

## **13. DGE-ERNÄHRUNGSBERICHT**



# 13. DGE-ERNÄHRUNGSBERICHT

Herausgegeben von der  
**Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)**

Im Auftrag des  
**Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft**

# Impressum

## 13. DGE-Ernährungsbericht

### Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn  
[www.dge.de](http://www.dge.de)



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Chefredaktion:

Prof. Dr. Peter Stehle

Lektorat und Redaktion:

Dr. Eva Leschik-Bonnet

Dr. Christina Breidenassel; M. Sc. Friederike Maretzke; Dipl.-Oecotroph. Jessica Metzting;

Dipl.-Oecotroph. (FH) Birte A. Peterson-Sperlich; Dr. Daniela Strohm

Gestaltung Umschlag, Layout und Satz: Ursula Klein, Grafik-Design, Köln

Korrektur: Dagmar Fernholz, Lektorat Gesundheit, Köln

Druck: Köllen Druck + Verlag GmbH, Bonn

Nachdruck – auch auszugsweise – sowie jede Form der Vervielfältigung oder die Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Wichtiger Hinweis:

Die Erkenntnisse der Wissenschaft, speziell auch der Ernährungswissenschaft und der Medizin, unterliegen einem laufenden Wandel durch Forschung und klinische Erfahrung. Die Inhalte des vorliegenden 13. DGE-Ernährungsberichts wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft, dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Anmerkung zur Gleichstellung in der Sprachverwendung:

Soweit personenbezogene Bezeichnungen im Maskulinum stehen, wird diese Form verallgemeinernd verwendet und bezieht sich auf beide Geschlechter. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) geht selbstverständlich von einer Gleichstellung von Mann und Frau aus und hat ausschließlich zur besseren Lesbarkeit die männliche Form verwendet. Wir bitten hierfür um Ihr Verständnis.

Errata:

Sollten der Redaktion trotz sorgfältiger Bearbeitung und intensiver Prüfung Fehler im 13. DGE-Ernährungsbericht bekannt werden, werden die Korrekturen auf der Internetseite der DGE unter [www.dge.de](http://www.dge.de) veröffentlicht.

Zitierweise: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 13. DGE-Ernährungsbericht. Bonn (2016)

© Copyright DGE 2016

ISBN 978-3-88749-256-4

Artikel-Nummer: 216300

Gedruckt auf Recyclingpapier

---

# Vorwort

Das, was wir täglich essen und trinken, hat während der gesamten Lebensspanne einen großen Einfluss auf unsere Gesundheit, auf unsere Leistungsfähigkeit und Lebensqualität. Für viele der weitverbreiteten nicht übertragbaren, chronischen Krankheiten – wie z. B. Herz-Kreislauf-Krankheiten, Krebskrankheiten oder Diabetes mellitus Typ 2 – liegen inzwischen wissenschaftlich gut gesicherte Erkenntnisse vor, die zeigen, dass eine über dem Energiebedarf liegende oder unausgewogene Ernährung und körperliche Inaktivität die Entstehung dieser und anderer Krankheiten begünstigen. Dies kann unsere Lebensqualität nachhaltig beeinflussen, unsere Gesundheits- sowie Lebenserwartung reduzieren und unsere Sozialversicherungssysteme belasten.

Die mit dem Eintritt ins Informationszeitalter einhergehenden weitreichenden Veränderungen der Lebensbedingungen haben auch in Deutschland zu einer starken Abnahme der körperlichen Aktivität in Beruf und Freizeit geführt. Durch die fehlende bzw. nicht ausreichende Anpassung der Ernährung an den heute oftmals verringerten Energiebedarf sind inzwischen alle Altersgruppen der Bevölkerung – von der Geburt bis ins hohe Alter – in unterschiedlichem Ausmaß mit der Übergewichtsproblematik konfrontiert. Es hat sich gezeigt, dass besonders Ernährungsmuster, die durch einen hohen Verzehr energiedichter Lebensmittel geprägt sind, bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen leicht zu einer erhöhten Energiezufuhr und einer überproportionalen Gewichtsentwicklung mit entsprechenden gesundheitlichen Auswirkungen führen.

Die Ernährungsberichte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) dokumentieren seit 1969 auf der Basis wissenschaftlich fundierter Beschreibungen und Bewertungen die aufgetretenen Veränderungen der Ernährungssituation in Deutschland. Diese Dokumentation und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen sind seit Beginn der Ernährungsberichterstattung eine wichtige Grundlage für die Ernährungs- und Gesundheitspolitik. Der 13. DGE-Ernährungsbericht liefert hierzu einen weiteren, wichtigen Beitrag und stellt auch für die Beratung, Bildung, Medien, Wirtschaft und Wissenschaft eine unverzichtbare, objektive Informationsquelle dar.

Aus Gründen der zeitnahen Weitergabe von neuen Forschungsergebnissen wurden diesmal einzelne Kapitel bereits direkt nach ihrer Fertigstellung vorab online publiziert und der Politik und Öffentlichkeit frühzeitig zugänglich gemacht. Dieses Verfahren wird auch bei der Berichterstattung im Rahmen des 14. DGE-Ernährungsberichts im Zeitraum 2017 bis 2020 beibehalten werden: Sowohl Vorabpublikation aktueller Forschungsergebnisse sowie eine kumulative Zusammenfassung in einem Berichtsband am Ende des Berichtszeitraums sind vorgesehen.

Im ersten Kapitel des Ernährungsberichts wird traditionell die Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs auf der Ebene der für die Energie- und Nährstoffversorgung wichtigen Grundlebensmittel fortgeschrieben. Die sich abzeichnenden Veränderungen werden aus ernährungsphysiologischer Sicht auf nationaler Bevölkerungsebene bewertet.

Weiter wird in diesem Kapitel die aktuelle Versorgungssituation mit ausgewählten Nährstoffen (Vitamin D, Folat, Natrium bzw. Speisesalz, Kalium und Jod) beschrieben, die Verbreitung und Bedeutung von Übergewicht und Adipositas in allen Lebensphasen – vom Säuglings- bis hin zum Seniorenalter – fortgeschrieben sowie über einige aktuelle Ernährungstrends berichtet, die mit dem

---

Weglassen von für die Nährstoffversorgung wichtigen Lebensmitteln (z. B. Getreideprodukte, Milch und Milchprodukte, Fleisch) einhergehen.

Das Kapitel 2 greift das Thema „Verpflegung in Kindertageseinrichtungen“ auf und beschreibt die bundesweite Ernährungssituation in Kitas, den Bekanntheitsgrad und die Implementierung des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder“.

Auch das Kapitel 3 befasst sich mit einem der sieben DGE-Qualitätsstandards. Hierin wird die Verpflegungssituation der stationären Senioreneinrichtungen und die Evaluation des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“ vorgestellt.

Im Kapitel 4 wird der Einfluss der Lebensmittelverarbeitung und Mahlzeitenzubereitung auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoffzufuhr, die Zufuhr von Zusatzstoffen sowie der Einfluss auf das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen untersucht. Ebenfalls wird der Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Lebensmittelkonsum bzw. der Ernährungsqualität betrachtet.

Im Kapitel 5 erfolgt eine aktuelle evidenzbasierte Bewertung des Zusammenhangs zwischen Ernährung und Krebskrankheiten, Diabetes mellitus Typ 2 sowie kardiovaskulären Krankheiten.

Im Kapitel 6 wird die bestehende Evidenz für die Wirkung bisher ergriffener Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention zur Bekämpfung von Adipositas in einer systematischen Übersicht untersucht und dargestellt.

Unser großer Dank gilt wiederum dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) für die finanzielle Unterstützung und für die zusätzliche projektbezogene Förderung, ohne welche die Studien, die Erstellung, Gestaltung und redaktionelle Bearbeitung dieses Berichts nicht möglich gewesen wäre – herzlichen Dank dafür!

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. ist überzeugt, dass auch der 13. DGE-Ernährungsbericht wie auch die vorherigen Berichte eine hohe Akzeptanz und weite Verbreitung finden und viel zitiert werden wird.

Das Wissenschaftliche Präsidium der DGE dankt den Kapitelbetreuern und deren Mitarbeitern für ihr Engagement bei der Erstellung und Bearbeitung der vorliegenden Beiträge. Unser ganz besonderer Dank gilt wiederum dem Referat Wissenschaft der Hauptgeschäftsstelle der DGE, das die einzelnen Kapitel von der Planung über die Erstellung bis zur Schlusskorrektur mit viel Energie kritisch, kompetent und konstruktiv begleitet hat. Namentlich ganz besonders zu danken ist dem Chefredakteur des 13. DGE-Ernährungsberichts, Herrn Prof. Dr. Peter Stehle, der nach 2012 diese Aufgabe auch für den 13. DGE-Ernährungsbericht übernommen hat.

Bonn, im Dezember 2016

Für das Wissenschaftliche Präsidium der DGE

*Prof. Ulrike Arens-Azevêdo*

*Prof. Dr. Helmut Heseker*

---

# Inhalt

|                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                                                                                                           | 5  |
| <b>Inhalt</b> .....                                                                                                                                                            | 7  |
| <br>                                                                                                                                                                           |    |
| <b>1 Ernährungssituation in Deutschland</b> .....                                                                                                                              | 17 |
| <i>Kapitelbetreuung: Prof. Dr. oec. troph. Helmut Heseker, Paderborn</i>                                                                                                       |    |
| <b>1.1 Einleitung</b> .....                                                                                                                                                    | 17 |
| 1.1.1 Literatur .....                                                                                                                                                          | 19 |
| <b>1.2 Trendanalysen zum Lebensmittelverbrauch auf der Basis der Agrarstatistik</b> .....                                                                                      | 19 |
| 1.2.1 Vorbemerkungen .....                                                                                                                                                     | 19 |
| 1.2.2 Überblick zur langfristigen Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs .....                                                                                                 | 21 |
| 1.2.3 Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs von 2004 bis 2014/2015 .....                                                                                                      | 26 |
| 1.2.4 Ernährungsphysiologische Bewertung der Veränderungen im Lebensmittelverbrauch .....                                                                                      | 37 |
| 1.2.5 Literatur .....                                                                                                                                                          | 39 |
| <b>1.3 Versorgungssituation der deutschen Bevölkerung mit ausgewählten Nährstoffen anhand der Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS)</b> ..... | 41 |
| 1.3.1 Beschreibung DEGS .....                                                                                                                                                  | 41 |
| 1.3.1.1 Literatur .....                                                                                                                                                        | 41 |
| 1.3.2 Vitamin D .....                                                                                                                                                          | 42 |
| 1.3.2.1 Einleitung .....                                                                                                                                                       | 42 |
| 1.3.2.2 Methodisches Vorgehen .....                                                                                                                                            | 42 |
| 1.3.2.3 Vitamin-D-Serumkonzentrationen von Erwachsenen in Deutschland .....                                                                                                    | 43 |
| 1.3.2.4 Standardisierung von Vitamin-D-Serumkonzentrationen für internationale Vergleiche .....                                                                                | 43 |
| 1.3.2.5 Diskussion .....                                                                                                                                                       | 45 |
| 1.3.2.6 Literatur .....                                                                                                                                                        | 46 |
| 1.3.3 Folat .....                                                                                                                                                              | 47 |
| 1.3.3.1 Einleitung .....                                                                                                                                                       | 47 |

|            |                                                                                                                                                |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.3.3.2    | Methoden zur Folatmessung im Blut .....                                                                                                        | 48        |
| 1.3.3.3    | Ergebnisse .....                                                                                                                               | 48        |
| 1.3.3.4    | Diskussion .....                                                                                                                               | 50        |
| 1.3.3.5    | Literatur .....                                                                                                                                | 51        |
| 1.3.4      | Natrium .....                                                                                                                                  | 52        |
| 1.3.4.1    | Einleitung .....                                                                                                                               | 52        |
| 1.3.4.2    | Datengrundlage .....                                                                                                                           | 52        |
| 1.3.4.3    | Schätzung der Natriumzufuhr über Konzentrationen im Spontanurin .....                                                                          | 52        |
| 1.3.4.4    | Natriumzufuhr in Deutschland .....                                                                                                             | 53        |
| 1.3.4.5    | Diskussion .....                                                                                                                               | 54        |
| 1.3.4.6    | Literatur .....                                                                                                                                | 56        |
| 1.3.5      | Kalium .....                                                                                                                                   | 57        |
| 1.3.5.1    | Einleitung .....                                                                                                                               | 57        |
| 1.3.5.2    | Datengrundlage .....                                                                                                                           | 58        |
| 1.3.5.3    | Schätzung der Kaliumausscheidung im Spontanurin .....                                                                                          | 58        |
| 1.3.5.4    | Kaliumausscheidung in Deutschland .....                                                                                                        | 58        |
| 1.3.5.5    | Diskussion .....                                                                                                                               | 59        |
| 1.3.5.6    | Literatur .....                                                                                                                                | 59        |
| 1.3.6      | Jod .....                                                                                                                                      | 59        |
| 1.3.6.1    | Hintergrund .....                                                                                                                              | 59        |
| 1.3.6.2    | Methoden .....                                                                                                                                 | 60        |
| 1.3.6.3    | Aktuelle Ergebnisse des Jodmonitorings .....                                                                                                   | 61        |
| 1.3.6.4    | Vergleich mit KiGGS .....                                                                                                                      | 63        |
| 1.3.6.5    | Zusammenfassung .....                                                                                                                          | 64        |
| 1.3.6.6    | Literatur .....                                                                                                                                | 64        |
| <b>1.4</b> | <b>Die Entwicklung und Verbreitung von Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) in Deutschland .....</b>                                     | <b>65</b> |
| 1.4.1      | Einleitung .....                                                                                                                               | 65        |
| 1.4.2      | Definitionen .....                                                                                                                             | 66        |
| 1.4.3      | Übergewicht während der Schwangerschaft .....                                                                                                  | 67        |
| 1.4.4      | Übergewicht im Säuglingsalter .....                                                                                                            | 69        |
| 1.4.5      | Übergewicht im Kindes- und Jugendalter .....                                                                                                   | 69        |
| 1.4.6      | Übergewicht im Erwachsenenalter .....                                                                                                          | 72        |
| 1.4.6.1    | Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) .....                  | 73        |
| 1.4.6.2    | Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) zwischen 1999 und 2013 .....            | 76        |
| 1.4.7      | Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) im Seniorenalter (65 Jahre und älter) .....                        | 78        |
| 1.4.7.1    | Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) im Seniorenalter (65 Jahre und älter) – Daten des Mikrozensus .... | 78        |
| 1.4.7.2    | Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas im Seniorenalter (65 Jahre und älter) .....                                         | 80        |



|            |                                                                                                                                                     |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.4.7.3    | Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) bei älteren Menschen mit Pflegebedarf .....                             | 81         |
| 1.4.8      | Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....                                                                                                        | 82         |
| 1.4.9      | Literatur .....                                                                                                                                     | 83         |
| <b>1.5</b> | <b>Aktuelle Entwicklungen im Lebensmittelverzehr .....</b>                                                                                          | <b>86</b>  |
| 1.5.1      | „frei von“-Lebensmittel .....                                                                                                                       | 86         |
| 1.5.1.1    | Weizen- und glutenfreie Lebensmittel .....                                                                                                          | 87         |
| 1.5.1.2    | Lactosefreie Lebensmittel .....                                                                                                                     | 90         |
| 1.5.2      | Vegetarische und flexitarische Ernährungsweisen .....                                                                                               | 91         |
| 1.5.3      | Vollwertige Ernährung nach den Empfehlungen der DGE .....                                                                                           | 93         |
| 1.5.4      | Abschließende Bemerkungen .....                                                                                                                     | 95         |
| 1.5.5      | Literatur .....                                                                                                                                     | 95         |
| <b>1.6</b> | <b>Zusammenfassung und Schlussfolgerungen .....</b>                                                                                                 | <b>99</b>  |
| 1.6.1      | Literatur .....                                                                                                                                     | 101        |
| <b>2</b>   | <b>Verpflegung in Kindertageseinrichtungen (VeKiTa): Ernährungssituation, Bekanntheitsgrad und Implementierung des DGE-Qualitätsstandards .....</b> | <b>103</b> |
|            | <i>Kapitelbetreuung: Prof. Ulrike Arens-Azevêdo, Hamburg</i>                                                                                        |            |
|            | <i>Dipl. oec. troph. (FH) Meike Ernestine Tecklenburg, Hamburg</i>                                                                                  |            |
|            | <i>Prof. Dr. rer. nat. Michael Häusler, Hamburg</i>                                                                                                 |            |
|            | <i>Prof. Dr. oec. troph. Ulrike Pfannes, Hamburg</i>                                                                                                |            |
| <b>2.1</b> | <b>Einleitung .....</b>                                                                                                                             | <b>103</b> |
| <b>2.2</b> | <b>Methodik/Studiendesign .....</b>                                                                                                                 | <b>106</b> |
| 2.2.1      | Befragung der Kindertageseinrichtungen .....                                                                                                        | 107        |
| 2.2.2      | Analyse der Speisenpläne .....                                                                                                                      | 107        |
| 2.2.3      | Erhebung von Rezepturen für das Mittagessen .....                                                                                                   | 107        |
| 2.2.4      | Chemische Analyse des Mittagessens .....                                                                                                            | 108        |
| 2.2.5      | Computer-Assisted-Telephone-Interviews (CATI) zertifizierter Einrichtungen .....                                                                    | 108        |
| <b>2.3</b> | <b>Datenauswertung .....</b>                                                                                                                        | <b>109</b> |
| <b>2.4</b> | <b>Ergebnisse .....</b>                                                                                                                             | <b>110</b> |
| 2.4.1      | Ergebnisse der Befragung der Kindertageseinrichtungen .....                                                                                         | 110        |
| 2.4.1.1    | Zusammensetzung der Stichprobe .....                                                                                                                | 110        |
| 2.4.1.2    | Strukturelle und organisatorische Rahmenbedingungen .....                                                                                           | 111        |

|            |                                                                                             |     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.4.1.3    | Angebot und Verpflegung .....                                                               | 112 |
| 2.4.1.4    | Qualität und Qualitätsmanagement der Verpflegung .....                                      | 119 |
| 2.4.2      | Analyse der Speisenpläne .....                                                              | 125 |
| 2.4.2.1    | Zusammensetzung der Stichprobe .....                                                        | 125 |
| 2.4.2.2    | Ergebnisse der Analyse der Speisenpläne .....                                               | 125 |
| 2.4.3      | Nährstoffanalyse .....                                                                      | 128 |
| 2.4.3.1    | Nährwertberechnung .....                                                                    | 128 |
| 2.4.3.2    | Chemische Analyse .....                                                                     | 131 |
| 2.4.4      | Ergebnisse der Interviews mit FIT KID-zertifizierten Kindertageseinrichtungen .....         | 137 |
| 2.4.4.1    | Zusammensetzung der Stichprobe .....                                                        | 137 |
| 2.4.4.2    | Qualifikation der Verantwortlichen für den Verpflegungsbereich .....                        | 137 |
| 2.4.4.3    | Strukturelle und organisatorische Rahmenbedingungen der Kitas .....                         | 137 |
| 2.4.4.4    | Entscheidungsprozess für eine FIT KID-Zertifizierung durch die DGE .....                    | 138 |
| 2.4.4.5    | Veränderungen seit der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards<br>und der Zertifizierung ..... | 138 |
| 2.4.4.6    | Herausforderungen bei der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards .....                        | 141 |
| 2.4.4.7    | Einschätzung des Zeitaufwands und der Kosten .....                                          | 142 |
| 2.4.4.8    | Unterstützende Maßnahmen bei der Umsetzung .....                                            | 143 |
| 2.4.4.9    | Auditverfahren .....                                                                        | 146 |
| 2.4.4.10   | Beurteilung der FIT KID-Zertifizierung .....                                                | 147 |
| 2.4.5      | Veränderungen in der Kita-Verpflegung seit der KESS-Studie .....                            | 148 |
| 2.4.5.1    | Vergleich ausgewählter struktureller und organisatorischer<br>Rahmenbedingungen .....       | 148 |
| 2.4.5.2    | Veränderungen in der Qualität des Verpflegungsangebots .....                                | 149 |
| <b>2.5</b> | <b>Diskussion der Ergebnisse</b> .....                                                      | 149 |
| 2.5.1      | Einfluss der Methodik .....                                                                 | 149 |
| 2.5.2      | Stärken der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen .....                                   | 152 |
| 2.5.3      | Schwächen der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen .....                                 | 154 |
| <b>2.6</b> | <b>Empfehlungen</b> .....                                                                   | 156 |
| 2.6.1      | Empfehlungen zur Optimierung der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen .....              | 156 |
| 2.6.2      | Empfehlungen zur Weiterentwicklung und Optimierung<br>des DGE-Qualitätsstandards .....      | 157 |
| 2.6.3      | Empfehlungen zur Entwicklung weiterer Unterstützungs- und<br>Beratungsangebote .....        | 158 |
| 2.6.4      | Empfehlungen auf einen Blick .....                                                          | 158 |
| <b>2.7</b> | <b>Literatur</b> .....                                                                      | 158 |

|            |                                                                                                                                                                   |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3</b>   | <b>Evaluation des „DGE-Qualitätsstandard für die<br/>Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“</b>                                                        | <b>161</b> |
|            | <i>Kapitelbetreuung: Prof. Dr. rer. nat. Dorothee Volkert, Nürnberg<br/>Prof. Ulrike Arens-Azevêdo, Hamburg<br/>Prof. Dr. oec. troph. Ulrike Pfannes, Hamburg</i> |            |
| <b>3.1</b> | <b>Einleitung</b>                                                                                                                                                 | <b>161</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Methodik</b>                                                                                                                                                   | <b>162</b> |
| 3.2.1      | Studiendesign                                                                                                                                                     | 162        |
| 3.2.2      | Schriftliche Befragung                                                                                                                                            | 164        |
| 3.2.3      | Analyse der Speisenpläne                                                                                                                                          | 164        |
| 3.2.4      | Telefonische Befragung der Verpflegungsverantwortlichen                                                                                                           | 165        |
| 3.2.5      | Qualitative persönliche Interviews                                                                                                                                | 165        |
| 3.2.6      | Datenauswertung                                                                                                                                                   | 166        |
| <b>3.3</b> | <b>Ergebnisse</b>                                                                                                                                                 | <b>166</b> |
| 3.3.1      | Beschreibung der Studienkollektive                                                                                                                                | 166        |
| 3.3.1.1    | Regionale Verteilung der Senioreneinrichtungen                                                                                                                    | 166        |
| 3.3.1.2    | Einrichtungsscharakteristika                                                                                                                                      | 167        |
| 3.3.1.3    | Verpflegungsstruktur der Senioreneinrichtungen                                                                                                                    | 168        |
| 3.3.2      | Bekanntheit und Akzeptanz des Qualitätsstandards                                                                                                                  | 170        |
| 3.3.2.1    | Bekanntheit des QSt                                                                                                                                               | 170        |
| 3.3.2.2    | Informationsquellen                                                                                                                                               | 171        |
| 3.3.2.3    | Akzeptanz des QSt (hilfreiche Themen und Gründe für die Nichtumsetzung) ...                                                                                       | 171        |
| 3.3.3      | Umsetzung einzelner Aspekte des Qualitätsstandards                                                                                                                | 171        |
| 3.3.3.1    | Qualitätsbereich Lebensmittel                                                                                                                                     | 171        |
| 3.3.3.2    | Qualitätsbereich Speisenplanung und -herstellung                                                                                                                  | 174        |
| 3.3.3.3    | Qualitätsbereich Lebenswelt                                                                                                                                       | 175        |
| 3.3.3.4    | Qualitätsbereich Hygieneaspekte und rechtlicher Rahmen                                                                                                            | 176        |
| 3.3.3.5    | Qualitätsbereich Nährstoffe                                                                                                                                       | 177        |
| 3.3.4      | Bewertung der Inhalte des Qualitätsstandards                                                                                                                      | 178        |
| 3.3.5      | Hürden und Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Qualitätsstandards                                                                                               | 179        |
| 3.3.5.1    | Schwierigkeitsgrad der Umsetzung einzelner Aspekte des QSt                                                                                                        | 179        |
| 3.3.5.2    | Hürden bei der Umsetzung des QSt                                                                                                                                  | 180        |
| 3.3.5.3    | Maßnahmen zur Hürdenbewältigung                                                                                                                                   | 181        |
| 3.3.6      | Auswirkungen und Nutzen der Umsetzung des Qualitätsstandards                                                                                                      | 182        |
| 3.3.7      | Bekanntheit und Nutzung von Hilfsangeboten der DGE                                                                                                                | 183        |
| 3.3.8      | Die DGE Fit im Alter-Zertifizierung                                                                                                                               | 184        |
| 3.3.8.1    | Verbreitung und Akzeptanz des Zertifikats                                                                                                                         | 184        |
| 3.3.8.2    | Evaluation des Zertifizierungsprozesses                                                                                                                           | 185        |
| 3.3.8.3    | Auswirkungen und Nutzen der DGE-Zertifizierung                                                                                                                    | 186        |
| 3.3.9      | Schnittstellenmanagement                                                                                                                                          | 187        |
| 3.3.10     | Herausforderungen im Arbeitsalltag und Unterstützungswünsche                                                                                                      | 189        |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.4</b> | <b>Zusammenfassung und Bewertung .....</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>191</b> |
| <b>3.5</b> | <b>Fazit .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>198</b> |
| <b>3.6</b> | <b>Empfehlungen zur Verbesserung des Qualitätsstandards .....</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>199</b> |
| <b>3.7</b> | <b>Weiterer Forschungsbedarf .....</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>201</b> |
| <b>3.8</b> | <b>Literatur .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>201</b> |
| <br>       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| <b>4</b>   | <b>Einfluss von Lebensmittelverarbeitung und Mahlzeiten-<br/>zubereitung auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoff-<br/>zufuhr, die Zufuhr von Zusatzstoffen und das Körperge-<br/>wicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen .....</b>                               | <b>203</b> |
|            | <i>Kapitelbetreuung: M. Sc. Claudia Niggemeier, Paderborn<br/>Dr. rer. nat. Almut Schmid, Paderborn</i>                                                                                                                                                                     |            |
| <b>4.1</b> | <b>Einleitung und Zielsetzung .....</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>203</b> |
| <b>4.2</b> | <b>Einfluss von Ernährungsmustern mit unterschiedlichem Anteil an verarbeiteten<br/>Lebensmitteln auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoffzufuhr und die Zufuhr<br/>von Zusatzstoffen sowie auf das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen<br/>und Erwachsenen .....</b> | <b>205</b> |
| 4.2.1      | Methodik .....                                                                                                                                                                                                                                                              | 205        |
| 4.2.2      | Ergebnisse .....                                                                                                                                                                                                                                                            | 206        |
| 4.2.2.1    | Entwicklung eines Kategorisierungssystems von Lebensmitteln<br>nach dem Verarbeitungsgrad .....                                                                                                                                                                             | 206        |
| 4.2.2.2    | Konzeption eines Datenbanksystems für die Sekundärauswertung<br>der Daten aus Verzehrprotokollen .....                                                                                                                                                                      | 208        |
| 4.2.2.3    | Zusammensetzung der Studienkollektive (VELS, EsKiMo, NVS II) .....                                                                                                                                                                                                          | 209        |
| 4.2.2.4    | Einteilung in Ernährungsmuster .....                                                                                                                                                                                                                                        | 209        |
| 4.2.2.5    | Lebensmittelverzehr .....                                                                                                                                                                                                                                                   | 221        |
| 4.2.2.6    | Energie- und Nährstoffzufuhr .....                                                                                                                                                                                                                                          | 228        |
| 4.2.2.7    | Zusatzstoffzufuhr .....                                                                                                                                                                                                                                                     | 241        |
| 4.2.2.8    | Körpergewicht .....                                                                                                                                                                                                                                                         | 242        |
| 4.2.3      | Diskussion .....                                                                                                                                                                                                                                                            | 244        |
| 4.2.3.1    | Entwicklung eines neuen Kategorisierungssystems von<br>Lebensmitteln nach dem Verarbeitungsgrad .....                                                                                                                                                                       | 244        |

