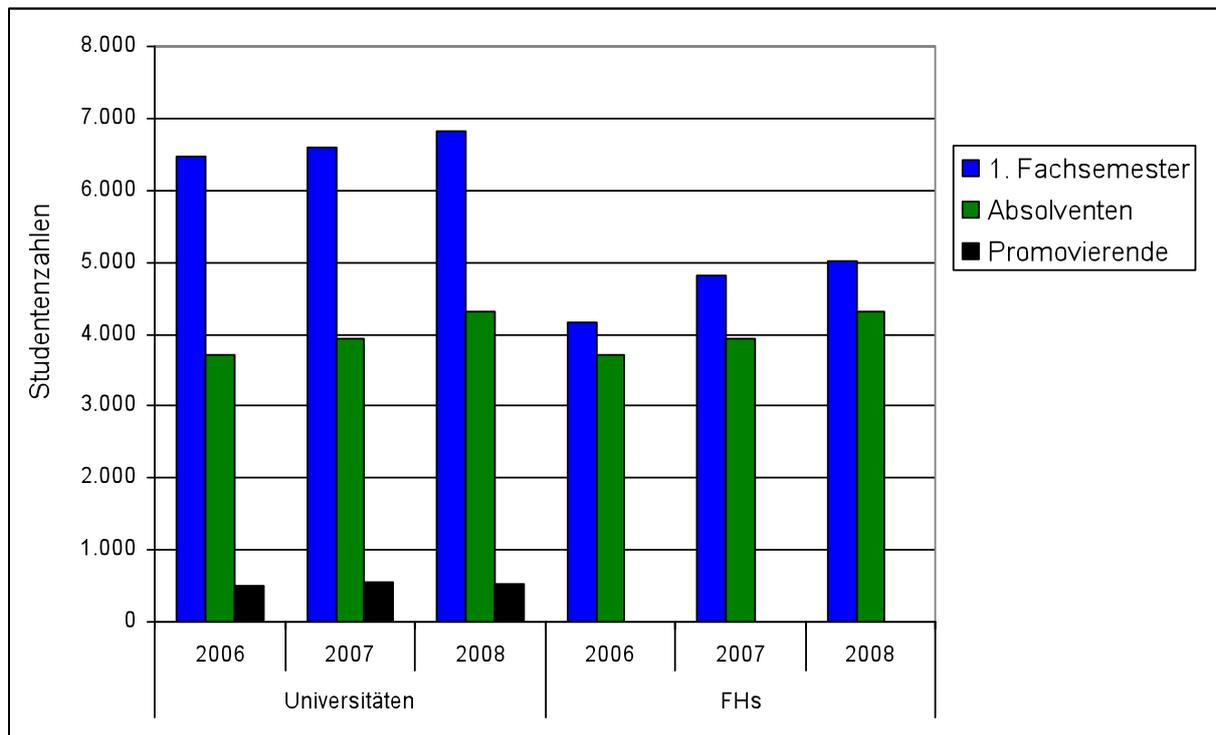


Abb. 7: Anzahl an Studienanfängern, Absolventen und Promovierenden in den Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften

2.2.3. Betreuungsverhältnis

Das StBa gibt für 2008 das Betreuungsverhältnis von akademischem Personal zu Studierenden an, allerdings nur für die Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften zusammen. Demnach kommen an Universitäten auf eine Professur 53 Studierende, 10,1 Absolventen und 1,2 Promotionen; an Fachhochschulen sind es 32 Studierende und 7,7 Absolventen pro Professur (Anlage 7). Diese Zahlen geben aber das tatsächliche Bild der Betreuungsrelationen in den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften nicht adäquat wieder. Wird die Anzahl an Professoren, die im Jahr 2008/09 dem Fachgebiet der Ernährungs- bzw. Lebensmittelwissenschaft oder -chemie an den einzelnen Universitäten zugeordnet sind, auf die entsprechenden Studierendenzahlen bezogen, lässt sich der Wert des StBa zwar für die Lebensmittelchemie mit 54 Studierenden pro Professur bestätigen. Für die Lebensmittelwissenschaften liegt er sogar noch günstiger bei 38, für die Ernährungswissenschaften hingegen deutlich schlechter bei 119 Studierenden pro Professur (Tab. 12). Die Betreuungsrelationen bei den Promotionen liegen in der Lebensmittelchemie bei 2,6, in den Lebensmittelwissenschaften bei 0,7 und in der Ernährungswissenschaft bei 1,4 pro Professur.

An den Fachhochschulen lassen sich die Fach- bzw. Lehrgebiete der Professuren nicht immer eindeutig der Ernährungs- bzw. Lebensmittelwissenschaft zuordnen. Deswegen wird hier nur ein Gesamtwert der Betreuungsrelation von ca. 30 Studierenden pro Professur ermittelt.

Insgesamt ist die Stellenausstattung auch im Bereich der wissenschaftlichen Mitarbeiter schon jetzt wenig zufriedenstellend. An den Hochschulen stieg zwar im Bereich der

Ernährungswissenschaften die Anzahl an Planstellen für wissenschaftliches Personal bis zum Ende der 90er Jahre leicht, ging aber anschließend wieder um 17 % zurück (WR, 2006a). Ähnliche Tendenzen werden aus den Erhebungen des StBa deutlich, wonach in den Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften an Universitäten und gleichgestellten Hochschulen in den Jahren von 2006 bis 2008 die Anzahl an wissenschaftlichem Personal um 7,4 % und an nicht-wissenschaftlichem um 10,5 % sank (Destatis, 2009c). Ein abfallender Trend findet sich auch in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, während in der Humanmedizin und den Gesundheitswissenschaften eine leichte Zunahme an wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Stellen zu verzeichnen ist.

Tab. 12: Betreuungsrelation 2008/09: Anzahl an Professuren, Promotionen und Studierenden an Universitäten

Universität	Studierende	Promotionen	Professoren	Studierende/ Professoren	Promovierende/ Professoren
Ernährungswissenschaften					
Bonn	854	5	2	427	2,5
Gießen	1221	11	7	174	1,6
Halle	363	6	2	182	3,0
Hohenheim	281	2	4	70	0,5
Jena	484	4	3	161	1,3
Kiel	650	5	8	81	0,6
München	181	13	8	23	1,6
Summe	4.034	46	34	119	1,4
Lebensmittelwissenschaften					
Berlin	482	-	6	80	
Bonn	131	-	2	66	
Dresden	82	-	3	27	
Hohenheim	151	3	8	19	
München	265	9	10	27	1,5
Summe	1.111	12	29*/18**	38*	0,7**
Lebensmittelchemie					
Berlin	170	-	2	83	
Bonn	146	-	2	73	
Braunschweig	121	3	3	40	1
Dresden	279	8	3	93	2
Erlangen-Nürnb.	63	2	1	63	15
Hamburg	128	15	2	64	
Hohenheim	91		3	30	
Kaiserslautern	109		4	27	
München		3	2		0,8
Münster	77	6	2	39	3
Wuppertal	121	2	2	61	1
Summe	1.305	39	24*/15**	54*	2,6**

* Unter Berücksichtigung aller Universitäten, bei denen Zahlen über Studierende UND Professoren zur Verfügung stehen.

** Unter Berücksichtigung aller Universitäten, bei denen Zahlen über Promovierende UND Professoren zur Verfügung stehen.

In den Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften besteht demnach ein deutlicher und zunehmender Engpass an Professuren und Ausbildungsstellen, der nicht nur zu mangelndem wissenschaftlichem Nachwuchs sondern auch Verlust der Ausbildungsqualität führen muss, wird nicht bald Abhilfe geschaffen. In ihrem Auftrag für Forschung und Lehre fühlen sich die Universitäten in ihrer momentanen Situation, insbesondere in den Ernährungswissenschaften, mit steigender Anzahl Studierender bei gleichbleibender Ausstattung schon heute vielfach überfordert.

2.2.4. Juniorprofessuren

Hemmnisse in der Universitätskarriere zeigen sich bei Erstberufungen auf W-Professuren. Die seit 2004/2005 eingeführten Besoldungsgruppen W2 und W3 liegen finanziell deutlich

unter den ursprünglichen C-Professuren. Meist sind Professuren unbefristet und mit dem Beamtenstatus verbunden. Sowohl in den Ernährungs- als auch in den Lebensmittelwissenschaften ist die Anzahl an Professuren in Deutschland sehr begrenzt und bietet dem Nachwuchs wenige Karrierechancen. Für die Jahre 1997 bis 2001 gibt der WR in einer Erhebung 20 Berufungsverfahren an (Tab. 13). Dies ist eine verschwindend kleine Zahl im Vergleich zu den klassischen Ingenieurwissenschaften mit 397 (u. a. Elektrotechnik, Maschinenbau und Verkehrstechnik), zur Humanmedizin mit 203, und zu Mathematik und Naturwissenschaften (u. a. Biologie, Physik, Chemie) mit 540 Berufungsverfahren. Allgemein wird den Berufungsverfahren zudem fächerunabhängig mangelnde Transparenz und Zügigkeit attestiert (Detmer & Meurs, 2008).

Tab. 13: Berufungsverfahren zu Professoren an deutschen Hochschulen (alle Verfahrensgänge) mit drei Listenplätzen

Studienbereich	Uni		FH		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Agrar-, Forst- u. Ernährungswissenschaften allgemein	18	90	2	10	20	100
Landespflege, Umweltgestaltung	8	42	11	58	19	100
Agrarwissenschaften, Lebensmittel- und Getränketechnologie	2	40	3	60	5	100
Forstwissenschaften, Holzwirtschaft	1	14	6	86	7	100
Ernährungs- und Haushaltswissenschaften	8	50	8	50	16	100
Insgesamt	37	55	30	45	67	100

Uni: Universität; FH: Fachhochschule

(Quelle: Erhebung des WR zu den Berufungsverfahren an deutschen Hochschulen im Zeitraum vom 01.01.1997 bis 31.12.2001)

Zur Abhilfe sollte mit der Einrichtung der Juniorprofessur seit 2002 ein neuer Karriereweg geschaffen werden, der jungen Wissenschaftlern den Zugang zu Forschung und Lehre an den Hochschulen ohne Habilitation ermöglicht. Sie werden in einem Berufungsverfahren ausgewählt und zunächst auf sechs Jahre befristet in der Besoldungsgruppe W1 eingestellt. Ihre Lehrverpflichtung beträgt etwa die Hälfte der Semesterwochenstunden der W2-/W3-Professuren. Nach Evaluation kann sie, je nach Landeshochschulrecht, in eine Lebenszeitprofessur münden. Die Juniorprofessur versucht also, dem US-amerikanischen Modell des „Tenure Track“ („Laufbahn zur Lebenszeitstelle“) zu folgen und die Wissenschaftskarriere planbarer zu machen. Weitere Ziele sind dabei die Verbesserung der internationalen Anschlussfähigkeit, die Senkung des Erstberufungsalters und die Erhöhung der Anteile weiblicher und ausländischer Wissenschaftler. In den Natur-, Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften gab es in den Jahren von 2002 bis 2004 etwa jeweils acht Bewerbungen pro ausgeschriebener Stelle, in den Ingenieurwissenschaften knapp fünf und in der Medizin drei (Mugabushaka et al., 2006). Im Bereich der Naturwissenschaften konnten immerhin mehr als 50 % der ausgeschriebenen Stellen tatsächlich besetzt werden. Erfahrungen mit dem noch jungen Modell gibt es wenig, aber die berufenen Juniorprofessoren aus den Natur- und Lebenswissenschaften erscheinen besonders antragsaktiv und überdurchschnittlich erfolgreich bei der Durchsetzung ihrer Forschungsideen (Mugabushaka et al., 2006). Es bleibt abzuwarten, ob sich dieses System dauerhaft durchsetzt oder parallel dazu das klassische Habilitationsverfahren zum Einstieg in eine Lebenszeitprofessur weiter bestehen bleibt.

2.2.5. Zukunftsperspektiven der Nachwuchswissenschaftler

Mittel- bis langfristig werden in Deutschland Fach- und Führungskräfte knapp werden, prognostiziert ein Spezialheft der „Lebensmittelzeitung“ 2005 (Rosbach, 2005). Aber auch das Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung in Nürnberg rechnet bis zum Jahr 2015 mit einer Mangelsituation, insbesondere auf dem Arbeitsmarkt der Akademiker und abgeschwächt auch bei betrieblich ausgebildeten Fachkräften. Doch erst wenige Unternehmen stellen sich den neuen Herausforderungen und entwickeln Strategien, um im drohenden „War for Talents“ („Krieg um Talente“) gewappnet zu sein (Rosbach, 2005). Die

momentane wirtschaftliche und soziale Situation Deutschlands mit Millionen Arbeitslosen und massenhaften Stellenstreichungen sowie die andererseits hohen und zunehmenden Anzahl Studierender an Universitäten lassen diese Warnungen der Personalexperten aber in den Augen mancher als wenig begründet und kaum glaubhaft erscheinen.

Die in dieser Studie befragten Unternehmer sind nämlich einheitlich der Meinung, dass derzeit noch genügend qualifizierte Fachkräfte aus den Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften zur Verfügung stehen (Interviews, Umfrage Wirtschaft). Allerdings werden die Positionen in den Unternehmen nur für Lebensmittelwissenschaftler nicht aber für Ernährungswissenschaftler zunehmen. Schon jetzt werden laut Umfrage unter den Industrievertretern Ernährungswissenschaftler selbst in der Ernährungsindustrie am häufigsten in der Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt, erst danach in FuE sowie Qualitätsmanagement, gefolgt von Kundenberatung, Marketing, Vertrieb, Produktion und Management (Umfrage Wirtschaft). Ob allerdings in der Öffentlichkeitsarbeit die besonders geschätzten Fähigkeiten der Ernährungswissenschaftler am besten genutzt werden, bleibt zu bezweifeln. Auch der WR geht in seiner Bestandsaufnahme der Agrar- und Ernährungswissenschaften noch davon aus, dass Ausbildungskapazitäten über den Bedarf des Arbeitsmarktes hinaus bestehen und eine ausbildungsadäquate Beschäftigung in vielen Fällen nicht erreicht wird (WR, 2006a).

Im Gegensatz zur momentan noch guten Nachwuchssituation in den Unternehmen, wachsen die Nachwuchssorgen an den Hochschulen (Kap. IV. 2.2.). Eine Schlüsselrolle für den Fortschritt in den Fachgebieten kommt aber vor allem der Ausbildung der Promovierenden und damit dem wissenschaftlichen Nachwuchs zu. Exzellenz kennt keine Grenzen, weshalb die besten Promovierenden dorthin gehen, wo ihnen die besten Forschungsbedingungen geboten werden. Da sie dort wiederum in besonderem Maße zur Stärkung des wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Standorts beitragen, verbessern sie ihrerseits die Rahmenbedingungen und erhöhen seine Attraktivität (HRK, 2010). Ein Abwandern hochqualifizierter Kräfte („brain drain“) in die Industrie bzw. insbesondere ins Ausland (v. a. in die USA) ist bereits zu spüren.

Deshalb ist gerade die Anzahl an Promotionsstudenten sehr wichtig für die anhaltende Qualität der Forschung und es muss ein vorrangiges Ziel sein, diese an deutschen Forschungsinstituten zu halten. Der weitaus größere Teil an Promotionsvorhaben in Deutschland wird jedoch immer noch durch Projekte im Rahmen von spezifischen Forschungsvorhaben finanziert. Dies hat den Nachteil, dass derartige Programme zeitlich sehr knapp befristet sind (übliche Laufzeiten 2 bis max. 3 Jahre). Ein Großteil der Experten wie auch des wissenschaftlichen Nachwuchses beklagt diese zu kurze Förderungsdauer (wenn auch aus verschiedenen Gründen) und fordert akut Veränderungen (Interviews, Umfrage Wissenschaft). Innerhalb dieses Zeitrahmens ist die Fertigstellung einer Promotion nur selten möglich. Bei Verlängerung sind Finanzierungsengpässe übergangsweise anderweitig abzudecken oder der Promovierende wandert vorzeitig in ein industrielles Beschäftigungsverhältnis ab (Fokusgruppen).

Neben den erschwerenden und verzögernden Auswirkungen für den Promovierenden selbst hat die kurze Laufzeit der Förderungen auch für den betroffenen Lehrstuhl Folgen: Wenn hochqualifizierte Kräfte abwandern, lässt sich eine Kontinuität im Personalstamm kaum aufbauen, d. h. die kritische kreative Masse in der Gruppe verringert sich (Fokusgruppen; HRK, 2010). Qualifizierte Nachwuchswissenschaftler, die mit Thema, Methoden und Verhältnissen vertraut sind und ihr Wissen an den jüngeren Nachwuchs weitergeben könnten, gehen zu früh verloren.

Eine weitere Belastung der Promovierenden entsteht durch den deutlich höheren Zeitaufwand ihrer Betreuer für Lehre und Prüfungen, der auf Grund der Etablierung, Organisation und Durchführung der neuen Bachelor- und Master-Studiengänge entsteht. Der Zeitmangel begrenzt damit die Betreuung der Promovierenden und deren Unterweisung in wissenschaftlichem Denken und Handeln. Andererseits erfordert er von diesen selbst

verstärkt Mithilfe in der Lehre. Daneben bleibt den Promovierenden immer weniger Zeit für den eigenen Forschungsauftrag.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bei den Nachwuchswissenschaftlern selbst zum Teil verbreitet Zweifel herrschen, ob ihre wissenschaftliche Zukunft in Deutschland ausreichend kalkulierbar ist (HRK, 2010). Gründe dafür sind der radikale Abbau des Mittelbaus und demzufolge die zu geringe Anzahl an universitären Stellen. Die offenen Stellen sind zudem unattraktiv, weil meist zeitlich befristet und zu gering vergütet, was als Folge eines unflexiblen Tarifrechts eingeschätzt wird. Bemerkenswerterweise sehen allerdings die hier befragten Nachwuchswissenschaftler der Lebensmittel- wie Ernährungswissenschaft ihre Zukunft dennoch optimistisch und eher an der Universität als in der Industrie (Umfrage Wissenschaft).

- *„Da sind wir bei dem alten Problem: Ernährungswissenschaftler, die dann Karriere in der Uni machen, um die ist es schlecht bestellt.“*
- *„Also ich sehe den mittleren Bereich, den akademischen Mittelbau an den Universitäten, gerade sehr schlecht bestellt.“*
- *„Das Problem sehe ich eher für den wissenschaftlichen Nachwuchs und den wissenschaftlichen Mittelbau, weil oftmals schlecht dotierte und befristete Stellen die klugen Köpfe zum Abwandern bringen!“*

2.2.6. Karriere von Frauen

Die Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften sind auf der Ebene der Studierenden nach wie vor eine Frauendomäne. Wie aus den Daten des StBa ersichtlich, beträgt der Anteil weiblicher Studierender in den letzten Jahren meist deutlich über 80 % in den Ernährungswissenschaften, gut 60 % in den Lebensmittelwissenschaften und circa 75 % in der Lebensmittelchemie (Tab. 10). Die eigene Recherche im Rahmen der Studie ergibt, dass in den Ernährungswissenschaften im Studienjahr 2008/09 der Anteil der Studentinnen an den Universitäten bei 90 % lag und an den Fachhochschulen bei 84 %, ohne große Änderungen seit 2002/03 (Anlage 7). In den Lebensmittelwissenschaften ist der Frauenanteil etwas geringer: 2008/09 lag er an den Universitäten bei 66 %, an den Fachhochschulen bei 67 % und damit seit 2002/03 etwas angewachsen (53 % bzw. 56 %). In der Lebensmittelchemie ist der Anteil der Studentinnen im gleichen Zeitraum von 66 % auf 72 % angestiegen.

Der starke Zulauf der Frauen in den Ernährungswissenschaften mag in der Historie des Faches begründet sein, als diese nur zusammen mit den Haushaltswissenschaften angeboten wurden. Die Inhalte haben sich heute zwar stark gewandelt und sind hinsichtlich Grundlagenwissen und Methoden von naturwissenschaftlichen Fächern nicht mehr zu unterscheiden, was aber weder in das Bewusstsein der Bewerber(innen) noch in das der Gesellschaft gedrungen ist. Zudem erfahren vor allem die Ernährungswissenschaften nach wie vor geringe Wertschätzung und bieten unklare Berufsaussichten und werden daher auch als weniger attraktiv erachtet.

Der zunächst hohe Frauenanteil unter den Studierenden wird im Verlauf der Karriere in höheren Positionen allerdings immer geringer (Tab. 14). Während nach Angaben des StBa im gesamten Bereich der Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften unter den Studierenden und Absolventen noch 56 % Frauen sind und unter den wissenschaftlichen Mitarbeitern 46 %, gibt es unter den Habilitanden nur noch 26 %. Bei den Professuren beträgt der Frauenanteil nur 17 %, bei C4-/W3-Positionen 11 %. Die eigene Recherche im Rahmen der Studie ergibt, dass selbst in der Frauen-dominierten Ernährungswissenschaft an Universitäten nur 10 von 46 Professuren mit Frauen besetzt sind (22 %), in den Lebensmittelwissenschaften 3 von 31 (10 %) und in der Lebensmittelchemie 9 von 28 (32 %) (Anlage 7). An den Fachhochschulen sind in 25 % der Professorenstellen Frauen zu finden (2008/2009) (Anlage 5). Der höhere Frauenanteil unter den Studierenden und Absolventen

setzt sich also nicht in gleichem Maß und Quote in den hohen Positionen fort. Es besteht daher nach wie vor dringender Bedarf, Frauen in ihrer universitären Karriere zu unterstützen und zu fördern.

Tab. 14: Frauenanteile in der akademischen Karriere im Bereich der Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften (nach Kap. 18, Destatis, 2009c).

Frauenanteil in [%]									
	Studierende		Absolventen		Habilitationen	wissenschaftliches Personal			
	gesamt	Anfänger	gesamt	Promovierende		gesamt	Professoren		Wissenschaftl. Mitarbeiter
						gesamt	darunter C4 / W3		
2000	53,7	55,2	50,1	33,5	31,6	29,6	11,1	7,1	36,9
2005	55,2	55,2	55,0	39,1	34,9	35,3	14,8	8,9	43,1
2006	55,2	55,2	55,7	43,4	25,7	36,4	15,4	9,8	43,8
2007	55,3	56,1	57,2	47,2	18,2	37,4	16,0	10,8	46,0
2008	55,9	57,8	56,5	39,9	25,9	37,8	16,7	10,9	46,3

3. SWOT – Analyse: Technologie- und Wissensbasis

Basierend auf oben ausgeführten Erkenntnissen werden im Folgenden anhand einer SWOT-Analyse die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der deutschen Lebensmittel- und Ernährungsforschung sowie der Hochschulausbildung ermittelt.