|            |                                                                                                                                                                                                               |            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4.3</b> | <b>Kochhäufigkeit in Zusammenhang mit dem Lebensmittelverzehr von Erwachsenen in Deutschland .....</b>                                                                                                        | <b>247</b> |
| 4.3.1      | Methodik .....                                                                                                                                                                                                | 248        |
| 4.3.2      | Ergebnisse .....                                                                                                                                                                                              | 249        |
| 4.3.3      | Diskussion .....                                                                                                                                                                                              | 257        |
| <b>4.4</b> | <b>Zusammenfassung und Fazit .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>259</b> |
| <b>4.5</b> | <b>Literatur .....</b>                                                                                                                                                                                        | <b>262</b> |
| <br>       |                                                                                                                                                                                                               |            |
| <b>5</b>   | <b>Evidenzbasierte Analyse zum Einfluss der Ernährung in der Prävention von Krebskrankheiten, Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskulären Krankheiten .....</b>                                              | <b>265</b> |
|            | <i>Kapitelbetreuung: Prof. Dr. oec. troph. Heiner Boeing, Nuthetal</i>                                                                                                                                        |            |
|            | <i>Dr. rer. nat. Lukas Schwingshackl, Nuthetal</i>                                                                                                                                                            |            |
| <br>       |                                                                                                                                                                                                               |            |
| <b>5.1</b> | <b>Einleitung .....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>265</b> |
| <br>       |                                                                                                                                                                                                               |            |
| <b>5.2</b> | <b>Zielstellung .....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>268</b> |
| <br>       |                                                                                                                                                                                                               |            |
| <b>5.3</b> | <b>Methodisches Vorgehen .....</b>                                                                                                                                                                            | <b>268</b> |
| 5.3.1      | Auswahl der Lebensmittelgruppen für die systematische Literaturanalyse .....                                                                                                                                  | 268        |
| 5.3.2      | Auswahl der einbezogenen Krankheiten für die systematische Literaturanalyse .....                                                                                                                             | 270        |
| 5.3.3      | Systematische Literaturrecherche zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und dem Risiko für ausgewählte Krankheiten (Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen) ..... | 271        |
| 5.3.4      | Ermittlung der Härtegrade für die Evidenz einer kausalen Beziehung .....                                                                                                                                      | 272        |
| <br>       |                                                                                                                                                                                                               |            |
| <b>5.4</b> | <b>Ergebnisse .....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>274</b> |
| 5.4.1      | Lebensmittelverzehr und Gesamtmortalität .....                                                                                                                                                                | 274        |
| 5.4.2      | Lebensmittelverzehr und ausgewählte ernährungsmitbedingte Krankheiten .....                                                                                                                                   | 276        |
| 5.4.2.1    | Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln .....                                                                                                                                                                  | 276        |
| 5.4.2.2    | Gemüse und Salat .....                                                                                                                                                                                        | 278        |
| 5.4.2.3    | Obst .....                                                                                                                                                                                                    | 281        |
| 5.4.2.4    | Milch und Milchprodukte .....                                                                                                                                                                                 | 284        |
| 5.4.2.5    | Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier .....                                                                                                                                                                | 287        |
| 5.4.2.6    | Hülsenfrüchte (inklusive Soja) .....                                                                                                                                                                          | 293        |

|            |                                                                                                                                           |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.4.2.7    | Nüsse und Mandeln .....                                                                                                                   | 293        |
| 5.4.2.8    | Schokolade .....                                                                                                                          | 294        |
| <b>5.5</b> | <b>Härtegrade für die Evidenz einer kausalen Beziehung .....</b>                                                                          | <b>296</b> |
| 5.5.1      | Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln .....                                                                                              | 298        |
| 5.5.2      | Gemüse .....                                                                                                                              | 298        |
| 5.5.3      | Obst .....                                                                                                                                | 299        |
| 5.5.4      | Milch und Milchprodukte .....                                                                                                             | 299        |
| 5.5.5      | Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier .....                                                                                            | 299        |
| 5.5.6      | Hülsenfrüchte (inklusive Soja) .....                                                                                                      | 300        |
| 5.5.7      | Nüsse und Mandeln .....                                                                                                                   | 300        |
| 5.5.8      | Schokolade .....                                                                                                                          | 301        |
| <b>5.6</b> | <b>Bewertung des präventiven Potenzials einzelner Lebensmittelgruppen .....</b>                                                           | <b>301</b> |
| <b>5.7</b> | <b>Schlussfolgerungen .....</b>                                                                                                           | <b>302</b> |
| <b>5.8</b> | <b>Literatur .....</b>                                                                                                                    | <b>303</b> |
|            | <b>Anhang: Liste der untersuchten Meta-Analysen .....</b>                                                                                 | <b>305</b> |
| <br>       |                                                                                                                                           |            |
| <b>6</b>   | <b>Evidenz für die Wirkung von Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention von Adipositas – eine systematische Übersicht .....</b> | <b>315</b> |
|            | <i>Kapitelbetreuung: Prof. Dr. med. Michael Krawinkel, Gießen</i>                                                                         |            |
|            | <i>Dr. oec. troph. Katja Schneider, Gießen</i>                                                                                            |            |
|            | <i>Dr. oec. troph. Leonie Knorpp, Gießen</i>                                                                                              |            |
| <b>6.1</b> | <b>Einleitung und Fragestellung .....</b>                                                                                                 | <b>315</b> |
| <b>6.2</b> | <b>Methodisches Vorgehen .....</b>                                                                                                        | <b>316</b> |
| 6.2.1      | Umbrella Review .....                                                                                                                     | 316        |
| 6.2.2      | Analyse der Evaluations- und Projektberichte aus Deutschland .....                                                                        | 319        |
| <b>6.3</b> | <b>Ergebnisse .....</b>                                                                                                                   | <b>319</b> |
| 6.3.1      | Umbrella Review .....                                                                                                                     | 319        |
| 6.3.1.1    | Setting Schule .....                                                                                                                      | 324        |
| 6.3.1.1.1  | Methodische Bewertung .....                                                                                                               | 324        |
| 6.3.1.1.2  | Zusammenfassung der Ergebnisse der SR für das Setting Schule .....                                                                        | 325        |
| 6.3.1.1.3  | Bewertung der Gesamtevidenz für das Setting Schule .....                                                                                  | 327        |
| 6.3.1.2    | Setting Kindergarten .....                                                                                                                | 328        |

|            |                                                                          |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.3.1.2.1  | Methodische Bewertung .....                                              | 328        |
| 6.3.1.2.2  | Zusammenfassung der Ergebnisse der SR für das Setting Kindergarten ..... | 328        |
| 6.3.1.2.3  | Bewertung der Gesamtevidenz für das Setting Kindergarten .....           | 329        |
| 6.3.1.3    | Setting Arbeitsplatz .....                                               | 330        |
| 6.3.1.3.1  | Methodische Bewertung .....                                              | 330        |
| 6.3.1.3.2  | Zusammenfassung der Ergebnisse der SR für das Setting Arbeitsplatz ..... | 330        |
| 6.3.1.3.3  | Bewertung der Gesamtevidenz für das Setting Arbeitsplatz .....           | 332        |
| 6.3.2      | Analyse der Evaluations- und Projektberichte aus Deutschland .....       | 332        |
| <b>6.4</b> | <b>Diskussion .....</b>                                                  | <b>339</b> |
| <b>6.5</b> | <b>Fazit .....</b>                                                       | <b>343</b> |
| <b>6.6</b> | <b>Literatur .....</b>                                                   | <b>343</b> |

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Zusammenfassung der einzelnen Kapitel<br/>des 13. DGE-Ernährungsberichts .....</b> | <b>349</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|

*Prof. Dr. rer. nat. Peter Stehle, Bonn*

|                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| <b>Mitarbeiterverzeichnis .....</b> | <b>391</b> |
| <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>  | <b>397</b> |





---

# 1 Ernährungssituation in Deutschland

## 1.1 Einleitung<sup>1, 2</sup>

Für viele nicht übertragbare, chronische Krankheiten mit teilweise weiter Verbreitung in den westlichen Industrienationen liegen heute wissenschaftlich gut gesicherte Erkenntnisse vor, die zeigen, dass eine über dem Energiebedarf liegende oder unausgewogene Ernährung und körperliche Inaktivität deren Entstehung begünstigen.

Bereits in früheren Ernährungsberichten wurde auf die weitreichenden Veränderungen der Lebensbedingungen hingewiesen, die auch in Deutschland zu einer starken Abnahme der körperlichen Aktivität in Beruf und Freizeit geführt haben (1, 2). Da allerdings gleichzeitig keine bzw. keine ausreichende Anpassung der Ernährung an den dadurch verringerten Energiebedarf stattgefunden hat, sind heute alle Altersgruppen unserer Bevölkerung – von der Geburt bis ins hohe Alter – in irgendeiner Weise und in unterschiedlichem Ausmaß mit der Übergewichtsproblematik konfrontiert.

Besonders Ernährungsmuster, die durch einen hohen Verzehr energiedichter Lebensmittel geprägt sind, führen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen leicht zu einer erhöhten Energiezufuhr, was mit einer positiven Energiebilanz und einer überproportionalen Gewichtsentwicklung mit entsprechenden gesundheitlichen Auswirkungen einhergeht (3).

Ein weiterer Aspekt ist, dass es Verbraucher mit unzureichendem Wissen über die Zubereitung und die Zusammensetzung von Lebensmitteln besonders schwer haben, dauerhaft eine ausgeglichene Energiebilanz zu erreichen. Hinzu kommt, dass heute viele Konsumenten nicht zuletzt durch eine widersprüchliche Berichterstattung in den Medien zunehmend verunsichert sind und auch wissenschaftlich gut begründete Ernährungsempfehlungen seriöser Institutionen angezweifelt werden. Die mögliche Folge: Es findet keine Reflexion des eigenen Essverhaltens statt, wichtige wissenschaftliche Erkenntnisse bleiben ungenutzt und wichtige Schlussfolgerungen für die eigene Gesundheit werden eventuell nicht gezogen.

Zusammenhänge zwischen Ernährungsfaktoren und ernährungsmitbedingten Störungen bzw. Krankheiten werden heute von unabhängigen Expertengremien wie der DGE durch systematische Auswertungen der wissenschaftlichen Literatur und durch die kritische Beurteilung der Ergebnisse nach vorab festgelegten und transparenten Kriterien untersucht, bevor hieraus Ernährungsempfehlungen für die allgemeine Bevölkerung abgeleitet werden. Auf diese Weise geben die von der DGE herausgegebenen evidenzbasierten Leitlinien und wissenschaftlichen Stellungnahmen den aktuellen Stand des Wissens wieder und zeigen z. B. das präventive Potenzial von ungesättigten Fettsäuren (4), langsam resorbierbaren Kohlenhydraten und Ballaststoffen (5), eines hohen Verzehrs von Gemüse und Obst (6) oder einer Speisesalzreduktion (7) für unsere Gesundheit auf.

---

<sup>1</sup> Kapitelbetreuung: Heseke, Helmut

<sup>2</sup> Bearbeiter: Heseke, Helmut

Eine energetisch ausgewogene, abwechslungsreiche, vollwertige Ernährung mit einem ausgewogenen Verhältnis der verschiedenen Lebensmittelsegmente (Getreideprodukte, Kartoffeln, Gemüse, Obst, Fleisch, Fisch, Eier, Milchprodukte, Pflanzenöle) liefert bis auf ganz wenige Ausnahmen (z. B. Vitamin D, Jod) alle unentbehrlichen Nährstoffe in ausreichenden Mengen und macht zusätzliche Nährstoffzufuhrberechnungen in der Regel überflüssig. Durch das Weglassen einzelner Lebensmittel – z. B. der im Trend liegende Verzicht auf weizen- bzw. glutenhaltige Lebensmittel, auf fructosehaltige Lebensmittel (z. B. Obst), auf lactosehaltige Milch/-produkte oder bei einer vegetarischen oder veganen Ernährungsform auf Fleisch, Fisch, Eier und/oder Milchprodukte – wird die Ernährung erheblich einseitiger und erfordert oft umfangreiche Lebensmittelkenntnisse, um potenzielle Nährstoffdefizite durch eine gezielte Speisenplangestaltung zu kompensieren. Je restriktiver eine Ernährungsform insgesamt ausfällt, desto größer wird das Risiko für das Auftreten von Nährstoffmängeln und damit verbundenen gesundheitlichen Folgen (8).

So ist bei einer rein pflanzlichen Ernährung eine ausreichende Versorgung mit einigen Nährstoffen nicht oder nur schwer möglich (z. B. Vitamin B<sub>12</sub>). Zu den potenziell kritischen Nährstoffen bei veganer Ernährung gehören außerdem unentbehrliche Aminosäuren und langkettige n-3 Fettsäuren sowie weitere Vitamine (Riboflavin, Vitamin D) und Mineralstoffe (Calcium, Eisen, Jod, Zink, Selen). Für Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kinder und Jugendliche kann daher eine vegane Ernährung nicht empfohlen werden (9).

In dem ersten Kapitel des Ernährungsberichts wird die Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs auf der Ebene der für die Energie- und Nährstoffversorgung wichtigen Grundlebensmittel fortgeschrieben. Da in dem Zeitraum 2012 bis 2016 keine neuen bundesweiten Verzehrstudien durchgeführt wurden, liegen auch keine aktuellen Daten zum Lebensmittelverzehr und zur Nährstoffzufuhr vor. Somit behalten die im 12. Ernährungsbericht 2012 publizierten Daten aus der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) weiterhin ihre Gültigkeit. Ergebnisse der auf der NVS II basierenden Längsschnittstudie NEMONIT (2008–2015) werden an dieser Stelle nicht dargestellt. Ziel der NEMONIT-Studie war es, Entwicklungen und Veränderungen im Lebensmittelverzehr, der Nährstoffzufuhr und von verschiedenen Lebensstilfaktoren aufzuzeigen (10). Stattdessen wird in diesem Kapitel die Versorgungssituation von in Deutschland lebenden Frauen und Männern mit ausgewählten Nährstoffen (Vitamin D, Folat, Natrium, Kalium und Jod) anhand der klinisch-chemischen Messwerte (Blut- und Urinproben) der vom Robert Koch-Institut (RKI) im Rahmen des Gesundheitsmonitorings durchgeführten bundesweiten Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) beschrieben. Außerdem wird die Entwicklung und Bedeutung der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas in allen Lebensphasen – vom Säuglings- bis hin zum Seniorenalter – wieder aufgegriffen. Zusätzlich wird in diesem Kapitel über einige aktuelle Ernährungstrends berichtet, die mit dem Weglassen von für die Nährstoffversorgung wichtigen Lebensmitteln einhergehen, die aber durchaus das Potenzial haben, die Energie- und Nährstoffversorgung der Bevölkerung zu beeinflussen.

Die zentrale Aufgabe dieses Kapitels besteht daher darin,

- langfristige Ernährungstrends zu beschreiben (Daten der Agrarstatistik),
- die Versorgung der deutschen Bevölkerung mit ausgewählten Nährstoffen (Vitamin D, Folat, Natrium, Kalium und Jod) zu analysieren (Daten der DEGS),
- die Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht über die gesamte Lebensspanne zu beschreiben,
- aktuelle Entwicklungen im Lebensmittelverzehr aufzuzeigen und die Bedeutung für die Nährstoffversorgung zu analysieren.

### 1.1.1 Literatur

- (1) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012)
- (2) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008)
- (3) BECHTHOLD A: Energiedichte der Nahrung und Körpergewicht. Ernährungs Umschau 61 (2014) 2–11
- (4) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. 2. Version 2015. Bonn (2015) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien) (eingesehen am 28.07.2016)
- (5) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. Bonn (2011) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien) (eingesehen am 26.06.2015)
- (6) BOEING H, BECHTHOLD A, BUB A et al.: Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. Eur J Nutr 51 (2012) 637–663
- (7) STROHM D, BOEING H, LESCHIK-BONNET E et al. für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung. Ernaehrungs Umschau 63 (2016) 62–70
- (8) CLARYS P, DELIENS T, HUYBRECHTS I et al.: Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. Nutrients 24 (2014) 1318–1332
- (9) RICHTER M, BOEING H, GRÜNEWALD-FUNK D et al.: Vegane Ernährung – Position der DGE. Ernährungs Umschau 63 (2016) M220–M230
- (10) GÖSE M, KREMS C, HEUER T et al.: Trends in food consumption and nutrient intake in Germany between 2006 and 2012: results of the German National Nutrition Monitoring (NEMONIT). Br J Nutr 115 (2016) 1498–1507

## 1.2 Trendanalysen zum Lebensmittelverbrauch auf der Basis der Agrarstatistik<sup>3</sup>

### 1.2.1 Vorbemerkungen

Seit Jahrzehnten werden in vielen Ländern die Daten der Agrarstatistik verwendet, um Entwicklungen des Lebensmittelverbrauchs der Bevölkerung zu betrachten (1, 2, 3). Dies gilt von Anfang an auch für die Ernährungsberichte in Deutschland (4). Die Agrarstatistik wird vorrangig vom Statistischen Bundesamt, dem jeweils für den Bereich Landwirtschaft zuständigen Bundesministerium sowie der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung zusammengestellt und jährlich im Statistischen Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland (Abschnitt „D. Ernährungswirtschaft“) veröffentlicht (5).

Die Agrarstatistik liefert Angaben über die in Deutschland gesamtwirtschaftlich für den Verbrauch verfügbaren Lebensmittelmengen, die im Folgenden zur Vereinfachung als Lebensmittelverbrauch bezeichnet werden. Für den Ernährungsbericht liegt der besondere Wert dieser Daten darin, dass sie über einen Zeitraum von inzwischen mehreren Jahrzehnten mit weitgehend gleichbleibender Methodik regelmäßig (jährlich) erhoben und relativ kurzfristig veröffentlicht werden. Damit ermöglicht die Agrarstatistik einerseits die Betrachtung langfristiger Trends und andererseits Einblicke in aktuelle Entwicklungen des Lebensmittelverbrauchs. Allerdings können sich beim Vergleich der Daten von einem Ernährungsbericht zum anderen gewisse Veränderungen ergeben, da

<sup>3</sup> Bearbeiter: Gedrich, Kurt

die Daten der Agrarstatistik nicht nur jährlich fortgeschrieben, sondern teilweise auch rückwirkend korrigiert werden.

Die Daten der Agrarstatistik stammen im Wesentlichen aus amtlichen Betriebsstatistiken und werden auf Produktions- oder Großhandelsstufe erfasst. Teilweise beruhen sie auch auf Angaben von Industrieverbänden<sup>4</sup> oder auf Schätzungen auf der Grundlage des Steueraufkommens (z. B. Schaumweinsteuer) (6). Da sich die Agrarstatistik an der Produktion von Agrarprodukten und Lebensmitteln orientiert, umfassen die Daten neben den für den menschlichen Verzehr zur Verfügung stehenden Mengen in vielen Fällen auch Anteile (z. B. Knochen, Schalen) oder Mengen, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind (z. B. Verwendung als Tierfutter) (7). Der menschliche Verzehr stellt aber in jedem Fall die „weitaus wichtigste Komponente“ dar (6).

Bei der Interpretation der Agrarstatistik ist zu berücksichtigen, dass in die Daten neben der Produktion im Inland auch der Außenbeitrag einfließt, also die Differenz von Exporten und Importen. Wegen des gemeinsamen europäischen Marktes lassen sich diese Mengen aber oft nur ungenau erfassen bzw. nur schätzen.

Aufgrund der genannten Einschränkungen sind die Daten der Agrarstatistik in ihrer absoluten Höhe für den Ernährungsbericht nur von begrenztem Wert. Aber unter der Maßgabe, dass sich diese Einschränkungen im Laufe der Zeit wenig verändern, bietet die Agrarstatistik eine wertvolle Grundlage für Trendanalysen im Lebensmittelverbrauch. In manchen Fällen kann diese Annahme allerdings nicht aufrechterhalten bleiben. Beispielsweise gewinnt seit der Einführung des Ottokraftstoffs E10 im Januar 2011<sup>5</sup> die Produktion von Bioethanol als Kraftstoffbeimischung erheblich an Bedeutung und hat sich in Deutschland zwischen den Jahren 2005 und 2014 von 0,13 Mio. Tonnen auf 0,73 Mio. Tonnen Bioethanol mehr als verfünffacht (8). Da in Deutschland vor allem Weizen und Zuckerrüben als Ausgangsprodukte der Bioethanolproduktion dienen (8), sind die Daten zur Versorgung mit diesen Produkten besonders vorsichtig zu deuten.

Weitere Probleme ergeben sich bei den Trendanalysen, wenn die Erfassungsmethodik im Zeitverlauf geändert wird. Offensichtlich ist dies, wenn die Erfassung bestimmter Produkte oder Produktionsbereiche eingestellt wird, z. B. der Verbrauch von Obst und Gemüse aus der Erzeugung in Haus- und Kleingärten (seit 2002). Trendanalysen werden aber gelegentlich auch dadurch erschwert, dass Schätz- oder Berechnungsverfahren geändert (z. B. bei Getreidebeständen oder Zucker), Produktgruppen neu definiert werden (z. B. bei Blatt- und Stängelgemüse, Beerenobst) oder die Festlegung meldepflichtiger Betriebe<sup>6</sup> verändert wird (z. B. bei Speiseeis). In manchen Fällen kann dies dazu führen, dass keine aussagefähigen Trendanalysen durchgeführt werden können (z. B. Speiseeis).

<sup>4</sup> z. B. Verband der Teigwarenhersteller und Hartweizenmühlen, Getreidenährmittelverband oder Bundesverband der deutschen Süßwarenindustrie

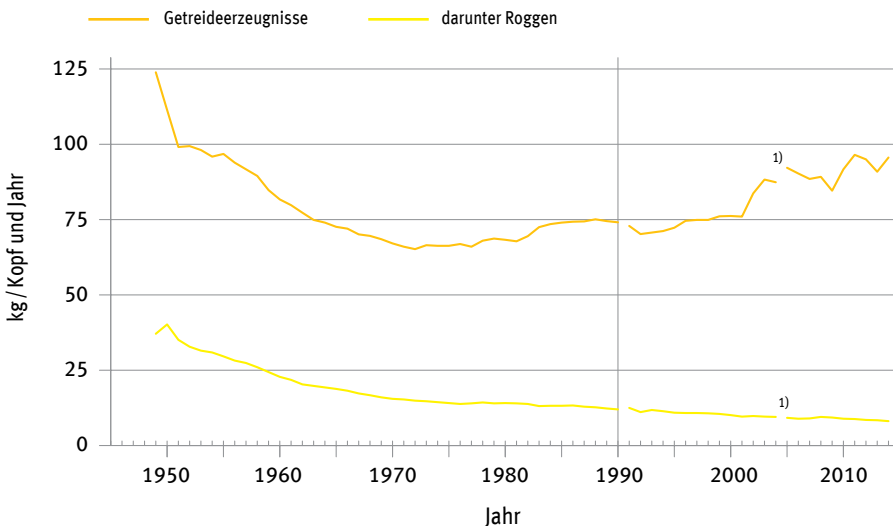
<sup>5</sup> vgl. Richtlinie 2009/28/EG (Erneuerbare-Energien-Richtlinie)

<sup>6</sup> Nicht alle Betriebe des Nahrungsgewerbes müssen ihre Produktions- oder Umsatzen für statistische Zwecke melden (meldepflichtige Betriebe). Der Trend, Betriebe von bürokratischen Aufgaben zu entlasten, führt dazu, dass die Zahl der meldepflichtigen Betriebe in Deutschland zurückgeht.