Innovation, Forschung und Entwicklung

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Qualitativ gute Forschungseinrichtungen • Breite thematische Vielfalt • Pool an Experten und klugen Köpfen • International anerkannte und konkurrenzfähige Lebensmittelforschung 	<ul style="list-style-type: none"> • Institutionelle Zersplitterung der Forschungslandschaft und fehlende Profile der einzelnen Forschungsstandorte • Fehlende internationale Sichtbarkeit der Ernährungsforschung • Qualitative und quantitative Defizite in den Ernährungswissenschaften, daher international wenig konkurrenzfähig • Unterfinanzierung der Hochschulen (v. a. bei steigenden Studierendenzahlen) • Personelle Engpässe • Wenig außeruniversitäre FuE-Einrichtungen im Bereich Ernährung und Lebensmittel • Fehlen von Konsumentenforschung in der universitären Forschung • Mangel an Grundlagenforschung im Ernährungsbereich • Mangel an (unabhängiger) angewandter Ernährungsforschung • Mangelnde Kommunikation zwischen den Wissenschaftsdisziplinen sowie zwischen Wissenschaft und Industrie • Mangelnde Vernetzung zwischen Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften • Mangelnde Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen • Fehlen von nachhaltigen Netzwerken • Mangelnder Transfer der Ergebnisse in die Anwendung • Geringe Kooperation der Ernährungswissenschaftler mit der Industrie
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Reformationen in der Forschungslandschaft (Trennung von Forschung und Lehre) • Reformationen in der Ressortforschung (Ausgliederung nicht-hoheitlicher Aufgaben in die (außer)-universitäre Forschung) • Konzentrierung und Bündelung von Kapazitäten • Technologietransfer bei Grundlagenforschung • Hoher Stellenwert von Lebensmitteln und Ernährung in der Gesellschaft • Hohes öffentliches Interesse an Gesundheit und Prävention • Gesundheit bzw. Krankheitsprävention ist Staatsaufgabe • Hoher Forschungsbedarf auf Grund demographischer Entwicklung und gesellschaftlicher Trends (Gesundheit, 	<ul style="list-style-type: none"> • Misstrauen der deutschen Konsumenten gegenüber neuen Entwicklungen, fehlende Risikobereitschaft • Informationsdefizite der Bevölkerung über gesunde Ernährung • Fehlen von kritischer Masse (vor dem Hintergrund von wissenschaftlicher Exzellenz und internationalem Konkurrenzdruck) • Mangelnde Attraktivität universitärer Laufbahnen:

<p>Convenience und Genuss)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Rahmenbedingungen (Health Claims VO, Novel Food VO) führen zu höherem Forschungsbedarf in der Industrie • Akzeptanzsteigerung seriöser Forschung durch gesetzliche Rahmenbedingungen (Umsetzung der Forschung in eine verständliche Sprache wird erzwungen) 	<p>Fehlender Mittelbau, starke Abwanderung junger kompetenter Forscher in Industrie und Ausland</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zu kurze Laufzeiten bei Projektförderungen
---	--

Hochschulausbildung

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Thematisch breit gefächertes Angebot an Studiengängen • Quantitativ wachsendes Angebot an (Bachelor-)Studiengängen auch an Fachhochschulen • Beginn kombinierter Studiengänge aus den Bereichen der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft • Schnellere Berufsfähigkeit durch Bachelor / Master • Schnellerer Einstieg in Lehre und Wissenschaft durch Juniorprofessur • Ausreichender und hochqualifizierter Nachwuchs für nicht-wissenschaftliche Laufbahn (v. a. Lebensmitteltechnologien und -chemiker) 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle und personelle Engpässe an den Universitäten: Geringe Grundfinanzierung der Lehre; geringe Anzahl an Betreuern, Professoren und des Mittelbaus • Fehlende Attraktivität akademischer Karrieren • Viele Studienabbrecher an den Universitäten • Qualitätsverlust durch zu oberflächliches, verschultes Bachelor- / Master-System • Berufsfähigkeit durch Bachelor nicht gesichert • Zu wenig Kapazitäten für Master-Studenten • Mangelnde Praxisausbildung • Mangel an wissenschaftlicher Selbstständigkeit, übergreifendem Verständnis und ökonomischem Denken
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Anzahl an Studienanfängern • Erhöhte Attraktivität durch Verstärkung des Praxisbezugs • Erhöhte Attraktivität durch Verknüpfung mit anderen Disziplinen • Bessere Berufschancen im Sektor Lebensmittel und Ernährung auf Grund des steigenden Forschungs- und Entwicklungsbedarfs 	<ul style="list-style-type: none"> • Abwanderung qualifizierter Kräfte in Industrie und Ausland • Mangelnde Akzeptanz des Faches Ernährungswissenschaften • Falsche inhaltliche Erwartungen der Studierende an das Fach Ernährungswissenschaften • Keine Akzeptanz des Bachelorabschlusses in der Industrie • Kein ausbildungsadäquater Einsatz der Ernährungswissenschaftler in der Industrie

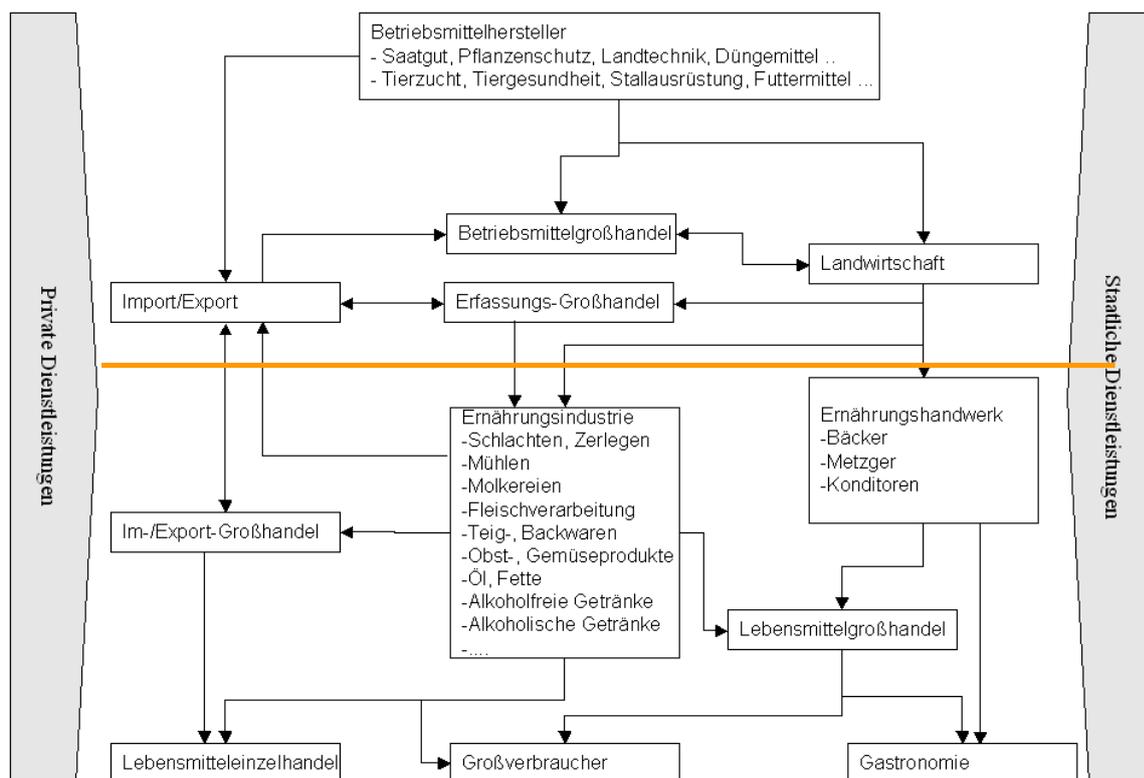
V. Industrielle Wertschöpfung, Produkte und Märkte

1. Analyse der Strukturen in der Lebensmittelindustrie

1.1. Struktur der Wertschöpfungskette

Für eine vollständige Analyse der Ernährungsindustrie und einer Identifizierung der wichtigen Forschungsfelder ist zunächst die gesamte Wertschöpfungskette der Lebensmittelproduktion zu betrachten. Darauf aufbauend lassen sich die Systemgrenzen für die vorliegende Studie festlegen. Bei der Begrenzung des Sektors sind sowohl die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen als auch Verbraucherinteressen und industrielle Wachstumschancen bedeutend. Sie sind relevant für den gezielten Einsatz von FuE, um innovative Produkte zu generieren und so nachhaltig Arbeitsplätze zu schaffen.

Innerhalb der Wertschöpfungskette – von der landwirtschaftlichen Produktion über die einzelnen Handelsstufen bis hin zum Verbraucher – zählen die Verarbeitung und Veredelung der Rohstoffe zu den zentralen Elementen (Abb. 8). Im Rahmen der vorliegenden Studie erfolgt eine Analyse der Strukturen im Bereich der Lebensmittelproduktion, –verarbeitung und des -einzelhandels sowie des Verbrauchers (siehe gelbe Trennlinie in Abb. 8). In diesen verbrauchernahen Gebieten eröffnen sich aus Sicht der Industrie besondere Potenziale für Innovationen. Hier können wissenschaftliche Erkenntnisse unmittelbar in Produkte fließen. Angrenzende Bereiche wie der Agrarsektor werden dabei nur hinsichtlich ihres unmittelbaren Einflusses auf Kosten und Funktionalitäten neuer Lebensmittel berücksichtigt. Unabhängig von dieser Einschränkung besteht in der Agrarwirtschaft in vielen Bereichen ein erheblicher Forschungsbedarf.



Quellen: Strecker, Otto et al., Marketing in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, 1996; www.afc.net

Abb. 8: Struktur der Wertschöpfungskette Lebensmittelherstellung (Strecker et al., 1996)

1.2. Ökonomische Bedeutung und Struktur der Lebensmittelindustrie

Die Vielschichtigkeit des Sektors spiegelt sich in Analogie zur Forschungslandschaft auch in der Lebensmittelindustrie mit ihren unterschiedlichen Branchen und Märkten wieder. Von handwerklich geprägten Bereichen wie der Fleisch- und Getreideverarbeitung bis hin zur voll automatisierten und hochtechnischen Produktion von Getränken oder Fertiggerichten findet sich eine breite Palette an Betriebsstrukturen.

Mit einem Umsatz von 149,1 Mrd. € pro Jahr (2009) zählt die Lebensmittelindustrie wie schon in den Jahren zuvor (156,3 Mrd. € in 2008) zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen in Deutschland (Destatis, 2009d, BVE, 2009, BVE, 2010). Ihr Anteil am Gesamtumsatz des verarbeitenden Gewerbes betrug 9,1 % im Jahr 2008. Sie liegt damit auf Rang 4 der umsatzstärksten Branchen, direkt hinter der Automobilindustrie (19,5 %), dem Maschinenbau (13,7 %) und der chemischen Industrie (10,3 %) (Abb. 9). Bei einer Betrachtung des europäischen Binnenmarkts zählt die europäische Lebensmittelindustrie noch vor Automobil- und chemischer Industrie hinsichtlich Umsatz (913 Mrd. in 2007) und Beschäftigten (4,3 Mio. in 2007) zu den größten und wichtigsten Wirtschaftszweigen. Innerhalb Europas nahm Deutschland im Jahr 2007 bezogen auf den Umsatz die zweite Position hinter Frankreich ein. Auf den Positionen 3 bis 5 folgten Italien, Großbritannien und Spanien. In Summe stellen diese fünf Länder EU-weit etwa 70 % des Umsatzes der Ernährungs- und Getränkeindustrie.

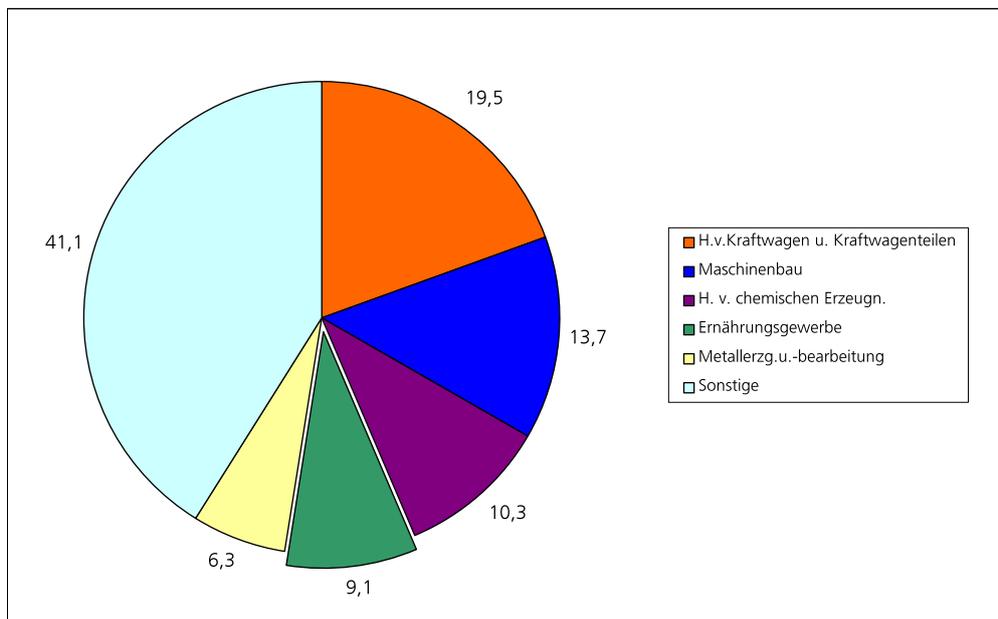


Abb. 9: Umsatzanteile [%] der Branchen am Gesamtumsatz des verarbeitenden Gewerbes 2008 (Destatis, 2009b)

Die Exportquote der deutschen Ernährungsindustrie lag 2009 nach den Angaben der Außenhandelsstatistik bei 26,3 %, was einem Volumen von 39,3 Mrd. € entspricht (BVE, 2010). Nach Aussagen der hier befragten Experten genießen Lebensmittel aus Deutschland eine hohe Akzeptanz im Ausland. Sie werden besonders hinsichtlich Qualität und Sicherheit geschätzt (Interviews, Fokusgruppen). Mit einem nominalen Zuwachs von rund 10 % pro Jahr entwickelte sich der Export in den letzten Jahren zu einem wesentlichen Wachstumsfaktor für die deutsche Lebensmittelindustrie. Rund 83 % der Exporte deutscher Lebensmittel gingen in Mitgliedstaaten der EU. Sie stellen damit den Hauptabsatzmarkt dar. Geografische Nähe, vergleichbare Vermarktungsstrukturen und ähnliche Konsumgewohnheiten sorgen im EU-Binnenmarkt für gut kalkulierbare Absatzbedingungen. Zu den größten Märkten außerhalb der EU zählen Russland, USA und die Schweiz. Großes Exportpotenzial bieten auch die osteuropäischen Nachbarstaaten und seit einigen Jahren asiatische Schwellenländer. Zunehmender Wohlstand lässt in diesen Ländern die Nachfrage

nach qualitativ hochwertigen und veredelten Produkten steigen. Die Dynamik des Exportgeschäfts muss demnach bei den Überlegungen zur Stärkung des Innovationssektors unbedingt berücksichtigt werden.

Auf Grund der stetigen Nachfrage nach Lebensmitteln zeigt sich die Lebensmittelindustrie sehr robust gegenüber konjunkturellen Schwankungen und Problemen an den Finanzmärkten (BVE, 2009). Ein Wachstum im Ernährungsgewerbe muss durch die Entwicklung innovativer, kostengünstiger und hochwertiger Lebensmittel im Binnenmarkt gesichert und durch eine Erhöhung der Exportquote weiter gesteigert werden. Die konsequente Umsetzung neuer Erkenntnisse aus der Lebensmittel- und Ernährungsforschung und die Erschließung neuer, auch außereuropäischer Märkte können neue Arbeitsplätze schaffen und diese langfristig sichern. Die Nachfrage nach Lebensmitteln verzeichnet seit einigen Jahren einen stetigen Wandel (Kap. V. 3.). Während Teile des Ernährungsgewerbes in den vergangenen zehn Jahren stagnierten oder sogar rückläufige Umsatzzahlen verzeichneten, konnten andere Bereiche („Bio“, „Convenience“, „Wellness“ siehe auch Kap. V. 3.) zweistellige Zuwachszahlen generieren (Business Monitor International 2009).

Industriestruktur in Deutschland

Charakteristisch für die Struktur der Branche ist der traditionell bedingte, hohe Anteil an KMU in Deutschland. Erhebungen des StBa zeigen, dass 90 % aller Betriebe im Ernährungsgewerbe unter die KMU-Definition fallen und damit weniger als 250 Mitarbeiter beschäftigen. Das sind 5.800 Unternehmen mit rund 535.000 Mitarbeitern (Jahr 2009) und entspricht in etwa 13 % der Betriebe des gesamten verarbeitenden Gewerbes sowie 9 % der Beschäftigten in Deutschland (BVE, 2010, Destatis 2009c, Abb. 10). Bei Berücksichtigung des Ernährungshandwerks mit Kleinbetrieben unter 20 Mitarbeitern erhöht sich die Anzahl der Betriebe auf etwa 32.000 mit ca. 826.000 Beschäftigten (Destatis, 2010b). Obwohl der Anteil erheblich ist, werden Kleinbetriebe mit weniger als 20 Mitarbeitern in offiziellen Statistiken nicht erfasst. Sie finden in den nachfolgenden Erhebungen daher keine weitere Berücksichtigung.

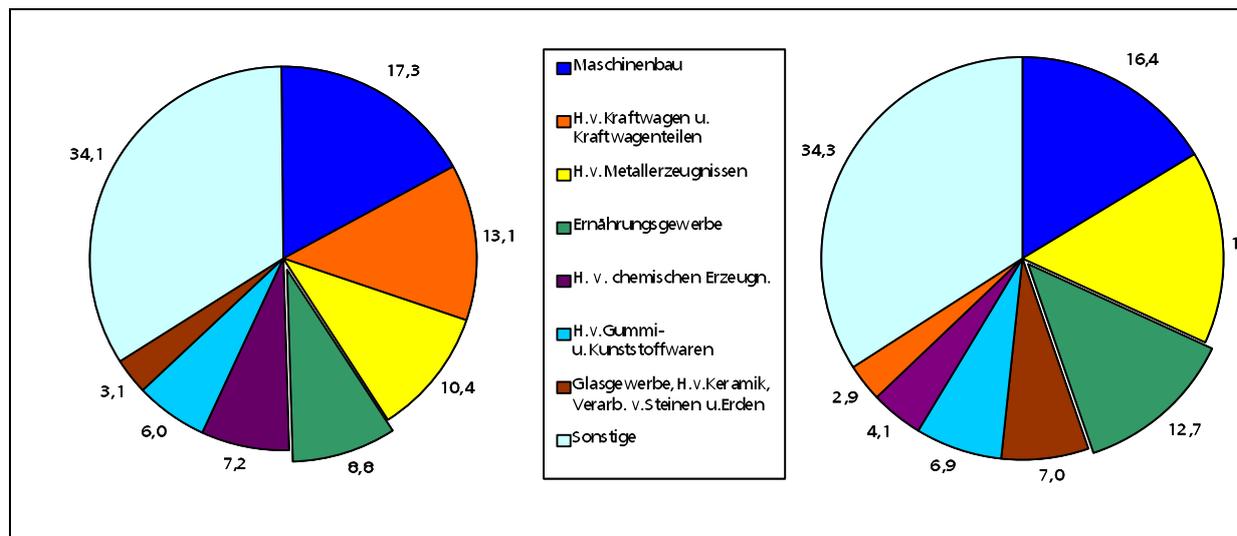


Abb. 10: Prozentuale Anteile der Beschäftigten (links) und der Betriebe (rechts) in den Branchen des verarbeitenden Gewerbes 2008 (Destatis, 2009d)

In den KMU des Ernährungsgewerbes sind fast 50 % der Arbeitskräfte dieser Branche beschäftigt, die 36 % des Branchenumsatzes erwirtschaften. Größere Unternehmen mit 250 bis 999 Mitarbeitern machen 9 % der Betriebe im Ernährungsgewerbe aus und jeweils etwa ein Drittel der Beschäftigten und des Umsatzes (Abb. 11). Großunternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern (1,3 % der Betriebe) beschäftigen trotz eines Umsatzanteils von 30 % nur

19 % der Arbeitskräfte (Destatis, 2009e). Darunter fallen nationale und internationale Konzerne wie die Oetker-Gruppe, Südzucker, Nestlé, Kraft, Unilever und Danone.

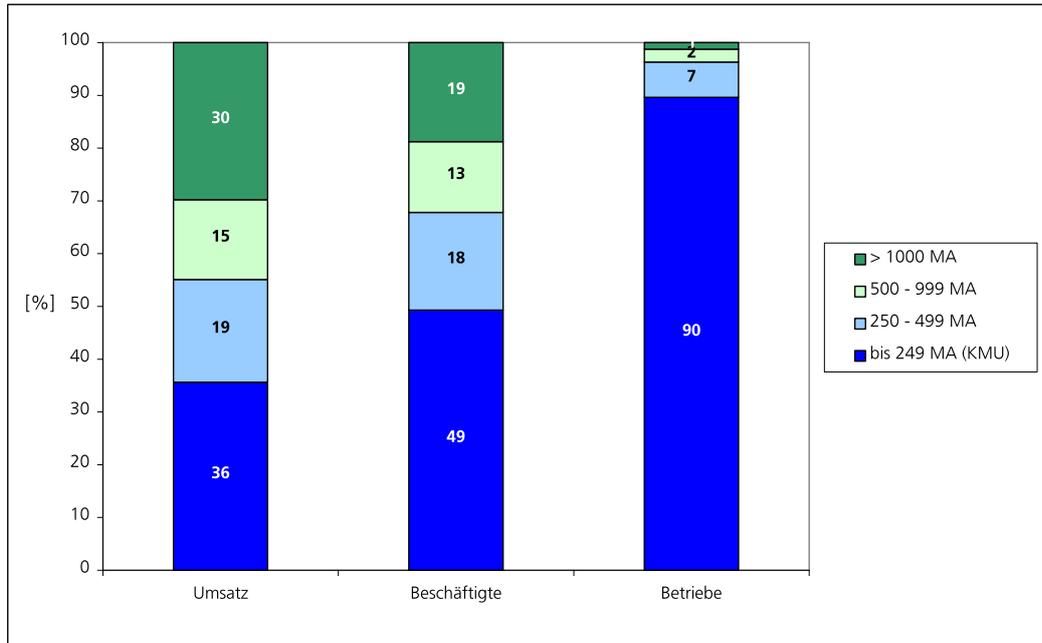


Abb. 11: Umsatz, Beschäftigte und Betriebe nach Betriebsgröße im Ernährungsgewerbe, Bezugsjahr 2007 (Destatis, 2009e)

Die verschiedenen Branchen und Unternehmensgrößen in der Lebensmittelindustrie beeinflussen Produktionsprozesse direkt. Dabei spielt die Automatisierung in der industriellen Lebensmittelproduktion eine wichtige Rolle, allerdings mit deutlichen Unterschieden in einzelnen Branchen. Der Automatisierungsgrad ist bei der Herstellung von Milchprodukten, Getränken, Brot und Backwaren im Gegensatz zur fleischverarbeitenden Industrie sehr groß. Dies ist auf die physikalischen Eigenschaften der Rohstoffe zurückzuführen. Maschinell behandelt werden vor allem flüssige Produkte. Im Gegensatz dazu ist der Rohstoff Fleisch mit seinen unterschiedlichen Abschnitten (Muskeln, Knochen) deutlich schwerer zu handhaben. Nachteilig erweist sich bei der Automatisierung die mangelnde Flexibilität der Anlagen. Abgesehen von den Investitionskosten schreckt dies viele, v. a. kleine Unternehmen und solche mit einem geringen Produktionsvolumen ab. Ferner fehlen zum Teil Technologien für nicht standardisierbare Rohmaterialien, zu denen die Rohstoffe für die Lebensmittelherstellung eindeutig gehören. Um Rohwarenverluste innerhalb der Anlage zu minimieren, ist ein hoher Einsatz an Sensor- und Steuerungstechnik für derartige Technologien erforderlich. Auf Grund der sehr hohen Kosten können sich das in der Regel nur große Unternehmen leisten.

Zukünftig sind Maschinenbauer noch stärker gefordert, bedarfsgerechte Lösungen für Anlagen in den einzelnen Lebensmittelbranchen zu finden. Dabei sollte das Ziel sein, die Betriebskosten zu reduzieren, Anlageneffizienzen zu steigern und neueste Technologien zu implementieren (Schraft et al., 2001). Aus Kostengründen wird dennoch ein großer Anteil an Lebensmittelherstellern (vor allem das Ernährungshandwerk) weiterhin bei manueller und diskontinuierlicher Produktion bleiben müssen.

Industriestruktur in Europa

Die Industriestruktur in der EU ist - ähnlich wie in Deutschland - stark fragmentiert und deutlich von KMU geprägt. Im Jahr 2007 zählten von den 308.000 Betrieben 99,1 % zur Kategorie der KMU. Diese generierten 48,5 % des Umsatzes der europäischen Lebensmittelindustrie und stellten 63 % der Mitarbeiter (CIAA, 2009). Ein Vergleich der Firmenstruktur der Flächenländer Frankreich und Deutschland mit den Niederlanden zeigt,

dass der Anteil an KMU in allen drei Ländern zwischen 98,2 % und 99,5 % liegt. Wird der Anteil der Unternehmen mit weniger als 20 Mitarbeitern betrachtet, zeigt sich, dass die Industriestruktur in Frankreich mit 95,3 % fast ausschließlich von diesen Betrieben geprägt ist (Deutschland: 84,2 %, Niederlande: 80,7 %) (Eurostat, 2010).

Wie in Deutschland zählen die führenden Unternehmen der europäischen Lebensmittelindustrie meist zu den international agierenden Konzernen. Sie haben auf europäischer Ebene mittlerweile eine hohe Marktmacht aufgebaut. Die zehn größten Konzerne erwirtschaften einen Umsatz, der in etwa dem der gesamten deutschen Nahrungs- und Genussmittelindustrie entspricht (IKB, 2009). Unter den 20 größten Unternehmen der europäischen Ernährungsbranche sind mit Südzucker und der Oetker-Gruppe nur zwei deutsche zu finden, während 6 aus den Niederlanden und jeweils 3 aus Großbritannien und Frankreich stammen (CIAA 2009, Tab. 15). Dies zeigt, dass insbesondere die niederländische Lebensmittelindustrie von Großunternehmen dominiert wird.

Tab. 15: Ranking der wichtigsten Firmen der Lebensmittelindustrie in Europa (CIAA 2009)

Name	Head-quarter	Year end	Sales in € billion	Growth to previous year (%)	Employees (x1000)	Main sectors
Nestlé	CH	Dec07	19.5	-14.1	54.4	Multi-product
Heineken N.V.	NL	Dec07	9.1	4.9	36.7	Beer
Unilever Plc/Unilever NV	NL/UK	Dec07	8.8	2.8	43.0	Multi-product
Lactalis	FR	Dec07	8.5	33.5	30.7	Dairy products
Groupe Danone	FR	Dec07	7.4	7.4	32.4	Dairy, waters, baby & med. nutrition
Vion	NL	Dec07	6.4	-0.1	23.8	Multi-products, ingredients
Danish Crown	DK	Oct07	6.3	-3.5	25.0	Meat products
Südzucker	DE	Feb08	5.8	0.3	18.6	Sugar, multi-product
Carlsberg	DK	Dec07	5.7	9.0	17.0	Beer
Royal Friesland Foods N.V.	NL	Dec07	5.1	8.6	9.3	Dairy products
Associated British Food	UK	Sept06	5.0	18.4	46.0	Sugar, starch, prepared foods
Ferrero	IT	Dec07	5.0	8.7	19.0	Confectionery
Campina	NL	Dec07	4.0	11.3	6.9	Dairy products
Nutreco	NL	Dec07	4.0	32.1	9.1	Meat products
Diageo Plc	UK	June08	3.9	11.6	0.7	Alcoholic beverages
Bartilla	IT	Dec07	3.8	6.2	17.0	Beverages, confectionery
Oetker-Group	DE	Dec07	3.6	1.1	15.7	Multi-product
Kerry Group	IR	Dec07	3.1	1.5	14.3	Multi-product
Cadbury Plc	UK	Dec07	3.0	5.7	23.5	Confectionery
Pernod Ricard	FR	June08	2.9	8.6	8.9	Alcoholic beverages
Tate&Lyle	UK	March08	2.8	4.2	6.3	Ingredients, prepared foods
Bongrain	FR	Dec07	2.7	8.4	15.5	Dairy products
InBev SA	BE	Dec07	2.6	5.7	5.6	Beer
Danisco	DK	April08	2.5	0.0	4.2	Ingredients
Ebro Puleva	ES	Dec07	2.1	5.5	7.2	Rice, sugar, dairy

Welcher Herkunft große Unternehmen besonders häufig sind und welche Branchen einzelne Länder dominieren, zeigt ein gesamtwirtschaftlicher Länderabgleich: So sind beispielsweise Brauereien und Molkereunternehmen vor allem in den Niederlanden und Dänemark zu finden, Unternehmen für alkoholische Getränke in Großbritannien. Dies ist als wesentlicher Indikator für die bereits erfolgte und weit vorangeschrittene Konsolidierung in diesen Branchen bzw. der gesamten Lebensmittelindustrie zu werten. Es zeigt, dass sich die Wettbewerbsebene auf ein europäisches / internationales Niveau verschoben hat (IKB, 2009).

1.3. Struktur des Lebensmitteleinzelhandels

Neben der Lebensmittelproduktion spielt der Handel die zentrale Rolle in der Wertschöpfungskette. Er steht im unmittelbaren Kontakt zum Verbraucher und bestimmt daher Innovationen durch spezielle Anforderungen – gekoppelt an Angebot und Nachfrage – direkt oder indirekt mit (Interviews). Nach Aussage der hier befragten Experten ist der Einfluss des Handels derart dominant, dass viele Lebensmittelhersteller auch über längere Zeiträume Verluste in Kauf nehmen, nur um in wichtigen Einzelhandelsketten präsent zu bleiben.

Seit Jahren ist eine starke Unternehmenskonzentration im deutschen Lebensmitteleinzelhandel zu beobachten. Rund 72 % des Marktes bedienen mittlerweile der Marktführer Edeka und die Einzelhandelsunternehmen Rewe, Lidl & Schwarz, Aldi und Metro. Auf europäischer und internationaler Ebene zählen diese, insbesondere Lidl & Schwarz und Aldi, zu den umsatzstärksten (Deloitte, 2010, LZ Report, 2010). Nach Branchenschätzungen werden diese fünf Unternehmen bis Ende 2010 rund 75 % des Marktes bestimmen. Die verbleibenden Marktanteile fallen auf mehr als 100 Lebensmitteleinzelhändler (Abb. 12). Im Jahr 2008 betrug der Umsatz im Lebensmitteleinzelhandel insgesamt 153,2 Mrd. €, ein Plus von 3,4 % gegenüber dem Vorjahr. Non-Food-Artikel mit einbezogen lag der Gesamtumsatz bei 221,2 Mrd. € (ACNielsen 2009a, LZ Report, 2010). Nach Erhebungen von ACNielsen (2009a) konnten die Discounter 2008 ihren Marktanteil im Lebensmittel- und Drogeriemarktbereich auf ca. 40 % erhöhen. Dies entspricht einer Umsatzentwicklung von +7 % im Vergleich zum Vorjahr. Seit 2005 stieg der Umsatz im Discountbereich damit von knapp 50 Mrd. € auf 59 Mrd. € an. Der Gesamtumsatz des Lebensmitteleinzelhandels erhöhte sich im gleichen Zeitraum um 9 % von 140 Mrd. € auf 153 Mrd. €.

Im europäischen und internationalen Vergleich zählen deutsche Lebensmitteleinzelhändler zu den umsatzstärksten. In den Top 10 der europäischen Einzelhandelsunternehmen finden sich fünf aus Deutschland: Metro, Lidl & Schwarz, Aldi, Rewe und Edeka. Die drei Erstgenannten sind ebenfalls im weltweiten Vergleich unter den zehn Umsatzstärksten gelistet (Deloitte, 2010, LZ Report, 2010).

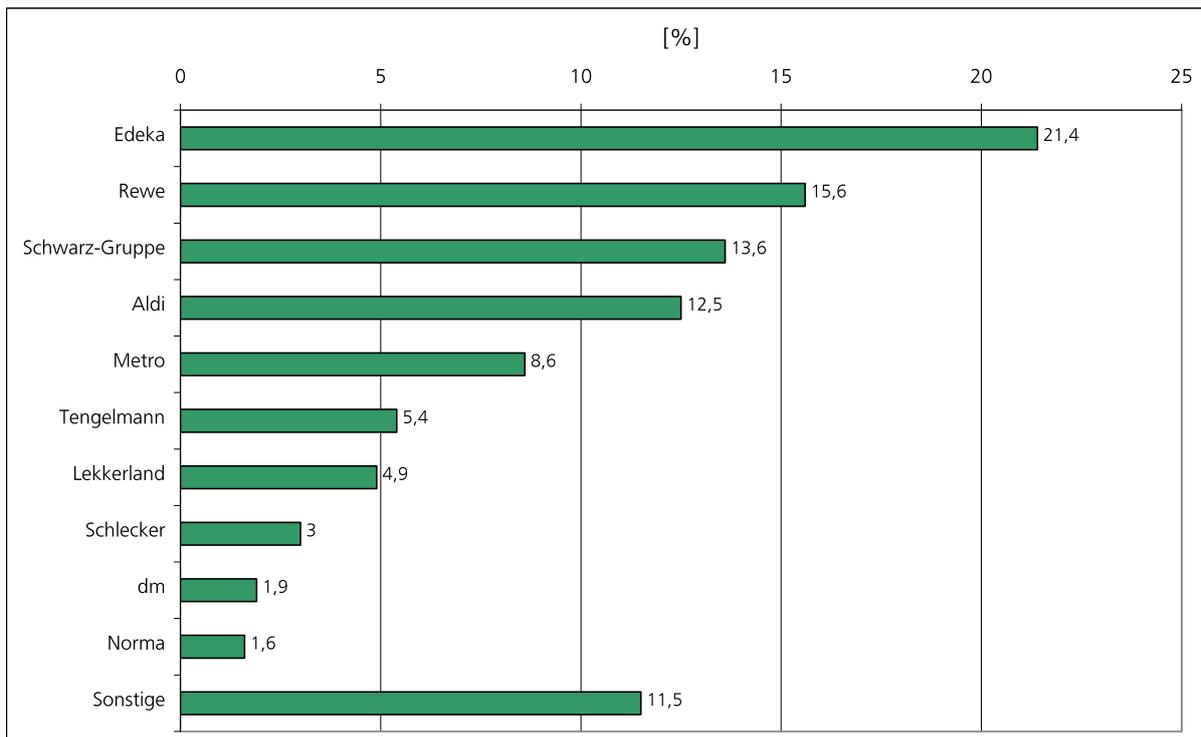


Abb. 12: Marktanteile der wichtigsten deutschen Unternehmen des Lebensmitteleinzelhandels, Bezugsjahr 2008 (BVE, 2009; LZ Report (2010))

1.4. Verbände und Forschungsvereinigungen

Die Heterogenität der Branche zeigt sich ebenfalls in der Verbandsstruktur der Ernährungswirtschaft. Neben den vier Dachverbänden Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e. V. (BVE), Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V., Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. und Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V. vertreten nach Auskunft der BVE über 30 nationale Branchenverbände die politischen, rechtlichen und öffentlichen Interessen der Industrieunternehmen. Eine zentrale Aufgabe der Verbände liegt in der Sicherung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit deutscher Lebensmittelunternehmen und zugleich der Mitgestaltung wirtschaftlicher Rahmenbedingungen. Allerdings stehen hierbei die Forderungen nach weniger Bürokratie und Regulierung sowie mehr Freiraum für Unternehmer im Vordergrund und weniger die Förderung und Unterstützung von Forschung und Innovation.

Neben der Lebensmittelindustrie und der Landwirtschaft sind auch die Handelsunternehmen in verschiedenen Verbänden organisiert. Die Spitzenorganisation in diesem Bereich ist der 100.000 Mitglieder starke Handelsverband Deutschland mit seiner Unterorganisation, dem Bundesverband des Deutschen Lebensmittelhandels e. V.

Eine wichtige Rolle spielen auch die beiden Forschungsvereinigungen Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI) und Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V. (IVLV). Im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke e. V. (AiF) organisieren und fördern sie industriennahe Forschung bzw. anwendungsorientierte Grundlagenforschung mit speziellem Fokus auf KMU (Kap. VI. 1.2.).

2. Innovationsfähigkeit der deutschen Ernährungswirtschaft

Den vielen deutschen KMU in der Ernährungsindustrie kommt eine besondere Bedeutung im Innovationssektor Lebensmittel und Ernährung zu. Sie haben einen entscheidenden Anteil am Bruttosozialprodukt und sind für eine große Anzahl an Arbeitsplätzen verantwortlich. Trotz starker konjunktureller Schwankungen blieb die Zahl der Beschäftigten sowie die Betriebsanzahl in der Lebensmittelindustrie über die letzten Jahre hinweg nahezu konstant (Interviews; BVE, 2009). Das bekräftigt ein grundsätzliches Vertrauen der Unternehmen in den Produktionsstandort Deutschland und in die Qualität deutscher Produkte (Interviews, Fokusgruppen). Vor diesem Hintergrund ist es jedoch erstaunlich, dass keiner der internationalen Konzerne sein Forschungszentrum in Deutschland lokalisiert hat, sondern lediglich kleinere Forschungsabteilungen. Hier rückt deshalb gerade der deutsche Mittelstand in den Vordergrund. Er ist aktiver in universitäre und außeruniversitäre FuE-Aktivitäten einzubinden, um Wissen zu generieren und dieses schnell in innovative Produkte zu überführen. Der Mittelstand kann dadurch in seiner Innovationskraft gestärkt werden. Denn nur ein starker Mittelstand wird Deutschland an die Spitze der Innovationstreiber bringen und somit langfristig die internationale Wettbewerbsfähigkeit sichern. Die Befragungen im Rahmen der vorliegenden Studie bestätigen diese Einschätzung (Umfragen, Interviews).

Mögliche Indikatoren für die Innovationstätigkeit der Unternehmen sind die Aufwendungen für Investitionen in FuE bzw. die Anzahl der in FuE tätigen Mitarbeiter. Allerdings stellen diese Faktoren kein Maß für den Innovationserfolg dar. Ähnlich wie bei der Bewertung der Forschungslandschaft müssen für eine umfassende Abschätzung der Innovationsaktivität auch ergebnisorientierte Indikatoren herangezogen werden wie etwa die Anzahl an Patenten oder neu am Markt positionierter Produkte.

2.1. Ausgaben für Forschung und Entwicklung von Seiten der Industrie

Von 2005 bis 2009 stiegen die Investitionsausgaben für FuE von Wirtschaftsunternehmen und Institutionen der Gemeinschaftsforschung¹ kontinuierlich an: von 48,4 Mrd. € auf 57,3 Mrd. €. Das entspricht nicht ganz 4 % des Umsatzes. Im Ernährungsgewerbe lagen sie im gleichen Zeitraum nahezu konstant bei durchschnittlich 330 Mio. € (Stifterverband 2009, 2010a). Gemessen am Umsatz des Ernährungsgewerbes errechnet sich für das Jahr 2008 ein FuE-Anteil von 0,21 % (Destatis, 2009d). Ein Vergleich mit anderen Branchen und Ländern zeigt, dass insbesondere der Fahrzeugbau, die Elektrotechnik, die Chemieindustrie und der Maschinenbau deutlich mehr in FuE investieren (Abb. 13). In der niederländischen Wirtschaft machen die FuE-Ausgaben 0,5 % ihres Umsatzes aus, in der französischen und britischen 0,3 %.

Werden die FuE-Ausgaben der Ernährungsbranche auf den Umsatz der forschenden Unternehmen bezogen, ergibt sich ein FuE-Anteil von 0,5 % (Stifterverband 2010b). In der Ernährungs- und Tabakindustrie betreiben nur 9 % der Unternehmen kontinuierliche und 12 % gelegentliche FuE-Aktivitäten. Dahingegen sind über drei Viertel der Betriebe aus Chemie-, Pharma- und Mineralölindustrie kontinuierlich in solche Aktivitäten integriert (ZEW, 2009; Aschhoff et al., 2008). Wie gering die Ausgaben für FuE des gesamten Ernährungsgewerbes in Deutschland sind, zeigt auch der Vergleich mit den forschungsintensiven Großunternehmen wie z. B. Danisco, Nestle oder Unilever. Diese Firmen investieren über 2 % ihres Umsatzes in FuE.

Die Verteilung der FuE-Aufwendungen im Ernährungsgewerbe zeigt, dass etwa 63 % aller Aufwendungen von 1,3 % der Unternehmen erbracht werden. Hierbei handelt es sich um die Großunternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern (Abb. 14). KMU sind hingegen nur mit einem Anteil von 9,3 % an den Forschungsausgaben beteiligt (Stifterverband, 2010b). Die dominierende Stellung der großen Konzerne in FuE wird durch die Anzahl an Beschäftigten in diesem Bereich unterstrichen. Im Jahr 2008 waren im Ernährungssektor insgesamt 2.606 Personen mit FuE-Aufgaben betraut, wovon knapp die Hälfte in Betrieben mit mehr als 1.000 Beschäftigten tätig waren (Stifterverband, 2009, 2010b). Den Großteil der FuE-Ausgaben stellen mit 93,3 % (Jahr 2007) interne Forschungsaufwendungen der Unternehmen. Im Jahr 2005 lag dieser Anteil bei 94,1 % (Stifterverband, 2010b).

Die Zahlen belegen, dass im Ernährungsgewerbe ein großes Missverhältnis zwischen Beschäftigtenzahl und Gesamtumsatz auf der einen Seite und FuE-Aufwendungen auf der anderen Seite besteht. Obwohl die Bedeutung des Ernährungsgewerbes für den gesamten Arbeitsmarkt bisher schon sehr groß ist, haben viele Unternehmen offensichtlich noch nicht die Wichtigkeit von FuE für einen nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg erkannt. Dies kann daran liegen, dass 85 % der KMU im Lebensmittelsektor lediglich „technologie-übernehmende“ Unternehmen sind und sich nur 15 % an Pionier- und Entwicklungsarbeit beteiligen (Bericht der KMU-Arbeitsgruppe der EU „Conclusions and Recommendations“, Januar 2010). Radikale Innovationen sind mit einem sehr hohen Risiko verbunden und der Zeitdruck, der heutzutage bei Einführung eines neuen Produktes im Markt entsteht, ist so groß, dass sich nur die wenigsten KMU leisten können, sich mit grundlegenden FuE-Fragen zu beschäftigen.

Hinzu kommt, dass Innovationen im Automobil- oder Elektronikbereich die Kaufentscheidungen von Konsumenten deutlich positiver beeinflussen als dies bislang im Lebensmittelsektor geschieht. Hier stehen die Konsumenten Innovationen deutlich kritischer gegenüber. Dennoch steckt in diesem Sektor ein enormes Innovationspotenzial. Durch neue Konzepte wie intelligente Verpackungen, verbesserte Haltbarkeiten und schonende Behandlung ist das Potenzial teilweise bereits erkannt, zukünftig jedoch weiter zu forcieren (Interviews, Fokusgruppen, Umfragen). Hier besteht akuter Handlungsbedarf, insbesondere auch vor dem Hintergrund, dass Deutschland bislang mit seiner FuE-Leistung

¹ Industrie- und Handelskammern, Forschungsinstitute, die der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen zuzuordnen sind

gesamtwirtschaftlich auf Platz 9 der 17 führenden Industriestaaten liegt und gegenüber dem Vorjahr erneut einen Platz verlor (DIW, 2008; DIW, 2009). Zusätzlich hat sich der Abstand zu den innovationsstarken Staaten USA, Schweiz und Schweden weiter vergrößert. Die Niederlande haben gegenüber dem Vorjahr stark aufgeholt und rangieren auf Platz 8 (Vorjahr: Platz 11), Frankreich auf Platz 12. Für eine Spitzenposition müssen deshalb noch einige Anstrengungen erbracht werden.

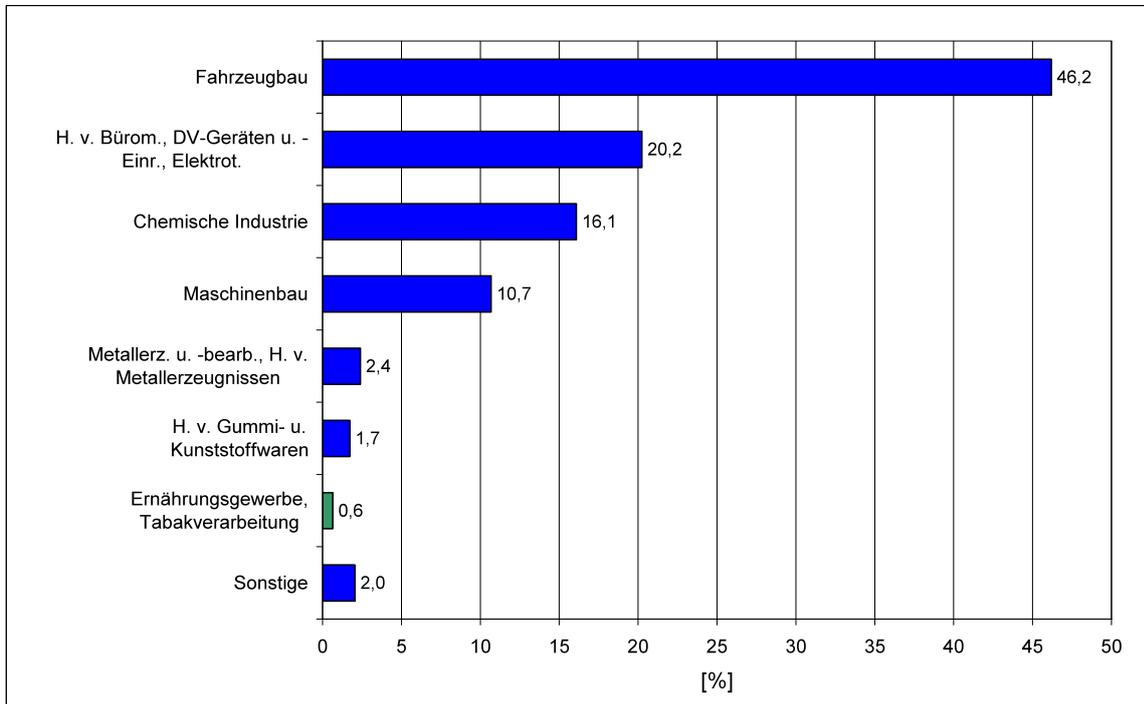


Abb. 13: FuE-Aufwendungen im verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2009 nach Branchen, (Stifterverband, 2010a)

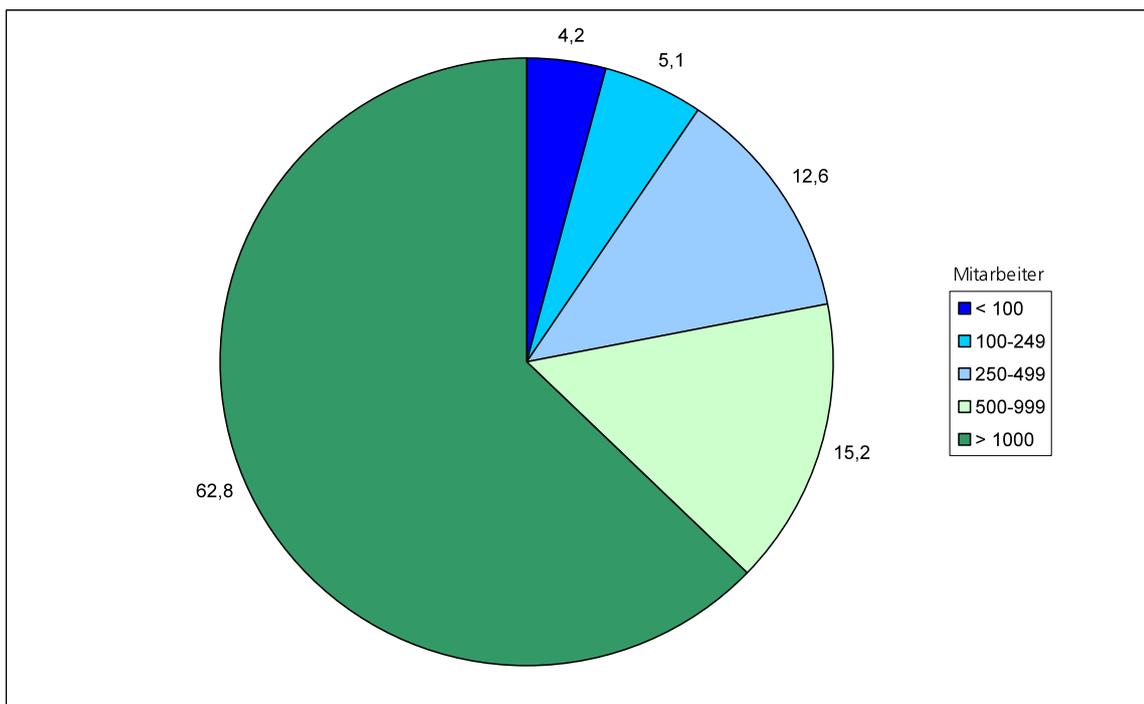


Abb. 14: Verteilung der FuE-Aufwendungen im Ernährungsgewerbe nach Unternehmensgrößenklassen, Bezugsjahr 2007, (Stifterverband, 2010b)

2.2. Innovationen deutscher Unternehmen

Eine Analyse über Produktinnovationen und Performance des deutschen Ernährungsgewerbes zeigt, dass von 1995 bis 2001 insgesamt 3.427 neue Produkte (300 bis 600 pro Jahr) lanciert wurden. Dies zeigt, dass trotz geringer FuE-Intensität viele Produkte auf den Markt gebracht werden. Den überwiegenden Anteil allerdings stellen Innovationen mit geringem Neuheitsgrad (Wittkopp, 2004). Die Lebensmittelindustrie profitiert dabei auch von Innovationen anderer Sektoren, wie dem Maschinenbau, der Verpackungsindustrie oder der chemischen Industrie. Diese Tatsache wird gerade im Verpackungsbereich deutlich spürbar, in dem sich seit geraumer Zeit Unternehmen häufig gegenüber Wettbewerbern differenzieren. Durch neue Verpackungskonzepte entsteht innovative Produktvielfalt, die für zusätzliche Kaufimpulse sorgen soll (Rokohl, 2007).

Gemäß den Trends im Lebensmittelbereich gewinnen heutzutage kostensenkende Prozessinnovationen eine zunehmende Bedeutung. Ihr Anteil an allen Innovationen im Lebensmittelbereich betrug im Jahr 2007 18 %. Marktneuheiten machten 14 % aus (ZEW, 2009). Diese erwirtschafteten etwa 10 % des Umsatzes der Lebensmittelindustrie. Allerdings ist auch hier zwischen den tatsächlichen Marktneuheiten (1,5 % des Umsatzes) und Nachahmerprodukten (8,5 % des Umsatzes) zu unterscheiden. Die Umsatzquoten verdeutlichen die geringen Innovationsmöglichkeiten bei Standardprodukten im Ernährungsbereich. Demgegenüber werden mit neuen Produkten in technologiegetriebenen Branchen wie dem Fahrzeug- und Maschinenbau (56 %), der Elektroindustrie (41 %) und der Instrumententechnik (31 %) deutlich höhere Umsatzanteile generiert (ZEW, 2009).

Länderspezifische Unterschiede lassen sich lediglich im gesamtwirtschaftlichen Vergleich anführen. So generierten die großen Unternehmen in Deutschland in 2006 ca. 11 %, die KMU ca. 3 % des Umsatzes mit Innovationen. In Frankreich und den Niederlanden weisen die großen Betriebe einen vergleichbaren Umsatzanteil auf, die KMU jedoch einen deutlich höheren (Frankreich 5 %, Niederlande 8 %) (OECD, 2009a, siehe Abb. 15).

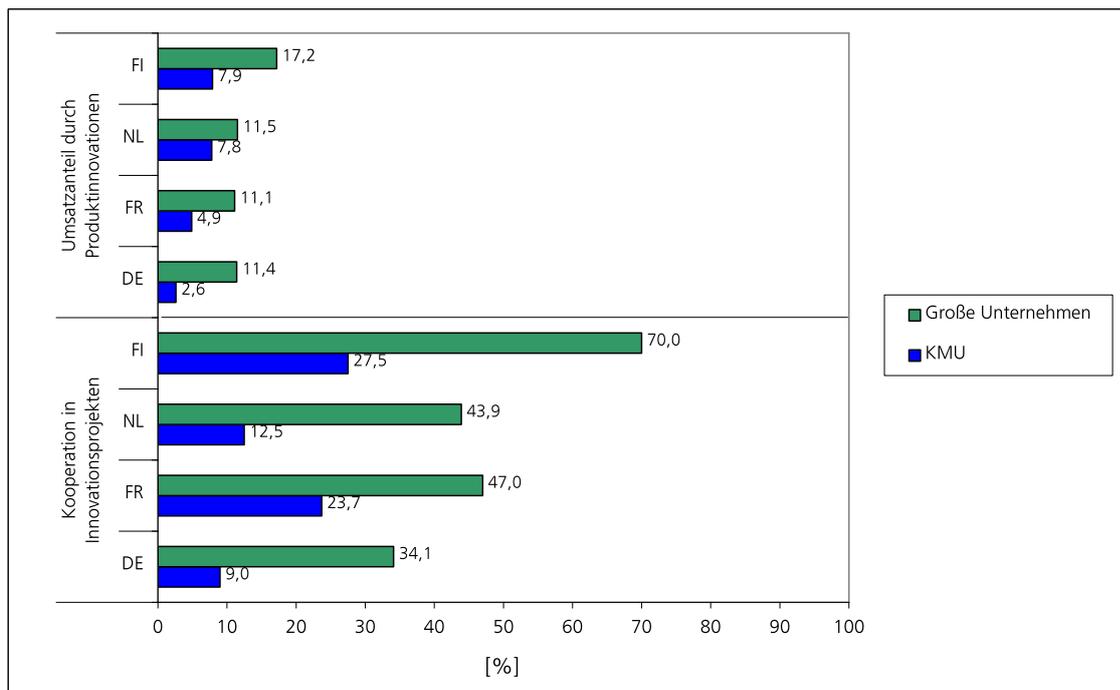


Abb. 15: Umsatzanteil durch Produktinnovationen und Anteil der Firmen mit Forschungskooperationen in verschiedenen EU-Ländern in 2006 (OECD, 2009a)

Den Zahlen lässt sich allerdings nicht entnehmen, ob dies an einer stärkeren staatlichen Förderung bzw. Unterstützung der KMU liegt. Als ein Indiz dafür gilt die Anzahl an Forschungsk Kooperationen der Industrieunternehmen. Im Gegensatz zu Finnland, Frankreich und den Niederlanden liegt Deutschland hierbei im hinteren Mittelfeld (Abb. 15).