## 1.2.2 Überblick zur langfristigen Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs

Die Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs in Deutschland seit der Nachkriegszeit bis 2014/2015 ist in den Abbildungen 1/1 bis 1/9 dargestellt.<sup>7</sup> Für tierische Produkte gelten dabei Kalenderjahre (2014), für pflanzliche Produkte hingegen Wirtschaftsjahre (zumeist Juli bis Juni des Folgejahres). In den Abbildungen wird bei den Wirtschaftsjahren zur Vereinfachung immer das jüngere Jahr dargestellt (z. B. 2015 statt 2014/2015).

Bei Betrachtung der Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs über die vergangenen Jahre behalten einige Aussagen des vorangegangenen Ernährungsberichts (12) ihre Gültigkeit: So nimmt der Verbrauch von Gemüse (Abb. 1/2), Glucose (Abb. 1/4), Käse (Abb. 1/5) und Geflügelfleisch (Abb. 1/6) weiterhin zu, während sich der Negativtrend beim Verbrauch von Roggen (Abb. 1/1), Kartoffeln (Abb. 1/2), Frischobst (Abb. 1/3), Alkohol (berechnet als Weingeist<sup>8</sup>, vgl. Abb. 1/4) und pflanzlichen Fetten (einschließlich Margarine, vgl. Abb. 1/9) fortsetzt. Als relativ stabil erwies sich zuletzt der Verbrauch von Frischmilcherzeugnissen (Abb. 1/5), Fleisch (Abb. 1/7) und Butter (Abb. 1/9). Beim Verbrauch einiger anderer Lebensmittel ist in den vergangenen Jahren hingegen eine Trendwende zu beobachten: Der Verbrauch von Getreideerzeugnissen (Abb. 1/1) hat sich erholt und ist zuletzt wieder angestiegen, der Verbrauch von Eiern (Abb. 1/6) scheint nach vielen Jahren des Rückgangs zurzeit eine Renaissance zu erleben. Einen regelrechten Einbruch gab es in den letzten Jahren hingegen beim Verbrauch von Zitrusfrüchten (Abb. 1/3) und Fisch (Abb. 1/8).

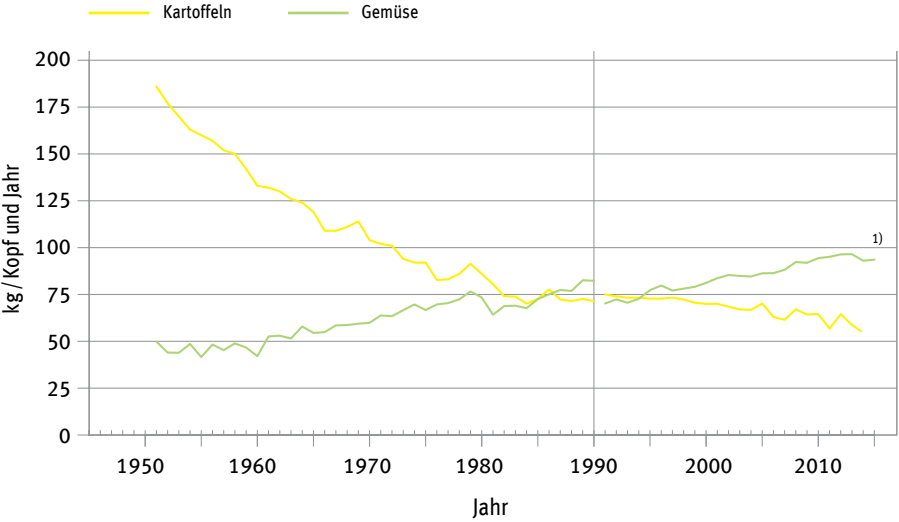


**Abbildung 1/1:** Verbrauch von Getreideerzeugnissen (bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

1) Ab dem Wirtschaftsjahr 2004/2005 neue Berechnungsgrundlage für die Getreidebestände

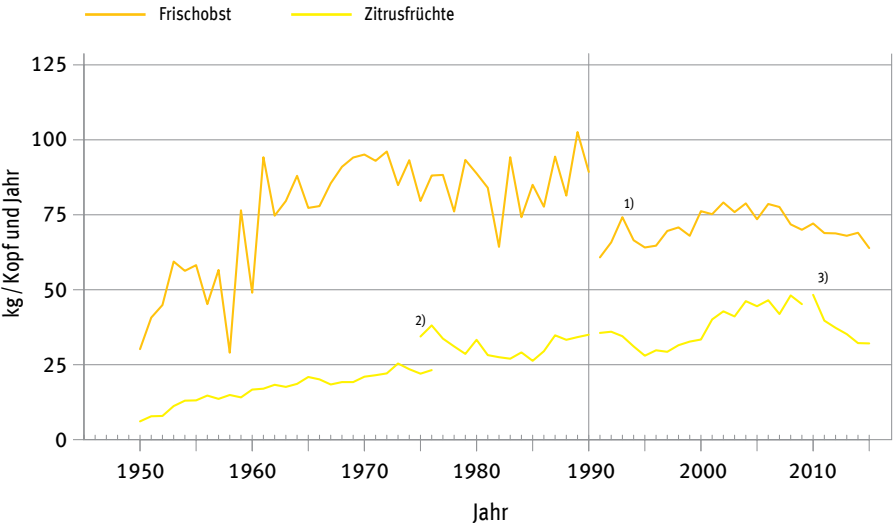
<sup>7</sup> Zur Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs in der ehemaligen DDR wird auf die Ernährungsberichte 1992, 1996, 2000 und 2004 verwiesen (7, 9, 10, 11).

<sup>8</sup> reines Ethanol



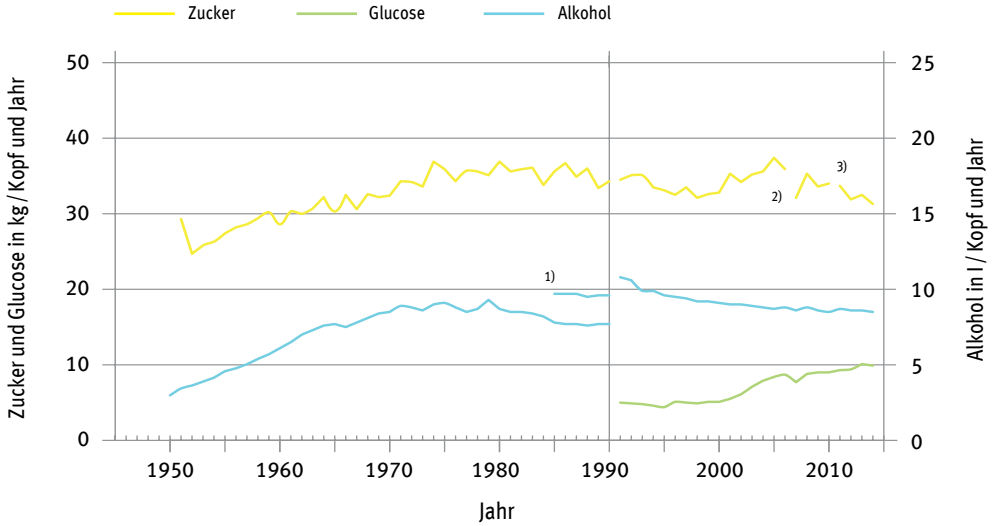
**Abbildung 1/2:** Verbrauch von Gemüse (Nahrungsverbrauch, Verarbeitung, Futter und nicht verwertete Mengen) und Kartoffeln (bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

1) Durch eine Umstellung der Agrarstatistik wird nur noch der Marktgemüseanbau ausgewiesen.



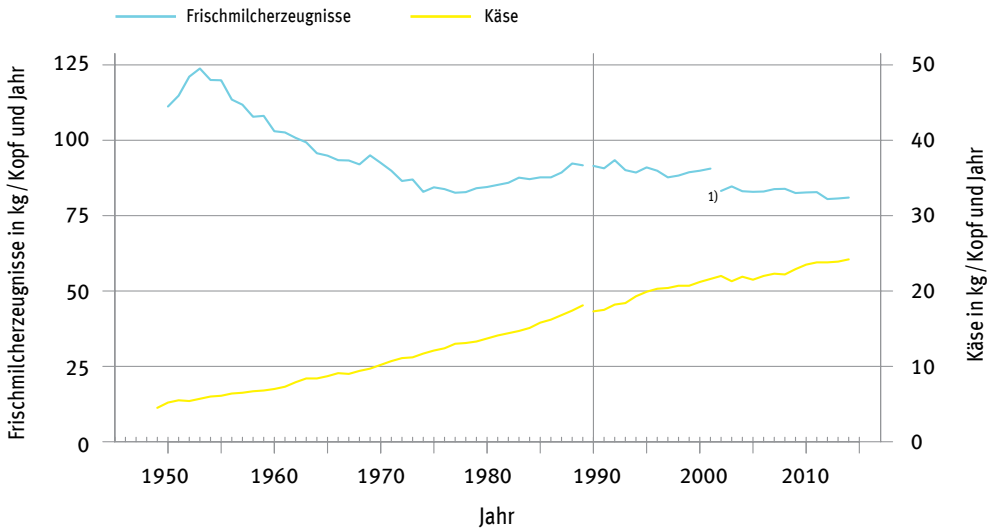
**Abbildung 1/3:** Verbrauch von Frischobst und Zitrusfrüchten (Nahrungsverbrauch, Verarbeitung, Futter und nicht verwertete Mengen; bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

1) Durch eine Umstellung der Agrarstatistik wird nur noch der Marktobstanbau ausgewiesen.  
2) Neuberechnung einschließlich Zitrusprodukte  
3) Ab dem Wirtschaftsjahr 2009/2010 neue Definition des Wirtschaftsjahres



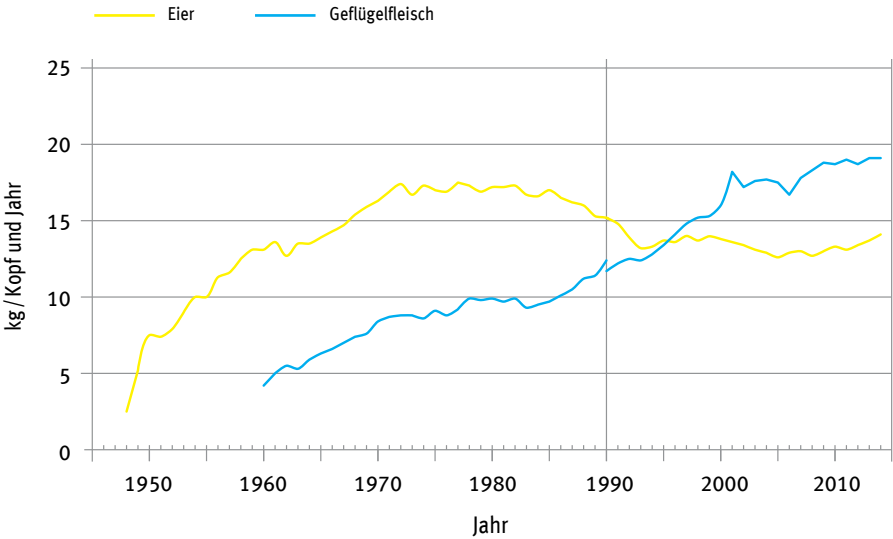
**Abbildung 1/4:** Verbrauch von Zucker (Saccharose), Glucose und Alkohol (bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

- 1) Alkohol berechnet als Weingeist; angenommener Alkoholgehalt von Bier 4 % statt zuvor 3 %
- 2) Ab dem Wirtschaftsjahr 2006/2007 neues Berechnungsverfahren
- 3) Ab dem Wirtschaftsjahr 2008/2009 neue Definition des Wirtschaftsjahres

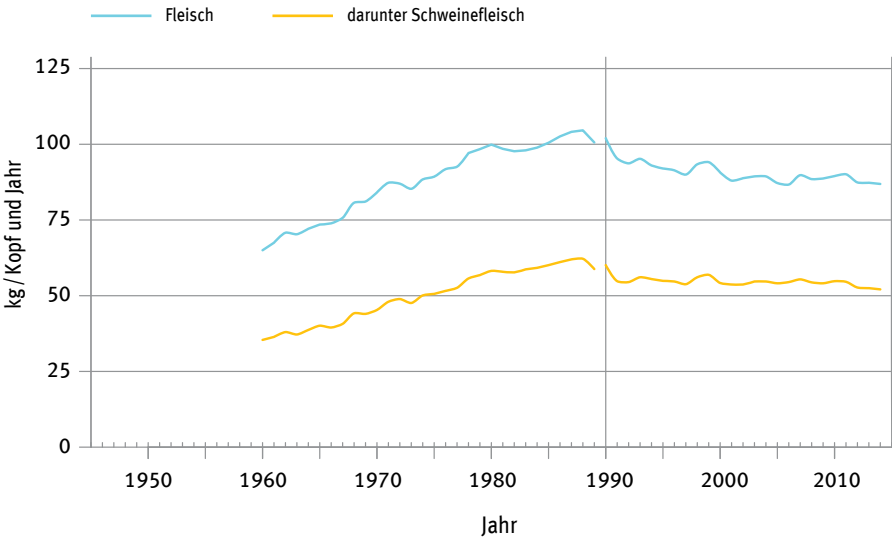


**Abbildung 1/5:** Verbrauch von Frischmilcherzeugnissen (Konsum- und Buttermilch, Sauermilch- und Milchlischerzeugnisse einschließlich Joghurt) und Käse (bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

- 1) Ab 2002 ohne Industriemilch und sonstige Konsummilch

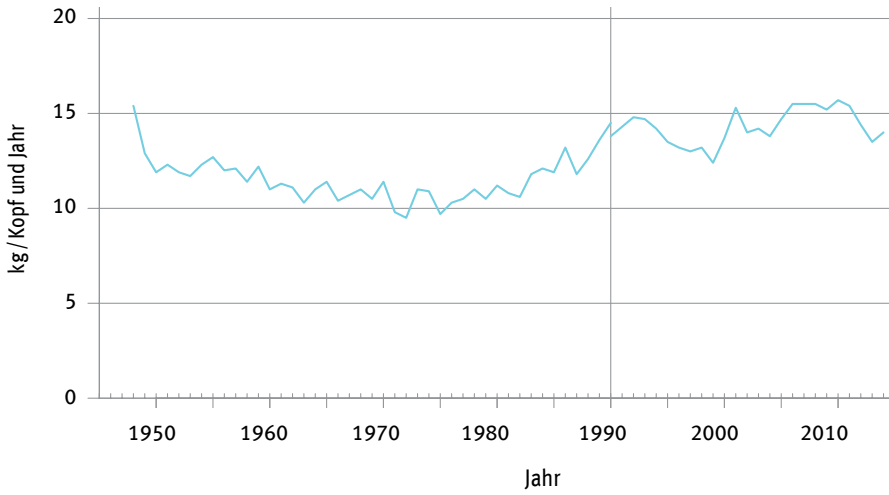


**Abbildung 1/6:** Verbrauch von Eiern und Geflügelfleisch (in Schlachtgewicht einschließlich Abschnittsfette; bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

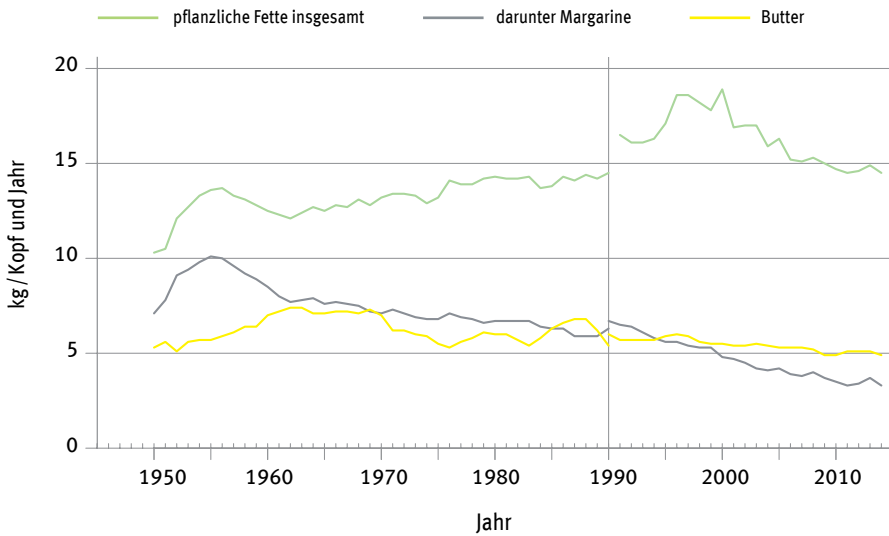


**Abbildung 1/7:** Verbrauch von Fleisch (in Schlachtgewicht einschließlich Abschnittsfette; bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)





**Abbildung 1/8:** Verbrauch von Fisch (in Fanggewicht; bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)



**Abbildung 1/9:** Verbrauch von pflanzlichen Fetten und Butter (Reinfett; bis 1990 Bundesrepublik Deutschland, seit 1991 Deutschland)

1.2.3 Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs von 2004 bis 2014/2015

Für ausgewählte Produkte zeigen die Abbildungen 1/10 bis 1/24 nochmals die Entwicklung des gesamtwirtschaftlichen Pro-Kopf-Verbrauchs in Deutschland seit dem Jahr 2004. In den Abbildungen erfolgt jedoch eine stärkere Aufschlüsselung innerhalb der Lebensmittelgruppen (z. B. nach Getreide- oder Obstarten) als in den vorhergehenden Abbildungen. Zudem wurden diese Daten mithilfe linearer Regressionsanalysen auf etwaige Trends statistisch untersucht.<sup>9</sup> Es wird von einem signifikanten Trend gesprochen, wenn die resultierenden Regressionskoeffizienten  $\beta$  bei nur sehr geringer Irrtumswahrscheinlichkeit ( $p < 0,05$ ) ungleich null sind. Die dargestellten Ergebnisse der durchgeführten Trendanalysen beziehen sich immer auf den gesamten Betrachtungszeitraum (2004 bis 2014/2015).

In Abbildung 1/10 ist die Entwicklung des sogenannten Nahrungsverbrauchs verschiedener **Getreidearten** zu sehen, d. h. bereinigt um Verluste bis zur Großhandelsebene und um die Verwendung von Getreide als Saatgut, Futtermittel oder für industrielle Zwecke (z. B. Bioethanol). Der Verbrauch von Weichweizen liegt im Betrachtungszeitraum relativ stabil bei ca. 60 kg pro Kopf und Jahr. Auch der Verbrauch von Hafer zeigt seit 2005 wenig Veränderung und beläuft sich auf ca. 2,5 kg pro Kopf und Jahr. Der Verbrauch von Hartweizen ist jedoch signifikant gestiegen (um ca. 250 g pro Kopf und Jahr), während der Verbrauch von Roggen weiterhin signifikant zurückgeht (um ca. 100 g pro Kopf und Jahr).

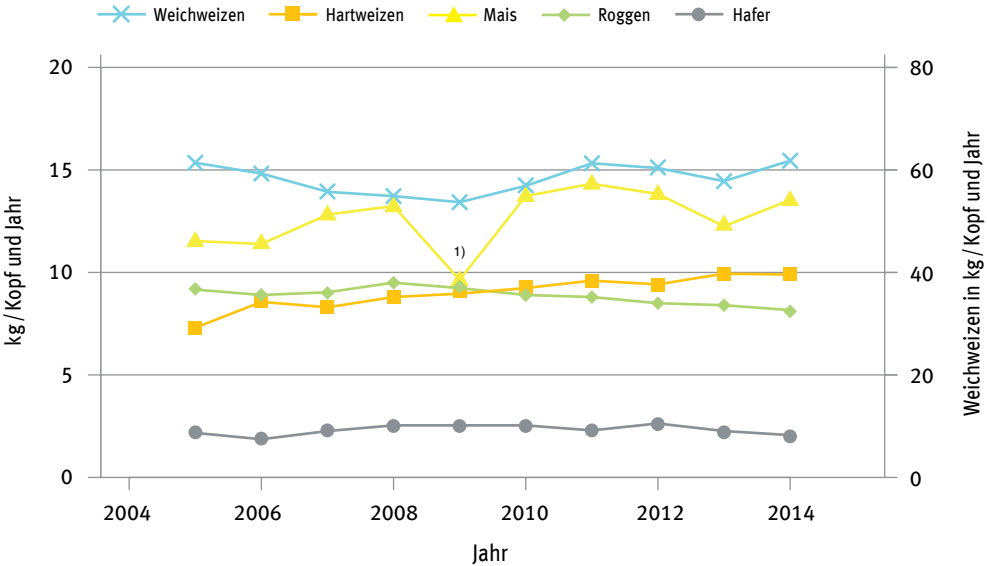
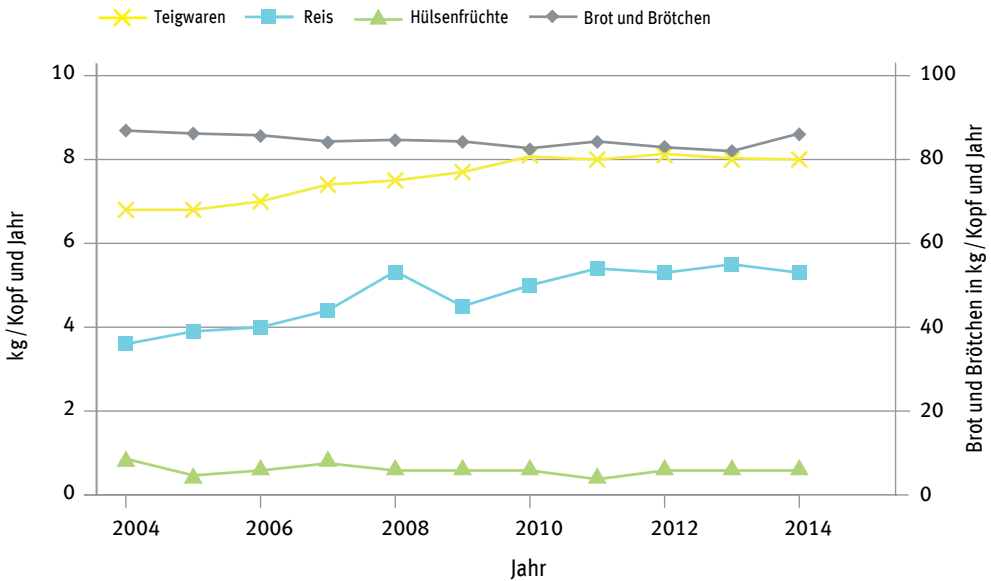


Abbildung 1/10: Verbrauch von ausgewählten Getreidearten (2005–2014)<sup>2)</sup>

1) Überdurchschnittlich hohe Verwendung von Mais als Futter im Wirtschaftsjahr 2008/2009  
2) Ab dem Wirtschaftsjahr 2004/2005 neue Berechnungsgrundlage für die Getreidebestände, daher wird der Verbrauch erst ab 2005 dargestellt.

<sup>9</sup> Durch die Regressionsanalyse wird der Verbrauch in einem Jahr (z. B. bezeichnet als  $q_t$ ) zerlegt in eine systematische Komponente (z. B.  $\alpha + \beta \cdot t$ ) und eine zufällige Komponente (z. B.  $\epsilon_t$ ). Die systematische Komponente umfasst damit einen Teil, der im Betrachtungszeitraum konstant bleibt ( $\alpha$ ), und einen Teil, der sich mit der Zeit kontinuierlich verändert ( $\beta \cdot t$ ). Damit kann der Regressionskoeffizient  $\beta$  als einfaches Maß für etwaige Verbrauchstrends verwendet werden.

Bei den **Nährmitteln** (Abb. 1/11) ist ein weitgehend kontinuierlicher und statistisch signifikanter Anstieg im Verbrauch von Teigwaren und Reis zu erkennen (um durchschnittlich ca. 150 g bzw. 190 g pro Kopf und Jahr). Der Verbrauch von Hülsenfrüchten liegt hingegen nahezu unverändert bei jährlich ca. 600 g pro Kopf. Der im vorangegangenen Ernährungsbericht (12) beobachtete Rückgang des Verbrauchs von **Brot und Brötchen** hat sich abgeschwächt und ist im Betrachtungszeitraum nicht mehr statistisch signifikant.



**Abbildung 1/11:** Verbrauch von ausgewählten Nährmitteln und Backwaren (2004–2014)

Der Verbrauch von **Kartoffeln** (Abb. 1/12) unterliegt deutlichen Schwankungen, zeigt insgesamt aber weiterhin eine negative, wenngleich nicht mehr statistisch signifikante Tendenz. Dies gilt für frische Speisekartoffeln ebenso wie für Kartoffelerzeugnisse (verarbeitete Speisekartoffeln ohne Berücksichtigung von Stärke- oder Brennereikartoffeln).

Die Entwicklung des Verbrauchs ausgewählter **Gemüsearten** zwischen 2004 und 2015 ist in Abbildung 1/13 dargestellt. Dabei zeigen sich – außer bei Kohlgemüse – ausschließlich positive Tendenzen. Statistisch signifikante Zuwächse gibt es weiterhin beim Verbrauch von Tomaten (ca. 400 g pro Kopf und Jahr), Möhren und Roten Rüben (ca. 180 g pro Kopf und Jahr) sowie bei Zwiebelgemüse (ca. 160 g pro Kopf und Jahr). Trotz einer Umstellung bei der statistischen Erfassung des Verbrauchs von Blatt- und Stängelgemüse ist auch hier ein deutlicher Anstieg erkennbar. Bei den meisten Gemüsearten (v. a. Tomaten, Möhren und Rote Rüben) haben sich allerdings die Verbrauchszuwächse in den letzten Jahren abgeschwächt, sodass sich möglicherweise eine Trendumkehr andeutet.