2.3. Herausragende FuE in Industrieunternehmen

Als „best practice“-Beispiele im Bereich industrieller FuE nennen die befragten Experten das Carlsberg Research Center (Dänemark), Danone (Frankreich), FrieslandCampina und Unilever (Holland), Ferrero International (Italien), das Nestlé Research Center und Emmi (Schweiz) sowie Kraft Foods (USA). Ergänzend dazu wenden auf europäischer Ebene folgende Unternehmen mehr als 2 % ihres Gesamtumsatzes für FuE auf: Danisco (Dänemark), die Kerry Group (Irland) sowie Beig Topco (Großbritannien) (EU, 2009).

Für herausragende Forschungsaktivitäten und Kooperationen im Lebensmittelsektor wird nachfolgend die Danone Gruppe exemplarisch aufgeführt. Das Unternehmen hat in 2006 fast 1.000 neue Produkte und Produkt-Relaunches auf den Markt gebracht. Aktuell arbeitet Danone in 200 wissenschaftlichen Projekten mit unterschiedlichen, weltweit verbreiteten Kooperationspartnern: z. B. mit dem Canadian Research and Development Center for Probiotics (Lawson Health Research Institute, Ontario, Kanada), dem Pasteur Institut in Paris (Frankreich), dem National Institute of Agronomic Research (INRA, France), dem Tucuman Research Center (Argentinien), der Universität von Washington (USA) und Yakult (Japan). Dabei liegt eine Vielzahl der bearbeiteten Forschungsthemen im Bereich probiotischer Kulturen (z. B. Resistenz gegenüber Viren und Bakterien, anti-inflammatorische Wirkungen). Daneben werden zusammen mit Yakult auch Methoden zur Analyse der Darmflora entwickelt. Neben bilateralen Kooperationen bestehen Einbindungen der Danone Gruppe in verschiedene Projekte des europäischen Rahmenprogramms wie Eurostarch, Healthgrain und Childhood Obesity (Danone R & D 2007).

Vorbildlich erscheinen zudem die Aktivitäten des Nestlé Konzerns. Im Jahr 2008 investierte die Nestlé 1,3 Mrd. € in FuE, was in etwa 1,8 % des Umsatzes entspricht. Dahinter steckt ein Netzwerk aus 17 Forschungszentren, 10 Produkttechnologiezentren und 280 Anwendungsgruppen mit weltweit über 5.000 Mitarbeitern aus 50 Nationen. Zusätzlich besteht eine Zusammenarbeit mit rund 300 externen Forschungseinrichtungen wie Universitäten, Jungunternehmen und wichtigen Lieferanten („Open Innovation“). An der Spitze steht das Nestlé Research Center, das 300 Wissenschaftler aller Fachdisziplinen beschäftigt. Mit angewandter Wissenschaft und Technologie werden innovative Produkte für besondere Ernährungsbedürfnisse entwickelt, die zur Lösung von Gesundheitsproblemen beitragen sollen. Der Bereich Nutrition, Gesundheit und Wellness erwirtschaftete 2008 einen Umsatz von 6,5 Mrd. € (Nestlé, 2009).

Dass Innovation und Markterfolg aber nicht nur von großen Firmen mit hohen Forschungsbudgets erzielt werden kann, zeigt das Fallbeispiel der deutschen Bionade GmbH:

Fallbeispiel Bionade – Erfolg auch ohne großes Marketingbudget

Die Entwicklungsgeschichte der Bionade beginnt in den 90er Jahren in der kleinen Familienbrauerei Peter in der Rhön. Bedingt durch Absatzprobleme beim Bier und entsprechende wirtschaftliche Schwierigkeiten beginnt Peter Leipold, der Braumeister des Betriebs, über Produktalternativen nachzudenken. Seine Vision ist ein alkoholfreies Erfrischungsgetränk ohne chemische Zusätze, hergestellt nach dem typischen Brauverfahren auf Basis von Malz und Wasser („Fanta ohne Chemie“).

Nach acht Jahren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und ca. 1,5 Mio. € Kosten, die aus dem Familienvermögen gedeckt werden, gelingt im Jahr 1995 der Durchbruch: Ein Verfahren analog dem Brauprozess, bei dem durch Einsatz geeigneter Mikroorganismen Malzzucker nicht in Alkohol sondern in Gluconsäure umgewandelt wird. Das Verfahren wird zum Patent angemeldet.

Die Vermarktung der Bionade als gesundes Biogetränk gelingt zunächst aber nur als Nischenprodukt. Eine flächendeckende Vermarktung als alkoholfreies Getränk scheitert an fehlenden Finanzmitteln, Kapitalgebern und Vertriebspartnern. Es mangelt zudem an etablierten Anbietern, die den Markt durch hohe Marketingintensität und bestehende Vertriebswege dominieren.

Dies ändert sich erst im Jahr 2001. Durch Zufall wird ein Hamburger Getränkehändler auf das Produkt aufmerksam und macht es in Hamburg zum Szenegetränk in der Gastronomie. In der Folge wird das Getränk von ersten Lebensmitteleinzelhändlern gelistet. Als 2003 in zwei namhaften Wirtschaftsmagazinen Berichte über Bionade erscheinen, wird das Getränk in das Sortiment großer Supermarktketten aufgenommen. Erste Vertriebspartnerschaften werden geschlossen. Damit gelingt der Durchbruch zur deutschlandweiten Marke. Der Absatz steigt innerhalb von zwei Jahren auf das Zehnfache, von 2 Mio. Flaschen in 2003 auf 20 Mio. in 2005.

Mittlerweile ist Bionade durch entsprechende Marketingmaßnahmen weltweit im Markt der „Öko-Lifestyle-Getränke“ etabliert. Im Jahr 2007 setzte das Familienunternehmen in Deutschland rund 200 Mio. Flaschen ab. Es ist in über 20 Ländern erhältlich, darunter die USA, Japan und zahlreiche Märkte West- und Südeuropas.

Quelle: www.best-practice-business.de

2.4. Patentaktivität deutscher und internationaler Unternehmen

Gemessen an der Anzahl angemeldeter Patentfamilien (Patent Cooperation Treaty Anmeldungen) liegt Deutschland mit 6.146 Patenten weltweit an dritter Stelle, direkt hinter den USA (15.923) und Japan (14.605). In Europa steht es an erster Stelle, vor Frankreich (2.468), Großbritannien (1.645) und den Niederlanden (1.024) (OECD, 2009b). Mit Fokus auf das Ernährungsgewerbe nimmt Deutschland in den Jahren 2002 bis 2006 ebenfalls eine Spitzenstellung ein (Eurostat, 2010). Es liegt in der Zahl der Patentmeldungen zwar hinter den USA, aber noch vor Japan und deutlich vor Frankreich, Großbritannien und den Niederlanden (Abb. 16). Die höchsten Anmeldezahlen in Deutschland gehen dabei allerdings wiederum auf die großen, forschungsintensiven Lebensmittelfirmen zurück. Eine Patentanalyse im Rahmen der Studie belegt dies z. B. für folgende Unternehmen: die internationalen Firmen Nestlé, Kraft Foods und Unilever, die beiden umsatzstärksten deutschen Unternehmen Südzucker und Dr. Oetker sowie weitere wichtige deutsche Firmen mit großer Produktpalette (Krüger, Müller Milch, Storck). Dazu wurde die Anzahl der Patentfamilien deutscher und internationaler Konzerne von 1987 bis 2008 in den Segmenten „Functional Food, Food Processing und Food Packaging“ kumuliert ermittelt und verglichen. An der Spitze liegt Nestlé mit 223 Patentfamilien über alle Segmente, gefolgt von Unilever und Kraft mit insgesamt 168 bzw. 104 Anmeldungen. Deutsche Firmen folgen in weitem Abstand. Südzucker weist 25 und Dr. Oetker 15 Patentfamilien auf. Kleinere Firmen tauchen in der Statistik nur mit einigen wenigen Patentanmeldungen auf. Auf internationaler Ebene ergibt die Patentanalyse im wachstumsstarken Segment „Functional Food“ mit den Themen

„Cholesterol, Omega-3, Prebiotic, Probiotic und Dietary Fiber“ keine wesentlichen Unterschiede in den Anmeldezahlen: Kumuliert über die Jahre 1987 bis 2009 sind dies in Deutschland und Frankreich jeweils 153, 147 in den Niederlanden, 151 in den USA und 157 in Japan. In allen genannten Staaten gibt es mit Abstand die meisten Anmeldungen zum Thema „Cholesterol“, je nach Land ca. 28-35 % der Anmeldungen (Fraunhofer Recherche mit Invention Navigator).

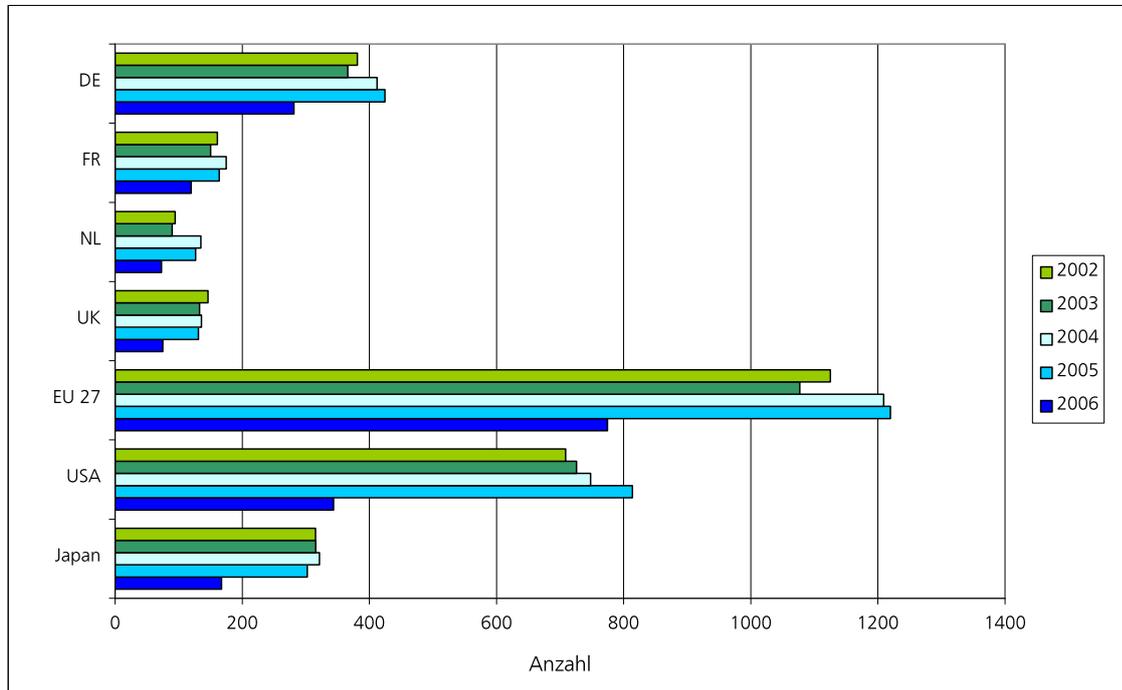


Abb. 16: Patentanmeldungen beim EPA im Ernährungsgewerbe in den Jahren 2002 bis 2006 (Eurostat, 2010)

3. Aktuelle Trends und Märkte

Auf Grundlage der Expertenaussagen und ergänzenden Recherchen lassen sich aktuelle Trendfelder und zukünftige Marktentwicklungen ableiten, die verstärkte Forschung und Entwicklungsaktivitäten erforderlich machen (Abb. 17). Insbesondere die Kriterien Preis, Sicherheit und Werte beeinflussen maßgeblich die Entscheidung der Konsumenten für oder gegen ein Produkt. Die Lebensmittelindustrie muss diese daher bei der Entwicklung neuer Produkte berücksichtigen, um nachhaltig bestehen zu können.

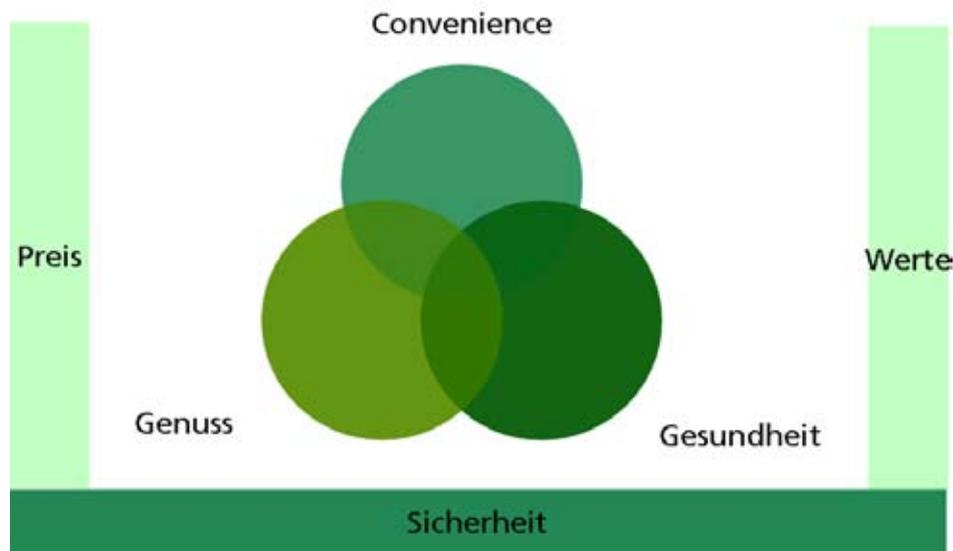


Abb. 17: Rahmenbedingungen und Trends der Lebensmittelindustrie

3.1. Sicherheit

Lebensmittelsicherheit, Rückverfolgbarkeit und Verbraucherschutz spielen in der Wissenschaft in Zeiten vermeintlicher Lebensmittelskandale und Verunsicherungen eine immer wichtigere Rolle. Sie sind zudem Gegenstand der Bemühungen verschiedenster Bundeseinrichtungen (z. B. des BfR). Im Mittelpunkt steht die Vermeidung von biologischen (Mikroorganismen) und chemischen Gefahren (Pflanzenschutzrückstände, Tierarzneimittel, Toxine, Schwermetalle, Rückstände aus Prozess und Verpackung). Dabei ist nicht nur die Sicherheit bei der Produktherstellung entscheidend. Auch die Rückverfolgbarkeit muss entlang der Wertschöpfungskette sichergestellt sein: vom Rohstoff über Verarbeitung, Transport und Lagerung bis hin zur Zubereitung beim Verbraucher. Es gilt, bekannte und potenzielle Gefahren zu identifizieren, nachzuweisen und zu kontrollieren sowie Strategien zu entwickeln, die diese vermeiden. Ergänzend werden Risikobewertungen und Risiko-Nutzen-Abwägungen erstellt. Die Risiko-Kommunikation an den Verbraucher ist ebenfalls ein zentrales Thema, um das Vertrauen der Verbraucher zu erhalten und weiter zu verbessern.

Rückverfolgbarkeit („from farm to fork“)

Die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln ist seit dem 1. Januar 2005 für Landwirte, Importeure, Transporteure, Lebensmittelhersteller und -handel in der EU verpflichtend. Sie ist rechtlich in der EU-Verordnung 178/2002 verankert. Ziel ist es, die Ursachen und Verursacher auftretender Probleme im Laufe der Wertschöpfungskette schnell zu identifizieren und mögliche Risiken für die Verbraucher zu minimieren. Die Verordnung

schafft eine Grundlage dafür, die Lebensmittelsicherheit innerhalb der EU zu vereinheitlichen und zu verbessern. Bei der allgemeinen Markteinschätzung in den Umfragen wird die Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln als wichtiges Thema gewertet (Umfrage Wissenschaft und Wirtschaft). Die Wissenschaftler schätzen die Relevanz im eigenen Forschungsfeld allerdings als gering ein (Umfrage Wissenschaft).

Clean Food

Der hohe Verarbeitungsgrad der Lebensmittel wie auch die Forderung nach immer längeren Haltbarkeitszeiten macht eine vermehrte Zugabe an Lebensmittelzusatzstoffen nötig. Dadurch steigt allerdings die Gefahr eines vermehrten Auftretens allergischer Reaktionen oder Nahrungsmittelunverträglichkeiten. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Zahl der Personen mit Lebensmittelallergien vervierfacht. Als Verursacher werden die Proteine folgender Lebensmittel angesehen: Weizen, Milch, Schalentiere, Eier und Erdnüsse (Information Resources, 2006). Abgesehen davon gibt es eine Reihe von Lebensmittelunverträglichkeiten gegen weit verbreitete Nahrungsmittelbestandteile wie Laktose, Fruktose oder Süßstoffe. Clean Food-Produkte sind Lebensmittel, die frei von kritischen Substanzen und Zusatzstoffen und auf die Bedürfnisse von Allergikern und Personen mit Nahrungsmittelunverträglichkeiten zugeschnitten sind. Auf Grund der stetigen Zunahme an Lebensmittelallergien und –unverträglichkeiten ist davon auszugehen, dass Clean Food weiter wachsen wird und sich sogar zu einem Qualitätsmerkmal entwickeln kann (Rützler, 2005; Interviews, Umfragen).

3.2. Werte/Verantwortung

In diesem Segment spielen ethische und moralische Gründe eine wichtige Rolle für den Konsumenten. Verbraucher erwarten zunehmend, dass sie das, was sie ethisch, ökologisch und persönlich für richtig erkennen, beim Einkauf von Gütern des täglichen Bedarfs auch umsetzen können (BVE, GfK & Berger, 2009). Zu den wesentlichen Trends in diesem Segment zählen eine nachhaltige Lebensmittelproduktion, ökologisch und regional angebaute Lebensmittel sowie Ethic Food.

Nachhaltigkeit

Nach einer Studie von Warschun (2008) messen 83 % der Unternehmen und 77 % der Verbraucher - ebenso wie die hier befragten Experten - dem Thema Nachhaltigkeit einen hohen bis sehr hohen Stellenwert bei. Themen und Initiativen sind dabei sehr vielfältig. Erfolgreiche Beispiele für Nachhaltigkeitsinitiativen im Einzelhandel sind: die Veröffentlichung des CO₂-Footprints für das gesamte Unternehmen (Metro Group), die Reduzierung des Verpackungsmaterials bei Eigenmarken (Wal Mart), die Einführung von Lieferanten-Audits (Carrefour) oder die Einführung von Öko-Audits und der Corporate Responsibility im Bereich der Lebensmittelproduktion. Alle diese Maßnahmen sind kleine Etappen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion, da bisher nur einzelne Stufen der Wertschöpfungskette betrachtet werden.

Nachhaltigkeitsmanagement ist für die Unternehmen Herausforderung und Chance zugleich. Wettbewerbsvorteile eröffnen sich, wenn ihnen die Integration eines umfassenden Nachhaltigkeitsmanagements in ihre Unternehmensstrategie gelingt und sie dies ihren Kunden glaubhaft kommunizieren können. So sehen sechs von zehn Deutschen „grüne“, klimafreundliche und verantwortungsvoll handelnde Unternehmen als die Gewinner der aktuellen Wirtschaftskrise (Otto Group 2009, Warschun 2008). Nachhaltiges Wirtschaften ist gleichzeitig auch eine Frage der betriebswirtschaftlichen Vernunft, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Das verdeutlichen die langfristig steigenden Rohstoff- und Energiepreise bzw. die Ressourcenverknappung (BVE, GfK & Berger, 2009).

Ökologisch erzeugte Lebensmittel

Für ökologisch erzeugte Lebensmittel gelten innerhalb der EU strenge Regeln für jede Stufe der Wertschöpfungskette: vom Anbau bzw. der artgerechten Tierhaltung über die

Produktion, den Vertrieb bis hin zur Vermarktung (Verordnung (EG) 834/2007). Auf europäischer Ebene ist Deutschland der größte Absatzmarkt für Bio-Produkte (Business Monitor International, 2009). Der Umsatz beläuft sich auf 1,7 Mrd. €, was einem Plus von 22 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht (ACNielsen 2009b).

Zu den treibenden Kräften in diesem Bereich zählen: die Erweiterung des Angebots ökologischer Lebensmittel in Discountern und Einzelhandel, die damit verbundene preisliche Annäherung an konventionelle Produkte und der Aufbau eigener Biosupermärkte wie z. B. die Basic AG und die Alnatura GmbH. Viele Verbraucher bringen ökologisch erzeugten Lebensmitteln mehr Vertrauen entgegen. Gleichzeitig werden die Produkte mit einem höheren Gesundheitswert assoziiert. Die Konsumenten sind bereit, dafür höhere Preise zu zahlen als für konventionell erzeugte Lebensmittel (Otto Group, 2009).

Regional Food

Lebensmittel aus regionaler Herkunft gewinnen für den Konsumenten zunehmend an Bedeutung. Eine wichtige Rolle spielen hierbei die Rückbesinnung auf vertraute und traditionelle Lebensmittel, Herkunftsgarantien (z. B. Schwarzwälder Schinken) und die teilweise von der Werbung suggerierte, scheinbare Rückkehr zu traditionellen Herstellungsformen (z. B. Rügenwalder Mühle). Verstärkt wird dieser Trend durch das Bedürfnis des Verbrauchers nach Vertrauen und sozialer Zugehörigkeit und stellt den Gegenpol zur Globalisierung dar (Besch, 2001; ZMP, 2006). Im Rahmen der Diskussion um CO₂-Footprints und nachhaltige Lebensmittelproduktion kann die regionale Herkunft bei Lebensmitteln weiter an Bedeutung gewinnen.

Ethic Food

Unter Ethic Food werden Produkte zusammengefasst, die unter Beachtung von moralischen Grundsätzen hergestellt und gehandelt werden (menschenwürdige Arbeitsbedingungen, fairer Handel, Umwelt- und Tierschutz). Darunter fallen beispielsweise Fair-Trade-Produkte wie Kaffee, Tee oder Schokolade. Die wachsenden Umsätze im Ethic Food-Segment sind primär auf den zunehmenden Verkauf dieser Produkte bei Discountern zurückzuführen (KPMG, 2006). Allerdings werden sie auf Grund der hohen Preise wohl auch in Zukunft ein Nischenmarkt mit relativ geringem Wachstumspotenzial bleiben.

3.3. Gesundheit/Wellness/Fitness

Laut Umfrage von Dialego und Trendbüro im September 2009 versteht der Verbraucher unter dem Begriff Gesundheit nicht nur die „Abwesenheit von Krankheiten“, sondern insbesondere auch das persönliche Wohlgefühl, die Leistungs- und Arbeitsfähigkeit, die Balance von Körper und Geist sowie Schönheit und Attraktivität. Die Märkte und Angebote im Bereich Gesundheit / Wellness / Fitness sind besonders vielfältig und Erfolg versprechend, wie die Umsatzsteigerung um 33 % von 2002 bis 2008 zeigt (BVE, 2008a,b; siehe hierzu auch Anlage 1 und Anlage 2).

Funktionelle Lebensmittel

Als funktionelle Lebensmittel werden Lebensmittel mit gesundheitlichem Zusatznutzen bezeichnet. Bis zum Jahr 2001 war der Markt für diese Produkte in Deutschland wie auch in den restlichen Ländern Europas deutlich weniger stark entwickelt als in Japan und den USA. Im Jahr 2000 betrug der deutschlandweite Absatz lediglich 3 % aller weltweit verkauften funktionellen Lebensmittel (Abb. 18). Allerdings zeichnet sich nun eine deutliche Steigerung des Marktanteils am deutschen Gesamtlebensmittelmarkt ab: von 1,5 % im Jahr 2001 auf etwa 4 % im Jahr 2011 (Abb. 18) (Dustmann, 2004).

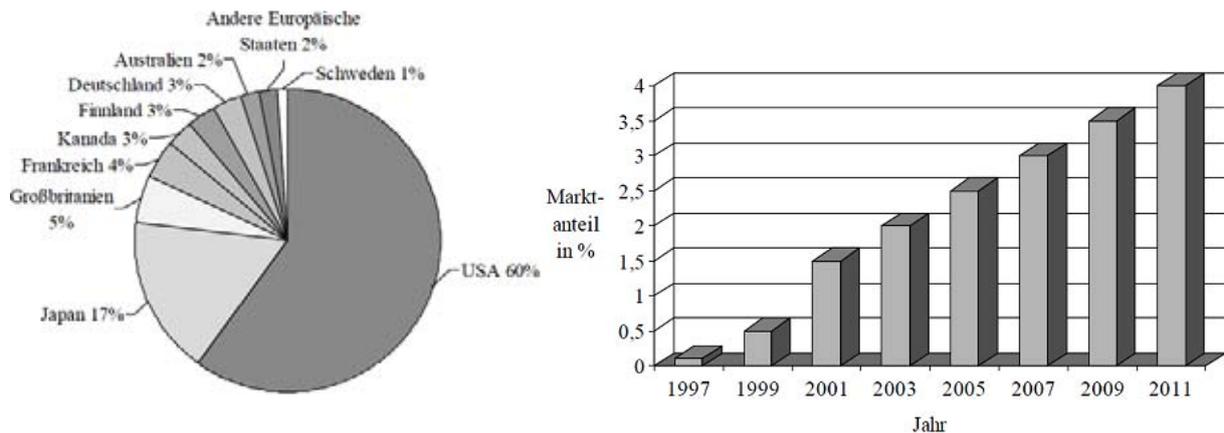


Abb. 18: Absatzanteile im Jahr 2000 (links) und Entwicklung der Marktanteile (rechts) von funktionellen Lebensmitteln am Gesamtlebensmittelmarkt von 1997 - 2011 (Dustmann 2004)

Die wachsende Bedeutung funktioneller Lebensmittel wird von den hier befragten Experten bestätigt (Umfrage Wissenschaft und Wirtschaft) und spiegelt sich auch in der Zunahme der Patentanmeldungen in diesem Segment wider (Abb. 19). Bis zum Jahr 2000 stieg die Patentaktivität nur moderat an. Danach wurden speziell zu den Themen Cholesterin und Ballaststoffe verstärkt Patente angemeldet.