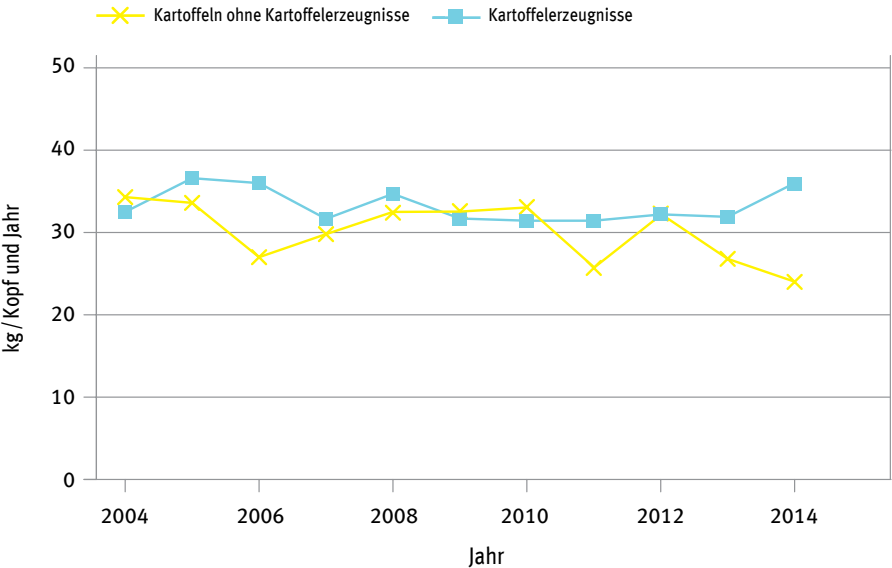


Abbildung 1/12: Verbrauch von Kartoffeln und Kartoffelerzeugnissen (2004–2014)

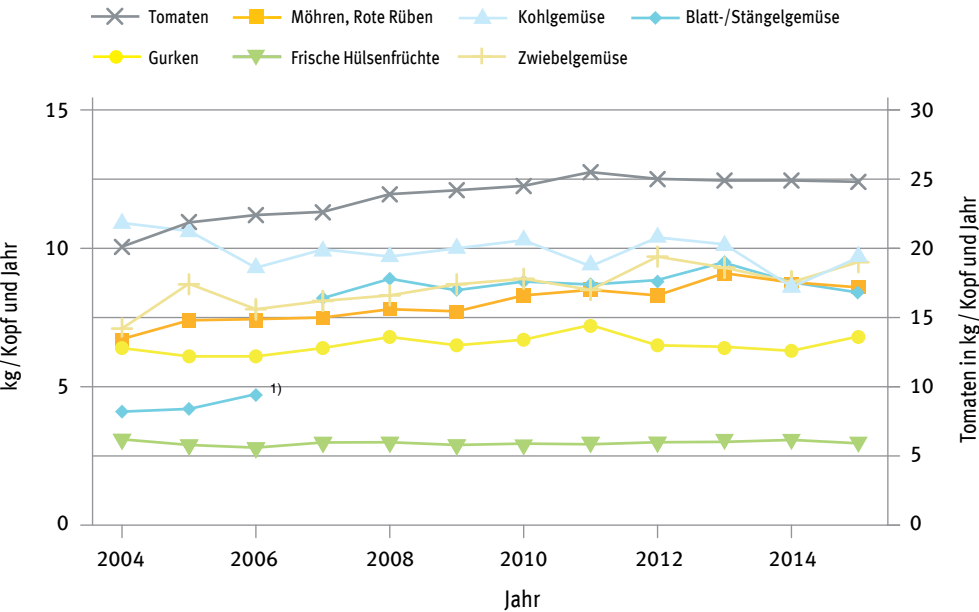
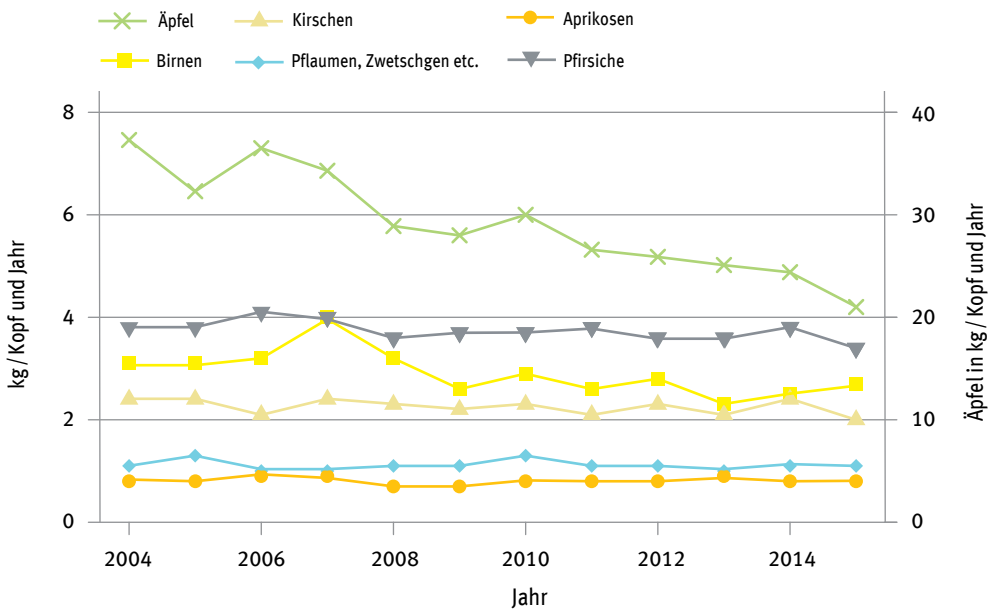


Abbildung 1/13: Verbrauch von ausgewählten Gemüsearten (2004–2015)

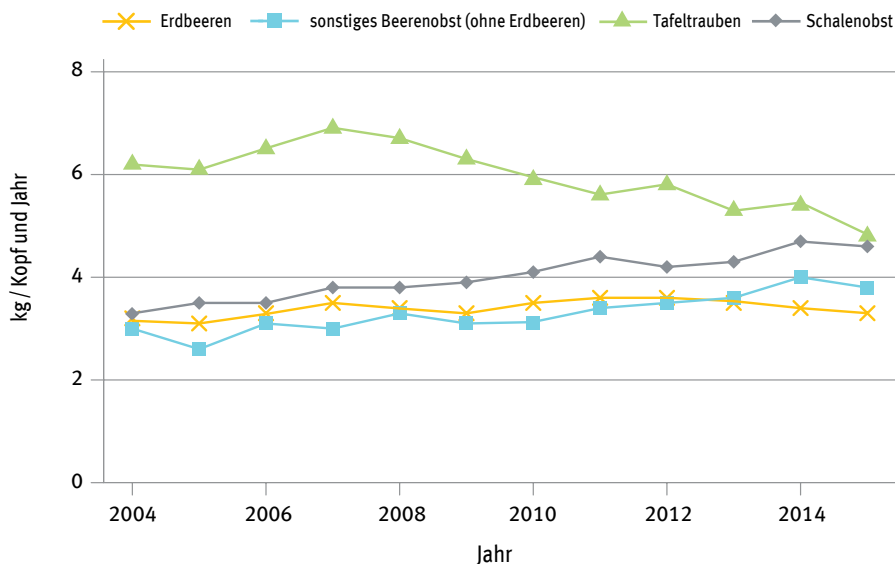
1) Ab Wirtschaftsjahr 2006/2007 einschließlich Eichblatt-, Endivien-, Feld- und Lollo Salat sowie Radicchio, Rucola und sonstigen Salaten.

In Bezug auf den **Obstverbrauch** konnten frühere Ernährungsberichte oft auf einen Anstieg verweisen (11, 13). Doch im vorangegangenen Ernährungsbericht (12) war bereits „ein leichter, aber statistisch signifikanter Rückgang um durchschnittlich ca. 600 g pro Kopf und Jahr“ erkennbar. Dies hat sich in den letzten Jahren weiter verstärkt, sodass sich für den Berichtszeitraum ein signifikanter Rückgang von durchschnittlich 1,2 kg pro Kopf und Jahr ergibt (Abb. 1/3). Eine differenzierte Betrachtung dieser Entwicklung nach Obstarten ermöglichen die Abbildungen 1/14 bis 1/16: Unter den in Abbildung 1/14 dargestellten Kern- und Steinobstarten zeigen Äpfel, Birnen und Pfirsiche signifikante Verbrauchsrückgänge. Am deutlichsten fallen diese bei Äpfeln aus, deren Verbrauch zwischen 2004 und 2015 jährlich pro Kopf um durchschnittlich 1,3 kg abgenommen hat. Der Verbrauch von Pflaumen, Kirschen und Aprikosen verlief hingegen relativ stabil.

In Abbildung 1/15 ist ein deutlicher und statistisch signifikanter Rückgang des Verbrauchs von Tafeltrauben erkennbar (ca. 140 g pro Kopf und Jahr), dem ebenfalls signifikante Zuwächse beim Verbrauch von Schalenobst und sonstigem Beerenobst (z. B. Heidel-, Brom-, Him- oder Johannisbeeren; ohne Erdbeeren) gegenüberstehen (durchschnittlich 120 g bzw. 100 g pro Kopf und Jahr). Hingegen ist der Verbrauch von Erdbeeren stabil.



**Abbildung 1/14:** Verbrauch von ausgewähltem Kern- und Steinobst (2004–2015)



**Abbildung 1/15:** Verbrauch von Tafeltrauben, Beeren- und Schalenobst (2004–2015)

Unter den Südfrüchten (Abb. 1/16) erwies sich im Betrachtungszeitraum der Verbrauch von Clementinen, Zitronen und Pampelmusen sowie anderen Zitrusfrüchten (z. B. Limetten oder Pomeles) als ziemlich stabil. Der Verbrauch von Apfelsinen war hingegen signifikant rückläufig mit einer Veränderung von jährlich ca. 180 g pro Kopf. Umgekehrt zeigte der Verbrauch von Bananen in den letzten Jahren ansteigende Tendenzen (wenngleich insgesamt für den Beobachtungszeitraum keine statistische Signifikanz erreicht wurde).

In Abbildung 1/17 ist der Verbrauch von ausgewählten **Gemüse- und Obstprodukten** dargestellt. Darin zeigt sich seit 2010 eine Trendwende beim Verbrauch von eingeführten Zitruserzeugnissen (z. B. Fruchtsäften oder -konzentraten): Während der Verbrauch zwischen den Jahren 2000 und 2010 noch signifikant um durchschnittlich ca. 1,2 kg pro Kopf und Jahr (angegeben als Frischgewicht der Ausgangsprodukte, vgl. [12]) anstieg, ist er seit 2010 um ca. 40 % zurückgegangen. Dies liegt unter anderem an einem deutlichen Rückgang des Verbrauchs von Zitrusnektar, der sich seit 2007 fast halbiert hat. Insgesamt ergibt sich hieraus für die Zeit zwischen 2004 und 2015 ein signifikanter Rückgang um ca. 1,1 kg pro Kopf und Jahr. Beim Verbrauch von Gemüsekonserven (nur Nasskonserven ohne Essigkonserven), Obstkonserven und Trockenobst lassen sich hingegen nur geringfügige und keinesfalls signifikante Veränderungen erkennen.

Da die Entwicklung des **Zuckerverbrauchs** (Abb. 1/4) aufgrund wiederholter Änderungen der statistischen Erfassung kaum einer Bewertung unterzogen werden kann, wird in Abbildung 1/18 die Entwicklung des Verbrauchs von einzelnen **Süßwaren** betrachtet. Während im Ernährungsbericht 2008 (13) beispielsweise noch auf einen starken Anstieg des Verbrauchs von Zuckerwaren<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Zuckerwaren sind Erzeugnisse, die nur aus Zucker oder aus Zucker mit Zusatz von anderen Lebensmitteln hergestellt werden. Bedeutsame Zuckerwaren sind Bonbons (Hart- und Weichkaramellen), Kau- und Fruchtgummis, Lakritzwaren und Schaumzuckerwaren sowie Marzipan und Nugat.

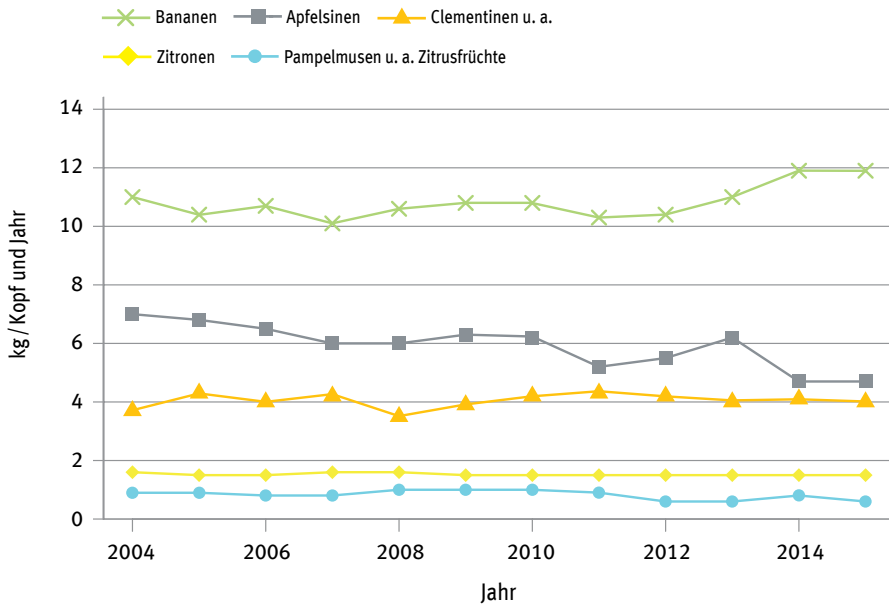


Abbildung 1/16: Verbrauch von ausgewählten Südfrüchten (2004–2015)

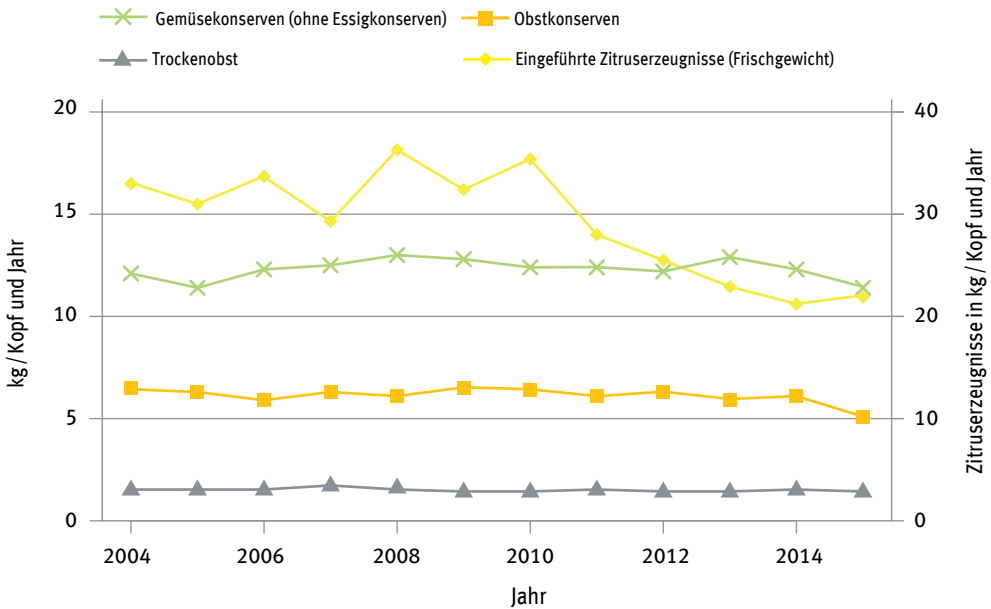
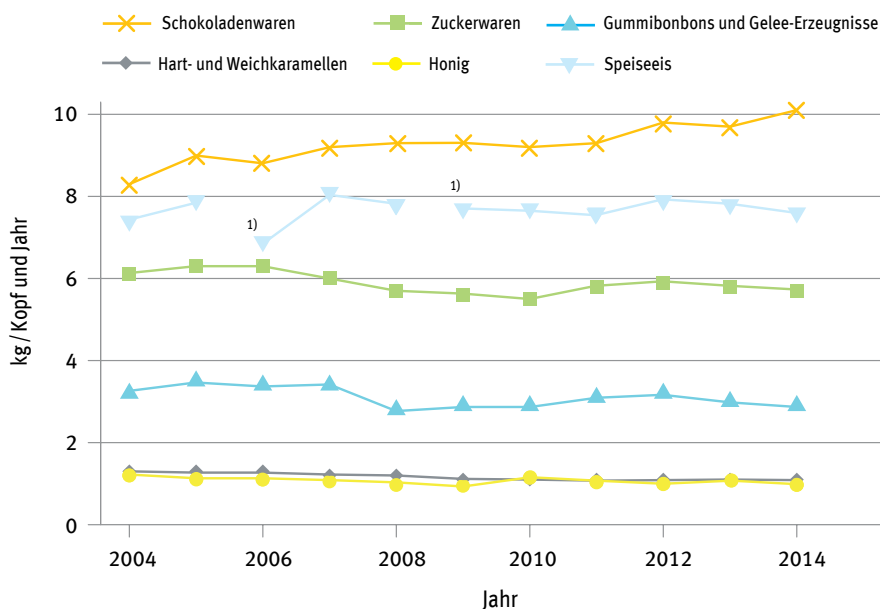


Abbildung 1/17: Verbrauch von ausgewählten Gemüse- und Obstprodukten (nur Nasskonserven; 2004–2015)



**Abbildung 1/18:** Verbrauch von ausgewählten Süßwaren (2004–2014)

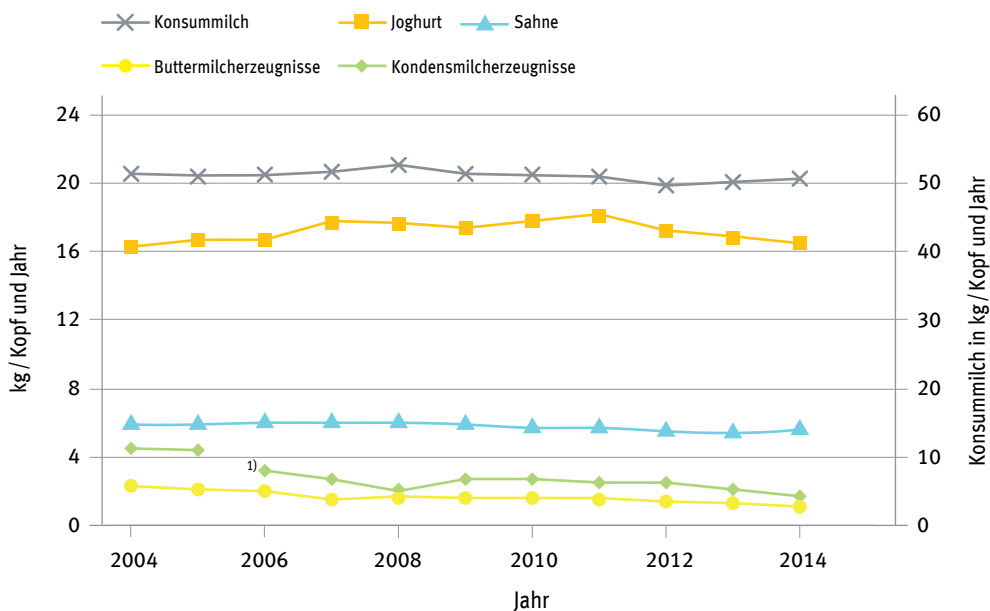
1) Aufgrund abweichender Anzahl meldender Unternehmen nicht mit den Vorjahren vergleichbar.

hingewiesen wurde, ist hier mittlerweile ein signifikanter Rückgang zu verzeichnen (durchschnittlich ca. 50 g pro Kopf und Jahr). Ebenfalls rückläufig ist der Verbrauch von Hart- und Weichkaramellen (ca. 25 g pro Kopf und Jahr). Die stärkste Veränderung unter den in Abbildung 1/18 dargestellten Süßwaren ergibt sich jedoch – ebenso wie bereits im letzten Ernährungsbericht (12) – für den Verbrauch von Schokoladenwaren mit einem signifikanten Anstieg von durchschnittlich ca. 135 g pro Kopf und Jahr. Damit ist deren Verbrauch seit dem Jahr 2000 um insgesamt ca. 25 % gestiegen. Über den Verbrauch von Speiseeis sind aufgrund wiederholter Veränderungen in der Datenerfassung keine Tendaussagen möglich.

Die Entwicklung des Verbrauchs von **Milch und Milchprodukten** ist in Abbildung 1/19 näher aufgeschlüsselt. Darin sind für die Zeit zwischen 2004 und 2014 nur geringfügige Veränderungen erkennbar, die jedoch insgesamt – außer bei Joghurt – in der Tendenz rückläufig sind. Im Fall von Sahne, Kondensmilch- und Buttermilcherzeugnissen erweist sich die Entwicklung als statistisch signifikant (–50 g pro Kopf und Jahr; –230 g pro Kopf und Jahr sowie –100 g pro Kopf und Jahr).

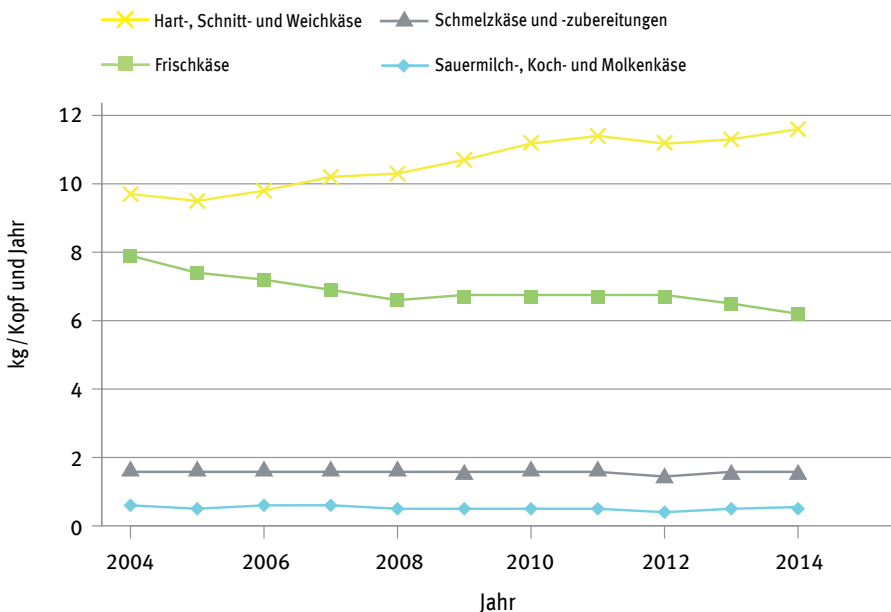
Wie bereits in den vorangegangenen Ernährungsberichten 2008 (13) und 2012 (12) kann weiterhin auf einen signifikanten Anstieg des **Käseverbrauchs** verwiesen werden (Abb. 1/5 bzw. Abb. 1/20). Dies ist mittlerweile jedoch ausschließlich auf die Entwicklung des Verbrauchs von Hart-, Schnitt- und Weichkäse zurückzuführen mit jährlichen Zunahmen von ca. 220 g pro Kopf. Bei den anderen in Abbildung 1/20 dargestellten Käseprodukten ist der Verbrauch signifikant reduziert. Im Fall von Schmelzkäse und Schmelzkäsezubereitungen sowie Sauermilch-, Koch- und Molkenkäse sind diese Rückgänge nur von marginaler Natur, bei Frischkäse fällt er jedoch mit ca. 130 g pro Kopf und Jahr ziemlich deutlich aus.





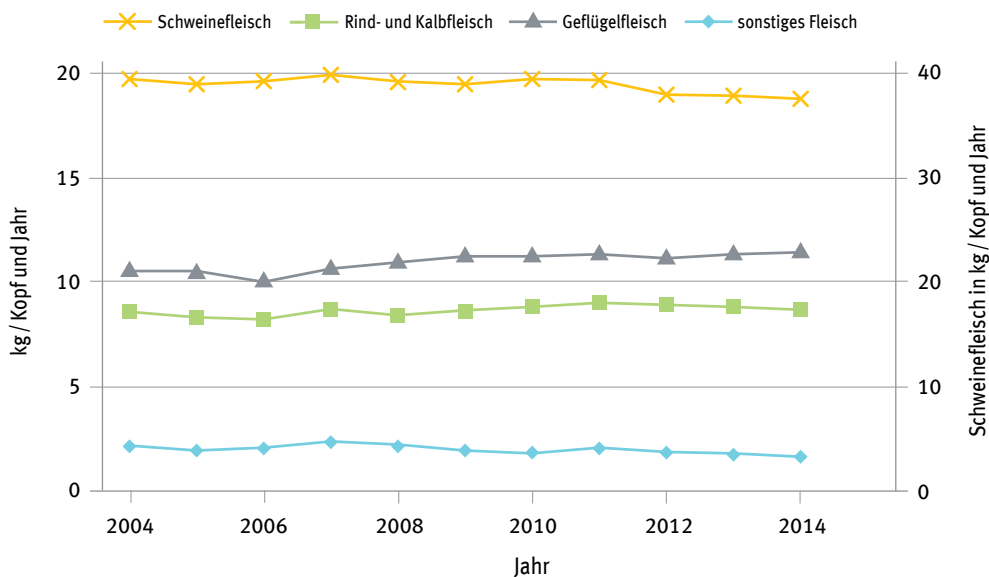
**Abbildung 1/19:** Verbrauch von Milch und Milchprodukten (2004–2014)

1) Aufgrund geänderter Berechnungsmethodik nicht mit den Vorjahren vergleichbar.



**Abbildung 1/20:** Verbrauch von Käse (2004–2014)

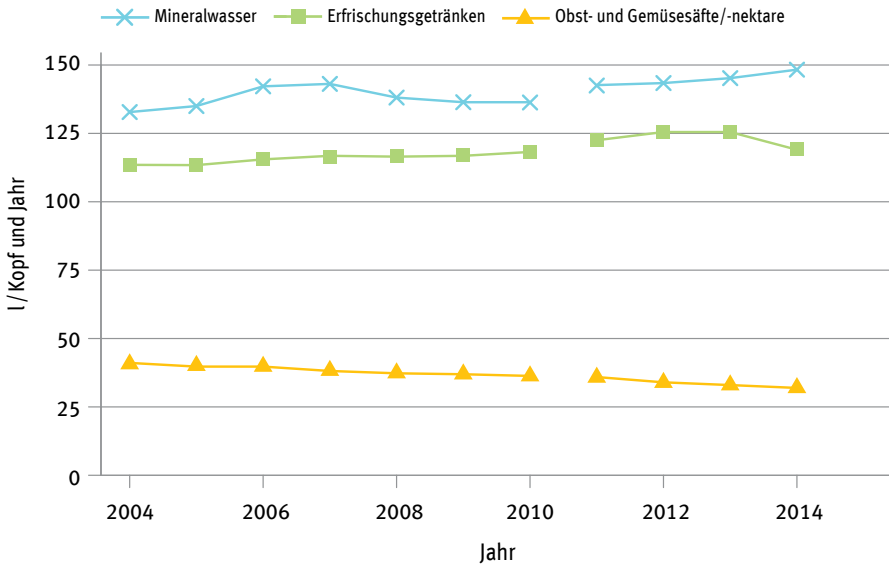
Der **Fleischverbrauch** (Abb. 1/21) ist seit einiger Zeit insgesamt weitgehend stabil und beläuft sich insgesamt auf ca. 60 kg pro Kopf und Jahr (nur die für den menschlichen Verzehr verfügbare Rohware, ohne Knochen, Verluste, industrielle Verwertung oder Tierfutter). Dabei zeigt der Verbrauch von Rind- und Kalbfleisch sowie Geflügelfleisch signifikante Zuwächse von ca. 50 g bzw. 120 g pro Kopf und Jahr, während der Verbrauch von Schweinefleisch und sonstigem Fleisch (z. B. Schaf-/Ziegenfleisch oder Innereien) rückläufig ist (–170 g bzw. –40 g pro Kopf und Jahr).



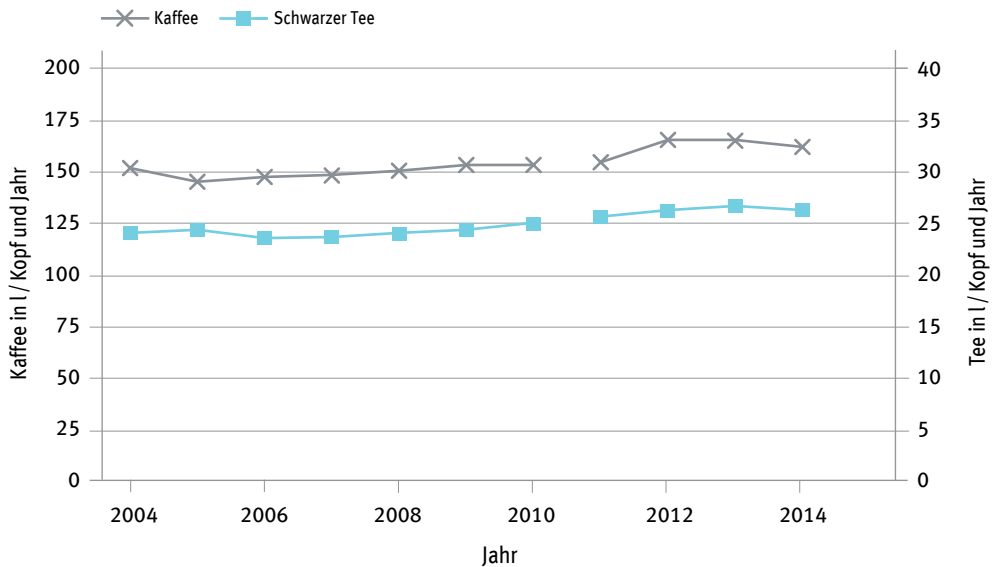
**Abbildung 1/21:** Verbrauch von Fleisch (für den menschlichen Verzehr verfügbare Rohware; 2004–2014)

Betrachtet man schließlich die Entwicklung des Getränkeverbrauchs (Abb. 1/22 bis 1/24), so werden unter den **alkoholfreien Getränken** (Abb. 1/22), ebenso wie im vorangegangenen Ernährungsbericht (12), signifikante Anstiege bei Mineralwasser und Erfrischungsgetränken<sup>11</sup> deutlich (durchschnittlich jeweils ca. 1,1 l pro Kopf und Jahr). Der Verbrauch von Fruchtsäften (einschließlich Fruchtnektaren und Gemüsesäften) geht hingegen weiterhin signifikant zurück. Diese Entwicklung hat sich im Vergleich zum vorangegangenen Ernährungsbericht (12) sogar noch verstärkt und beläuft sich nun auf ca. 0,9 l pro Kopf und Jahr. Beim Verbrauch von Kaffee und Tee hat sich in den letzten Jahren eine Trendwende ergeben. Während im vorangegangenen Ernährungsbericht (12) noch signifikante Rückgänge konstatiert wurden, lassen sich nun signifikante Zuwächse erkennen mit durchschnittlich ca. 1,9 l Kaffee pro Kopf und Jahr sowie ca. 0,3 l Tee pro Kopf und Jahr (Abb. 1/23).

<sup>11</sup> Fruchtsaftgetränke, Fruchtschorlen, Limonaden und Teegetränke; ohne Getränke aus Konzentraten, Sirup oder Getränpulver; einschließlich Postmix-Absatz (Postmix: Methode zum Ausschank von – meist kohlenensäurehaltigen – Erfrischungsgetränken. Beim Zapfen wird gekühltes Wasser mit oder ohne CO<sub>2</sub> mit Aromen gemischt.)

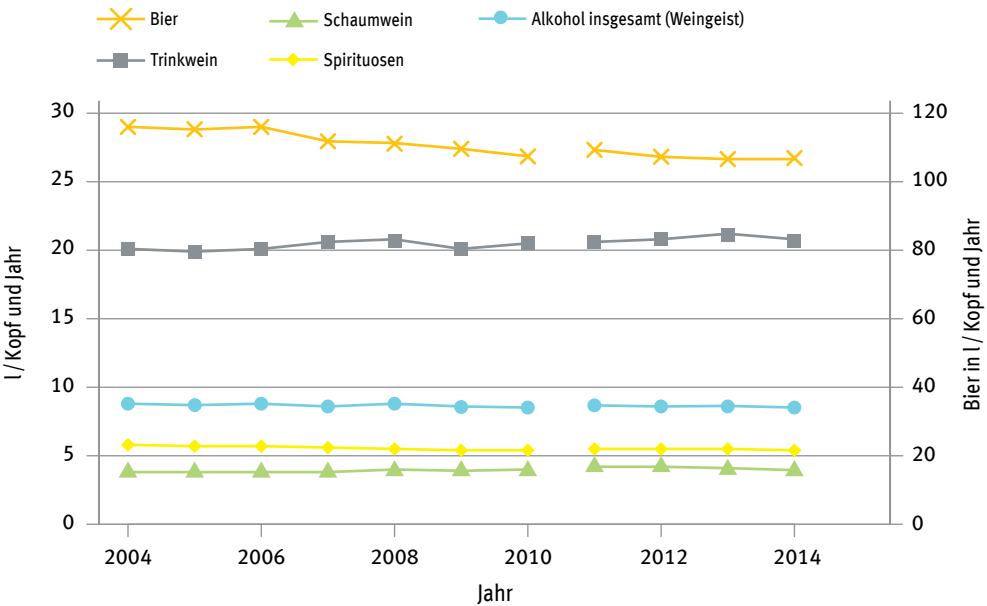


**Abbildung 1/22:** Verbrauch von alkoholfreien Getränken (ab 2011 Berechnung auf Basis des Zensus 2011; 2004–2014)



**Abbildung 1/23:** Verbrauch von Kaffee und schwarzem Tee (ab 2011 Berechnung auf Basis des Zensus 2011; 2004–2014)

Beim Verbrauch von **alkoholischen Getränken** (Abb. 1/24) sind zwischen den Jahren 2004 und 2014 klare und durchwegs statistisch signifikante Trends ablesbar. Wie bereits in den vorangegangenen Ernährungsberichten seit 2000 (10–13) zeigt der Alkoholverbrauch insgesamt weiterhin einen signifikanten Rückgang, wenngleich dieser im Vergleich zu den Vorjahren geringer ausfällt und sich nur noch auf ca. 20 ml Weingeist pro Kopf und Jahr beläuft. Diese Entwicklung lässt sich in erster Linie auf weitere Rückgänge beim Verbrauch von Bier (ca. 1,0 l pro Kopf und Jahr) und Spirituosen (ca. 35 ml pro Kopf und Jahr) zurückführen. Entgegen diesem Trend verhalten sich Trink- und Schaumwein, deren Pro-Kopf-Verbrauch zwischen 2004 und 2014 um jährlich ca. 90 ml bzw. 35 ml zugenommen hat.



**Abbildung 1/24:** Verbrauch von alkoholischen Getränken (ab 2011 Berechnung auf Basis des Zensus 2011; 2004–2014)

Zusammenfassend lässt sich über die Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs von 2004 bis 2014/2015 Folgendes sagen:

Ein steigender Verbrauch ist zu beobachten bei Hartweizen, Teigwaren und Reis, Tomaten, Möhren und Roten Rüben, Zwiebel- sowie Blatt- und Stängelgemüse, Schalen- und Beerenobst (ausgenommen Erdbeeren), Schokoladenwaren, Käse (insgesamt), insbesondere Hart-, Schnitt- und Weichkäse, Rind-, Kalb- und Geflügelfleisch, Mineralwasser, Erfrischungsgetränken, Kaffee und Tee sowie Trink- und Schaumwein.

Weitgehend unverändert blieb der Verbrauch von Weichweizen, Hafer, (frischen) Hülsenfrüchten, Brot und Brötchen, Speisekartoffeln und Kartoffelprodukten, Kohlgemüse, Gurken, Pflaumen, Kirschen, Aprikosen und Erdbeeren, Zitrusfrüchten (außer Apfelsinen), Bananen, Gemüse- und Obstkonserve, Trockenobst, Honig, Gummibonbons und Gelee-Erzeugnissen, Konsummilch und Joghurt sowie Fleisch (insgesamt).

Rückgängig verlief hingegen der Verbrauch von Roggen, Obst (insgesamt) sowie im Einzelnen von Äpfeln, Birnen, Pfirsichen, Tafeltrauben und Apfelsinen, ferner von eingeführten Zitruserzeugnissen, Zuckerwaren sowie Hart- und Weichkaramellen, Sahne, Kondensmilch- und Buttermilcherzeugnissen, Schmelzkäse und Schmelzkäsezubereitungen sowie Sauermilch-, Koch-, Molken- und Frischkäse, Schweinefleisch und sonstigem Fleisch (z. B. Schaf-/Ziegenfleisch oder Innereien), Fruchtsäften (einschließlich Fruchtnektaren und Gemüsesäften) und Alkohol (insgesamt als Weingeist) sowie im Einzelnen Bier und Spirituosen.

Schließlich sind aus methodischen Gründen keine Tendaussagen zum Verbrauch von Zucker und Speiseeis möglich.

### 1.2.4 Ernährung physiologische Bewertung der Veränderungen im Lebensmittelverbrauch<sup>12</sup>

Eine energetisch ausgewogene, abwechslungsreiche, vollwertige Ernährung liefert in der Regel die meisten Nährstoffe in ausreichenden Mengen. Dabei tragen die verschiedenen Lebensmittelgruppen aufgrund ihrer spezifischen Zusammensetzung in unterschiedlichem Maße zur Energiezufuhr und Nährstoffversorgung bei. Durch Änderungen von Verzehrgewohnheiten kommt es zu Verschiebungen im Lebensmittelverbrauch. Wenn es sich hierbei um besonders wichtige Nährstoffquellen handelt, dann wird dies auf Bevölkerungsebene auch Einfluss auf die Nährstoffversorgung haben. Die in diesem Kapitel aufgezeigten Veränderungen im Lebensmittelverbrauch dürften sowohl positive als auch negative Veränderungen hinsichtlich der Versorgung mit Energie und Nährstoffen mit sich gebracht haben.

Die auf der Basis der Agrarstatistiken vorgestellten kurz- und langfristigen Trendanalysen zum Lebensmittelverbrauch sind – auch wenn es sich dabei nur um relativ grobe Daten handelt – gut geeignet, größere Veränderungen der allgemeinen Ernährungssituation in Deutschland aufzudecken. Es ist festzustellen, dass sich die bei Grundlebensmitteln seit Längerem beobachteten Trends seit der letzten Berichterstattung teilweise fortgesetzt haben. Der Verbrauch von Roggen(-Produkten), Obst (besonders Äpfeln und Birnen) und alkoholischen Getränken wie Bier und Spirituosen, pflanzlichen Fetten (inkl. Margarine), Frischkäse, Schweinefleisch, Zuckerwaren, Milchprodukten (Buttermilch-, Kondensmilcherzeugnissen, Sauermilch-, Koch-, Molkenkäse, Schmelzkäse/-zubereitung) sowie Fruchtsäften war in den letzten Jahren weiter rückläufig. Auffallend ist der neuerdings deutliche Rückgang im Verbrauch von Apfelsinen, Zitruserzeugnissen und Fisch. Dagegen war der Verbrauch von Kartoffeln und Kartoffelerzeugnissen, Brot und Brötchen, Butter, Konsummilch, Joghurt, verschiedenen Obstarten (Erdbeeren, Kirschen, Bananen [mit steigender Tendenz], Pflaumen, Südfrüchten), Gemüse- und Obstkonserven, Hafer, Weichweizen, Fleisch (auf hohem Niveau) und Hülsenfrüchten (auf niedrigem Niveau) ohne größere Veränderungen. Teilweise deutliche Anstiege waren beim Pro-Kopf-Verbrauch von Getreideerzeugnissen, von Nährmitteln wie Hartweizen bzw. Teigwaren und Reis, von Glucose, Schokoladenwaren, Eiern, Käse, Geflügel- und Rindfleisch, Gemüsearten (Tomaten, Blatt-/Stängelgemüse, Möhren und Roten Rüben), Beeren- und Schalenobst sowie von Mineralwasser, Erfrischungs-, Kaffee- und Teegetränken zu beobachten. Auch der Verbrauch von Wein und Schaumwein hat zugenommen.

<sup>12</sup> Bearbeiter: Heseke, Helmut

Der nach wie vor hohe Fleischverbrauch hat aus ernährungsphysiologischer Sicht sowohl Vor- als auch Nachteile. Er trägt einerseits zu einer guten Versorgung der Bevölkerung mit Protein hoher biologischer Wertigkeit, den Vitaminen A, B<sub>1</sub> und B<sub>12</sub> sowie den aus Fleisch gut bioverfügbaren Spurenelementen wie Eisen, Zink und Selen bei. Andererseits steigt die Zufuhr von unerwünschten Nahrungsinhaltsstoffen, wie z. B. gesättigten Fettsäuren, Cholesterol, Purinen und Speisesalz (bei Fleisch- und Wurstwaren). Ein hoher Fleischverzehr kann aufgrund verschiedener Zubereitungsformen (z. B. Panade, fettreiche Soßen) oft mit einer deutlich erhöhten Fettzufuhr und somit einer erhöhten Gesamtenergiezufuhr assoziiert sein (14). In einer neueren Meta-Analyse von Beobachtungsstudien wurde eine positive Assoziation zwischen der Höhe des durchschnittlichen Konsums von rotem Fleisch und daraus hergestellten Fleisch- und Wurstzeugnissen und dem Körpergewicht sowie dem Bauchumfang beobachtet (15).

(See-)Fischverzehr ist aufgrund der Gehalte an (langkettigen) mehrfach ungesättigten n-3 Fettsäuren sowie Jod aus ernährungsphysiologischer Sicht günstig zu bewerten. Seefisch wurde zwar inzwischen von Milch und Milchprodukten als wichtigster Jodlieferant abgelöst (12), ist aber weiterhin für die Versorgung von hoher Relevanz. Darüber hinaus stellt (See-)Fisch noch eine wichtige Quelle für hochwertiges Protein, Vitamin A, Vitamin D (fettreicher Seefisch), B-Vitamine und Selen dar. Daher ist die seit 2010 zu beobachtende Abnahme des Fischverbrauchs – teilweise bedingt durch gestiegene Preise, gefährdete Bestände und bestehende ökologische Bedenken – negativ zu bewerten.

Der weiterhin hohe Verbrauch von Milch, Milchprodukten und Käse dürfte einerseits einen positiven Effekt auf eine gute Versorgung mit Protein, Calcium, Jod und Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>) haben. Andererseits tragen die fettreicheren Varianten dieser Produkte zu einer möglichen höheren Energiezufuhr bei. So wurde in drei großen prospektiven Kohortenstudien bei einem erhöhten Verzehr von Käse zusammen mit einer hohen glykämischen Last eine stärkere Gewichtszunahme beobachtet (16). Andere Studien zeigten hingegen einen inversen Zusammenhang des Konsums von Milchprodukten auf die Gewichtsentwicklung (17) und einen schützenden Effekt gegenüber der Entstehung von koronarer Herzkrankheit durch den Verzehr von fermentierten Milchprodukten und Käse (18).

Positiv zu bewerten ist die Abnahme des Verbrauchs von energiereichen Streichfetten. Da dabei auch der Verbrauch von pflanzlichen Fetten zurückgegangen ist, sinkt zwar insgesamt der Fettkonsum, was zu begrüßen ist, allerdings dürfte dadurch das Verhältnis von (mehrfach) ungesättigten zu gesättigten Fettsäuren ungünstig beeinflusst worden sein. Dies wird kritisch gesehen, da ein Austausch der gesättigten Fettsäuren durch mehrfach ungesättigte Fettsäuren das Risiko für die koronare Herzkrankheit mit wahrscheinlicher Evidenz senkt (19). Der günstige Einfluss des Austauschs von gesättigten Fettsäuren durch mehrfach ungesättigte Fettsäuren wird durch eine kürzlich publizierte Meta-Analyse von randomisierten Interventionsstudien bestätigt, die zeigt, dass ein solcher Austausch das Risiko für die koronare Herzkrankheit senkt (20). Die gemeinsame Auswertung der beiden Kohortenstudien *Nurses' Health Study* und *Health Professionals Follow-up Study* zeigt darüber hinaus, dass der Austausch von gesättigten Fettsäuren durch mehrfach ungesättigte Fettsäuren sowohl die Mortalität infolge koronarer Herzkrankheit als auch die Krebsmortalität, die Mortalität infolge neurodegenerativen Krankheiten und die Gesamtmortalität senkt (21).

Pflanzenöle sind gleichzeitig eine wichtige Vitamin-E-Quelle, sodass sich eine verminderte Zufuhr verringern auf die Vitamin-E-Zufuhr ausgewirkt haben dürfte.

Der Getreideverbrauch ist weiter gestiegen. Ein Anstieg der Zufuhr von Getreideballaststoffen ist wünschenswert, da diese ein primärpräventives Potenzial in Bezug auf ernährungsmitbedingte

Krankheiten haben. Eine hohe Zufuhr von Ballaststoffen aus Getreideprodukten senkt mit wahrscheinlicher Evidenz das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 und maligne Tumoren im Kolorektum. Eine hohe Zufuhr von Vollkornprodukten senkt mit wahrscheinlicher Evidenz ebenfalls das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 sowie darüber hinaus das Risiko für Hypertonie und koronare Herzkrankheit. Eine hohe Zufuhr von Vollkornprodukten senkt außerdem mit überzeugender Evidenz die Konzentrationen von Gesamt- und LDL-Cholesterol (22).

Erfrischungsgetränke weisen häufig hohe Zuckergehalte auf. Ein hoher Verzehr von zuckergesüßten Getränken geht mit einem erhöhten Körpergewicht (22, 23) sowie einem erhöhten Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 einher (22, 24). Hier besteht weiterhin Handlungsbedarf, und es sollte verstärkt darauf hingewirkt werden, dass der Konsum von zuckergesüßten Getränken, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, deutlich gesenkt wird (22). Als Alternative bieten sich Trink- und Mineralwasser an, deren Verbrauch weiter steigen sollte.

Der signifikante Anstieg im Kaffeekonsum von durchschnittlich ca. 1,9 l Kaffee pro Kopf und Jahr könnte mit den diversen „To-go-Varianten“ zusammenhängen. Diesem Konsum sollte in Zukunft besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, denn zahlreiche Varianten wie Cappuccino, Latte macchiato usw. sind hinsichtlich der Energiedichte kritisch zu beurteilen.

Aufgrund des hohen Zucker- und Fettgehalts wird auch der steigende Verbrauch von Schokoladenwaren kritisch gesehen, während der gesunkene Verbrauch von Zuckerwaren sowohl hinsichtlich der Energiezufuhr als auch der Kariesprophylaxe zu begrüßen ist.

Positiv zu bewerten ist der über die Jahre gestiegene Verbrauch verschiedener Gemüsearten und von Beerenobst. Dies dürfte zu einer weiteren Verbesserung der Versorgung mit einigen Vitaminen (insbesondere Folat und Vitamin C) und Mineralstoffen sowie mit sekundären Pflanzenstoffen und Ballaststoffen geführt haben. Anders sieht es beim Verbrauch von Frischobst (wie Äpfeln, Birnen und Tafeltrauben) und Zitrusfrüchten aus, der sich in einem Abwärtstrend befindet. Hier werden in Zukunft erhebliche Anstrengungen erforderlich sein, diesem Trend entgegenzuwirken, um das präventive Potenzial eines erhöhten Gemüse- und Obstkonsums nutzen zu können und um die mindestens angestrebten fünf Portionen Gemüse und Obst am Tag zu realisieren (25, 26).

Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs zeichnen sich – mit Ausnahme der Pflanzenöle und Nüsse – überwiegend durch eine geringe Energie- und hohe Nährstoffdichte aus. Die Energiedichte der verzehrten Lebensmittel ist eine wichtige Determinante der Gesamtenergiezufuhr. Experimentelle Studien zeigten, dass eine niedrige Energiedichte der Nahrung zu einer niedrigeren Energiezufuhr bei *ad-libitum*-Ernährung sowohl bei Kindern als auch bei Erwachsenen führte (27, 28). Daher sollte der Verzehr von weniger energiedichten Lebensmitteln wie Gemüse und Obst weiter erhöht werden, bei gleichzeitiger Senkung des Verzehrs von Lebensmitteln bzw. Speisen sowie Getränken mit hoher Energiedichte. Diese stellen eine zentrale Ursache für die Entstehung von Adipositas dar (29).

### 1.2.5 Literatur

- (1) RODRÍGUEZ-ARTALEJO F, BANEGAS JR, GRACIANI A et al.: Food supply versus household survey data: nutrient consumption trends for Spain, 1958–1988. *Eur J Epidemiol* 12 (1996) 367–371
- (2) SILVENTOINEN K, SANS S, TOLONEN H et al.: Trends in obesity and energy supply in the WHO MONICA Project. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28 (2004) 710–718
- (3) NASKA A, BERG MA, CUADRADO C et al.: Food balance sheet and household budget survey dietary data and mortality patterns in Europe. *Br J Nutr* 102 (2009) 166–171

- (4) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 1969. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (1969)
- (5) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2015. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (2015)
- (6) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2014. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup (2014) 198, 270
- (7) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 1992. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (1992)
- (8) BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN BIOETHANOLWIRTSCHAFT: Marktdaten Deutschland. [www.bdbe.de/daten/marktdaten-deutschland](http://www.bdbe.de/daten/marktdaten-deutschland) (eingesehen am 01.09.2016)
- (9) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 1996. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (1996)
- (10) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 2000. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (2000)
- (11) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 2004. Bonn (2004)
- (12) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012)
- (13) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008)
- (14) WANG Y, BEYDOUN MA: Meat consumption is associated with obesity and central obesity among US adults. *Int J Obesity* 33 (2009) 621–628
- (15) ROUHANI MH, SALEHI-ABARGOUEI A, SURKAN PJ et al.: Is there a relationship between red or processed meat intake and obesity? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Obes Rev* 15 (2014) 740–748
- (16) SMITH JD, HOU T, LUDWIG DS et al.: Changes in intake of protein foods, carbohydrate amount and quality, and long-term weight change: results from 3 prospective cohorts. *Am J Clin Nutr* 101 (2015) 1216–1224
- (17) DOUGKAS A, REYNOLDS CK, GIVENS ID et al.: Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. *Nutr Res Rev* 24 (2011) 72–95
- (18) TAPSELL LC: Fermented dairy food and CVD risk. *Br J Nutr* 113, Suppl 2 (2015) S131–S135
- (19) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. 2. Version 2015. Bonn (2015) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien) (eingesehen am 28.07.2016)
- (20) HOOPER L, MARTIN N, ABDELHAMID A et al.: Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 6 (2015) CD011737
- (21) WANG DD, LI Y, CHIUVE SE et al.: Association of specific dietary fats with total and cause-specific mortality. *JAMA Intern Med* 176 (2016) 1134–1145
- (22) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. Bonn (2011) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien) (eingesehen am 26.06.2015)
- (23) BES-RASTROLLO M, SCHULZE MB, RUIZ-CANELA M et al.: Financial conflicts of interest and reporting bias regarding the association between sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review of systematic reviews. *PLoS Med* 10 (2013) e1001578
- (24) GREENWOOD DC, THREAPLETON DE, EVANS CE et al.: Association between sugar-sweetened and artificially sweetened soft drinks and type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Br J Nutr* 112 (2014) 725–734
- (25) BOEING H, BECHTHOLD A, BUB A et al.: Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr* 51 (2012) 637–663
- (26) BECHTHOLD A: Gemüse und Obst in der Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten. Hintergründe, Ergebnisse und Praxistipps zur aktuellen DGE-Stellungnahme. *Ernährungs Umschau* 59 (2012) 464–469
- (27) BECHTHOLD A: Energiedichte der Nahrung und Körpergewicht. Wissenschaftliche Stellungnahme der DGE. *Ernährungs Umschau* 61 (2014) 2–11
- (28) PÉREZ-ESCAMILLA R, OBBAGY JE, ALTMAN JM et al.: Dietary energy density and body weight in adults and children: a systematic review. *J Acad Nutr Diet* 112 (2012) 671–684
- (29) ROUHANI MH, HAGHIGHATDOOST F, SURKAN PJ et al.: Associations between dietary energy density and obesity: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrition* 32 (2016) 1037–1047



## 1.3 Versorgungssituation der deutschen Bevölkerung mit ausgewählten Nährstoffen anhand der Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS)

### 1.3.1 Beschreibung DEGS

Die Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts (RKI) (1). Ziel der Studie ist es, wiederholt bundesweit repräsentative Gesundheitsdaten für die in Deutschland lebenden Erwachsenen im Alter von 18 bis 79 Jahren bereitzustellen. Die erste Erhebungswelle (DEGS1) wurde von November 2008 bis Dezember 2011 durchgeführt (2). DEGS1 liegt ein Mischdesign zugrunde, das sowohl Quer- als auch Längsschnittanalysen ermöglicht. Insgesamt nahmen 7 988 Personen im Alter zwischen 18 und 79 Jahren an DEGS1 teil. 7 238 Personen wurden körperlich ausführlich untersucht und zu gesundheitsrelevanten Themen befragt, während 914 Personen lediglich befragt wurden.