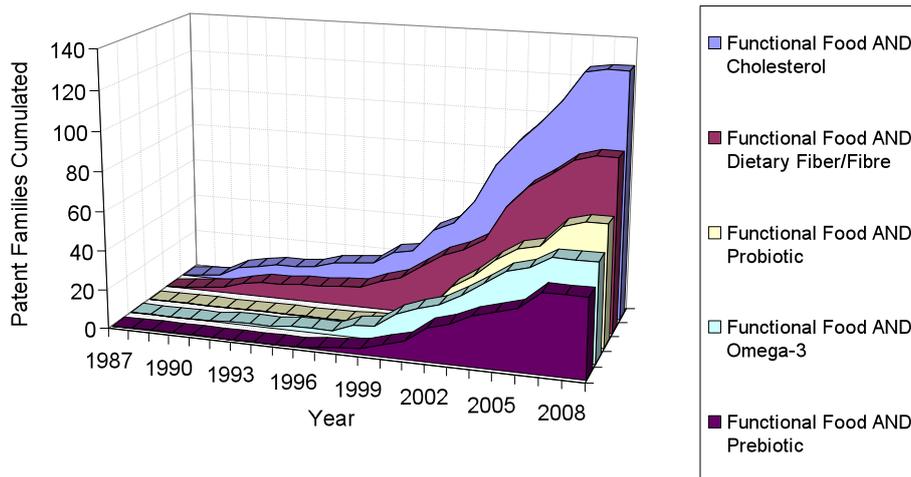


Abb. 19: Entwicklung der Patentanmeldungen im Bereich „Funktionelle Lebensmittel“ in den Jahren 1987-2008 (FhG Invention Navigator, 2009)

Funktionelle Lebensmittel sind in Deutschland vor allem in folgenden Marktsegmenten positioniert: Milch, alkoholfreie Getränke (Fruchtsäfte, Fruchtsaftgetränke, Sportgetränke), Backwaren, Getreideprodukte, Süßwaren sowie Brotaufstriche (Dustmann, 2006). Spezialsegmente stellen so genanntes Brain Food, Anti-Aging- oder Best-Aging-Food dar.

Kalorienreduzierte Produkte

Kalorienreduzierte Lebensmittel (Light-Produkte) weisen einen im Vergleich zu den Standardprodukten verringerten Nährwert auf. Sie werden daher zur Prävention von Übergewicht oder Diabetes eingesetzt. Ihr Nutzen ist jedoch umstritten, da die Reduktion des Fett- bzw. Zuckergehalts in Lebensmitteln möglicherweise zu einem verringerten Sättigungsgefühl und dadurch bedingt zu vermehrter Nahrungsaufnahme führt. Dennoch ist der Markt für diese Lebensmittel in vielen Bereichen durch steigende Umsätze gekennzeichnet: z. B. bei den Wurstprodukten, Feinkostsalaten oder auch Milchprodukten (SevenOne Media, 2006). Allerdings wird die Bedeutung dieser Produktgruppe unterschiedlich beurteilt. Während die Ernährungswissenschaftler das Entwicklungspotenzial von Light-Produkten als gering betrachteten, bewerten es die befragten Lebensmittelwissenschaftler und Industrieunternehmen positiv (Umfrage Wissenschaft und Wirtschaft).

Individualisierte Ernährung

Unter dem Begriff „Individualisierte Ernährung“ wird eine Ernährungsweise verstanden, die auf bestimmte Zielgruppen, wie z. B. Risikogruppen für Adipositas, Diabetes oder metabolisches Syndrom zugeschnitten ist. In diesem Bereich sind bislang nur wenige Lebensmittelgruppen verfügbar. Eine Ausnahme sind die Diabetiker-Produkte, die jedoch auf Grund von Änderungen in der Diätverordnung in Kürze vom Markt verschwinden werden. Zu den Marktsegmenten im Bereich der individualisierten Ernährung zählt z. B. die Sportlernahrung. Sie hat sich in den vergangenen Jahren von einem klassischen Nischenprodukt zu einem so genannten Lifestyle-Produkt entwickelt. Für dieses Produktsegment wird in der EU ein jährliches Wachstum von im Mittel 17 % bis 2011 prognostiziert (Frost & Sullivan, 2006). Die Bedeutung der individualisierten Ernährung wird allgemein als sehr hoch bewertet. Lebensmittelwissenschaftler und Industrieunternehmen schätzen sie allerdings für das eigene Fachgebiet bzw. Unternehmen als weniger wichtig ein (Umfrage Wissenschaft und Wirtschaft).

3.4. Genuss / Premium

In dieses Segment fallen alle Produkte, die einen überdurchschnittlichen Genuss versprechen. Sie sprechen in erster Linie Verbraucher an, für die der Genuss wichtiger ist als der Preis. Im Einzelnen handelt es sich um Lebensmittel, die das Verlangen des Konsumenten nach hochwertiger Qualität (Premiumprodukte), Frische, Kühlkost („Chilled Food“), Exotik („Ethnic Food“) und sinnlichem Genuss („Sensual Food“) befriedigen.

Premiumprodukte

Premiumprodukte sind Markenprodukte, die im hochpreisigen Segment angesiedelt sind. Sie stehen in starker Konkurrenz zu Handels- und Eigenmarken. Gegenüber der Masse an Konkurrenzprodukten können sie sich allein durch ihren Markennamen und ihre Qualität durchsetzen. Im Premiumbereich wurde in den Jahren 2002 bis 2008 ein Umsatzplus von 16 % erwirtschaftet; der Marktanteil von Premiummarken betrug 14,8 % (Jahr 2008) (Abb. 20; LZnet, 2009). Neue Produkte in diesem Segment sichern sich trotz höherer Preise überdurchschnittlich häufig einen festen Platz am Markt. Nestlé bezeichnet diese Sparte als einen der vier zentralen Wachstumsmotoren, mit einem prognostizierten Wachstum von 13 % bis 2020.

In eine ähnliche Richtung geht der neue Trend „Sensual Food“ (oder „die neue Lust am Geschmack“) (Rützler, 2005). Er stellt die Gegenbewegung zur zunehmenden Standardisierung des Geschmacks dar, die eine Folge der starken Verarbeitung und Vereinheitlichung von Lebensmitteln ist. Die Neuentdeckung des Geschmacks zeigt sich vor allem in der so genannten Molekularküche, die in den letzten Jahren immer mehr Zuspruch erhielt (Rützler, 2005). Über ungewöhnliche Texturen und Aromen werden hier insbesondere die drei Sinne Geschmack, Geruch und Haptik angesprochen.

Die Entwicklung von Premiumprodukten / Produkten mit hohem Genusswert beurteilen die befragten Lebensmittel- und Ernährungswissenschaftler sehr unterschiedlich. Während sich beide Gruppen einig sind, dass die Produkte einen Trend im Lebensmittelmarkt darstellen, ist deren Entwicklung für die Lebensmittelwissenschaften deutlich wichtiger als für die Ernährungswissenschaften (Umfrage Wissenschaft). Die befragten Industrieunternehmen bewerten die Entwicklung von Premiumprodukten sowohl für das eigene Unternehmen als auch für den kompletten Lebensmittelmarkt als sehr wichtig (Umfrage Wirtschaft).

Ethnic Food

Zum Marktsegment Ethnic Food zählen alle Produkte, die aus fremden Kulturkreisen nach Deutschland gekommen sind, z. B. asiatische Nudel- und Reisgerichte. In Europa stieg der Umsatz in diesem Segment von 2003 auf 2004 um 14 % (European Monitoring Center on Change, 2006). Gründe hierfür sind die zunehmende Globalisierung und das damit verbundene Interesse für fremde Kulturen und Essgewohnheiten. Laut der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle ist dieser Trend zwar dauerhaft, die Marktdurchdringung allerdings relativ gering (ZMP, 2006).

Frischprodukte und Chilled Food

Die drei größten Marktsegmente im Bereich der Frischprodukte sind Obst / Gemüse, Fleisch / Wurst und Molkereiprodukte. Das Marktvolumen des Obst- und Gemüsesegments sowie der Molkereiprodukte stieg in den letzten Jahren kontinuierlich an. Bei Fleisch- und Wurstwaren stagnierte es hingegen bzw. ging leicht zurück (KPMG, 2008).

Unter Chilled Food werden Produkte verstanden, die sehr frisch, begrenzt haltbar und meist küchenfertig zubereitet sind. Sie sind gut gekühlt zu lagern. Chilled Food verknüpft somit Produktcharakteristika der Segmente Genuss („Frische“) und Convenience, wobei der Frischecharakter überwiegt. Die Produktpalette reicht mittlerweile von Nudeln, Feinkostsalaten, Antipasti und Fertiggerichten bis zu Fruchtsäften und Smoothies. Dieses in Deutschland noch relativ junge und kleine Marktsegment verzeichnete jedoch in den letzten Jahren einen deutlichen Umsatzanstieg. Allein von 2006 bis 2007 stieg der Umsatz mit Chilled Food-Produkten um 7 % von 2,83 Mrd. € auf 3,02 Mrd. € an (BVE, 2008b). Die in der Studie befragten Lebensmittelwissenschaftler bestätigen diese positiven Tendenzen bzw. die generelle Bedeutung des Themenkomplexes „Verbesserung von Frische und Haltbarkeit“. Im Gegensatz dazu weisen die Ernährungswissenschaftler und Unternehmer diesem Themenfeld eine geringere Bedeutung zu (Umfrage Wissenschaft und Wirtschaft).

3.5. Convenience

Convenience-Produkte sind Lebensmittel, die dem Verbraucher eine Arbeitserleichterung bieten. So sind sie beispielsweise bereits verzehrfertig (ready-to-eat) oder zumindest leicht und schnell zuzubereiten (ready-to-heat). Zu den Kernwarengruppen dieses Segments zählen: Nass-Fertigprodukte mit 17 %, Trocken-Fertigprodukte mit 20 % und Tiefkühlkost mit 47 % Marktanteil sowie gekühlte Fertigprodukte.

Der Gesamtumsatz von Convenience-Produkten liegt heute schätzungsweise bei 16,7 Mrd. € (KPMG, 2008). Ein Vergleich der Umsatzzahlen von 2002 bis 2008 zeigt ein Wachstum von knapp 40 %. Der stark steigenden Nachfrage bis 2006 folgte in den Jahren 2007 und 2008 eine Phase der Stagnation. Allerdings ist infolge der gesellschaftlichen Entwicklungen von weiterer positiver Entwicklung auszugehen (ZMP, 2006).

Auch bei den Erhebungen der vorliegenden Studie wird dem Bereich Convenience nach Gesundheit und Nachhaltigkeit die höchste Priorität für zukünftige Entwicklungen verliehen (Interviews, Umfrage Wissenschaft und Wirtschaft). Dies bietet Chancen für neue, produktschonende Technologien, die zur Herstellung von Produkten mit verbessertem Frischeeindruck und höherem Genusswert beitragen.

3.6. Preis / Leistung

Die steigenden Lebenshaltungskosten in Verbindung mit der relativ niedrigen Kaufkraftsteigerung der letzten Jahre haben zu einer größer werdenden Schere zwischen der Bevölkerung mit niedrigem und hohem Einkommen geführt. Das hat das Niedrigpreissortiment immens gestärkt. Allerdings spielt dabei nicht nur eine Rolle, was der Verbraucher für Lebensmittel ausgeben kann, sondern auch wie viel er bereit ist, dafür auszugeben. Einer repräsentativen Umfrage zufolge achten in Deutschland über die Hälfte der Verbraucher auf den Preis der Lebensmittel (BVE & GfK, 2005). Nach dem Geschmack der Produkte ist der Preis das zweitwichtigste Kaufkriterium für die Konsumenten (Ipsos GmbH, 2009). Das spiegelt sich in der zunehmenden Einkaufshäufigkeit bei Discountern wieder und wird durch einen steigenden Marktanteil bei Handels- und Eigenmarken von 31,8 % (2004) auf 36,7 % deutlich (2008) (Abb. 20). Ferner bestehen die Handelsmarken durch ihr positives Image hinsichtlich ihrer Qualität und sind zudem preisgünstiger als vergleichbare Markenprodukte (LZnet, 2009).



Abb. 20: Anteil von Premium-, Mittel- und Handelsmarken am Gesamtmarkt (LZnet 2009)

Die Entwicklung erschwinglicher, qualitativ hochwertiger Lebensmittel für einkommensschwächere Bevölkerungsschichten ist ein wichtiges Wachstumssegment, speziell in den aufstrebenden Märkten (Nestlé, 2009). Der Preisdruck der Handelsunternehmen und die damit einhergehende Notwendigkeit für die Industrie, die Produktionskosten von Lebensmitteln zu senken, sind äußerst wichtig für die zukünftige FuE und werden künftig noch an Bedeutung gewinnen (Umfrage Wirtschaft). Das wird zu größeren Chancen für innovative Verfahren und Produktionsprozesse führen.

4. SWOT – Analyse: Industrielle Wertschöpfung, Produkte und Märkte, gesellschaftliche Bedarfe

Basierend auf oben ausgeführten Erkenntnissen werden die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der deutschen Lebensmittelindustrie ermittelt. Sie sind in folgender Übersicht dargestellt.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> • Umsatzstarker Wirtschaftszweig stabil gegenüber konjunkturellen Schwankungen • Hoher Anteil mittelständischer Unternehmen mit überproportional viel Beschäftigten • Leistungsfähige Industrie mit qualitativ hochwertigen Produkten • Erfolgreiche Präsenz auf lokalen und nationalen Märkten • Hohes Ansehen der Produkte im Ausland bei einer Exportquote von 26,3 % 	<ul style="list-style-type: none"> • Unkenntnis über den Nutzen von FuE (v. a. auch im Ernährungshandwerk) • Informationsdefizite hinsichtlich Forschungsförderung • Personelle und finanzielle Engpässe • Geringe interne FuE-Aktivitäten der KMU • Zögerliche Bereitschaft an der Teilnahme externer FuE-Aktivitäten • Dominanz großer multinationaler Konzerne mit Sitz im Ausland – inländische KMU mit mangelnder Innovationskraft nicht konkurrenzfähig • Zersplitterung des Verbandwesens, Vertretung der Interessen verbesserungswürdig
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Steigendes Interesse der Bevölkerung an Ernährung und Lebensmitteln • Zunehmende Nachfrage nach neuen Produkten infolge demographischer Entwicklung sowie sozialer und kultureller Trends und Lifestyles • Zunehmende Nachfrage nach gesundheitsfördernden Lebensmittel infolge der steigenden Anzahl ernährungsbedingter Krankheiten • Zunehmende Marktsegmentierung mit Entstehen zielgruppenspezifischer Nischenmärkte • Integration des Einzelhandels in FuE für das Vorantreiben von Innovationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Steigende Rohstoffpreise (sowohl für Energie als auch für landwirtschaftliche Rohstoffe) • Verstärkter weltweiter Wettbewerb • Rechtliche Rahmenbedingungen wirken als Innovationshemmnisse (v. a. Health Claims VO, Novel Food VO) - Wettbewerbsvorteil für Großkonzerne • Zunehmende Konzentration und damit zunehmende Marktmacht des Handels → Preisdruck • Misstrauen vieler Konsumenten gegenüber neuartigen Produkten und Prozessen

VI. Förderinstitutionen und Förderinstrumente/ Staatliche Rahmenbedingungen

1. Förderinstrumente auf dem Prüfstand

„Forschung und Innovationen sind der Motor für Wachstum und Wohlstand“ lautet es in der nationalen Hightech-Strategie der Bundesregierung, welche erstmals politik- und themenübergreifend eine Vielzahl der Forschungs- und Innovationsaktivitäten über alle Ressorts hinweg bündelt, unter denen auch zentrale Themen wie Gesundheit und Ernährung behandelt werden (BMBF, 2009). Die „Hightech-Strategie“ will bessere Rahmenbedingungen für Innovationen in der Wirtschaft schaffen, Brücken zwischen Wirtschaft und Wissenschaft schlagen, dabei vorrangig auch die Integration des Mittelstands fördern und Prioritäten vorschlagen, in denen Stärken ausgebaut und neue Anreize geschaffen werden sollen.

Lebensmittel- und Ernährungsforschung findet in Deutschland an einer Vielzahl öffentlicher Einrichtungen statt (Kap. IV. 1.1.) Daneben gibt es wenige größere Unternehmen mit FuE-Aktivitäten (Kap. V. 2.3.). Die Mehrzahl der Forschungsprojekte an den Universitäten im Bereich Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften wird aus Grundmitteln, öffentlichen und industriellen Fördergeldern getragen (Abb. 21). Der Anteil der industriegeförderten Projekte liegt im ernährungswissenschaftlichen Bereich aber deutlich unter dem der Lebensmittelwissenschaften. Ein Grund hierfür ist vermutlich der mangelnde Praxisbezug in den Ernährungswissenschaften wie auch fehlende Kenntnisse über die Notwendigkeit der Forschung in diesem Bereich.

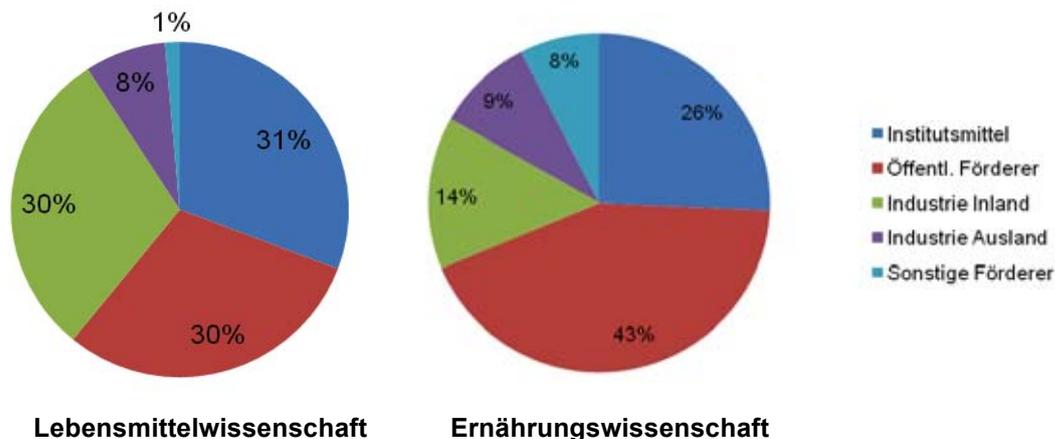


Abb. 21: Anteile verschiedener Förderer an der Anzahl Projekte (bezogen auf die Gesamtzahl geförderter Projekte)

Ohne öffentliche wie auch privatwirtschaftliche Fördermittel ist eine angemessene, international wettbewerbsfähige Innovations- und Forschungsleistung im Sektor Lebensmittel und Ernährung nicht möglich. Darin sind sich alle Beteiligten (Wissenschaft, Industrie und Politik) einig.

- „Wenn im 4.-wichtigsten Sektor Deutschlands nicht mehr innovative Gedanken geboren werden, dann werden wir hinten runter fallen und nicht mehr Ideengeber oder Vorreiter sein.“
- „Forschungsförderung ist gesellschaftlicher Auftrag und hoch politisch.“
- „Weil wir aus der Ernährung heute wesentliche Teile der Gesundheit und der Leistungsfähigkeit der Gesellschaft schöpfen müssen.“

Die folgende Grafik verdeutlicht die Komplexität und Vielschichtigkeit des Systems der Forschungsförderung in Deutschland im Allgemeinen und insbesondere im Sektor Lebensmittel und Ernährung (Abb. 22). Die Vielzahl an Themen und Akteuren bedingt die

Zuständigkeit verschiedener Ministerien. Aus Sicht der hier befragten Experten ist es besonders wichtig, das Innovationsfeld Lebensmittel und Ernährung in eine interdisziplinäre und eine die Ministerien übergreifende Strategie einzubetten und damit Politik, Wissenschaft und Wirtschaft in den Dialog zu bringen und kohärente Forschungsstrategien zu entwickeln.

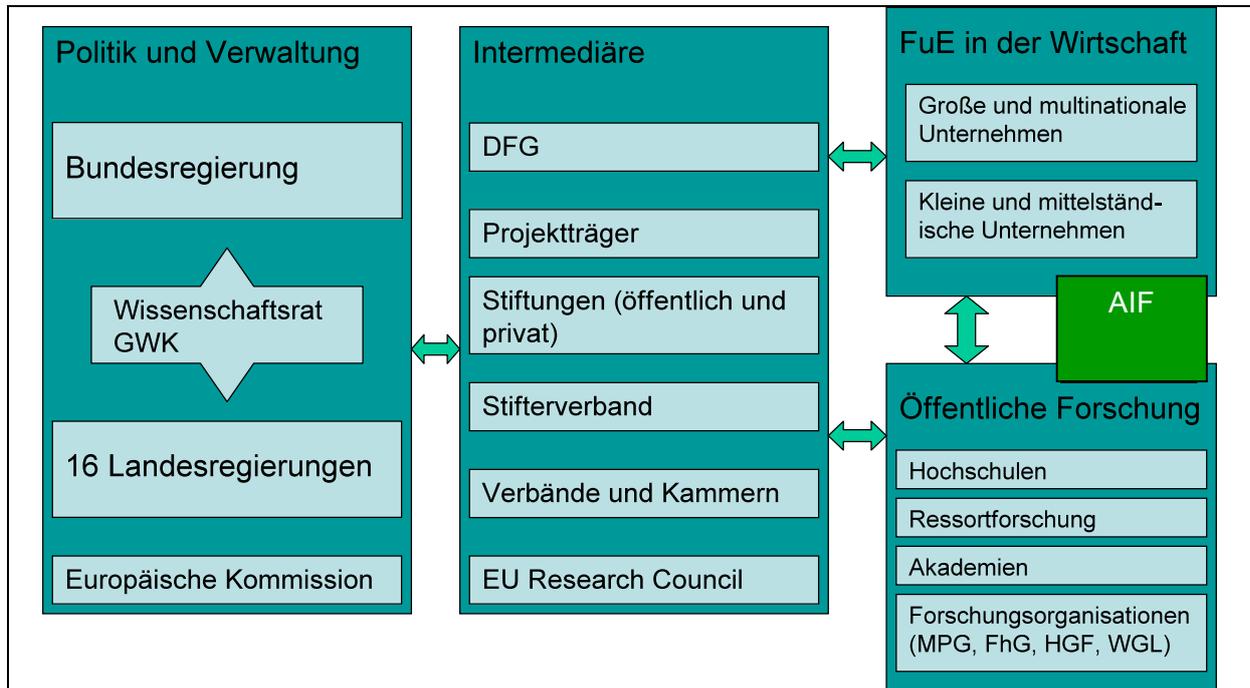


Abb. 22: Akteure und Förderer des deutschen Forschungs- und Innovationssystems in Deutschland (aus BMBF, 2008)

Aufgrund der vielen verschiedenen Förderer ist es schwer, die gesamten Forschungszuwendungen im Innovationsfeld quantitativ zu analysieren. Die Studie beschränkt sich daher darauf, bedeutende Zuwendungsgeber näher zu betrachten und auf die wichtigsten Aspekte einzugehen. Basierend auf den Nennungen in den Experteninterviews und der Umfrage Wissenschaft wurde das BMBF als „häufig genutzte“ Förderinstitution benannt, gefolgt von der DFG, der EU, dem BMWi und bundesländerspezifischen Programmen. Das BMG spielt bei der Forschungsförderung eine eher unbedeutende Rolle.

1.1. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Die Forschungsförderung des BMBF, insbesondere die interdisziplinäre Ausrichtung, bewerten die befragten Wissenschaftler mehrheitlich positiv (Interviews, Umfrage Wissenschaft). Es unterstützt mit zahlreichen Förderprogrammen innovative Grundlagen- wie auch anwendungsorientierte Vorhaben in einem breiten Forschungsspektrum. Innerhalb der Lebenswissenschaften nimmt die Ernährungsforschung neben Gesundheits-, biomedizinischer Forschung, Biotechnologie, Ethik und Recht einen eigenen Platz ein.

Das BMBF unterstützt seit 1999 die Ernährungsforschung im Rahmen des Biotechnologieprogramms. Dabei wurden und werden von 1999 bis 2015 einzelne Maßnahmen ins Leben gerufen wie das „Leitprojekt Ernährung“, die „Kompetenznetze der Agrar- und Ernährungsforschung“, „Funktionelle Ernährungsforschung“, „Biomedizinische Ernährungsforschung“ und „Innovationen und neue Ideen für den Ernährungssektor“. Verschiedene Verbund- und Einzelprojekte werden mit einer Zuwendung von insgesamt 83,98 Mio. € gefördert. Im Rahmen der Förderinitiative „Kompetenznetze der Agrar- und Ernährungsforschung“ unterstützt das BMBF seit 2009 zusätzlich ein Netzwerk zur Ernährungsforschung „FoCus - Food Chain Plus“ der Universität Kiel mit 6,19 Mio. €.

Weitere Förderung erfahren Nachwuchsforschergruppen mit einem Etat von 11,76 Mio. €. Seit 1999 wurden damit insgesamt 101,93 Mio. € in die Ernährungsforschung investiert, also durchschnittlich 6 Mio. € pro Jahr (Tab. 16).

Tab. 16: Projekte der Ernährungsforschung (Informationen: Projektträger Jülich)

Maßnahme	Laufzeit	Projekte	Zuwendung
Leitprojekte Ernährung	1999 - 05	3 Verbundprojekte	20,56 Mio. €
Kompetenznetze der Agrar- und Ernährungsforschung – Krankheitsprävention durch Ernährung, 1. Phase	2002 - 05	2 Netzwerke	7,75 Mio. €
Kompetenznetze der Agrar und Ernährungsforschung – Krankheitsprävention durch Ernährung, 2. Phase	2005 - 09	1 Netzwerk	4,02 Mio. €
Funktionelle Ernährungsforschung	2006 - 10	21 Verbund- bzw. Einzelvorhaben	24,37 Mio. €
Nachwuchsgruppen der Ernährungsforschung	2007 - 12	7 Nachwuchsgruppen	11,76 Mio. €
Biomedizinische Ernährungsforschung	2009 - 12	10 Verbund- bzw. Einzelvorhaben	12,15 Mio. €
Innovationen und neue Ideen für den Ernährungssektor*	2010 - 15	13 Verbund- bzw. Einzelvorhaben	15,13 Mio. €
Kompetenznetz: FoCus - Food Chain Plus	2009 - 15	1 Verbundvorhaben	6,19 Mio. €

*geplant

Innerhalb der Gesundheitsforschung und Medizinischen Genomforschung unterstützt das BMBF in verschiedenen Förderschwerpunkten ernährungsbezogene Verbund- und Einzelprojekte, u. a. die krankheitsbezogenen Kompetenznetze „Adipositas“ und „Diabetes“, das „Medizinische Genomforschungsnetz Adipositas“ und das „Integrierte Forschungs- und Behandlungszentrum für Adipositas-Erkrankungen“ (Tab. 17). Hinzu kommen Projekte mit Ernährungsbezug mit den Schwerpunkten „Präventionsforschung“, „Gesundheit im Alter“, „Psychotherapie“ und „Langzeituntersuchungen“. Die Fördermittel für Maßnahmen, die im Zusammenhang mit Ernährungsaspekten stehen, belaufen sich seit 2002 auf insgesamt rund 77 Mio. €. Das entspricht im Durchschnitt rund 5,5 Mio. € pro Jahr im Förderzeitraum von 2002 bis 2015.