Die Ziehung der Stichprobe erfolgte per zweistufiger, geschichteter Clusterstichprobe (3). Zunächst wurden Orte repräsentativ für Bundesland und Gemeindegröße gezogen. Anschließend erfolgte in diesen Orten eine altersstratifizierte Stichprobenziehung von Personen. Es wurden auch Personen eingeladen, die bereits am Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (BGS98) teilgenommen haben. Insgesamt ermöglicht die gezogene Nettostichprobe von DEGS1 für den Altersbereich von 18 bis 79 Jahren repräsentative Querschnittsanalysen und Trendaussagen im Vergleich mit BGS98 (3). Die DEGS-Daten wurden mittels computerassistierten ärztlichen Interviews (CAPI), körperlichen Untersuchungen und selbst auszufüllenden Fragebögen erhoben. Im Folgenden werden die Daten zur Versorgung mit Vitamin D, Folat, Natrium, Kalium und Jod vorgestellt.

#### 1.3.1.1 Literatur

- (1) ROBERT KOCH-INSTITUT (Hrsg.): Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). [www.degs-studie.de](http://www.degs-studie.de) (eingesehen am 12.05.2016)
- (2) GÖSSWALD A, LANGE M, DÖLLE R et al.: Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Gewinnung von Studienteilnehmenden, Durchführung der Feldarbeit und Qualitätsmanagement. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 56 (2013) 611–619
- (3) KAMTSIURIS P, LANGE M, HOFFMANN R et al.: Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 56 (2013) 620–630

### 1.3.2 Vitamin D<sup>13</sup>

#### 1.3.2.1 Einleitung

Vitamin D ist der übergeordnete Begriff für eine Gruppe fettlöslicher Vitamine, den Calciferolen, zu denen Vitamin D<sub>2</sub> (Ergocalciferol) und Vitamin D<sub>3</sub> (Cholecalciferol) gehören. Über die Nahrung wird Vitamin D<sub>2</sub> über pflanzliche Lebensmittel, Vitamin D<sub>3</sub> über tierische Lebensmittel zugeführt. Darüber hinaus kann der menschliche Körper Vitamin D<sub>3</sub> in der Haut unter Einfluss von UVB-Licht selbstständig bilden (1, 2). Aufgrund der Tatsache, dass nur wenige Lebensmittel Vitamin D in adäquaten Mengen enthalten, kommt der alimentären Zufuhr nur eine untergeordnete Rolle zu (3, 4, 5). Den höchsten Beitrag zur Versorgung leistet die Eigensynthese mit einem geschätzten Anteil von 80 % bis 90 % (6).

In der Leber werden die Vitamine D<sub>2</sub> und D<sub>3</sub> zunächst zu 25-Hydroxyvitamin D (25(OH)D/Calcidiol) umgewandelt, danach in den Nieren in die aktive Form 1,25-Dihydroxyvitamin D (1,25-Dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> [Calcitriol] und 1,25-Dihydroxyvitamin D<sub>2</sub>) überführt. Die wesentlichen Aufgaben des aktivierten Vitamins sind die Regulierung des Calcium- und Phosphatstoffwechsels und damit einhergehend die Förderung der Knochenmineralisierung (6). Ein schwerer und anhaltender Vitamin-D-Mangel kann somit u. a. zur Erweichung von Knochen und Verformungen des Skeletts führen. Dieses Krankheitsbild kann sowohl im Säuglings- und Kindesalter (Rachitis) als auch im Erwachsenenalter (Osteomalazie) auftreten. Im höheren Alter kann ein Vitamin-D-Mangel darüber hinaus zur Entstehung von Osteoporose beitragen (5).

Neben der Knochenhomöostase ist Vitamin D an weiteren Stoffwechselvorgängen, bei der Bildung von Proteinen bzw. der Expression einer Vielzahl von Genen beteiligt (5, 7). Dies ließ in den vergangenen Jahren die Vermutung zu, dass Zusammenhänge zwischen der Vitamin-D-Versorgung und chronischen Krankheiten bestehen und damit gleichzeitig neue Präventionsmöglichkeiten erschlossen werden könnten. Bezüglich Bluthochdruck, Diabetes mellitus Typ 2 sowie kardiovaskulären und Krebskrankheiten konnten zwar Zusammenhänge in Beobachtungsstudien gefunden werden, bislang jedoch keine Evidenz für kausale Beziehungen (8, 9).

#### 1.3.2.2 Methodisches Vorgehen

In der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) (Studienbeschreibung s. 1.3.1) wurde die Vitamin-D-Versorgung anhand der Konzentration von 25(OH)D im Blutserum gemessen. Diese wurde bei 6995 Teilnehmenden im Alter von 18 bis 79 Jahren mittels Chemilumineszenz-Immunoassay (Liaison, DiaSorin Inc., Stillwater, MN, USA) bestimmt (10).

Zur Beurteilung der Vitamin-D-Versorgung wurde die Klassifizierung des *Institute of Medicine* (IOM) herangezogen, das 25(OH)D-Konzentrationen nach ihrer Auswirkung auf die Knochengesundheit bewertet (11). Das IOM geht bei Konzentrationen  $\geq 50$  nmol/l von einer ausreichenden Versorgung aus, während Serumkonzentrationen zwischen 30 und  $< 50$  nmol/l als suboptimale Versorgung mit möglichen Folgen für die Knochengesundheit eingestuft werden. Bei 25(OH)D-Serumwerten  $< 30$  nmol/l liegt nach Einschätzung des IOM ein Vitamin-D-Mangel vor und damit ein erhöhtes Risiko für Krankheiten wie Osteomalazie und Osteoporose.

<sup>13</sup> Bearbeitung: Rabenberg, Martina; Mensink, Gert B. M.

### 1.3.2.3 Vitamin-D-Serumkonzentrationen von Erwachsenen in Deutschland

In DEGS1 lag die mittlere 25(OH)D-Serumkonzentration von Frauen bei 45,9 nmol/l und von Männern bei 45,3 nmol/l. Insgesamt wiesen 61,6 % der Teilnehmenden (61,4 % der Frauen; 61,7 % der Männer) Serumkonzentrationen < 50 nmol/l auf. Davon hatten 29,7 % der Frauen und 30,8 % der Männer Konzentrationen < 30 nmol/l. Eine 25(OH)D-Serumkonzentration von  $\geq 50$  nmol/l erreichten hingegen 38,6 % der Frauen und 38,3 % der Männer (Tab. 1/1) (10).

Während die mittleren Serumkonzentrationen bei Männern über alle Altersgruppen hinweg im Bereich von 43 nmol/l bis 48 nmol/l fluktuieren, nahmen die Serumkonzentrationen bei den Frauen mit dem Alter deutlicher ab: Wiesen die Teilnehmerinnen in der jüngsten Altersgruppe noch Werte von 52,4 nmol/l im Mittel auf, waren es in der höchsten Altersgruppe nur noch 39,8 nmol/l (Tab. 1/1) (10).

**Tabelle 1/1:** 25(OH)D-Serumkonzentrationen nach Geschlecht und Altersgruppen

|                                                     |                         | Klassifizierung von<br>25(OH)D-<br>Serumkonzentrationen nach IOM 2011<br>in % |                    |                  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Mittlere 25(OH)D-<br>Serumkonzentrationen in nmol/l |                         | < 30 nmol/l                                                                   | 30 bis < 50 nmol/l | $\geq 50$ nmol/l |
| <b>Frauen (gesamt)</b>                              | <b>45,9 (43,8–47,9)</b> | <b>29,7</b>                                                                   | <b>31,8</b>        | <b>38,6</b>      |
| 18–29 Jahre                                         | 52,4 (49,2–55,7)        | 25,1                                                                          | 28,4               | 46,5             |
| 30–39 Jahre                                         | 48,2 (43,9–52,4)        | 32,2                                                                          | 24,4               | 43,4             |
| 40–49 Jahre                                         | 46,1 (43,0–49,2)        | 29,5                                                                          | 30,7               | 39,8             |
| 50–59 Jahre                                         | 43,5 (41,2–45,7)        | 30,3                                                                          | 32,5               | 37,2             |
| 60–69 Jahre                                         | 43,9 (41,5–46,4)        | 27,2                                                                          | 36,9               | 36,0             |
| 70–79 Jahre                                         | 39,8 (37,3–42,2)        | 35,4                                                                          | 39,2               | 25,5             |
| <b>Männer (gesamt)</b>                              | <b>45,3 (42,8–47,8)</b> | <b>30,8</b>                                                                   | <b>30,9</b>        | <b>38,3</b>      |
| 18–29 Jahre                                         | 46,7 (42,7–50,8)        | 31,6                                                                          | 29,1               | 39,3             |
| 30–39 Jahre                                         | 43,4 (39,3–47,5)        | 36,4                                                                          | 28,9               | 34,7             |
| 40–49 Jahre                                         | 45,2 (41,7–48,8)        | 33,6                                                                          | 26,6               | 39,8             |
| 50–59 Jahre                                         | 44,2 (41,7–46,7)        | 29,5                                                                          | 34,4               | 36,1             |
| 60–69 Jahre                                         | 48,0 (45,0–50,9)        | 22,1                                                                          | 33,3               | 44,6             |
| 70–79 Jahre                                         | 43,9 (40,9–46,9)        | 29,7                                                                          | 36,3               | 34,0             |

### 1.3.2.4 Standardisierung von Vitamin-D-Serumkonzentrationen für internationale Vergleiche

Vergleiche der Vitamin-D-Versorgung werden, insbesondere auch auf internationaler Ebene, durch verschiedene Faktoren erschwert. Zu diesen gehört unter anderem die Vielzahl an Labormethoden, um die 25(OH)D-Konzentration im Serum zu bestimmen. Diese führen zum Teil zu unterschiedlichen Ergebnissen (12, 13, 14).

Um die Vitamin-D-Versorgung in Europa vergleichbar zu machen, wurden im Rahmen des EU-finanzierten Projektes ODIN (*Food-based solutions for optimal vitamin D nutrition and health through the life cycle*) (15) 25(OH)D-Serumkonzentrationen aus 14 repräsentativen Studien Europas (n = 55 844), inklusive DEGS1, nach einem standardisierten Protokoll gegenüber einer Referenzmethode kalibriert (16, 17). Dazu wurden Rückstellproben aus den teilnehmenden Studien mit einer zertifizierten Flüssigkeitschromatographie-Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS) erneut analysiert. Auf Basis der Laboruntersuchungen wurden Formeln abgeleitet, mit denen die Vitamin-D-Serumkonzentrationen standardisiert werden konnten (18). Für die in DEGS1 verwendete Methode, dem Chemilumineszenz-Immunoassay, zeigt sich, dass sie gegenüber der Referenzmethode zu einer Unterschätzung der Vitamin-D-Serumkonzentrationen führt, insbesondere im unteren Messbereich (Tab. 1/2). Demnach lag die mittlere standardisierte 25(OH)D-Serumkonzentration für Frauen bei 49,7 nmol/l, für Männer bei 49,3 nmol/l. Im Hinblick auf die Klassifizierung des IOM zeigte sich, dass 56,0 % der Teilnehmenden Serumwerte < 50 nmol/l aufwiesen (55,7 % der Frauen, 56,3 % der Männer) und 15,2 % (14,7 % der Frauen, 15,7 % der Männer) Serumkonzentrationen von < 30 nmol/l. Für den zuletzt genannten Cut-off liegt Deutschland etwas über dem Mittel des gepoolten Prävalenzschätzers von 11,7 %, der auf Basis aller teilnehmenden Studien berechnet wurde. Die Vitamin-D-Versorgung in Deutschland ist demzufolge ungünstiger als im Durchschnitt aller im ODIN-Projekt untersuchten Länder.

**Tabelle 1/2:** Standardisierte 25(OH)D-Serumkonzentrationen nach Geschlecht und Altersgruppen

| Klassifizierung von<br>25(OH)D-<br>Serumkonzentrationen nach IOM 2011<br>in % |                                                     |             |                    |             |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|--------------------|-------------|
|                                                                               | Mittlere 25(OH)D-<br>Serumkonzentrationen in nmol/l | < 30 nmol/l | 30 bis < 50 nmol/l | ≥ 50 nmol/l |
| <b>Frauen (gesamt)</b>                                                        | <b>49,7 (48,2–51,3)</b>                             | <b>14,7</b> | <b>41,0</b>        | <b>44,3</b> |
| 18–29 Jahre                                                                   | 54,2 (51,9–56,5)                                    | 14,4        | 34,6               | 51,0        |
| 30–39 Jahre                                                                   | 51,5 (48,3–54,7)                                    | 18,7        | 33,0               | 48,3        |
| 40–49 Jahre                                                                   | 50,0 (47,6–52,3)                                    | 14,8        | 39,3               | 45,9        |
| 50–59 Jahre                                                                   | 48,1 (46,3–49,8)                                    | 14,9        | 42,2               | 42,9        |
| 60–69 Jahre                                                                   | 48,4 (46,5–50,3)                                    | 9,8         | 48,5               | 41,7        |
| 70–79 Jahre                                                                   | 45,2 (43,3–47,1)                                    | 15,9        | 51,1               | 33,0        |
| <b>Männer (gesamt)</b>                                                        | <b>49,3 (47,4–51,2)</b>                             | <b>15,7</b> | <b>40,5</b>        | <b>43,7</b> |
| 18–29 Jahre                                                                   | 50,5 (47,4–53,5)                                    | 16,2        | 39,7               | 44,1        |
| 30–39 Jahre                                                                   | 48,0 (44,8–51,2)                                    | 19,0        | 42,7               | 38,4        |
| 40–49 Jahre                                                                   | 49,0 (46,5–51,6)                                    | 19,4        | 36,0               | 44,6        |
| 50–59 Jahre                                                                   | 48,6 (46,7–50,5)                                    | 13,3        | 44,9               | 41,8        |
| 60–69 Jahre                                                                   | 51,3 (49,1–53,6)                                    | 9,9         | 38,1               | 52,1        |
| 70–79 Jahre                                                                   | 48,3 (46,1–50,6)                                    | 14,9        | 43,6               | 41,5        |

### 1.3.2.5 Diskussion

Die Vitamin-D-Versorgung in Deutschland ist nicht ausreichend – auch, wenn sich durch Veränderung der Bewertungsgrundlage der oben beschriebenen internationalen Standardisierung die Versorgungslage, insbesondere im Bereich des Vitamin-D-Mangels ( $< 30 \text{ nmol/l}$ ), positiver darstellt. Gerade der Vergleich mit den anderen an ODIN beteiligten europäischen Ländern zeigt, dass Deutschland hier ein deutliches Verbesserungspotenzial hat.

Die nicht standardisierten DEGS1-Daten können mit Ergebnissen des Bundes-Gesundheits-surveys 1998 (BGS98) verglichen werden. Im BGS98, der zwischen 1997 und 1998 vom Robert Koch-Institut (RKI) durchgeführt wurde, konnten bei 4 030 Studienteilnehmenden im Alter von 18 bis 79 Jahren 25(OH)D-Serumkonzentrationen ebenfalls mittels Chemilumineszenz-Immunoassay bestimmt werden. Beim Vergleich beider Surveys zeigt sich, dass die in DEGS1 untersuchten Frauen und Männer etwas geringere Serumkonzentrationen aufwiesen als diejenigen des BGS98. So lagen bei DEGS1 61,4 % der Frauen und 61,7 % der Männer unter der vom IOM für eine ausreichende Versorgung ausgewiesenen 25-(OH)D-Serumkonzentration von  $\geq 50 \text{ nmol/l}$ , während dies im BGS98 auf 57,8 % der Frauen und 56,8 % der Männer zutraf (3).

Die zum Teil nicht zufriedenstellende Vitamin-D-Versorgung ist insbesondere durch die geografische Lage Deutschlands bedingt. Für die körpereigene Vitamin-D-Bildung in der Haut werden UVB-Strahlen mit der Wellenlänge 290 nm bis 315 nm benötigt (1). Diese kommen ganzjährig allerdings nur in Regionen unterhalb des 35. Breitengrads vor. In höheren Breiten nimmt die Intensität und Dauer an adäquater Strahlung ab, und die Vitamin-D-Bildung wird abhängig von der Jahreszeit (19, 20). So auch in Deutschland, das zwischen den Breitengraden  $47^\circ$  und  $55^\circ$  gelegen ist. Hier ist die Eigensynthese nur von ca. März bis Oktober möglich. Diese saisonbedingten Schwankungen der Vitamin-D-Konzentrationen sind sowohl im BGS98 und in DEGS1 als auch in anderen deutschen Studien beobachtet worden (3, 10). Zu diesen gehört u. a. die *Activity and Function in the Elderly in Ulm*-Studie (21), eine von März 2009 bis April 2010 in Süddeutschland durchgeführte Kohortenstudie mit 1 506 Teilnehmenden im Alter von  $\geq 65$  Jahren. Nach Adjustierung für Geschlecht, Alter und Body Mass Index zeigte sich, dass 78,8 % der Teilnehmenden im März 25(OH)D-Serumkonzentrationen  $< 50 \text{ nmol/l}$  aufwiesen; im Vergleich dazu waren es im August 16,1 % der Teilnehmenden. Diese Ergebnisse lassen sich auch auf andere europäische Länder mit ähnlicher Breitengradstruktur übertragen. So konnten beispielsweise in Dänemark (22), Frankreich (23), Italien (24), Polen (25), den Niederlanden (26) und der Schweiz (27) entsprechende saisonbedingte Verteilungen beobachtet werden.

Neben der Jahreszeit sind weitere Faktoren bekannt, die die körpereigene Produktion beeinflussen. Dies sind u. a. die Sonnenscheindauer, die Tageszeit und Dauer, die im Freien verbracht wird, die Verwendung von Sonnenschutzmitteln, das Tragen von Kleidung, die den gesamten Körper bedeckt sowie die Pigmentierung der Haut und ein höheres Lebensalter.

Ältere Menschen gelten als Risikogruppe für einen Vitamin-D-Mangel, da die Eigenproduktion von Vitamin D bedingt durch die Abnahme der Hautdicke und der Fähigkeit, Vitamin D in Leber und Nieren zu metabolisieren, nachlässt (5, 26). Bei DEGS1 zeigte sich der zu erwartende, altersabhängige Trend bei Frauen und Männern nicht gleichermaßen. Während sich die Konzentrationen bei den Männern nur geringfügig über alle Altersgruppen veränderten, nahmen diese bei den Frauen mit dem Altersgang fast durchgängig ab. Die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Altersverteilung sind nicht eindeutig zu erklären. Möglicherweise liegt dies am höheren Körperfettanteil

von Frauen (12), der Vermeidung von Sonnenlicht durch das Aufsuchen von Schattenplätzen, der stärkeren Bedeckung des Körpers im Freien, der häufigeren Verwendung von Sonnenschutzmitteln bzw. dem unzureichenden Verzehr Vitamin-D-reicher Lebensmittel.

Ein anderer Grund für geringere Vitamin-D-Serumkonzentrationen im Alter sind zunehmende Immobilität und Pflegebedürftigkeit, da Aufenthalte im Freien hierdurch meist stark reduziert sind. Dies betrifft vor allem Menschen, die in Pflegeeinrichtungen leben (28).

### 1.3.2.6 Literatur

- (1) HOLICK MF, GARABEDIAN M: Vitamin D. Photobiology, metabolism, mechanism of action, and clinical applications. In: Favus MJ (Hrsg.): Primer on the metabolic bone diseases and disorders of mineral metabolism. American Society for Bone and Mineral Research, Washington DC, 6. Auflage (2006) 129–137
- (2) BOUILLON R: Vitamin D. From photosynthesis, metabolism, and action to clinical applications. In: De Groot LJ, Jameson JL (Hrsg.): Endocrinology. W. B. Saunders, Philadelphia (2001) 1009–1028
- (3) HINTZPETER B, MENSINK GB, THIERFELDER W et al.: Vitamin D status and health correlates among German adults. Eur J Clin Nutr 62 (2008) 1079–1089
- (4) MRI (MAX RUBNER-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR ERNÄHRUNG UND LEBENSMITTEL) (Hrsg.): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Karlsruhe (2008)
- (5) HOLICK MF: Vitamin D deficiency. N Engl J Med 357 (2007) 266–281
- (6) HOLICK MF: Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr 80, Suppl 6 (2004) 1678S–1688S
- (7) NAGPAL S, NA S, RATHNACHALAM R: Noncalcemic actions of vitamin D receptor ligands. Endocr Rev 26 (2005) 662–687
- (8) LINSEISEN J, BECHTHOLD A, BISCHOFF-FERRARI HA et al.: DGE-Stellungnahme: Vitamin D und Prävention ausgewählter chronischer Krankheiten. (2011) [www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/stellungnahme/DGE-Stellungnahme-VitD-111220.pdf](http://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/stellungnahme/DGE-Stellungnahme-VitD-111220.pdf) (eingesehen am 24.09.2015)
- (9) AUTIER P, BONIOL M, PIZOT C et al.: Vitamin D status and ill health: a systematic review. Lancet Diabetes Endocrinol 2 (2014) 76–89
- (10) RABENBERG M, SCHEIDT-NAVE C, BUSCH MA et al.: Vitamin D status among adults in Germany – results from the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1). BMC Public Health 15 (2015) 641
- (11) IOM (INSTITUTE OF MEDICINE) (Hrsg.): Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D. National Academies Press, Washington, DC (2011)
- (12) PERNA L, HAUG U, SCHOTTKER B et al.: Public health implications of standardized 25-hydroxyvitamin D levels: a decrease in the prevalence of vitamin D deficiency among older women in Germany. Prev Med 55 (2012) 228–232
- (13) CARTER GD, CARTER R, JONES J et al.: How accurate are assays for 25-hydroxyvitamin D? Data from the international vitamin D external quality assessment scheme. Clin Chem 50 (2004) 2195–2197
- (14) LIPS P, CHAPUY MC, DAWSON-HUGHES B et al.: An international comparison of serum 25-hydroxyvitamin D measurements. Osteoporos Int 9 (1999) 394–397
- (15) SPIRO A, BUTTRISS JL: Vitamin D: An overview of vitamin D status and intake in Europe. Nutr Bull 39 (2014) 322–350
- (16) SEMPOS CT, VESPER HW, PHINNEY KW et al.: Vitamin D status as an international issue: national surveys and the problem of standardization. Scand J Clin Lab Invest 72, Suppl 243 (2012) 32–40
- (17) BINKLEY N, SEMPOS CT, VITAMIN D STANDARDIZATION PROGRAM (VDSP): Standardizing vitamin D assays: the way forward. J Bone Miner Res 29 (2014) 1709–1714
- (18) CASHMAN KD, DOWLING KG, SKRABÁKOVÁ Z et al.: Vitamin D deficiency in Europe – pandemic? Am J Clin Nutr 103 (2016) 1033–1044
- (19) ENGELSEN O, BRUSTAD M, AKSNES L et al.: Daily duration of vitamin D synthesis in human skin with relation to latitude, total ozone, altitude, ground cover, aerosols and cloud thickness. Photochem Photobiol 81 (2005) 1287–1290

- (20) TSIARAS WG, WEINSTOCK MA: Factors influencing vitamin D status. *Acta Derm Venereol* 91 (2011) 115–124
- (21) KLENK J, RAPP K, DENKINGER MD et al.: Seasonality of vitamin D status in older people in Southern Germany: implications for assessment. *Age Ageing* 42 (2013) 404–408
- (22) THUESEN B, HUSEMOEN L, FENGER M et al.: Determinants of vitamin D status in a general population of Danish adults. *Bone* 50 (2012) 605–610
- (23) CHAPUY MC, PREZIOSI P, MAAMER M et al.: Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporos Int* 7 (1997) 439–443
- (24) ISAILA G, GIORGINO R, RINI GB et al.: Prevalence of hypovitaminosis D in elderly women in Italy: clinical consequences and risk factors. *Osteoporos Int* 14 (2003) 577–582
- (25) NAPIORKOWSKA L, BUDLEWSKI T, JAKUBAS-KWIATKOWSKA W et al.: Prevalence of low serum vitamin D concentration in an urban population of elderly women in Poland. *Pol Arch Med Wewn* 119 (2009) 699–703
- (26) JANSSEN HC, EMMELOT-VONK MH, VERHAAR HJ et al.: Determinants of vitamin D status in healthy men and women aged 40–80 years. *Maturitas* 74 (2013) 79–83
- (27) BURNAND B, SLOUTSKIS D, GIANOLI F et al.: Serum 25-hydroxyvitamin D: distribution and determinants in the Swiss population. *Am J Clin Nutr* 56 (1992) 537–542
- (28) DIEKMANN R, WINNING K, BAUER JM et al.: Vitamin D status and physical function in nursing home residents: a 1-year observational study. *Z Gerontol Geriatr* 46 (2013) 403–409

### 1.3.3 Folat<sup>14</sup>

#### 1.3.3.1 Einleitung

Folat ist ein wasserlösliches Vitamin, das zu den B-Vitaminen gehört. Der Begriff Folat steht für eine Gruppe von ähnlichen chemischen Verbindungen mit gleichen metabolischen Wirkungen. Natürlicherweise kommen in Lebensmitteln Pteroylpolyglutamate (60–80 % des in der Nahrung vorhandenen Folats) und Pteroylmonoglutamate vor. Für Nahrungsergänzungsmittel und zur Anreicherung von Lebensmitteln wird meist synthetisch hergestellte Folsäure verwendet. Diese unterscheidet sich chemisch von Nahrungsfolat (bei Folsäure ist am Carboxylende nur ein Glutamatrester gebunden), ist stabiler gegenüber Licht, Hitze und Sauerstoff und hat eine höhere Bioverfügbarkeit als Folat, u. a. da sie direkt in die Darmzellen aufgenommen werden kann (1, 2). Wegen der unterschiedlichen Bioverfügbarkeit werden Folat und Folsäure in der Regel als Folatäquivalente angegeben.