Die gesamte Projektfördersumme für die Ernährungsforschung beläuft sich damit auf rund 11,5 Mio. € pro Jahr (6 Mio. € für direkte Projekte im Bereich der Ernährungsforschung und 5,5 Mio. € für Projekte in der Gesundheitsforschung mit Ernährungsbezug).

Tab. 17: Projekte innerhalb der Gesundheitsforschung / Medizinische Genomforschung (Projektträger DLR), die der ernährungsbezogenen Forschung zugeordnet werden

Maßnahme	Laufzeit	Projekte	Zuwendung
Netzwerke der Molekularen Ernährungsforschung – Krankheitsprävention durch Ernährung (1. Phase)	2002 - 05	1 Netzwerk bestehend aus 7 Vorhaben	2,9 Mio. €
Netzwerke der Molekularen Ernährungsforschung – Krankheitsprävention durch Ernährung (2. Phase)	2005 - 09	1 Netzwerk bestehend aus 9 Vorhaben	4,9 Mio. €
NGFN-2 Krankheitsbezogene Genomnetze – Adipositas-Netz	2004 - 08	1 Netzwerk bestehend aus 11 Vorhaben	4,5 Mio. €
NGFN-Plus Integrierte Verbünde der medizinischen Genomforschung – Adipositas-Verbund	2008 - 11	1 Verbund bestehend aus 14 Vorhaben	5,2 Mio. €

Gesundheit im Alter – Ernährungsbezogene Projekte	2007 - 10	2 Vorhaben in 2 Verbänden	0,6 Mio. €
Krankheitsbezogenes Kompetenznetz Adipositas (1. Phase)	2008 - 11	1 Netzwerk bestehend aus 35 Vorhaben	10,0 Mio. €
Krankheitsbezogenes Kompetenznetz Diabetes (1. Phase)	2008 - 11	1 Netzwerk bestehend aus 25 Vorhaben	10,9 Mio. €
Präventionsforschung – Ernährungsbezogene Projekte	2005 - 12	18 Vorhaben	4,6 Mio. €
Psychotherapie – Verbund EDNET Essstörungen (1. und 2. Phase)	2006 - 13	1 Verbund bestehend aus 9 Vorhaben	5,4 Mio. €
Langzeituntersuchungen – Verbund Adipositas, körperliche Aktivität und Ernährung als Schlüsselfaktoren in der Ätiologie von Krebs, Herzinfarkt, Schlaganfall und vorzeitigem Tod (1. Phase)	2009 - 14	1 Verbund bestehend aus 2 Vorhaben	4,0 Mio. €
Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum Adipositas-Erkrankungen (1. Phase)	2010 - 15	1 Einzelvorhaben (Medizinische Fakultät)	23,9 Mio. €

1.2. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)

Die Förderung und Unterstützung des Mittelstandes bildet einen der zentralen Punkte in der Politik des BMWi. Mit den "Neun Punkten für den Mittelstand" bringt das BMWi eine Reihe von Maßnahmen auf den Weg, um die Wirtschaft weiter zu stabilisieren und die Grundlagen für einen nachhaltigen Aufschwung zu verbessern.

Als Resultat einer Neuorientierung der Technologiepolitik hat das BMWi verschiedene Förderprogramme wie Innonet, Prolnno oder Nemo zu einem Basisprogramm zusammengefasst: Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) startete am 1. Juli 2008 und bietet KMU bis Ende 2013 Unterstützung bei der Entwicklung und dem Vorantreiben von Innovationen. Dazu werden Kooperations- und Netzwerkprojekte und seit 2009 zusätzlich auch Einzelprojekte gefördert. Unterstützt werden KMU sowie – in den Jahren 2009 und 2010 – auch größere Unternehmen mit bis zu 1.000 Beschäftigten. Die Förderung erfolgt ohne thematische Einschränkung auf bestimmte Technologiefelder oder Branchen. ZIM wird von den befragten forschungsaktiven KMU häufig als „best practice“ bei Förderprogrammen aufgeführt. Dies gilt vor allem mit Blick auf dessen Themen- und Technologieoffenheit und die unbürokratischen administrativen Prozesse (DIHK, 2009). Nur wenige der geförderten Projekte betreffen allerdings Forschung aus dem Bereich Lebensmittel und Ernährung.

Das BMWi unterstützt weiterhin die **Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V. (AiF)**. Als Träger der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) und weiterer Förderprogramme des Bundes (z. B. ZIM) setzt sich die AiF für die Leistungsfähigkeit des Mittelstands ein. Insbesondere die Experten aus der Industrie betrachten die Arbeit des IGF als besondere Stärke der Förderlandschaft, da aus ihrer Sicht eine leistungsfähige Mitte, d. h. ein breit aufgestellter und qualitativ hochwertiger Mittelstand, entscheidend für zukünftige wirtschaftliche Entwicklungen ist (Interviews, Fokusgruppen). 2009 betragen die Mittel für die IGF 128,2 Mio. € (123,1 Mio. € in 2008). Die Verteilung der Fördermittel zeigt, dass die Themengebiete des Sektors Lebensmittel und Ernährung mit einem Anteil von etwa 8 % der gesamten Fördergelder eher in den Hintergrund treten (AiF, 2009). Innerhalb der IGF stellt der Forschungsbereich der Ernährungsindustrie e. V., der **FEI**, eine der wesentlichen Säulen dar. Zu seinen Mitgliedern zählen über 55 Wirtschaftsverbände und über 90 % der Unternehmen der Lebensmittelindustrie, des Ernährungshandwerks sowie der Zulieferindustrie. Die Wichtigkeit und das Ansehen des FEI zeigen sich auch innerhalb der vorliegenden Studie. Die Repräsentanten

der Industrie würdigen ausnahmslos die Aktivitäten des FEI in Form der Koordinierung und Förderung von IGF-Projekten.

Bei den vom FEI geförderten Projekten liegt der Schwerpunkt im Bereich der Ingenieurwissenschaften mit 52 % (Lebensmittel- / Bio- / Verfahrenstechnik), gefolgt von den Chemie- und Naturwissenschaften mit 31 % und den Lebenswissenschaften mit 17 % (Abb. 23). Bei den geförderten Projekten liegt der Fokus auf sehr industrienahen, vorwettbewerblichen Forschungsthemen. Auffallend ist auch hier wieder, dass ernährungswissenschaftliche Fragestellungen mit 2 % nahezu keine Förderung durch den FEI erfahren. Hier sehen die befragten Experten noch Handlungsbedarf und fordern von den Ernährungswissenschaften einen erhöhten Praxisbezug in den Ernährungswissenschaften und eine vermehrte, effiziente Verknüpfung der Belange der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften.

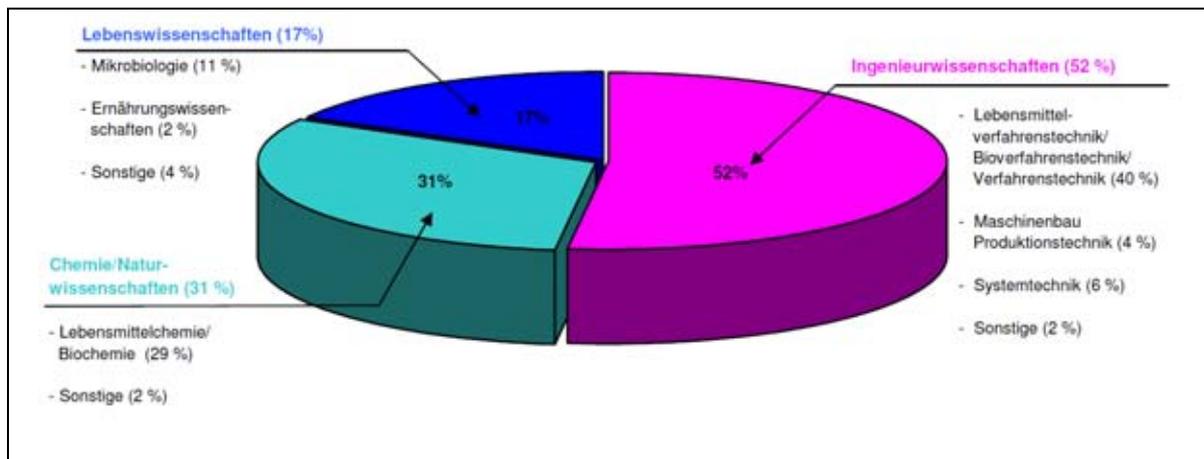


Abb. 23: Vom FEI geförderte Fachgebiete nach Wissenschaftsbereichen (FEI, 2008)

Ebenso wie der FEI zählen die IVLV, die Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e. V., und die dazugehörige Partnerorganisation Forschungsgemeinschaft für Verpackungs- und Lebensmitteltechnik e. V. zu den Industrievereinigungen der AiF. Die IVLV fördert schwerpunktmäßig IGF-Vorhaben in den Bereichen Lebensmittelqualität, Verpackungstechnik und Wechselwirkungen zwischen Verpackung und Füllgut.

Strukturiert in verschiedene Arbeitsgruppen sind derzeit 130 kleine, mittlere und große Unternehmen Mitglied der IVLV. Ihre zentrale Aufgabe ist die Organisation des Erfahrungsaustauschs zwischen Wissenschaft und Industrie sowie die Unterstützung von KMU bei der Beantragung von Fördergeldern. Die Eigenmittel des IVLV lagen in den letzten fünf Jahren zwischen 281.000 € und 341.000 € pro Jahr. Davon flossen durchschnittlich 29 % in lebensmittelspezifische Themen mit Schwerpunkt Verpackung bzw. Verpackungstechniken. Der Anteil bewilligter AiF-Mittel wurde im Zeitraum von 2005 bis 2009 von 695.000 € auf 1,39 Mio. € pro Jahr mehr als verdoppelt (IVLV, 2010). Allerdings ist hierbei mit 91 % der Fördermittel auch ganz klar die Tendenz zu verpackungsbezogenen Themen zu sehen. Ernährungsbezogene Projekte erfuhren bislang keine Förderung über den IVLV.

1.3. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV)

Die Forschungsförderung des BMELV ist eng mit den Zukunftsthemen Klimaschutz, nachwachsende Rohstoffe und Ernährung der Weltbevölkerung verknüpft. Hierfür werden jährlich rund 440 Mio. € investiert (inkl. der Kosten für die Ressortforschung und Leibnitz-Institutionen). Der künftige Forschungsbedarf des BMELV umfasst dabei folgende Hauptziele (BMELV, 2009):

- **Ernährung** („Gesunde Ernährung, Verbesserung des Ernährungsverhaltens und der Ernährungsinformation“)
- **Landwirtschaft** („Nachhaltige Land-, Gartenbau-, Forst-, Fischerei- und Ernährungswirtschaft; Erschließung des Potenzials nachwachsender Rohstoffe“ „Perspektiven für ländliche Räume“ „Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel“)
- **Verbraucherschutz** („Gesundheitlicher Verbraucherschutz durch Verbesserung der Lebensmittel und Produktsicherheit; Bekämpfung von Zoonosen“, „Sicherung und Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität bei Lebensmitteln, Futtermitteln und anderen Produkten“ „Wirtschaftlicher Verbraucherschutz; Verbesserung der Informationsmöglichkeiten für Verbraucher“).

Für wichtige Forschungsthemen werden Fördermittel aus speziellen Programmen eingesetzt. So unterstützt das „Programm zur Innovationsförderung“ Innovationen in den Bereichen Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Gefördert werden Projekte, die besonders geeignet zur Entwicklung international wettbewerbsfähiger Produkte und Verfahren sind. Eine Recherche im Förderkatalog des Bundes, einer öffentlichen Datenbank mit mehr als 110.000 Vorhaben der Projektförderung des Bundes, zeigt, dass in den letzten Jahren knapp 2,8 Mio. € in Themen flossen, die sich weitestgehend dem Sektor Lebensmittel und Ernährung zuordnen lassen.

1.4. Bundesministerium für Gesundheit (BMG)

Das BMG fördert im Rahmen der Ressortforschung Forschungs- und Modellvorhaben, um wissenschaftliche Erkenntnisse für politische und administrative Entscheidungen zu erhalten. Deshalb verwundert es nicht, dass nach Aussage der befragten Wissenschaftler Fördergelder des BMG eine bislang untergeordnete Rolle spielen. Die Schwerpunkte der BMG-Förderung liegen weniger im Lebensmittel- und Ernährungsbereich, sondern vielmehr auf den Gebieten der Arzneimittelsicherheit, Krankheitsbekämpfung, generellen Gesundheitsvorsorge, Prävention und Biomedizin. Zu diesem Zweck veröffentlicht das BMG in unregelmäßigen Abständen unterschiedliche Ausschreibungen (BMG, 2010).

1.5. Länderspezifische Förderprogramme

Neben den nationalen Förderinstrumenten gibt es eine Vielzahl themenoffener, regionaler, länderspezifischer Förderprogramme (siehe BMBF, 2010). Sie sind in Folge der föderalistischen Struktur Deutschlands und der Zersplitterung der Forschungslandschaft entstanden. Hierzu zählen z. B. die Bayerische Forschungsförderung, die Strategische Forschungsförderung in NRW oder die Landes-Offensive Hessens zur Entwicklung wissenschaftlich ökonomischer Exzellenz. Auch diese Institutionen fördern lebensmittel- bzw. ernährungsspezifische Forschungsthemen. Für ausführliche Informationen sei auf die jeweiligen Landesregierungen bzw. die Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie verwiesen, die Programme und Finanzhilfen des Bundes, der Länder und der EU beinhaltet (<http://www.foerderdatenbank.de>).

1.6. Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Die Förderung durch die DFG, der zentralen Selbstverwaltungsorganisation der deutschen Wissenschaft, bewerten die Experten aus der Wissenschaft als durchweg positiv. Die DFG hat in der Vergangenheit im Bereich der Ernährungswissenschaften überwiegend Einzelvorhaben finanziert. Die einfließenden Fördermittel im Bereich der Lebenswissenschaften sind in den Jahren 2004 bis 2008 insgesamt gestiegen und betragen im Jahr 2008 rund 438 Mio. €. Davon machen die Bioverfahrenstechnik, Lebensmittelchemie, Tierernährung und Ernährungswissenschaften zusammen mit rund 8 Mio. € einen Anteil von ca. 1,8 % aus. Spitzenreiter mit deutlich höheren Beträgen bei der Einwerbung von DFG-Drittmitteln im Bereich der Lebenswissenschaften waren 2008 die Disziplinen zelluläre Neurowissenschaft (22 Mio. €), Immunologie (22 Mio. €), Teilbereiche der Inneren Medizin (23 Mio. €) sowie Pharmakologie und Toxikologie (13 Mio. €).

Vor diesem Hintergrund wurde 1999 zur Unterstützung der Ernährungswissenschaften in der Geschäftsstelle der DFG die Projektgruppe „Ernährungsforschung“ begründet. Seit 2004 besteht auch im Fachkollegium Medizin das Fach Ernährungswissenschaft mit eigenen Repräsentanten (Sektion 4, Genetische, metabolische und regulatorische Basis von Krankheiten) (DFG, 2006).

1.7. 7. Forschungsrahmenprogramm der EU: Thema 2 - Lebensmittel, Landwirtschaft und Fischerei, und Biotechnologie

Die Vergabe von Forschungsmitteln aus dem Budget der EU erfolgt im Gegensatz zur nationalen Forschungsförderung in einem zeitlich fest umrissenen Rahmen (sog. Forschungsrahmenprogramm. Aktuell läuft das 7. Forschungsrahmenprogramm für Forschung, Technologische Entwicklung und Demonstration (FP 7). Startpunkt war 01.01.2007, Laufzeit bis 2013). Im Vordergrund stehen grenzüberschreitende FuE-Vorhaben, die Grundlage für eine innovative europäische Wirtschaft legen sollen. Gegliedert ist das Rahmenprogramm in spezifische Richtungen wie z. B. die Bereiche „Zusammenarbeit“, „Ideen“, „Menschen“ und „Kapazitäten“ mit unterschiedlichen Förderschwerpunkten. Unter das Programm „Zusammenarbeit“, für das 21 Mrd. € zur Verfügung stehen, fällt das Themengebiet „Lebensmittel, Landwirtschaft, Fischerei und Biotechnologie“, das mit 1,94 Mrd. € ausgestattet ist. Es gliedert sich in drei Schwerpunktgebiete: 1) Nachhaltige Erzeugung und Bewirtschaftung biologischer Ressourcen, 2) Lebensmittel, Gesundheit und Wohlergehen sowie 3) Biowissenschaft, Biotechnologie und Biochemie im Dienst nachhaltiger Non-Food Erzeugnisse. Im Vergleich dazu bekommt der Themenkomplex „Gesundheit“ immerhin 6,1 Mrd. € zugewiesen. Den Mittelpunkt bilden hier: „Biotechnologische, generische Instrumente und Medizintechnik“, „translationale Forschung im Dienst der menschlichen Gesundheit“ sowie „Optimierung der Gesundheitsfürsorge“. Über den Anteil vorrangig lebensmittel- oder ernährungsspezifischer Themen liegen keine Daten vor. Die meisten Fördergelder (9,05 Mrd. €) stehen allerdings für Felder wie Informations- und Kommunikationstechnologien zur Verfügung.

1.8. Beispiele für weitere Förderinstrumente

Die finanziellen Rahmenbedingungen für mittelständische Unternehmen unterliegen seit mehreren Jahren einem starken Wandel. Auf Grund von Änderungen bzw. Verschärfungen bei der Kreditvergabe rücken neue technologiespezifische und -unspezifische Finanzierungsansätze in den Vordergrund. Neben verschiedenen Finanzierungssystemen der Banken gibt es staatliche Programme wie beispielsweise „Innovationsgutscheine für kleine Unternehmen und Handwerksbetriebe“ (siehe hierzu auch BMBF, 2010). Das System ist in den Niederlanden schon länger etabliert. Seit dem 1. Juni 2009 fördert der Freistaat Bayern (Projektträger Bayern Innovativ GmbH) auf diese Weise in einer zunächst 3-jährigen Pilotphase Aktivitäten von kleinen Unternehmen und Handwerksbetrieben im Bereich Forschung und Technologie. Dabei wird pro Gutschein eine Förderung von 7.500 € gewährt, die nur 50 % der Ausgaben decken darf. Ähnliche Konzepte gibt es auch in anderen Bundesländern wie beispielsweise Nordrhein-Westfalen und Sachsen. Im Niederländischen Gutschein-Modell werden zudem direkte Anreize für die KMU geschaffen, mehr in FuE zu investieren. Dies wird durch eine Verrechnung der Innovationsausgaben mit dem Gewinn gewährleistet, was direkt zur Minderung der anfallenden Steuerlasten führt. Die steuerliche Entlastung forschungsaktiver Unternehmen steht auch in Deutschland aktuell im Raum. Verschiedene Gestaltungsvorschläge, wie z. B. eine Steuergutschrift für FuE stehen in der Diskussion.

1.9. Internationale Best-Practice Beispiele für Förderprogramme - Innovationsprogramm „Food and Nutrition“ der Niederlande

Das niederländische „Food & Nutrition Delta“ arbeitet eng mit dem Top Institute Food and Nutrition zusammen und fungiert als *Technology Coach*. Das seit mehreren Jahren laufende

Innovationsprogramm wurde von niederländischen Unternehmen der Lebensmittelindustrie in Zusammenarbeit mit öffentlichen Stellen ins Leben gerufen. Es hat wesentliche Bedeutung für die Entwicklung von Innovationen in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie. Dieses Programm bezweckt die Einrichtung von Netzwerken, Plattformen, Pilotprojekten und Technologien für die Lebensmittelindustrie unter Einbeziehung der mittelständischen Unternehmen, der Forschungseinrichtungen und der Universitäten. Die Schwerpunkte der Forschungsprojekte sind in erster Linie *Consumer Behavior, Processing, Food Safety, Bioingredients und Biofunctionality*. Veröffentlicht werden die Ausschreibungen in den Niederländischen Zeitungen. Bewerben können sich Unternehmen, wobei sich immer mindestens zwei Firmen für ein Forschungsziel finden müssen. Als Initialzündung zur Finanzierung der Forschungsprojekte dienen so genannte „Tickets“, Eintrittskarten, die ca. 300.000 € pro Stück kosten und ein Mindestmass an Eigeninvestition garantieren. Falls aber in Deutschland die Skepsis der Lebensmittelfirmen, in FuE zu investieren, weiterhin erhalten bleibt bzw. die notwendigen Mittel hierfür fehlen, wird ein derartiges System im Sektor Lebensmittel und Ernährung bei uns sicher nicht Fuß fassen.

2. Innovationshemmnisse im Sektor Lebensmittel/Ernährung

Für eine Steigerung der Innovationskraft deutscher Unternehmen waren Indikatoren und Rahmenbedingungen zu ermitteln, die die Innovationen im industriellen Umfeld bisher hemmen. Dem entgegen sollen politische Maßnahmen abgeleitet werden, die die Innovationsfähigkeit fördern und vermehrt zu erfolgreichen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen führen. Ein Grund für die geringen FuE-Aktivitäten der Industrie, aber vor allem bei den KMU ist die fatale Fehleinschätzung, dass von traditionellen Produkten („nach Großmutter Rezept“, „nach alter Tradition“) keine Innovationen mehr erwartet werden können. Zudem wird die Notwendigkeit von FuE zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit in vielen kleinen Unternehmen noch nicht erkannt. Aber auch rechtliche und steuerliche Verordnungen, sowie ein schwieriger Zugang zu Fördermitteln hemmen die Forschungsaktivität.

2.1. Rechtliche Rahmenbedingungen

Im Zuge der Vereinheitlichung des Binnenmarktes und des Verbraucherschutzes in Europa hat Deutschland im Januar 2002 zahlreiche Befugnisse an die Europäische Gemeinschaft abgetreten. In Form von Gesetzen, Verordnungen (VO) und Richtlinien resultiert daraus eine Flut nationaler wie internationaler Regelungen zur Rechtssicherheit und Transparenz. Der höhere Regulierungsgrad durch politische Vorgaben, den viele der befragten Experten als Überregulierung empfinden, ist ein Indiz für den hohen Anspruch an den Verbraucherschutz (BVE, 2009; Interviews). Allerdings verringern diese den Freiraum für Innovationen. Hinzu kommt eine in Deutschland besonders skeptische Haltung der Konsumenten gegenüber neuen Technologien (z. B. grüne Gentechnik, Nanotechnologie). Das führt letztendlich dazu, dass entsprechende Entwicklungen eingestellt bzw. nicht offensiv weiter verfolgt werden.

- *„Die Regelungs- und Kennzeichnungsflut in Deutschland bzw. in der EU bringt uns keinen Millimeter weiter“*
- *„Es existiert ein bewährter Verbraucherschutz bei unklarer Deklaration und viel zu hoher Bürokratie. Der Übergang zum Verbotsprinzip hemmt Entwicklungen und führt übergangsweise zu großer Verwirrung.“*
- *„Ein weiteres Hemmnis ist vielleicht die Tatsache, dass wissenschaftliche Themen politisch tot sind, bevor sie wirklich aktuell werden - einfach weil sie falsch durch die Presse gegangen sind.“*

Obwohl die Experten den Regelungsbedarf und die Notwendigkeit rechtlicher Rahmenbedingungen nicht in Frage stellen, werden Mängel in deren Umsetzung bzw. Vollzug gesehen. Im Mittelpunkt der Diskussionen stehen dabei die *Health Claims VO* sowie die *Novel Food VO* (Interviews, Umfragen). Beide VO hatten und haben einen besonderen

Einfluss auf die Entwicklungen der letzten und künftigen Jahre im Ernährungssektor und sollen daher nachfolgend kurz skizziert werden. Für eine komplette Übersicht des Lebensmittelrechts wird auf die einschlägigen Internetpräsentationen der Europäischen Kommission und der jeweiligen Bundesministerien verwiesen (<http://ec.europa.eu/>; <http://www.bll.de/>).

Novel Food VO (258/97//1882/2003)

Die Novel Food VO, die am 15. Mai 1997 in Kraft trat und direkt in nationales Recht übergang, regelt in der EU das Inverkehrbringen neuartiger Lebensmittel und Lebensmittelzutaten, „Novel Food“. Hierbei handelt es sich primär um Lebensmittel aus anderen Kulturkreisen sowie um exotische Früchte oder so genanntes *Designer Food*, die vor Inkrafttreten der VO nicht in nennenswertem Umfang in der EG für den menschlichen Verzehr verwendet wurden. Funktionelle Lebensmittel, die gesundheitsfördernde Zusatzstoffe enthalten, sowie Produkte, die von gentechnisch veränderten Organismen hergestellt worden sind oder solche enthalten, fallen nicht unter diese Verordnung; Ihr Umgang wird in eigenen Verordnungen geregelt.

Die Kategorisierung der Produkte, die unter die Novel Food VO fallen, ist hier zusammenfassend dargestellt:

Bisherige Fallgruppen von Novel Food nach Novel Food VO 258/97:

- Lebensmittel und Lebensmittelzutaten mit neuer oder gezielt modifizierter primärer Molekularstruktur
- Lebensmittel und Lebensmittelzutaten die aus Mikroorganismen, Pilzen und Algen bestehen oder aus diesen isoliert worden sind
- Lebensmittel und Lebensmittelzutaten, die aus Pflanzen bestehen oder aus Pflanzen isoliert worden sind, sowie aus Tieren isolierte Lebensmittelzutaten
- Lebensmittel und Lebensmittelzutaten, die hergestellt wurden durch neuartige Verarbeitungsverfahren, die zu bedeutenden Veränderungen der Zusammensetzung oder der Struktur des Lebensmittels oder der Lebensmittelzutaten führen

Beispiele für **Nicht übliche Verfahren** (6. Fallgruppe der Novel Food VO 258/97[2]) bzw. Art. 3:

- Behandlung mit Hochdruck oder Hochspannungsimpulsen zur Konservierung
- Neue Arten der Wärmebehandlung
- Nichtthermische Konservierungsmethoden
- Neue Kühl- und Gefrier-, Trocknungsverfahren
- Oberflächensterilisierung durch energiereiche Lichtblitze
- Neue, durch Enzyme katalysierte Verfahren

Beispiele für Lebensmittel mit **Neuartigen Pflanzeninhaltsstoffen**:

- Echium Öl (komplexe Triglyceride der Pflanze Echium plantagineum)
- Stevia (kalorienarmes Süßungsmittel)
- Nangai-Nüsse aus dem Südpazifik
- Trehalose
- Phytosterinhaltige Margarine
- Dextran („Primadex“)
- Noni-Saft

Vor dem Inverkehrbringen des betroffenen Lebensmittels ist ein langwieriges Zulassungsverfahren zu durchlaufen, das 16 bis 60 Monate dauern kann (ABI. L 31/21, 3.2.2006). Nach Aussage eines Herstellers von Spezialfetten dauert die Zulassung als Novel Food in Holland durchschnittlich 42 Monate. Von seinen bisher 112 gestellten Anträgen wurden nur 46 bewilligt, 37 warten seit mehreren Jahren auf eine Entscheidung (Düthmann, 2009).

Im Vergleich dazu beträgt die durchschnittliche Zulassungsdauer für „neuartige“ Lebensmittel in Brasilien einen Monat, in den USA drei, in Australien und der Schweiz etwa

14 sowie in Japan rund 18 Monate. Gerade für die mittelständisch geprägte Lebensmittelindustrie in Deutschland ist es jedoch wichtig, zwischen Idee und Produktrealisierung nicht mehr als drei Jahre vergehen zu lassen. „Berücksichtigt man zudem eine durchschnittliche Produktlebensdauer von maximal 10 Jahren, ist der Zeitaufwand für das Zulassungsverfahren (von den Kosten ganz zu schweigen) wirtschaftlich meist unrentabel und insoweit innovationshemmend“ (Meyer, 2009).

Das Ziel der Novel Food VO, im Sinne des Verbraucherschutzes einheitliche Bewertungsmaßstäbe für die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Erzeugnisse anzuwenden, wird mehrheitlich von den befragten Experten unterstützt (Interviews). Sie sehen aber im langen Bewilligungszeitraum sowie im wenig transparenten Zulassungsverfahren große Hemmnisse für Innovationen (Interviews). Obwohl bereits im Jahr 2000 die Europäische Kommission in ihrem Weißbuch zur Lebensmittelsicherheit gefordert hat, die Verfahren über die Zulassung neuartiger Lebensmittel transparenter zu gestalten und die Verordnung zu überprüfen, verfehlten aber nach Einschätzung der interviewten Rechtsexperten bisherige Reformvorschläge das Ziel, die Verfahren zu vereinheitlichen und zu verkürzen. Die neuen Bestimmungen sehen stattdessen nun eine Aufnahme neuer Bereiche in die Novel Food VO vor: Es wird eine Prüfpflicht für Lebensmittel und Verpackungen eingeführt, die Nanopartikel enthalten. Auch Produkte, die mit Klonen in Zusammenhang gebracht werden (z. B. Fleisch von geklonten Tieren), fallen dann unter die Verordnung.

Health Claims VO (1924/2006)

Als Health Claim oder „gesundheitsbezogene Angabe“ wird jede Angabe (Art. 2 Abs. 2 Nr. 1) verstanden, die erklärt, suggeriert oder auch nur mittelbar zum Ausdruck bringt, dass ein Zusammenhang zwischen einer Lebensmittelkategorie, einem Lebensmittel oder einem seiner Bestandteile und der Gesundheit besteht.

Die Health Claims VO (1924/2006) wurde ursprünglich dafür geschaffen, FuE in der Agrar- und Lebensmittelindustrie zu fördern und Produktinnovationen zu ermöglichen; sie hatte zum Ziel, die Transparenz getätigter Gesundheitsaussagen zu erhöhen sowie eine Irreführung des Verbrauchers zu vermeiden. Dabei gilt das Verbotsprinzip mit Erlaubnisvorbehalt: Produkte mit gesundheitsbezogenen Angaben auf der Verpackung (Etikettierung und Aufmachung) dürfen nur dann in Verkehr gebracht werden, wenn die Aussagen auch wissenschaftlich belegt sind.

Wichtige Bestandteile der VO:

Zur Beantragung eines Health Claim gelten folgende Anforderungen (nach Art. 15)

- Pro Antrag darf nur eine Bezeichnung eines Nährstoffs oder einer anderen Substanz genannt werden.
- Die Formulierung der gesundheitlichen Wirkung muss vorgelegt werden.
- Die angegebene Wirksamkeit muss in einer wissenschaftlichen Studie, die von unabhängigen wissenschaftlichen Gutachtern im Peer-Review-Verfahren überprüft wurde, nachgewiesen worden sein.

Der Anhang der Health Claims VO legt ferner genaue Anforderungen an nährwertbezogene Angaben fest. Nährstoffe dürfen beispielsweise nur genannt werden, wenn sie in einer Menge enthalten sind, die nach Gemeinschaftsrecht als signifikant gilt (z. B. mindestens 15 % der RDA, *Recommended Daily Allowance* (die Menge essentieller Nährstoffe, die nach aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen für ausreichend gilt, den täglichen Bedarf eines gesunden Menschen zu decken). Des Weiteren sind Bezeichnungen wie „zuckerarm“, „energiefrei“ (4 kcal / 100 ml) oder „energiearm“ (40 kcal / 100 g, bzw. 20 kcal / 100 ml) hinsichtlich ihres maximalen Energiegehalts genau definiert.

In der Praxis besteht jetzt jedoch die Gefahr, dass die Werbeaussagen durch die wissenschaftliche Sprache zu stark beeinflusst und für den Konsumenten dadurch unverständlich werden, wie „Darmflora“, „freie Radikale“, „Cholesterinkontrolle“, „Immunsystem“, „kognitive

Fähigkeit im Alter“. Hier prognostizieren die befragten Rechtsexperten, dass Marketing-spezialisten einen eigenen Sprachjargon entwickeln werden, um gesundheitsbezogene Aussagen möglichst weit am Rechtsrahmen vorbei zu positionieren. Hinzu kommt die Schwierigkeit, derartige Begrifflichkeiten in unterschiedliche Sprachen verbraucher-verständlich zu übersetzen (Mettke, 2009).

Die Mehrheit der befragten Industrievertreter ist sich darin einig, dass Health Claims nicht nur sinnvolle Werbeinstrumente darstellen und für die Wettbewerbsfähigkeit wichtig sind, sondern auch dem Verbraucherschutz dienen. Im Mittelpunkt öffentlicher Kritik an der Verordnung steht jedoch die „fragwürdige Umsetzung und Vorgehensweise“ der EU. Mit der Anfang 2008 abgelaufenen Frist gingen bei der EU-Kommission insgesamt rund 44.000 Claims ein. Diese wurden durch die Kommission auf 2.000 reduziert, auf Druck der Industrie bis Dezember 2008 allerdings wieder um weitere 2.185 erhöht (inkl. ähnlicher Claims auf ca. 10.000). Unklar ist bis heute, was mit den übrigen 34.000 Anträgen geschehen ist.

- *„Ich empfehle Liebesentzug, d. h. die Industrie nimmt alle 44.000 Claims zurück“*
- *„Health Claims sind fachlich determinierte Sprachungeheuer, meilenweit entfernt von jeglichem Verbraucherverständnis.“*

Neben Umsetzung und Vorgehensweise bei der Bewilligung stellen die Anforderungen an die Beantragung eines Health Claim eine große Hürde für viele Unternehmen dar, insbesondere für KMU. Viele der bislang eingegangenen Health Claims erfüllen die formalen Kriterien nicht (z. B. nicht in englischer Sprache verfasst) oder enthalten vage Aussagen oder Kombinationen von Bestandteilen / Inhaltsstoffen, die unzureichend spezifiziert sind. Der aufwändigste Teil besteht darin, den wissenschaftlichen Nachweis für den angestrebten Claim zu erbringen. Die ursprüngliche Verordnung gibt jedoch gerade dazu kaum Hinweise. Sie fordert lediglich, dass „allgemein anerkannte wissenschaftliche Nachweise“ durch ein Peer-Review-Verfahren, untermauert vorliegen müssen. Die Kosten für die notwendigen Nachweise und die Erstellung des Dossiers zur Beantragung eines Health Claim liegen bei etwa 5 Mio. €. Ein Großteil davon wird für klinische Studien aufgewendet. Die Grundlage für einen im Dezember 2009 eingereichten Health Claim für einen probiotischen Joghurt bildeten beispielsweise 11 klinische Studien (Murmans, 2009a).

Die European Food Safety Authority (EFSA) bewertet den überwiegenden Teil der bisher bearbeiteten Anträge bzw. der eingereichten Daten als unzureichend, um eine Ursache-Wirkungs-Beziehung zu belegen (Thron & Meyer, 2009). Deshalb haben bereits einige Unternehmen ihre eingereichten Claims (nach Artikel 13.5 bzw. 14) zurückgezogen, um einer möglichen Ablehnung zuvorzukommen.

Geplanter Veröffentlichungszeitpunkt für die Positivliste war Januar 2010. Der Termin wurde jedoch auf Grund personell begrenzter Kapazitäten bei der großen Anzahl an Anträgen nicht eingehalten. Experten gehen davon aus, dass mit der Positivliste frühestens im Herbst 2010 zu rechnen ist (Murmans, 2009b).

- *„Hier sehe ich die große Gefahr, dass man einen Pharmastandard entwickelt, den die Lebensmittelindustrie nie und nimmer finanzieren kann.“*
- *„Wichtig ist: Klarheit schaffen und zwar zeitnah!“*
- *„Wenn eine positive Entscheidung zu unrealistisch wird, dann wird die Verordnung eher ein Fluch sein, weil sich keiner mehr an neue Entwicklungen wagt.“*

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen einerseits als hilfreich eingestuft werden. Sie schützen im Sinne des Verbraucherschutzes vor Täuschung und stellen gleichzeitig eine Orientierungshilfe für die Industrie dar. Bei sinnvoller und sachgerechter Umsetzung wäre die Health Claims VO ein

Innovationstreiber und kein Innovationshemmnis. Daher raten alle Experten zu einer Vereinfachung des Verfahrens. Die Umfragen wie auch Experteninterviews belegen einheitlich die große Unsicherheit bei Wissenschaft und Wirtschaft in Bezug auf die Bewertung gesundheitsfördernder Produkte mit entsprechenden Auslobungen.

2.2. Finanzierung von Innovationen

Die Finanzierung von Innovationen empfinden in erster Linie KMU als ein großes Innovationshemmnis, weniger die großen Unternehmen. Dies ist laut einer Studie des Deutschen Industrie- und Handelskammertag e. V. (DIHK) (2008) vor allem eine Folge ihrer niedrigen Eigenkapitaldecke bei gleichzeitig hohen Einstiegskosten für die Durchführung von FuE-Vorhaben. Steht nicht genügend Eigenkapital zur Verfügung, bleiben als Finanzierungsalternativen Fremd- oder Beteiligungskapital. Besonders für Letzteres ist der Markt in Deutschland nicht ausreichend entwickelt. Weiterhin verlieren Investitionen in junge Hightech-Gründungen durch die Einschränkung des steuerlichen Verlustvortrags an Attraktivität. Diese wurde im Zuge der Unternehmensteuerreform 2008 eingeführt und beeinflusst die Innovationsleistung von immerhin einem Fünftel der KMU negativ (DIHK, 2008).

2.3. Zugang zu staatlicher Förderung

Im Ernährungssektor wird die staatliche Forschungsförderung als Finanzierungsmöglichkeit für Innovationen bislang noch zu wenig genutzt. Der Zugang dazu wird wieder gerade von den KMU als problematisch eingestuft. Die angebotenen Programme sind durch ihre Vielfalt und Komplexität meist schwer durchdringbar. Vielen Unternehmen fehlen Informationen darüber, welche Förderprogramme mit welchen Schwerpunkten überhaupt existieren und wie die Durchführung von FuE zusammen mit Forschungseinrichtungen konkret ablaufen kann.

Weiterhin sind die Antragsverfahren vielfach besonders kompliziert und zu bürokratisch. Auf Grund einer geringen Anzahl an Mitarbeitern, die mit dem Tagesgeschäft genügend ausgelastet sind, sind viele Firmen nicht in der Lage derartige Projekte anzustoßen sowie überhaupt an Forschungsvorhaben teilzunehmen, (DIHK, 2008; Interviews, Umfragen). Eine Beteiligung unterhalb einer kritischen Projektsumme ist daher durch den personellen und zeitlichen Antragsaufwand häufig nicht lohnenswert (DIHK 2008; Experteninterviews, Umfrage Wirtschaft).

Diesen Aspekt haben die Forschungsförderer bereits erkannt und erste Maßnahmen eingeleitet und z. B: einzelne Förderprogramme zu einem einzigen vereint (Kap. V. 1.). Dennoch erscheinen die Änderungen nicht ausreichend. Der größere Anteil der Branche hat seine Aversion gegenüber Forschungsvorhaben noch nicht abgelegt. Die hier befragten Unternehmen erachten eine Entbürokratisierung bzw. eine flexible Gestaltung und Vereinfachung der Teilnahmebedingungen als wesentlich, um das generelle Interesse von Unternehmen an Forschungsprojekten zu erhöhen (Fokusgruppen, Interviews).

2.4. Sonstige Innovationshemmnisse

Die in dieser Studie befragten Vertreter aus Industrie und Handel sehen ein grundlegendes Innovationshemmnis darin, dass ihrer Interessen im politischen Raum unzureichend vertreten sind. Als Gründe hierfür machen sie in erster Linie das fragmentierte bzw. geradezu zerstückelte Verbandswesen mit entsprechend geringer Schlagkraft verantwortlich (Umfrage Wirtschaft). Das steht in gewissem Gegensatz zur Existenz zentraler Dachverbände wie der Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e. V. (BVE) und dem Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (BLL). Sie repräsentieren über ihre Mitglieder den Großteil der Akteure in der Lebensmittelindustrie und sehen eine ihre zentrale Aufgabe darin, die Interessen der Unternehmen im politischen, rechtlichen und öffentlichen Umfeld zu vertreten.

Als hinderlich für Innovationen gelten weiterhin das extrem ausgeprägte Preisbewusstsein der deutschen Verbraucher, Informations- und Kommunikationsdefizite auf der Verbraucherseite (siehe auch Kap. IV. 1.2.3.) sowie eine Marktsättigung in vielen Bereichen (Umfragen Wirtschaft und Wissenschaft; Fokusgruppen). Letztere geht aus der Vielzahl ähnlicher Produkte in unterschiedlichen Produktformen bzw. Verpackungen hervor.

3. SWOT-Analyse: Staatliche Rahmenbedingungen, Förderinstitutionen und Förderinstrumente

Basierend auf obigen Erkenntnissen werden im Folgenden anhand einer SWOT-Analyse die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der deutschen Forschungsförderung und der aktuellen staatlichen Rahmenbedingungen aufgeführt.

Stärken	Schwächen
<p><u>Forschungsförderung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlreiche Förderinstitutionen und -programme vorhanden • Innovative Förderprogramme zu aktuellen Themen • Möglichkeit zur Förderung großer Forschungsverbünde <p><u>Staatliche Rahmenbedingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sichere Lebensmittel und guter Verbraucherschutz auf Grund der gesetzlichen Rahmenbedingungen 	<p><u>Forschungsförderung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoher administrativer Aufwand, komplizierte finanzielle Abwicklung, lange Genehmigungszeiten • Unklare Projektausschreibung • Zu kurze Projektlaufzeiten • Zu geringe Flexibilität (bei Personaleinsatz, Designänderungen etc.) • Fehlen von weitergreifenden Kooperationsmöglichkeiten nach Projektabschluss • Unterfinanzierung (insbesondere im Bereich der Ernährungswissenschaften) • Probleme bei der Integration der Wirtschaft in Verbundprojekte • Wenig Möglichkeiten, internationale Kooperationen mit der Industrie zu fördern • Keine koordinierte Vorgehensweise der Förderer <p><u>Staatliche Rahmenbedingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovationshemmend • Zu bürokratische, komplexe, unverständliche und teure Zulassungsverfahren • Fehlen einer definierten Vorgehensweise bei der Beantragung von z. B. Health Claims und Novel Food • Gesetzgebung hinkt den Entwicklungen hinterher (EFSA überlastet) • Große Latenz zwischen Beantragung und Zulassung • Intransparenter Prozess (Umsetzung Health Claims VO oder Aromen VO) • Nebeneinander von nationalem und europäischem Recht
Chancen	Risiken
<p><u>Forschungsförderung</u></p> <p>Lebensmittel, die den aktuellen gesellschaftlichen Trends genügen, bedürfen mehr Entwicklung -> Höhere Motivation der Firmen zur Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten</p>	<p><u>Forschungsförderung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenzdenken: Wissenschaft und Industrie wollen ihr Wissen nicht mit anderen teilen • Zu geringer FuE-Anteil in den deutschen, vorrangig mittelständisch geprägten Lebensmittelunternehmen

VII. Handlungsempfehlungen

Den Sektor Lebensmittel und Ernährung stufen alle Experten, die im Rahmen der Studie befragt wurden, als ein gesellschaftlich, wissenschaftlich, ökonomisch und beschäftigungspolitisch bedeutsames Feld mit hohem Innovationspotenzial ein. Es besteht Übereinstimmung darin, dass Forschung und Entwicklung in diesem Bereich an Wichtigkeit gewinnen und für die Wettbewerbsfähigkeit der Lebensmittelindustrie in Deutschland elementar sind. Dies trifft gerade auch vor dem Hintergrund einer zukünftigen integrierten Gesundheitsvorsorge zu. In Deutschland besteht jedoch ein enormes Ungleichgewicht zwischen gesellschaftlicher Bedeutung, ökonomischer und beschäftigungspolitischer Wertschöpfung des Sektors einerseits und den Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (infrastrukturell, personell und monetär) andererseits. Für eine kohärente, akademische und industrielle FuE, die international wettbewerbsfähig ist, bedarf es der gemeinsamen Anstrengung aller Akteure (Wirtschaft, Wissenschaft und Politik). Diese sind im regelmäßigen Austausch gefordert, neue Konzepte, Strukturen und Förderinstrumente zu erarbeiten. Das schließt eine verstärkte Kooperation der einzelnen Fördergeber mit ein. Die hier vorgelegten Empfehlungen bieten Ansatzpunkte zur Einleitung eines solchen Verbesserungsprozesses.

Wie kaum ein anderer Bereich ist das Themenfeld Lebensmittel und Ernährung in eine Vielzahl von Handlungsbereichen eingebettet und mit anderen Disziplinen verknüpft (Abb. 24). Daraus leitet sich ab, dass Forschung und Entwicklung hier in besonderem Maße interdisziplinäre Ansätze verfolgen müssen. Dieser Bedarf steht jedoch häufig im Gegensatz zur Disziplinarität akademischer Forschung. Hier lassen sich durch die zunehmend spezialisierten Teildisziplinen und die geforderte wissenschaftliche Tiefe nur noch unzureichend die gesellschaftspolitischen, ökonomischen und ökologischen Belange berücksichtigen.

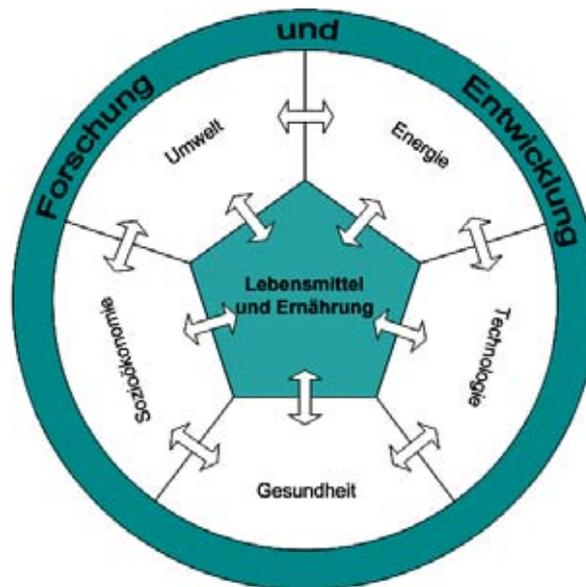


Abb. 24: Der Sektor Lebensmittel und Ernährung im Kontext unterschiedlicher Handlungsebenen, ökonomischer Räume, Werteordnungen und Wissenschaftsdisziplinen

Die strategische Entwicklung einer Forschungslandschaft, die qualitativ hochwertig, zukunftsgerichtet, wettbewerbsfähig und quantitativ sichtbar ist, bedeutet zunächst die Schaffung einer neu gewichteten Forschungsinfrastruktur. Dazu wird empfohlen, themenspezifische interministerielle Arbeitsgruppen in Koordination mit anderen Trägern der Forschungsförderung (DFG, AIF) zu implementieren. Diese haben die Aufgabe,

Forschungsbedarfe zu formulieren, abzustimmen und umzusetzen. Durch die Integration kompetenter Wirtschaftsvertreter lassen sich zugleich deren Belange mit berücksichtigen.

Zum Ausbau der personellen Ressourcen und zum Erreichen einer international sichtbaren Exzellenz sind effiziente Strukturen zu schaffen und die besten Köpfe in Deutschland zu halten. Hierfür müssen die eingesetzten Mittel erheblich gesteigert werden. Diese Forderung gründet auf einem Vergleich zu Forschungsaufwendungen in anderen Technologiefeldern mit ähnlicher ökonomischer und volkswirtschaftlicher Bedeutung. Sie basiert weiterhin darauf, dass allein das Forschungsbudget des größten multinationalen Lebensmittelunternehmens etwa dem 10-fachen der Aufwendungen nationaler öffentlicher Fördermittel für den Sektor Lebensmittel und Ernährung in Deutschland entspricht. Kleinere europäische Länder (Beispiel Niederlande) investieren gemessen an Bevölkerungszahl und Bruttoinlandsprodukt wesentlich höhere Beträge in die Lebensmittel- und Ernährungsforschung. Allerdings ist bei einer Mittelsteigerung nicht nur die Bundesregierung, sondern v. a. auch die Wirtschaft verstärkt in der Pflicht. Denn nur wenn es der Politik *und* der Wirtschaft gelingt, vergleichbare Mittel für die Forschung in Deutschland bereit zu stellen, lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Ernährungsindustrie nachhaltig sichern und die Attraktivität der Forschung für qualifizierte Studierende in Deutschland steigern.

1. Kompetenzbündelung

Für eine Stärkung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Innovationssektors Lebensmittel und Ernährung in Deutschland bedarf es neben mehr Mitteln (siehe oben) einer Bündelung der Kompetenzen mit einer strategischen Neuausrichtung. Gleichzeitig sind die personellen und finanziellen Ressourcen nachhaltig zu steigern. Zudem muss der Transfer von Grundlagenforschung in die angewandte Forschung bis hin zur industriellen Umsetzung erheblich verbessert werden. Dies ist nur dann erreichbar, wenn alle Akteure eng kooperieren und durch Maßnahmen zur Vernetzung der Kompetenzen kritische Massen geformt werden. Neben der Integration angrenzender Fachgebiete (wie Bioinformatik, Kommunikationswissenschaften, Ethik und Psychologie) in interdisziplinäre Verbünde kommt vor allem einer engeren Verzahnung von Forschung und Industrie mit lösungsorientierter Ausrichtung eine entscheidende Rolle zu. Hier gilt es, bestehende Hemmschwellen zu überwinden und einen reibungslosen Transfer von Aufgabenstellungen aus der Industrie in die Wissenschaft zu etablieren. Ein gesicherter Informationsfluss der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Wirtschaft, insbesondere in die KMU, ist zu erreichen. Die frühzeitige Integration der Wirtschaft in entstehende Forschungsstrukturen ermöglicht ein lösungsorientiertes Arbeiten. Bei eher grundlagenorientierten Themen könnte diese Aufgabe eine Technologietransfer-Stelle oder KMU-Kontaktstelle übernehmen, die im direkten Kontakt zu den Unternehmen steht und verantwortlich für die Verbesserung des Informationsaustauschs ist.

Kompetenzzentren

Alle im Rahmen der Studie befragten Experten sind sich darin einig, dass die Wahrnehmung und die Attraktivität des Innovationssektors im Außenfeld zu verbessern ist, damit die Forschung in diesem Bereich Akzeptanz findet. Hierfür wird empfohlen, Zentren mit „Leuchtturmcharakter“ zu schaffen, die national wie international sichtbar sind. Das Forschungsleitbild sollte – mit individueller Ausprägung – den Einfluss der Lebensmittel auf die Ernährung des Menschen beinhalten. Durch den Fokus auf lebenswichtige Stoffwechselvorgänge und die Wirkung von Inhaltsstoffen auf die Körperfunktionen unter Berücksichtigung der Lebensmittelmatrix kann ein hohes Maß an wissenschaftlicher Alleinstellung auch im internationalen Vergleich erreicht werden.

Mit der erwarteten Strahlkraft der Zentren bietet sich auch die Chance, adäquaten wissenschaftlichen Nachwuchs anzuziehen und ihm neue berufliche Perspektiven zu bieten. Um diese auch langfristig zu sichern, sollten die großen Forschungsgesellschaften wie Max-Planck, Helmholtz, Leibniz oder Fraunhofer zur Etablierung von Einrichtungen angeregt

werden, deren Forschungsaktivitäten auf den Bereich Lebensmittelwissenschaften / Ernährung ausgerichtet sind.