Folat ist u. a. an der Nukleotidsynthese beteiligt und wichtig für Zellwachstum, -teilung und -differenzierung. Eine adäquate Versorgung mit Folat ist daher besonders während der Schwangerschaft und in Phasen des Wachstums bedeutsam und kann das Risiko für das Auftreten von Aborten, Frühgeburten, fetalen Wachstumsverzögerungen und geringem Geburtsgewicht erheblich senken (3).

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) hat im Jahr 2013 gemeinsam mit den Ernährungsgesellschaften aus Österreich und der Schweiz neue Referenzwerte für Folat bzw. Folatäquivalente abgeleitet. Demnach beträgt die für Erwachsene empfohlene Zufuhr 300 µg/Tag. Schwangere und Stillende sollten ihren Mehrbedarf durch 550 µg/Tag bzw. 450 µg/Tag decken (1). In der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) wurde bei Männern im Alter von 14 bis 80 Jahren eine mediane Zufuhr von Folatäquivalenten von 207 µg/Tag und bei gleichaltrigen Frauen von 184 µg/Tag über jeweils zwei

<sup>14</sup> Bearbeitung: Mensink, Gert B. M.; Weißenborn, Anke; Richter, Almut



24-Stunden-Recalls ermittelt (4). Beurteilt anhand der Daten der NVS II erreicht die Mehrheit der erwachsenen Bevölkerung die empfohlene Zufuhr nicht.

Die Erfassung der Folatezufuhr über eine Ernährungserhebung ist einerseits sinnvoll, da die Ergebnisse einen direkten Vergleich mit den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr (1) ermöglichen. Auch können dadurch die wichtigsten Quellen für die Folatezufuhr festgestellt werden. Andererseits birgt die Beurteilung der Folateversorgung allein auf Basis der Erfassung von Zufuhrdaten über Verzehrerhebungen auch Schwierigkeiten. Zum einen ist dabei die genaue Erfassung des Verzehrs von mit Folsäure angereicherten Produkten und der Einnahme von Folsäurepräparaten methodisch schwierig. In der NVS II wurde deshalb gezielt nach angereicherten Lebensmitteln und Nahrungsergänzungsmitteln gefragt. Zum anderen werden für die Berechnung der Nährstoffzufuhr aus Verzehrerhebungen Nährwerttabellen (in diesem Fall der Bundeslebensmittelschlüssel) herangezogen, die den Folategehalt von Lebensmitteln auf der Basis von Lebensmittelanalysen aufzeigen. Die angegebenen Werte sind jedoch nicht immer zuverlässig, da die angewandten Analyseverfahren teilweise zu Unterschätzungen der tatsächlichen Folategehalte führen (5–8). Weiterhin wird Folat durch Lagerung oder Hitzeeinwirkung bei der Zubereitung abgebaut (9). Diese Verluste werden durch Verzehrerhebungen nicht direkt erfasst bzw. in Nährwerttabellen nicht genau berücksichtigt. Insgesamt müssen daher gewisse Ungenauigkeiten bei der Beurteilung der Zufuhrdaten bedacht werden. Für eine verlässlichere Einschätzung der Folateversorgung der Bevölkerung ist es daher sinnvoll, zusätzlich Messungen von Biomarkern des Folatestatus wie Serumfolat und Erythrozytenfolat durchzuführen.

### 1.3.3.2 Methoden zur Folatemessung im Blut

In der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) (Studienbeschreibung s. 1.3.1) wurde Folat im Serum und im Vollblut mittels Chemilumineszenz-Mikropartikelimmunoassay (CMIA, System Architect, Abbott Wiesbaden) bestimmt. Unter Berücksichtigung der Hämatokrit- und Serumwerte wurde aus Folat im Vollblut das Folat in Erythrozyten berechnet:

$$\text{Erythrozytenfolat} = \frac{\text{Folat im Vollblut}}{\text{Hämatokrit}} \times 100 - \text{Serumfolat} \times \frac{100 - \text{Hämatokrit}}{\text{Hämatokrit}}$$

Für 7 045 Personen (3 376 Männer und 3 669 Frauen) liegen Serumfolatwerte und für 5 765 Personen (2 771 Männer und 2 994 Frauen) für Serumfolat berichtete Erythrozytenfolatwerte vor.

### 1.3.3.3 Ergebnisse

#### Folat im Serum

Bei Serumfolatkonzentrationen  $\geq 4,4$  ng/ml (10 nmol/l) wird von einer adäquaten Folateversorgung ausgegangen (1, 10). Die Daten aus DEGS1 zeigen, dass der Median des Serumfolats bei Männern mit 7,2 ng/ml und bei Frauen mit 7,9 ng/ml jeweils weit oberhalb des Grenzwerts für eine adäquate Folateversorgung lag (Tab. 1/3). Bei beiden Geschlechtern war ein Anstieg der Werte mit zunehmendem Alter zu beobachten: Im Alter von 18 bis 29 Jahren lag der Median bei Männern bei 6,3 ng/ml und bei Frauen bei 6,9 ng/ml, im Alter von 70 bis 79 Jahren bei Männern bei 8,2 ng/ml und bei Frauen bei 8,7 ng/ml. Bei Frauen im reproduktionsfähigen Alter (18 bis 49 Jahre) lagen die Mediane der Serumfolatkonzentrationen zwischen 6,9 ng/ml und 7,6 ng/ml (Tab. 1/3).



Etwa 16 % der Männer und 12 % der Frauen hatten Serumfolatkonzentrationen < 4,4 ng/ml. Der Prozentanteil war entsprechend dem Altersgang bei 18- bis 29-Jährigen (Männer 21 %, Frauen 17 %) deutlich höher als in der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen (Männer 9 %, Frauen 11 %, nicht tabellarisch dargestellt).

Serumfolatwerte < 3 ng/ml (7 nmol/l) sind ein Hinweis auf einen klinischen Folatmangel (1, 10). Bei Männern in den Altersgruppen 18 bis 29 Jahre und 40 bis 49 Jahre lag das 5. Perzentil der Serumfolatkonzentration unter 3 ng/ml (Tab. 1/3). 4,1 % der Männer und 2,5 % der Frauen hatten eine Folatkonzentration unter 3 ng/ml (nicht tabellarisch dargestellt). Auch dieser Prozentanteil war in den jüngeren Altersgruppen höher (bei 18- bis 29-Jährigen: 5,8 % der Männer und 3,3 % der Frauen, bei 70- bis 79-Jährigen: 0,6 % der Männer und 2,3 % der Frauen).

**Tabelle 1/3:** Folat im Serum (ng/ml) nach Geschlecht und Altersgruppen

|                        | n            | P5         | P10        | P25        | Median     | P95         |
|------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| <b>Männer (gesamt)</b> | <b>3 376</b> | <b>3,1</b> | <b>3,8</b> | <b>5,1</b> | <b>7,2</b> | <b>15,0</b> |
| 18–29 Jahre            | 515          | 2,9        | 3,5        | 4,7        | 6,3        | 12,9        |
| 30–39 Jahre            | 406          | 3,1        | 3,7        | 4,6        | 6,7        | 14,1        |
| 40–49 Jahre            | 597          | 2,9        | 3,5        | 4,9        | 7,1        | 14,1        |
| 50–59 Jahre            | 640          | 3,0        | 3,9        | 5,5        | 7,5        | 15,3        |
| 60–69 Jahre            | 668          | 4,0        | 4,5        | 5,8        | 7,9        | 15,8        |
| 70–79 Jahre            | 550          | 3,9        | 4,5        | 5,9        | 8,2        | 17,3        |
| <b>Frauen (gesamt)</b> | <b>3 669</b> | <b>3,4</b> | <b>4,1</b> | <b>5,6</b> | <b>7,9</b> | <b>16,5</b> |
| 18–29 Jahre            | 539          | 3,2        | 3,7        | 5,1        | 6,9        | 16,3        |
| 30–39 Jahre            | 429          | 3,2        | 3,9        | 5,1        | 7,4        | 16,4        |
| 40–49 Jahre            | 691          | 3,4        | 4,1        | 5,6        | 7,6        | 15,9        |
| 50–59 Jahre            | 752          | 3,6        | 4,4        | 5,9        | 8,3        | 16,2        |
| 60–69 Jahre            | 712          | 4,2        | 4,9        | 6,6        | 9,0        | 17,2        |
| 70–79 Jahre            | 546          | 3,3        | 4,3        | 6,0        | 8,7        | 17,4        |

### Erythrozytenfolat

Die Folatkonzentrationen in den Erythrozyten lagen in Abhängigkeit vom Alter im Median bei Männern zwischen 191 ng/ml und 243 ng/ml und bei Frauen zwischen 175 ng/ml und 231 ng/ml und somit über dem Grenzwert für eine adäquate Versorgung ( $\geq 150$  ng/ml) (1, 10) (Tab. 1/4).

Bei 13 % der Männer und 16 % der Frauen wurden Konzentrationen unter 140 ng/ml gemessen, was auf einen (sub-)klinischen Mangel hindeutet. Betrachtet man die Frauen im Alter von 18 bis 49 Jahren und legt die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für Frauen im reproduktionsfähigen Alter empfohlenen Erythrozytenfolatkonzentrationen von 400 ng/ml zur maximalen Risikoreduktion von Neuralrohrdefekten zugrunde (11), zeigt sich, dass nur 3 % (18- bis 29-Jährige) bis 4 % (30- bis 49-Jährige) der Frauen diese Folatkonzentration erreichten.

Tabelle 1/4: Folat in Erythrozyten (ng/ml) nach Geschlecht und Altersgruppen

|                        | n            | P5         | P10        | P25        | Median     | P95        |
|------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Männer (gesamt)</b> | <b>2 771</b> | <b>112</b> | <b>130</b> | <b>166</b> | <b>222</b> | <b>406</b> |
| 18–29 Jahre            | 415          | 100        | 118        | 149        | 191        | 341        |
| 30–39 Jahre            | 333          | 115        | 132        | 172        | 225        | 406        |
| 40–49 Jahre            | 487          | 112        | 131        | 168        | 228        | 408        |
| 50–59 Jahre            | 523          | 111        | 129        | 174        | 230        | 419        |
| 60–69 Jahre            | 557          | 122        | 145        | 179        | 235        | 421        |
| 70–79 Jahre            | 456          | 116        | 139        | 177        | 243        | 469        |
| <b>Frauen (gesamt)</b> | <b>2 994</b> | <b>106</b> | <b>124</b> | <b>158</b> | <b>211</b> | <b>411</b> |
| 18–29 Jahre            | 443          | 95         | 111        | 140        | 175        | 341        |
| 30–39 Jahre            | 353          | 105        | 124        | 154        | 194        | 381        |
| 40–49 Jahre            | 567          | 97         | 119        | 156        | 205        | 390        |
| 50–59 Jahre            | 615          | 119        | 136        | 173        | 229        | 431        |
| 60–69 Jahre            | 575          | 117        | 137        | 180        | 243        | 484        |
| 70–79 Jahre            | 441          | 115        | 134        | 176        | 231        | 461        |

1.3.3.4 Diskussion

Die Beurteilung der Folatversorgung auf Basis der gemessenen Folatkonzentrationen im Serum zeigte, dass die Folatversorgung der Bevölkerung etwas besser war als auf Basis der in der NVS II erhobenen Zufuhrdaten im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten angenommen wurde. Bei Beurteilung der Folatversorgung auf der Basis eines Vergleichs zwischen Zufuhr und D-A-CH-Referenzwert muss jedoch berücksichtigt werden, dass die D-A-CH-Referenzwerte gewährleisten sollen, dass 97,5 % der Bevölkerung ausreichend versorgt sind. Zur Beurteilung der Versorgung sollte daher zum Vergleich der medianen Folatzufuhr der Bevölkerung der durchschnittliche Bedarf (*estimated average requirement* = EAR), also die Menge, bei der bei 50 % der Bevölkerung der Bedarf gedeckt ist, herangezogen werden. In einem Vergleich mit anderen EU-Ländern, bei dem als EAR-Wert für Folat 150 µg/Tag verwendet wurde, war die Zufuhrsituation in Deutschland relativ gut (12).

Für eine verlässlichere Beurteilung der Folatversorgung sind Messungen der Serum- und Erythrozytenfolatkonzentrationen unerlässlich. Daher wurden in DEGS1 erstmals repräsentativ für die erwachsene Bevölkerung in Deutschland die Folatkonzentrationen im Serum und in den Erythrozyten ermittelt. Der Vergleich der gemessenen Folatkonzentrationen mit den Grenzwerten für eine adäquate Versorgung zeigte, dass etwa 86 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland adäquat mit diesem Vitamin versorgt waren.

Legt man jedoch die von der WHO für die Prävention von Neuralrohrdefekten empfohlene Erythrozytenfolatkonzentration von 400 ng/ml zugrunde (11), so war die Versorgung bei etwa 95 % der hier untersuchten Frauen im gebärfähigen Alter, für den Fall, dass sie schwanger werden, nicht adäquat. Zu beachten ist dabei, dass die Entstehung von Neuralrohrdefekten multifaktoriell bedingt ist. Der WHO-Grenzwert von 400 ng/ml kann daher nicht als Vorhersagewert für das individuelle

Risiko für Neuralrohrdefekte angesehen werden, sondern dient auf Bevölkerungsebene lediglich zur Einschätzung der Folatversorgung von Frauen im gebärfähigen Alter.

In DEGS1 wurden nur wenige schwangere Frauen untersucht, sodass für diese Gruppe keine Aussage über ihre Folatversorgung getroffen werden kann.

Die in DEGS1 gemessenen Serumfolatkonzentrationen lagen für Frauen in der gleichen Größenordnung wie die im Rahmen des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 (BGS98) bei den 18- bis 40-jährigen Teilnehmerinnen ermittelten. Der Median der Serumkonzentrationen betrug 7,6 ng/ml und der der Erythrozytenfolatkonzentrationen 266,3 ng/ml (13). Die Folatversorgung der Frauen scheint sich somit seit Ende der 1990er-Jahre nicht gravierend geändert zu haben (für Männer liegen keine Vergleichswerte vor). Die Daten dieser Studie sind mit denen aus anderen in Europa vergleichbar (14, 15).

### 1.3.3.5 Literatur

- (1) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015)
- (2) CARMEL R: Folic acid. In: Shils ME, Shike M, Ross AC et al. (Hrsg.): Modern nutrition in health and disease. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 10. Auflage (2006) 470–481
- (3) GREENBERG JA, BELL SJ, GUAN Y et al.: Folic acid supplementation and pregnancy: more than just neural tube defect prevention. *Rev Obstet Gynecol* 4 (2011) 52–59
- (4) KREMS C, WALTER C, HEUER T et al.: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 40–85
- (5) EFSA PANEL ON DIETETIC PRODUCTS, NUTRITION AND ALLERGIES (NDA): Scientific opinion on Dietary Reference Values for folate. *EFSA Journal* 2014;12(11):3893 [www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3893.pdf](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3893.pdf) (eingesehen am 09.10.2015)
- (6) GONZALEZ-GROSS M, PRINZ-LANGENOHL R, PIETRZIK K: Folate status in Germany 1997–2000. *Int J Vitam Nutr Res* 72 (2002) 351–359
- (7) HAN YH, YON M, HYUN TH: Folate intake estimated with an updated database and its association to blood folate and homocysteine in Korean college students. *Eur J Clin Nutr* 59 (2005) 246–254
- (8) WESTENBRINK S, JANSEN-VAN DER VLIET M, VAN ROSSUM C: Updated folate data in the Dutch Food Composition Database and implications for intake estimates. *Food Nutr Res* 56 (2012) doi: 10.3402/fnr.v56i0.5449
- (9) FROMMHERZ L, MARTINIYAK Y, HEUER T et al.: Degradation of folic acid in fortified vitamin juices during long term storage. *Food Chem* 159 (2014) 122–127
- (10) GREEN R: Indicators for assessing folate and vitamin B-12 status and for monitoring the efficacy of intervention strategies. *Am J Clin Nutr* 94 (2011) 666S–672S
- (11) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION): Optimal serum and red blood cell folate concentrations in women of reproductive age for prevention of neural tube defects. Guideline. (2015) [www.who.int/nutrition/publications/guidelines/optimalserum\\_rbc\\_womenrep\\_tubedefects/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/optimalserum_rbc_womenrep_tubedefects/en/) (eingesehen am 26.04.2016)
- (12) MENSINK GBM, FLETCHER R, GURINOVIC M et al.: Mapping low intake of micronutrients across Europe. *Br J Nutr* 110 (2013) 755–773
- (13) THAMM M, MENSINK GBM, THIERFELDER W: Folsäureversorgung von Frauen im gebärfähigen Alter. *Das Gesundheitswesen* 61 (1999) S207–S212
- (14) ELMADFA I (Hrsg.): Österreichischer Ernährungsbericht 2012. Wien (2012)
- (15) DHONUKSHE-RUTTEN RA, DE VRIES JH, DE BREE A et al.: Dietary intake and status of folate and vitamin B<sub>12</sub> and their association with homocysteine and cardiovascular disease in European populations. *Eur J Clin Nutr* 63 (2009) 18–30

### 1.3.4 Natrium<sup>15,16</sup>

#### 1.3.4.1 Einleitung

Auf Bevölkerungsebene steht eine hohe Natriumzufuhr im Zusammenhang mit der Höhe des Blutdrucks, dem Risiko für Hypertonie und damit indirekt auch im Zusammenhang mit dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten (1–6). Darüber hinaus werden weitere negative Effekte einer hohen Natriumzufuhr diskutiert, wie z. B. ein erhöhtes Risiko für Magenkrebs und Osteoporose (7). Das *Institute of Medicine* (IOM) (8) gibt einen Schätzwert von 1,5 g Natrium/Tag als adäquate Zufuhrmenge an, um Verluste über Schweiß auszugleichen und eine ausreichende Zufuhr anderer wichtiger Nährstoffe zu gewährleisten. Auch die DGE gibt als Schätzwert für eine angemessene Zufuhr 1,5 g/Tag für Erwachsene an (9).

Hauptquellen der Natriumzufuhr sind verarbeitete Lebensmittel wie Brot, Fleisch- und Wurstwaren sowie Milch/-erzeugnisse inklusive Käse (10, 11).

#### 1.3.4.2 Datengrundlage

Im Rahmen der ersten Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) (Studienbeschreibung s. 1.3.1) wurden auch Spontanurinproben gesammelt, in denen u. a. die Natrium- und Kreatininkonzentrationen gemessen wurden. Diese Ergebnisse bilden die Grundlage der vorliegenden Auswertung.

#### 1.3.4.3 Schätzung der Natriumzufuhr über Konzentrationen im Spontanurin

Die Natriumzufuhr kann über die Natriumausscheidung im Urin geschätzt werden. Die täglich ausgeschiedene Natriummenge entspricht in etwa der täglichen Zufuhr, sodass die im Urin gemessene Natriummenge einen geeigneten Biomarker für die Natriumzufuhr darstellt. Die Natriumausscheidung über Schweiß und Stuhl ist vernachlässigbar (12). Die derzeit geeignetste Methode zur Ermittlung der Natriumzufuhr ist die Bestimmung von Natrium im 24-Stunden-Urin (13). Diese Methode ist sehr aufwendig und erfordert eine hohe Compliance der an einer Studie Teilnehmenden. Aus diesem Grund ist die Methode für große Populationsstudien wenig geeignet. Deshalb wurden in DEGS1 die Natriumkonzentrationen im Spontanurin auf die 24-Stunden-Ausscheidung extrapoliert. Dies erfolgte über die ebenfalls im Spontanurin gemessene Kreatininkonzentration. Kreatinin wird in Abhängigkeit von der Muskelmasse relativ konstant ausgeschieden. Ein von Johner et al. abgeleiteter Kreatininreferenzwert, der die tägliche Kreatininausscheidung in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht darstellt, diente als Korrekturfaktor bei der Extrapolation (14, 31). Die Natriumausscheidung in 24 Stunden wurde demnach berechnet aus dem Verhältnis der Konzentrationen von Natrium und Kreatinin im Spontanurin multipliziert mit dem Kreatininreferenzwert (s. 1.3.6).

<sup>15</sup> Bearbeitung: Klenow, Stefanie; Mensink, Gert B. M.

<sup>16</sup> Die Bestimmung von Natrium im Spontanurin wurde finanziell gefördert vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

### 1.3.4.4 Natriumzufuhr in Deutschland

Die mediane Natriumzufuhr betrug bei Männern 4,0 g und bei Frauen 3,4 g Natrium pro Tag (Tab. 1/5, Tab. 1/6), entsprechend ca. 10 g bzw. 9 g Speisesalz (NaCl) pro Tag. Das bedeutet, dass 50 % der Bevölkerung mehr als diese Menge Speisesalz pro Tag zu sich nahmen. Bei 25 % der Männer bzw. Frauen lag die Natriumzufuhr bei mehr als 5,7 g bzw. 5,0 g Natrium pro Tag (ca. 15 g bzw. 13 g NaCl/Tag) und 5 % verzehrten mehr als 8,8 g bzw. 8,1 g Natrium pro Tag (22 g bzw. 21 g NaCl/Tag). Ein altersabhängiger Trend war bei Männern nicht zu beobachten. Bei Frauen stieg die Natriumzufuhr mit zunehmendem Alter bis 64 Jahre an, danach nahm die Zufuhr wieder leicht ab. Die Mittelwerte der geschätzten täglichen Natriumzufuhr lagen mit 4,5 g für Männer und 3,8 g für Frauen über den jeweiligen Medianen.

Männer mit hohem sozioökonomischen Status verzehrten etwas weniger Natrium als Männer mit mittlerem bzw. niedrigem sozioökonomischen Status (Tab. 1/7). Der sozioökonomische Status von Frauen war dagegen nicht mit der Natriumzufuhr assoziiert.

**Tabelle 1/5:** Geschätzte Natriumzufuhr – Männer (g/Tag) nach Altersgruppen

| Altersgruppe  | Median     | CI-Median      | P5         | P10        | P25        | P50        | P75        | P90        | P95        |
|---------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 19–24 Jahre   | 3,8        | 3,3/4,3        | 1,5        | 1,8        | 2,6        | 3,8        | 6,0        | 7,7        | 8,9        |
| 25–34 Jahre   | 4,2        | 3,8/4,5        | 1,3        | 1,8        | 2,7        | 4,2        | 5,9        | 8,0        | 8,8        |
| 35–50 Jahre   | 3,9        | 3,7/4,1        | 1,1        | 1,5        | 2,7        | 3,9        | 5,7        | 7,4        | 8,8        |
| 51–64 Jahre   | 4,1        | 3,9/4,3        | 1,3        | 1,9        | 2,8        | 4,1        | 5,6        | 7,6        | 8,6        |
| 65–79 Jahre   | 3,9        | 3,7/4,1        | 1,2        | 1,7        | 2,6        | 3,9        | 5,7        | 7,8        | 9,5        |
| <b>gesamt</b> | <b>4,0</b> | <b>3,9/4,1</b> | <b>1,2</b> | <b>1,7</b> | <b>2,7</b> | <b>4,0</b> | <b>5,7</b> | <b>7,6</b> | <b>8,8</b> |

**Tabelle 1/6:** Geschätzte Natriumzufuhr – Frauen (g/Tag) nach Altersgruppen

| Altersgruppe  | Median     | CI-Median      | P5         | P10        | P25        | P50        | P75        | P90        | P95        |
|---------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 19–24 Jahre   | 2,9        | 2,6/3,2        | 1,0        | 1,3        | 2,0        | 2,9        | 4,2        | 5,8        | 7,2        |
| 25–34 Jahre   | 3,2        | 3,0/3,4        | 1,1        | 1,4        | 2,1        | 3,2        | 4,2        | 6,2        | 7,0        |
| 35–50 Jahre   | 3,6        | 3,5/3,8        | 1,3        | 1,5        | 2,4        | 3,6        | 5,1        | 6,9        | 8,3        |
| 51–64 Jahre   | 3,6        | 3,5/3,8        | 1,1        | 1,6        | 2,4        | 3,6        | 5,2        | 6,9        | 8,2        |
| 65–79 Jahre   | 3,2        | 3,0/3,5        | 0,9        | 1,3        | 2,1        | 3,2        | 4,9        | 6,8        | 8,5        |
| <b>gesamt</b> | <b>3,4</b> | <b>3,3/3,6</b> | <b>1,1</b> | <b>1,5</b> | <b>2,3</b> | <b>3,4</b> | <b>5,0</b> | <b>6,7</b> | <b>8,1</b> |

**Tabelle 1/7:** Geschätzte Natriumzufuhr (g/Tag) nach Geschlecht und sozioökonomischem Status

| sozioökonomischer Status | Männer |           | Frauen |           |
|--------------------------|--------|-----------|--------|-----------|
|                          | Median | CI-Median | Median | CI-Median |
| niedrig                  | 4,0    | 3,7/4,4   | 3,4    | 3,1/3,7   |
| mittel                   | 4,1    | 4,0/4,3   | 3,5    | 3,3/3,6   |
| hoch                     | 3,7    | 3,5/4,0   | 3,4    | 3,2/3,6   |

Speisesalz ist insbesondere in verarbeiteten Lebensmitteln enthalten. Die Annahme, dass Personen, die warme Mahlzeiten häufiger selbst aus frischen Lebensmitteln zubereiten, weniger Natrium zuführen, kann nicht bestätigt werden (Tab. 1/8). Bei Männern hatte das Selbstkochen keinen Einfluss auf die zugeführte Natriummenge. Bei Frauen, die häufiger selbst kochten, war die Natriumzufuhr sogar höher als bei Frauen, die weniger häufig selbst kochten.