Verbünde / Netzwerke

Neben dem Ziel der Gründung neuer Kompetenzzentren müssen zügig weitere Struktur bildende Maßnahmen eingeleitet werden. Dabei sollten die an den bestehenden Forschungsstandorten vorhandenen Kompetenzen gebündelt und im Sinne einer Profilbildung strategisch ausgerichtet werden. Die Profilierung sollte den zukünftigen Forschungsthemen entsprechen und wird neben dem wissenschaftlichen Wert auch dazu beitragen, in der Gesellschaft die Wertschätzung der Lebensmittel- und Ernährungsforschung zu steigern. Empfohlen werden regionale Forschungsverbünde und überregionale Netzwerke.

a) Regional getriebene Forschungsverbünde

Die Ausschreibung themenoffener Wettbewerbe soll die Forschungsstandorte in Deutschland anregen, individuelle Profile und Schwerpunkte auszuprägen und sich interdisziplinär und lösungsorientiert auszurichten. Bei der Bildung lokaler Forschungsverbünde soll der nicht zu unterschätzende Vorteil der „kurzen Wege“ genutzt werden. Die Verbünde können als Instrumente für die strategische Ausrichtung eines Standorts in hochschulpolitischen wie auch außeruniversitären Entscheidungsprozessen genutzt werden. Sie eignen sich daher auch, die Lebensmittel- und Ernährungsforschung in besonderem Maße und nachhaltig zu stärken.

Wichtig für eine langfristige und nachhaltige Etablierung derartiger Forschungsverbünde ist eine Anschubfinanzierung von mindestens fünf Jahren. Nach dieser Phase der Grundfinanzierung durch öffentliche Träger und Wirtschaft sollen sich die Verbünde verstetigen. Die beteiligten Institutionen sollen sich zudem vertraglich verpflichten, die Infrastruktur nicht nur apparativ, sondern v. a. personell zu erhalten und ggf. auszubauen, um attraktive Zukunftsperspektiven für den Nachwuchs zu bieten und zu bewahren.

b) Überregionale, themengetriebene Forschungsnetzwerke

Die Etablierung überregionaler Forschungsnetzwerke soll durch themenoffene Förderinitiativen eine bessere Vernetzung der Wissenschaft in Deutschland über Regionen hinweg bewirken und dadurch Synergien schaffen. Angrenzende Disziplinen der Sozial- und Kulturwissenschaften, Psychologie, Konsumwissenschaften, Ethik oder Bioinformatik sind mit einzubeziehen. Auch die Integration internationaler Partner soll hier ermöglicht werden. Im Sinne „virtueller Wissensfabriken“ können somit grundlagenorientierte wie angewandte Forschungsfelder bedient werden. Für die Wirtschaft werden Anreize geschaffen, sich direkt an derartigen Netzwerken zu beteiligen.

2. Mobilisierung und Motivation der Wirtschaft

In der Ernährungsindustrie und speziell in KMU zeigt sich ein erhebliches Informationsdefizit zu verfügbaren Fördermöglichkeiten und Forschungsprogrammen. Es sind daher alle Maßnahmen auszuschöpfen, um den Unternehmen zu vermitteln, wie wichtig FuE für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit sind. Hier kommt den Interessensverbänden der Industrie und des Handwerks eine Schlüsselrolle als Multiplikator zu, die sie für den Informationsfluss gezielt nutzen sollten. Daneben sollten auch die Kompetenzzentren und regionalen Forschungsverbünde gezielt als Kontakt- und Informationsstelle für Unternehmen fungieren, indem sie aktiv den Dialog mit Unternehmen der Region suchen. Im Mittelpunkt steht die Verbesserung des Informationsflusses, die Beratung von KMU in Fragen der Forschungsförderung, die Vermittlung von Partnern sowie die Unterstützung bei der Beantragung von Fördergeldern. Ziel sollte das Motivieren der Unternehmen sein, sich an aktuellen Forschungsprojekten zu beteiligen und darauf aufbauend eigene FuE-Aktivitäten zu etablieren oder zu vertiefen. Diese Aufgabe kann die Technologietransfer- oder KMU-Beratungsstelle übernehmen. Sie sollte die Unternehmen in die Lage versetzen, sich an

aktuellen Forschungsprojekten mit Eigen- aber auch Barleistungen zu beteiligen, von den Ergebnissen zu profitieren und darauf aufbauend eigene FuE Aktivitäten zu etablieren oder zu vertiefen. Als weiterer Baustein sollte ein Akademie-System aufgebaut und gefördert werden, das die kontinuierliche Fort- und Weiterbildung von Wissenschaftlern, Entwicklern und Verantwortlichen in den KMU ermöglicht. Um den Informationsaustausch zu sichern, sollten die Zentren in engem Austausch mit bestehenden Fördervereinigungen der Industrieverbände stehen.

3. Forschungsförderung

Im Rahmen der Forschungsförderung wird ein koordiniertes Fördergeber-übergreifendes Vorgehen empfohlen. Projektbezogene Fördermaßnahmen mit dem Fokus auf die zukunftsrelevanten Forschungsthemen sollten beibehalten und gezielte Nachwuchsprogramme weiter implementiert werden. Um die Kontinuität personaler Ressourcen zu gewähren, sollten die Vorhaben unbedingt Projektlaufzeiten von mindestens fünf Jahren aufweisen. Universitäten, Forschungseinrichtungen und Fördergeber sind zudem aufgerufen, die notwendige Infrastruktur zu sichern, um für den Nachwuchs eine attraktive technische Ausstattung bereitzustellen.

4. Ausbildung

Die Ausbildung an Universitäten sollte dem wissenschaftlichen Studium dienen, die Kreativität fördern und gleichzeitig integrative Betrachtungen und Vertiefungen erlauben, um die Grundlagen für wissenschaftliches Arbeiten zu legen. Die bestehenden Bachelor- und Master-Studiengänge scheinen dazu in ihrer gegenwärtigen Prägung nicht geeignet. Anstehende Reformen müssen einen verstärkten Praxisbezug und die Integration angrenzender Disziplinen in die Lehrpläne beinhalten. Die Studierenden müssen je nach individueller Ausprägung die Möglichkeit bekommen, „Persönlichkeit zu entwickeln“. Zudem sind neben einem breiten Grundlagenwissen mit Anwendungsorientierung kreatives Denken, die Entwicklung von Führungsqualitäten sowie die Möglichkeit zu wissenschaftlichem und selbstständigem Arbeiten erforderlich. Dies hebt die Bedeutung der Fachhochschulen innerhalb der ausbildenden Einrichtungen hervor und fordert den konsequenten Ausbau ihrer Portfolios für Studienangebote und angewandte Forschungsansätze im Bereich Lebensmittel und Ernährung. Eine frühzeitige Einbindung der Studierenden in Forschungsaktivitäten scheint hier das wichtige Instrument zur Sicherung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

5. Steigerung von Wertschätzung und Vertrauen

Unabhängig von den vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen und ihrer Wirkung auf die öffentliche Wahrnehmung sind gezielte Maßnahmen notwendig, um generell das Image von Forschung und industrieller Produktion im Ernährungssektor zu verbessern. Zugleich ist deren Beitrag zur Entwicklung gesundheitsfördernder Lebensmittel zu verdeutlichen. Den Sektor Ernährung und Lebensmittel nehmen viele Konsumenten im Wesentlichen über echte und scheinbare Skandale, Gesundheitsrisiken und Verbrauchertäuschung mit stetig zunehmender medialer Präsenz wahr. Auch Namensgebungen wie „Bundesinstitut für Risikobewertung“ und „Verbraucherschutz“ suggerieren der Bevölkerung, dass Lebensmittel und Verarbeitungstechnologien besondere Gefährdungspotenziale besitzen. Hier können bereits erste Verbesserungen durch positive Formulierungen (z. B. Nutzenanalyse von Produkten und Verfahren auf wissenschaftlicher Basis - in Analogie zur Food and Drug Administration, der Lebensmittel-Überwachungsbehörde der USA) erfolgen. Eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit als vertrauensbildende Komponente und eine verbesserte, zielgruppenorientierte Kommunikation mit den Konsumenten sind prioritäre Aufgaben für die zukünftige Entwicklung des Feldes Lebensmittel und Ernährung.

Der Transfer der Wissenschaft bzw. wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Verbraucher kann auf mehreren Ebenen verbessert werden. Angefangen bei den Kindergärten/ Kindertagesstätten über die Schulen bis hin zur Erwachsenenbildung sollten Programme erarbeitet werden, die gleichermaßen Lebensmittel- und Ernährungslehre in den Fächerkanon integrieren. Verbraucher lassen sich so bereits frühzeitig wieder stärker in den Entstehungsprozess von Lebensmitteln und ihre Bedeutung für die Ernährung einbinden. Produktspezifische Werkstätten, die die Herstellung von Lebensmitteln in der Praxis zeigen, werden als empfehlenswerte Instrumente betrachtet.

Wichtig ist auch die Einbindung der Medien in diesen Prozess. Hier eignen sich z. B. Fernseh-Sendungen für Erwachsene wie „Der 7. Sinn für Lebensmittel“ sowie kindgerechte Formate zur Aufbereitung von Ernährungsthemen wie „Die Sendung mit der Maus“. Um das Themenfeld Lebensmittel und Ernährung auch in der Forschung erlebbar werden zu lassen, können Initiativen wie „Das gläserne Labor“ oder ein Wissenschaftsjahr „Ernährung und Lebensmittel“ zum Einsatz kommen oder Kinderuniversitäten das Themenfeld aufgreifen.

Abschließende Bemerkung

Nur im gut abgestimmten Zusammenspiel aller Akteure kann es gelingen, Deutschland zu einem international führenden Forschungsstandort im Lebensmittel- und Ernährungssektor zu entwickeln. Eine stringente Verfolgung dieser Zielvorgabe kann dazu beitragen, die konservativ geprägte Ernährungsindustrie in Deutschland in einen innovativen Wirtschaftszweig zu überführen, der langfristig international wettbewerbsfähig bleibt und damit zukünftig krisensichere Arbeitsplätze schafft.

VIII. Referenzen

Eigene Erhebungen

Ausbildungslandschaft	Auswertung der Ausbildungslandschaft Wissenschaft (Anlage 7)
Fokusgruppe	Protokoll der Expertenrunden vom 13. und 14. Juli 2009 (Anlage 4)
Interviews	Zusammenfassung der Experteninterviews (Anlage 3)
Umfrage Wirtschaft	Ergebnisse der Online Umfrage Wirtschaft (Anlage 2)
Umfrage Wissenschaft	Ergebnisse der Online Umfrage Wissenschaft (Anlage 1)

Referenzen („Desk Research“)

- ACNielsen (2009a). Universen 2009 – Handel und Verbraucher in Deutschland. The Nielsen Company GmbH, Deutschland.
- ACNielsen (2009b). Die Weichen für Bio-Wachstum werden neu gestellt. Pressemitteilung vom 25.11.2009.
- AiF (2009). Jahresbericht 2008.
- Anonymus (2010). Wie viel Wasser muss sein? Lebensmitteltechnik, 3, 12-13.
- Aschhoff, B., Doherr, C., Köhler, B., Peters, B., Rammer, C., Schubert, T., Schwiebacher, F. (2008). Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2007. Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.
- Banscherus, U., Gulbins, A., Himpele, K., Staack, S. (2009). Der Bologna-Prozess zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, ISBN 978-3-939470-42-7, Leutheusser Druck, Coburg.
- Besch, M. (2001). Globalisierung und Regionalisierung in der Ernährung – Fast Food versus Slow Food. Hrsg: Gedrich, K. Ernährung und Raum: Regionale und ethnische Ernährungsweisen in Deutschland, Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung, 11.-12.10.2001, Freising-Weihenstephan.
- Bilgri, A. (2009). Finde das rechte Maß. In: Nestle Deutschland AG (Hrsg.) So is(s)t Deutschland – Ein Spiegel der Gesellschaft. Nestle Studie 2009, Offizin Andersen Nexö Leipzig GmbH.
- BMBF (2001). Gesundheitsforschung: Forschung für den Menschen. Ritterbach Medien GmbH, Frechen.
- BMBF (2007). Konzept einer modernen Ressortforschung. Broschüre des BMBF Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- BMBF (2008). Bundesbericht Forschung und Entwicklung 2008 Referat Innovationspolitische Querschnittsfragen. Bonn, Berlin, 2009.
- BMBF (2009). Forschung und Innovation für Deutschland. High-Tech Strategie der Bundesregierung. Bonn, Berlin, 2009.
- BMBF (2010). Bundesbericht Forschung und Innovation 2010. Referat Innovationspolitische Querschnittsfragen. Bonn, Berlin, 2010.
- BMELV (2008). Konzept für eine zukunftsfähige Ressortforschung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Bonn, Berlin, 2008.
- BMELV (2009). Programm zur Innovationsförderung. Stand: 01. Januar, 2008. Bonn, Berlin, 2008.

- BMELV (2010). Forschung & Innovation. http://www.bmelv.de/cln_154/DE/Ministerium/ForschungInnovation/forschung_node.html
Zugriff am 03.03.2010.
- BMG (2010). Ausschreibungen des Bundesministeriums für Gesundheit. http://www.bmg.bund.de/cln_151/nn_1168278/DE/Ministerium/Ausschreibungen/Ausschreibungen__Subnavi.html. Zugriff am 03.03.2010.
- Business Monitor International (2009). German Food and Drink Report Q4 2009. Business Monitor International Ltd. London.
- BVE & GfK (2005). Consumer's Choice 2005 – Trends in Food and Beverages. Nürnberg. Hrsg.: GfK Panel Services Deutschland, Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e. V..
- BVE (2008a). Wellfood hält den Lebensmittelmarkt in Bewegung, Info-Flyer, Bundesvereinigung der deutschen Ernährungsindustrie. 27.10.2008 <http://www.bve-online.de>.
- BVE (2008b). Chilled Food mit kontinuierlichem Wachstum. Chilled Food Congress, Köln, 08./09.09.2008. <http://www.bve-online.de>.
- BVE (2009). Stabilität in der Krise, Jahresbericht 2008_2009, Bundesvereinigung der deutschen Ernährungsindustrie 2009.
- BVE (2010). Die deutsche Ernährungsindustrie in Zahlen 2010. www.bve-online.de.
- BVE, GfK & Roland Berger (2009). Consumer's Choice 2009 – Corporate Responsibility in der Ernährungsindustrie. Eine Publikation anlässlich der Anuga 2009, Köln Hrsg.: GfK Panel Services Deutschland, Roland Berger Strategy Consultants GmbH und Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie e. V..
- CHE (2005). Eckpunkte eines zukunftsfähigen deutschen Wissenschaftssystems – Zwölf Empfehlungen. http://www.che.de/downloads/2005_04_27_Eckpunkte_eines_zukunftsfahigen_Wissenschaftssystems_305.pdf.
- CIAA (2009). Data & Trends of the European Food and Drink Industry 2008.
- Danone R&D (2007). Danone R&D at the very core of life. Präsentation der Danone Groupe.
- Deloitte (2010). Global Powers of Retailing 2010, Deloitte Touch Tohmatsu.
- Der Spiegel (2009). Frischer Essen. Der Spiegel – Wissen, Ausgabe 3. Spiegel-Verlag, Hamburg.
- Destatis (2009a). Bevölkerung Deutschlands bis 2060, 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden 2009.
- Destatis (2009b). Bildung und Kultur – Monetäre hochschulstatistische Kennzahlen. Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Fachserie 11, Reihe 4.3.2. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Destatis (2009c). Bildung und Kultur – Nicht-monetäre hochschulstatistische Kennzahlen. Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Fachserie 11, Reihe 4.3.2. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Destatis (2009d). Jahresbericht für Betriebe 2008, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Destatis (2009e). Produzierendes Gewerbe - Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, Fachserie 4 Reihe 4.3, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2009.
- Destatis (2010a). Drittmittelinwerbungen für 2007 in den "Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften" nach Hochschulen und Lehr- und Forschungsbereichen, persönliche Überlieferung.
- Destatis (2010b). Angaben nach mündlicher Auskunft.

- Detmer, H., Meurs, C. (2008). Berufungskultur vor Ort, *Forschung & Lehre* 6, 428-431.
- DFG (2006). Ernährungsforschung in Deutschland – Situation und Perspektiven, Standpunkte.
- Dialego und Trendbüro (2009). Trendcheck 03/2009. Healthstyle. Konsumentenbefragung vom September 2009.
- DIHK (2008). DIHK-Innovationsreport 2008/2009, Eine Umfrage der IHK-Organisation bei über 500 Innovationsunternehmen, Deutscher Industrie und Handelskammertag e. V., Berlin.
- DIHK (2009). Innovationsverhalten deutscher Unternehmen in der Krise – erstaunlich offensiv.
- DIW (2008). Innovationsindikator Deutschland 2008, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Hrsg.: Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) und Deutsche Telekom Stiftung, Oktober 2008.
- DIW (2009). Innovationsindikator Deutschland 2008, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Hrsg.: Bundesverband der Deutschen Industrie e. V. (BDI) und Deutsche Telekom Stiftung, Oktober 2009.
- Dohmen, D. (2009). Der „Studentenberg“. *Forschung & Lehre*, 4, 256-257.
- Dustmann, H. (2006). Markterfolg mit Functional Food. Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt/ Main.
- Dustmann, H. (2004). Analyse und Evaluierung der Auswirkungen des Angebots und der Nachfrage nach funktionellen Lebensmitteln auf die Ernährungsindustrie sowie auf vor- und nachgelagerte Stufen der Wertschöpfungskette. Dissertation TU München-Weihenstephan.
- Düthmann, C. (2009). Innovationen stimulieren statt behindern. *Lebensmittelzeitung* 50, 11, 43-44.
- EFI (2010). Gutachten zur Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Expertenkommission Forschung und Innovation.
- EU (2009). The 2009 EU Industrial R&D Investment Scoreboard, EUR 24079 EN – DG Research – Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, ISBN 978-92-79-14058-7.
- European Monitoring Center on Change (2006). Trends and drivers of change in the food and beverage industry in Europe: Mapping report. Dublin, Ireland.
- Eurostat (2010) Eurostat-Datenbank, Strukturelle Unternehmensstatistik.
- FEI (2008). Bericht zur Forschungsförderung 2008, Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V., Bonn.
- Frost & Sullivan (2006). European Sports and Fitness Nutrition Markets. B520-88.
- Hensel, A. (2007). Wissenschaft ist glaubwürdig, wenn sie unabhängig von Tagespolitik und Wirtschaftsinteressen arbeitet. „Gefühlte Risiken und Rolle der Wissenschaft. BioSicherheit Gentechnik – Pflanzen – Umwelt. <http://www.biosicherheit.de/de/debatte/605.doku.html>. Zugriff am 19.04.2010.
- HRK (2009). Anlässlich des gemeinsamen Treffens von Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz: Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz handeln gemeinsam. Pressemitteilung der Hochschulrektorenkonferenz, Bonn, 10.12.2009.
- HRK (2010). Im Brennpunkt: Der wissenschaftliche Nachwuchs. Hochschulrektorenkonferenz online <http://www.hrk.de/de/brennpunkte/1242.php>, Zugriff am 31.01.2010.
- IKB (2009). Ernährungsindustrie 2020, IKB Information, IKB Deutsche Industriebank, Juni 2009.

- Information Resources, Inc. (2006). Healthy Eating Trends – Innovative solutions to evolving consumer needs.
- Ipsos GmbH (2009). Beim Kauf entscheidet das Preis-Leistungs-Verhältnis Guter Geschmack ist wichtig bei Lebensmitteln, Hochwertigkeit bei Haushaltsprodukten Ipsos Studie „Global@dvisor“ ermittelt Meinungsbild in 22 Ländern. Hamburg, Pressemitteilung vom 08.09.2009.
- IVLV (2010). Persönliche Mitteilung Herr Dr. Brandsch (Geschäftsführer).
- KMU-Arbeitsgruppe der KBBE (2010). Conclusions and recommendations (internes Papier).
- KPMG (2006). Status quo und Perspektiven im deutschen Lebensmitteleinzelhandel.
- KPMG (2008). Sortimente und Warengruppen im deutschen Lebensmitteleinzelhandel – eine Bewertung aus Verbrauchersicht.
- Kreckel, R. (2009). Zur Kooperation verpflichtet – Daten und Fakten zur universitären und außeruniversitären Forschung. *Forschung & Lehre*, 5, 328-331.
- Krull, W. (2009). Für eine neue Kultur der Kreativität, zur Lage der Forschung in Deutschland. *Forschung & Lehre*, 5, 338-341.
- LZ Report (2010). Markt- und Strukturzahlen der Nahrungs- und Genussmittelbranche 2009/2010, Lebensmittelzeitung, Deutscher Fachverlag, Frankfurt.
- LZnet (2009). Handelsmarken haben Hochkonjunktur. Pressemeldung vom 23.04.2009.
- Mettke, T. (2009). Der Turmbau zu Babel. *Deutsche Lebensmittel Rundschau DLR*, 11, 673.
- Meyer, A. (2009). Novel Food – Die Riskantheit des Risikos. *Ernährungsumschau* 03, 168-170.
- Michael, B.M. (2009). Was hat das Schlaraffenland mit billig zu tun? In: Nestlé Deutschland AG (Hrsg.) So is(s)t Deutschland – Ein Spiegel der Gesellschaft. Nestlé Studie 2009, Offizin Andersen Nexö Leipzig GmbH.
- MRI (2008). Nationale Verzehrsstudie II. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Max Rubner-Institut (Hrsg.).
- Mugabushaka, A.M., Rahlf, T., Güdler, J. (2006). Antragsaktivität und –erfolg von Juniorprofessoren bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). *DFG Infobrief*, 1, 1-12.
- Murmann, C. (2009a). Danone stellt neuen Antrag. *Lebensmittel Zeitung*, 49, 11, 22.
- Murmann, C. (2009b). Kurswechsel bei Health Claims. *Lebensmittel Zeitung*, 31, 7, 18.
- Nestlé (2009). Nestlé Geschäftsbericht 2008, Nestlé AG, Schweiz.
- NKS (2009). NKS-L Statistik. Stand 12/2009.
- OECD (2009a). OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2009 - ISBN 9789264063716.
- OECD (2009b). OECD Factbook 2009: Economic, Environmental and Social Statistics - ISBN 92-64-05604-1.
- Otto Group (2009). Trendstudie 2009 – Die Zukunft des ethischen Konsums.
- Reiser, M. (2009). Standardisierung auf hohem Niveau. *Forschung & Lehre* 6, 420-421.
- Rokohl, O. (2007). Tafel mit Verkaufstalent. *Neue Verpackung*, 9, 94-96.
- Rosbach, B. (2005). Bewerbungsmangel – Der verdrängte Engpass. *Lebensmittelzeitung*, 4, 6-12.
- Rützler, H. (2005). Was essen wir morgen? 13 Food Trends der Zukunft. Wien: Springer-Verlag (ISBN 3-211-21535-2).

- Schraft, R.D., Kuhn, C., Huen, E., Huen, J. (2001). Situationsanalyse in der deutschen Lebensmittelindustrie. Fraunhofer IPA (Hrsg.), LT Food Medien-Verlag, Hamburg.
- SevenOne Media (2006). Branchenreport. Marktanalyse.
- Stifterverband (2009). FuE-Datenreport 2009, Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, Essen.
- Stifterverband (2010a). Forschung und Entwicklung, Facts, Zahlen und Fakten aus der Wissenschaftsstatistik GmbH im Stifterverband, Januar 2010, Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, Essen.
- Stifterverband (2010b). Stifterverband Wissenschaftsstatistik, Daten Ernährungsgewerbe 2005 und 2007, persönliche Überlieferung.
- Strecker, O., Reichert, J., Pottenbaum, P. (1996). Marketing in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. DLG-Verlag, Frankfurt.
- Thron, M., Meyer, A.H. (2009). Health Claims nach der VO 1924/2006: Anforderungsprofil – eine Auswertung der Stellungnahmen der EFSA. Deutsche Lebensmittel Rundschau DLR, 105, 3, 1-16.
- Von Koerber, K., Kretschmer, J. (2006). Ernährung nach den vier Dimensionen. Ernährung & Medizin, 21, 178-185.
- Warschun, M. (2008). Zwischen Öko-Labels, grüner Logistik und fairem Handel. AT Kearney.
- Weindlmaier, H., Fallscheer, T., Dustmann, H. (2001). Dem Trend auf der Spur – Weiße Linie: Perspektiven und Erfolgspotentiale – Teil 1. in: Milch-Marketing 18. Jhg, Heft 10, S. 66-71.
- Welling, M. (2008). Neu formierter Forschungsbereich. ForschungsReport, 1, 39-41.
- Wittkopp A. (2004). Produktinnovation und Performance – Eine empirische Analyse des deutschen Ernährungsgewerbes, Peter Lang GmbH Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main.
- WR (2006a). Empfehlungen zur Entwicklung der Agrarwissenschaften in Deutschland im Kontext benachbarter Fächer (Gartenbau-, Forst- und Ernährungswissenschaften).
- WR (2006b). Stellungnahme zum Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Nürnberg, vom 19.05.2006.
- WR (2007). Empfehlungen zur Rolle und künftigen Entwicklung der Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben.
- WR (2009). Umsetzung der Empfehlungen aus der zurückliegenden Evaluation des Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), Berlin vom 13.11.2009.
- Zedler, W. (2009). Ernährung in einer entstrukturierten Gesellschaft. Nestle Studie 2009, Offizin Andersen Nexö Leipzig GmbH.
- ZEW (2009). Branchenreport Innovationen, Nahrungsmittel- und Tabakindustrie, Jahrgang 16, Nr. 1, Januar 2009, Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung.
- ZMP (2006). Trendstudie Food, Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH,. Bonn.

IX. Anlagen (siehe beiliegende CD)

- Anlage 1 Umfrage Wissenschaft, Ergebnisse der Online Umfrage
- Anlage 2 Umfrage Wirtschaft, Ergebnisse der Online Umfrage
- Anlage 3 Zusammenfassung der Experteninterviews
- Anlage 4 Protokolle der Expertenrunden
- Anlage 5 Forschungslandschaft
- Anlage 6 Publikationsrecherche
- Anlage 7 Ausbildungslandschaft Wissenschaft