**Tabelle 1/8:** Geschätzte Natriumzufuhr (g/Tag) nach Geschlecht und Häufigkeit des Kochens

| selber kochen      | Männer |           | Frauen |           |
|--------------------|--------|-----------|--------|-----------|
|                    | Median | CI-Median | Median | CI-Median |
| fast täglich       | 4,1    | 3,9/4,3   | 3,5    | 3,4/3,7   |
| 1- bis 4-mal/Woche | 3,9    | 3,7/4,1   | 3,3    | 3,1/3,4   |
| nie                | 3,9    | 3,6/4,2   | 2,7    | 1,9/3,4   |

1.3.4.5 Diskussion

**Vergleich der über den Urin gemessenen Natriumzufuhr mit der über Verzehrerhebungen erfassten Natriumzufuhr in Deutschland**

In der Nationalen Verzehrsstudie (NVS II) wurde die Natriumzufuhr sowohl über *Dietary-History-Interviews* (Software DISHES) als auch über zwei getrennte 24-Stunden-Recalls ermittelt. Der über *Dietary-History-Interviews* ermittelte Median der täglichen Natriumzufuhr lag bei 3,2 g (Männer) bzw. 2,4 g (Frauen) (11). Die ermittelte mediane Natriumzufuhr mittels zwei 24-Stunden-Recalls war mit 2,8 g (Männer) bzw. 1,9 g (Frauen) pro Tag niedriger (15). Im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (BGS98) wurde der Verzehr mithilfe von DISHES erfasst. Die mediane Natriumzufuhr lag bei 3,0 g (Männer) bzw. 2,2 g (Frauen) pro Tag (10, 16). Die über die Verzehrstudien ermittelte Natriumzufuhr war somit durchgehend deutlich niedriger als die über die Natriumausscheidung im Urin ermittelte Natriumzufuhr (Männer: 4,0 mg/Tag, Frauen: 3,4 mg/Tag). Dies spiegelt vermutlich keinen zeitlichen Trend wider. Die Unterschiede scheinen eher methodisch begründet zu sein. Beide Verfahren, die Ermittlung der Zufuhr von Natrium über Verzehrerhebungen als auch über die Ausscheidung im Urin, haben Vor- und Nachteile. Daher sind die Ergebnisse als Schätzungen anzusehen. Auch eine Überarbeitung des Bundeslebensmittelschlüssels hat zu einer signifikant höheren Schätzung der täglichen Natriumzufuhr der NVS II geführt: von 3,2 g auf 3,5 g bei Männern und von 2,4 g auf 2,6 g bei Frauen (17).

**Unsicherheit der Schätzung**

Die Verwendung von Spontanurinproben anstelle von 24-Stunden-Urinproben für die Schätzung der Natriumzufuhr birgt Unsicherheiten. Eine Übersichtsarbeit zum Methodenvergleich kam zu dem Schluss, dass es unklar bleibt, ob die Verwendung von Spontanurinproben eine geeignete Alternative zu 24-Stunden-Urinproben ist (13). Ursache für die von Ji et al. (13) dargestellte variable Korrelation kann der tägliche und wöchentliche Rhythmus der Natriumausscheidung sein (18, 19). Die Verwendung von Kreatininreferenzwerten geht mit gewissen Annahmen einher. In Abhängigkeit des verwendeten Modells zur Extrapolation von Konzentrationen im Spontanurin auf die Ausscheidung in 24 Stunden ergeben sich unterschiedliche Schätzungen (20). Nichtsdestotrotz ermöglicht die

Verwendung von Spontanurinproben eine Klassifizierung der Natriumzufuhr und bleibt für große Studien die Methode der Wahl. Den genannten nachteiligen Aspekten dieser Methode steht der Vorteil einer großen Teilnehmerzahl wie bei DEGS gegenüber sowie die für Deutschland repräsentative Erhebung und Auswertung.

### **Vergleich der Natriumzufuhr weltweit**

Zwei aktuelle Veröffentlichungen über die tägliche Natriumzufuhr weltweit ermöglichen einen Vergleich des Speisesalzkonsums in Deutschland mit anderen Ländern. Eine Vergleichsstudie hat nur Studien berücksichtigt, in der die Natriumzufuhr mittels der 24-Stunden-Urinausscheidung ermittelt wurde (21). Die mittlere Natriumzufuhr lag zwischen 2,6 g und 4,8 g pro Tag mit einem Mittelwert über alle Studien von 3,7 g pro Tag. Eine weitere Arbeit hat dagegen auch Studien mit Verzehrerhebungen berücksichtigt und schätzte die tägliche Natriumzufuhr weltweit im Mittel auf 3,95 g (22). Verglichen mit diesen Daten lag die aktuelle Schätzung der Natriumzufuhr über den Spontanurin für deutsche Männer (4,5 g/Tag) und Frauen (3,8 g/Tag) im mittleren bis oberen Bereich. Männer nehmen in allen Regionen der Welt mehr Natrium zu sich als Frauen (4,14 g/Tag vs. 3,77 g/Tag) (22). Das Alter spielt nur eine geringfügige Rolle. Größere Unterschiede fanden die Autoren bei einer regionalen Betrachtung der mittleren Natriumzufuhr. Westeuropa lag dabei mit 3,8 g/Tag im Mittelfeld. Die höhere Natriumzufuhr bei Männern könnte in der höheren Energiezufuhr der Männer begründet sein. Bezogen auf die Energiezufuhr ist die Natriumzufuhr von Männern und Frauen in Deutschland vergleichbar (23).

### **Vergleich der Natriumzufuhr mit der WHO-Empfehlung**

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) (24) empfiehlt eine Zufuhr von weniger als 2 g Natrium/Tag, weil eine hohe Natriumzufuhr mit erhöhten Blutdruckwerten assoziiert ist und ein Risiko für das Auftreten von kardiovaskulären Krankheiten darstellt. Laut der Schätzung in DEGS1 wurde diese Zufuhrmenge in Deutschland von 86 % der Männer und von 80 % der Frauen überschritten.

### **Vergleich der Natriumzufuhr mit dem D-A-CH-Referenzwert**

Die Natriumzufuhr der Bevölkerung in Deutschland lag mehrheitlich (bei 93 % der Männer und 90 % der Frauen) über dem D-A-CH-Referenzwert von 1,5 g/Tag für Erwachsene (9).

### **Bewertung der Natriumzufuhr**

Unklar bleibt, welche Natriumzufuhr kein Risiko für die kardiovaskuläre Gesundheit darstellt. Studien, die den Effekt der Natriumzufuhr auf die Gesundheit untersuchen, sind von unterschiedlicher methodischer Qualität (25) und Daten werden unterschiedlich interpretiert (26). Die WHO (24) empfiehlt, eine Natriumzufuhr von 2 g/Tag nicht zu überschreiten. Die *American Heart Association* (AHA) empfiehlt, weniger als 1,5 g Natrium/Tag zuzuführen (27). Das IOM (25) schlussfolgert dagegen, dass es aufgrund der unzureichenden und widersprüchlichen Datenlage unklar bleibt, ob sich eine Reduktion der Natriumzufuhr auf weniger als 2,3 g/Tag positiv oder negativ auf die kardiovaskuläre Gesundheit auswirkt. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) (28) hat aufgrund der unsicheren Datenlage bisher keine tolerierbare Gesamtzufuhrmenge (= *upper level*) für die tägliche Natriumzufuhr abgeleitet.

### Bewertung der Speisesalzzufuhr auf der Basis des DGE-Orientierungswerts

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) hat in einer Stellungnahme die evidenzbasierten Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen der Zufuhr von Speisesalz und der Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten zusammengefasst (29). Sie schlussfolgert, dass die Zusammenhänge zwischen Speisesalzzufuhr und Blutdruck eindeutig sind: Eine hohe Speisesalzzufuhr ist mit einem erhöhten bzw. suboptimalen Blutdruck und eine geringe Speisesalzzufuhr mit einem Blutdruck im normotensiven bzw. optimalen Bereich assoziiert. In Anlehnung an die Empfehlung der WHO (30), die mittlere Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung um 30 % zu reduzieren, wird für Deutschland weiterhin ein Orientierungswert von bis zu 6 g/Tag angegeben. Ein vergleichbarer Orientierungswert wird auch von anderen Fachgesellschaften ausgesprochen. Gemessen an der Natriumausscheidung führen 80 % der Männer und 73 % der Frauen in Deutschland mehr als 6 g Speisesalz pro Tag zu.

#### 1.3.4.6 Literatur

- (1) HE FJ, MACGREGOR GA: Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev* (2004) CD004937
- (2) HOOPER L, BARTLETT C, SMITH GD et al.: Advice to reduce dietary salt for prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* (2004) CD003656
- (3) HE FJ, MACGREGOR GA: Salt reduction lowers cardiovascular risk: meta-analysis of outcome trials. *Lancet* 378 (2011) 380–382
- (4) MENTE A, O'DONNELL MJ, YUSUF S: The population risks of dietary salt excess are exaggerated. *Can J Cardiol* 30 (2014) 507–512
- (5) O'DONNELL M, MENTE A, RANGARAJAN S et al.: Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. *N Engl J Med* 371 (2014) 612–623
- (6) STRAZZULLO P, D'ELIA L, KANDALA NB et al.: Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 339 (2009) b4567
- (7) CAPPUCCIO FP: Cardiovascular and other effects of salt consumption. *Kidney Int Suppl* 3 (2013) 312–315
- (8) IOM (INSTITUTE OF MEDICINE) (Hrsg.): Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate. National Academies Press, Washington, DC (2005)
- (9) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Natrium. In: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 2. aktualisierte Ausgabe (im Druck)
- (10) MENSINK GBM, BURGER M, BEITZ R et al.: Was essen wir heute? Ernährungsverhalten in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin (2002) [www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/was\\_essen\\_wir\\_heute.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsB/was_essen_wir_heute.pdf?__blob=publicationFile) (eingesehen am 10.03.2016)
- (11) MRI (MAX RUBNER-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR ERNÄHRUNG UND LEBENSMITTEL) (Hrsg.): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Karlsruhe (2008)
- (12) HEER M, BAISCH F, KROPP J et al.: High dietary sodium chloride consumption may not induce body fluid retention in humans. *Am J Physiol Renal Physiol* 278 (2000) F585–F595
- (13) JI C, SYKES L, PAUL C et al.: Systematic review of studies comparing 24-hour and spot urine collections for estimating population salt intake. *Rev Panam Salud Publica* 32 (2012) 307–315
- (14) JOHNER SA, BOEING H, THAMM M et al.: Urinary 24-h creatinine excretion in adults and its use as a simple tool for the estimation of daily urinary analyte excretion from analyte/creatinine ratios in populations. *Eur J Clin Nutr* 69 (2015) 1336–1343
- (15) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012)



- (16) BfR (BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG) (Hrsg.): Blutdrucksenkung durch weniger Salz in Lebensmitteln. Stellungnahme Nr. 007/2012 des BfR, MRI und RKI vom 19. Oktober 2011. (2011) [www.bfr.bund.de/cm/343/blutdrucksenkung-durch-weniger-salz-in-lebensmitteln.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/343/blutdrucksenkung-durch-weniger-salz-in-lebensmitteln.pdf) (eingesehen am 10.03.2016)
- (17) HARTMANN BM, GROTZ A, STANG K et al.: Die aktuelle Version 3.01 des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS). Neuerungen und Auswirkungen. *Proc Germ Nutr Soc* 15 (2011) 110
- (18) RAKOVA N, JUTTNER K, DAHLMANN A et al.: Long-term space flight simulation reveals infradian rhythmicity in human Na<sup>+</sup> balance. *Cell Metab* 17 (2013) 125–131
- (19) KAWASAKI T, UENO M, UEZONO K et al.: The renin-angiotensin-aldosterone system and circadian rhythm of urine variables in normotensive and hypertensive subjects. *Jpn Circ J* 48 (1984) 168–172
- (20) TOFT U, CERQUEIRA C, ANDREASEN AH et al.: Estimating salt intake in a Caucasian population: can spot urine substitute 24-hour urine samples? *Eur J Prev Cardiol* 21 (2014) 1300–1307
- (21) McCARRON DA, KAZAKS AG, GEERLING JC et al.: Normal range of human dietary sodium intake: a perspective based on 24-hour urinary sodium excretion worldwide. *Am J Hypertens* 26 (2013) 1218–1223
- (22) POWLES J, FAHIMI S, MICHA R et al.: Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *BMJ Open* 3 (2013) e003733
- (23) SIMMET A, MENSINK GBM, STROEBELE N et al.: Association of dietary sodium intake and blood pressure in the German population. *J Public Health* 20 (2012) 621–630
- (24) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (Hrsg.): Guideline: Sodium intake for adults and children. Genf (2012)
- (25) IOM (INSTITUTE OF MEDICINE) (Hrsg.): Sodium intake in populations. Assessment of evidence. National Academies Press, Washington, DC (2013)
- (26) O'DONNELL MJ, MENTE A, SMYTH A et al.: Salt intake and cardiovascular disease: why are the data inconsistent? *Eur Heart J* 34 (2013) 1034–1040
- (27) APPEL LJ, FROHLICH ED, HALL JE et al.: The importance of population-wide sodium reduction as a means to prevent cardiovascular disease and stroke: a call to action from the American Heart Association. *Circulation* 123 (2011) 1138–1143
- (28) EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY): Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the commission related to the Tolerable Upper Intake Level of sodium. *EFSA Journal* 209 (2005) 1–26
- (29) STROHM D, BOEING H, LESCHIK-BONNET E et al. für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung. *Ernaehrungs Umschau* 63 (2016) 62–70
- (30) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (Hrsg.): European food and nutrition action plan 2015-2020. Kopenhagen (2014)
- (31) KLENOW S, THAMM M, MENSINK GBM: Sodium intake in Germany estimated from sodium excretion measured in spot urine samples. *BMC Nutrition* 2 (2016) 36

### 1.3.5 Kalium<sup>17</sup>

#### 1.3.5.1 Einleitung

Eine ausreichende Zufuhr von Kalium ist erforderlich für die Elektrolythomöostase und für das Wachstum der Zellmasse (1). Kalium spielt eine wichtige Rolle bei der Regulation des Wasserhaushalts (osmotischer Druck), der Reizleitung über die Nerven und der Aktivierung von Enzymen im Stoffwechsel des Muskels. Da Kalium in fast allen Lebensmitteln enthalten ist, treten selten Mangelerscheinungen auf. Jedoch kann nach starkem Durchfall ein Kaliummangel entstehen, der sich durch Störungen im Bereich der Nerven und der Muskulatur (2) äußert.

In Deutschland sind alkoholfreie Getränke, Milch und Milchprodukte, Kartoffeln, Gemüse, Obst und Brot wichtige Kaliumlieferanten (3, 4).

<sup>17</sup> Bearbeitung: Mensink, Gert B. M.; Klenow, Stefanie; Schlaud, Martin

1.3.5.2 Datengrundlage

Im Rahmen der ersten Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1, Studienbeschreibung s. 1.3.1) wurden Spontanurinproben gesammelt, in denen u. a. die Kalium- und Kreatininkonzentrationen gemessen wurden.

1.3.5.3 Schätzung der Kaliumausscheidung im Spontanurin

Mithilfe der Kalium- und Kreatininkonzentrationen kann die tägliche Kaliumausscheidung im Urin geschätzt werden. Die täglich im Urin ausgeschiedene Kaliummenge entspricht je nach Studie 80 % bis 90 % der täglichen Zufuhr (5, 1), 10 % bis 20 % des Kaliums werden über Fäzes und Schweiß ausgeschieden. Die Kaliumausscheidung in 24 Stunden wird berechnet aus dem Verhältnis der Konzentrationen von Kalium und Kreatinin im Spontanurin multipliziert mit hierfür abgeleiteten Kreatininreferenzwerten (s. 1.3.6).

1.3.5.4 Kaliumausscheidung in Deutschland

Die aus dem Spontanurin abgeleitete tägliche Kaliumausscheidung lag im Median bei der Gesamtgruppe der 18- bis 79-jährigen Männer bei 3 326 mg/Tag und bei den Frauen bei 3 017 mg/Tag, bei den 19- bis 64-jährigen Männern bei 3 276 mg/Tag und bei den gleichaltrigen Frauen bei 3 010 mg/Tag (nicht tabellarisch dargestellt). Bei den 65- bis 79-jährigen Männern betrug der Median 3 528 mg/Tag und bei den Frauen in dieser Altersgruppe 3 029 mg/Tag. In der Altersgruppe ab etwa 50 Jahren war die mediane Kaliumausscheidung am höchsten (Tab. 1/9).

Tabelle 1/9: Geschätzte Kaliumausscheidung (mg/Tag) von Männern und Frauen nach Altersgruppen

| Alter (Jahre) | n     | P5    | P10   | P25   | Median | P75   | P90   | P95   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| <b>Männer</b> |       |       |       |       |        |       |       |       |
| 19–24         | 239   | 1 061 | 1 241 | 1 902 | 2 801  | 3 850 | 5 329 | 5 966 |
| 25–34         | 391   | 1 468 | 1 628 | 2 356 | 3 410  | 4 555 | 6 020 | 6 551 |
| 35–50         | 875   | 1 725 | 1 953 | 2 486 | 3 200  | 4 246 | 5 392 | 6 293 |
| 51–64         | 865   | 1 739 | 2 067 | 2 679 | 3 525  | 4 471 | 5 656 | 6 510 |
| 65–79         | 894   | 1 619 | 1 989 | 2 654 | 3 528  | 4 455 | 5 457 | 6 151 |
| gesamt        | 3 264 | 1 526 | 1 834 | 2 496 | 3 326  | 4 364 | 5 560 | 6 337 |
| <b>Frauen</b> |       |       |       |       |        |       |       |       |
| 19–24         | 257   | 1 004 | 1 255 | 1 671 | 2 228  | 3 067 | 4 238 | 4 983 |
| 25–34         | 419   | 1 309 | 1 612 | 2 093 | 2 730  | 3 582 | 4 597 | 5 699 |
| 35–50         | 993   | 1 448 | 1 701 | 2 282 | 3 131  | 4 300 | 5 620 | 6 494 |
| 51–64         | 1 008 | 1 593 | 1 862 | 2 468 | 3 286  | 4 481 | 5 703 | 6 463 |
| 65–79         | 900   | 1 643 | 1 933 | 2 382 | 3 029  | 3 968 | 5 048 | 6 093 |
| gesamt        | 3 577 | 1 401 | 1 700 | 2 233 | 3 017  | 4 088 | 5 330 | 6 235 |

### 1.3.5.5 Diskussion

In der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) wurde die Kaliumzufuhr sowohl über *Dietary-History-Interviews* (Software DISHES) als auch über zwei getrennte 24-Stunden-Recalls ermittelt. Die über *Dietary-History-Interviews* ermittelte Kaliumzufuhr betrug im Median bei Männern 3 612 mg/Tag und bei Frauen 3 140 mg/Tag (6). Die ermittelte mediane Kaliumzufuhr über zwei 24-Stunden-Recalls lag bei 2 938 mg/Tag bei Männern und bei 2 526 mg/Tag bei Frauen (4). Für Männer lag der aus dem Urin ermittelte Wert etwa zwischen dem aus beiden Verzehrerhebungsmethoden ermittelten Wert, bei Frauen lag er relativ nah an dem aus den *Dietary-History-Interviews* ermittelten Wert. Es ist jedoch bei der Bewertung der Kaliumausscheidung über den Urin zu berücksichtigen, dass Kalium nicht zu 100 % absorbiert bzw. ausgeschieden wird (1). Die Kaliumversorgung anhand der aus DEGS ermittelten Kaliumzufuhr scheint demzufolge besser als die Kaliumversorgung anhand der Daten aus der NVS II zu sein.

### 1.3.5.6 Literatur

- (1) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Kalium. In: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 2. aktualisierte Ausgabe (im Druck)
- (2) MANN J, TRUSWELL S (Hrsg.): Essentials of human nutrition. Oxford University Press, New York, 2. Auflage (1999)
- (3) MENSINK G et al.: Was essen wir heute? Ernährungsverhalten in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin (2002)
- (4) KREMS C, WALTER C, HEUER T et al.: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 40–85
- (5) IOM (INSTITUTE OF MEDICINE) (Hrsg.): Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate. National Academies Press, Washington, DC (2005)
- (6) MRI (MAX RUBNER-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSGESAMTHEIT FÜR ERNÄHRUNG UND LEBENSMITTEL) (Hrsg.): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Karlsruhe (2008) [www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_2.pdf](http://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII_Abschlussbericht_Teil_2.pdf) (eingesehen am 13.09.2016)

## 1.3.6 Jod<sup>18, 19</sup>

### 1.3.6.1 Hintergrund

Jod ist essenzieller Bestandteil der Schilddrüsenhormone und unabdingbar für die Aufrechterhaltung einer ganzen Reihe von Stoffwechselfunktionen im menschlichen Körper. Vor allem im Säuglings- und Kindesalter ist eine ausreichende Jodversorgung von großer Bedeutung für die optimale Gehirnentwicklung und kognitive Leistungsfähigkeit. Doch auch im Erwachsenenalter kann eine unzureichende Jodzufuhr noch zu Leistungsminderungen, affektiven Störungen und Hypothyreose (Unterfunktion der Schilddrüse) führen (1, 2, 3).

<sup>18</sup> Bearbeitung: Johnner, Simone; Remer, Thomas; Thamm, Michael

<sup>19</sup> Die diesem Beitrag zugrundeliegenden Untersuchungsergebnisse entstammen einem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) geförderten Projekt (Nr. 2813HS013), durchgeführt am DONALD-Studienzentrum, Dortmund, Außenlabor der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn.

Deutschland ist aufgrund seiner geografischen Gegebenheiten Jodmangelgebiet, noch bis in die 1990er-Jahre herrschte ein relevanter Jodmangel (4). Die Situation hat sich inzwischen jedoch durch den vermehrten Einsatz von jodiertem Speisesalz, dem Hauptjodlieferanten in der menschlichen Ernährung, deutlich verbessert (4, 5). Aufgrund der Verzehrsgewohnheiten (hoher Außer-Haus-Verzehr, gestiegener Konsum verarbeiteter Lebensmittel [Brot, Wurst, Käse, Fertiggerichte]) macht das im Haushalt verwendete Speisesalz nur etwa 10 % der Gesamtspeisesalzzufuhr aus, ca. 90 % stammen aus verarbeiteten Lebensmitteln. Bei den Lebensmittelunternehmen (inkl. Handwerk) deutete sich allerdings in den letzten Jahren ein Rückgang in der Verwendung von jodiertem Speisesalz an, der Anteil an Jodsalz am Gesamtspeisesalzabsatz beträgt geschätzt nur noch < 30 % (6).

Die Ergebnisse der KiGGS-Studie (Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland) des Robert Koch-Instituts (RKI) zeigten für Kinder und Jugendliche in Deutschland in den Jahren 2003 bis 2006 eine ausreichende Jodversorgung, allerdings am unteren Bereich des von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) vorgegebenen Referenzbereichs (5). Darüber hinaus deutete sich in der longitudinalen DONALD-Studie (*Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study*) für einen vergleichbaren Zeitraum bereits ein moderater Rückgang der Jodversorgung von Kindern an (7). Repräsentative Daten zur aktuellen Jodversorgung der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland fehlten bislang.

### 1.3.6.2 Methoden

Entsprechend der Empfehlung der WHO (1) wurde zur Bestimmung der Jodversorgung Erwachsener in Deutschland im Rahmen von DEGS1 (1.3.1) die mediane Jodkonzentration ( $\mu\text{g/l}$ ), gemessen im Spontanurin, bestimmt. Darüber hinaus wurde aus den Spontanurinkonzentrationsmessungen die 24-Stunden-Jodausscheidung geschätzt, um mögliche Verzerrungen aufgrund von Schwankungen im Hydratationsstatus (Urinvolumen) der DEGS-Probanden auszuschließen. Die Berechnung der 24-Stunden-Jodausscheidung erfolgte unter Heranziehung des im Spontanurin gemessenen Jod-/Kreatininkonzentrationsverhältnisses und publizierter Referenzwerte der 24-Stunden-Kreatininausscheidung für Erwachsene (8) entsprechend der Berechnungsformel in Abbildung 1/25. Die Jodzufuhr wurde schließlich aus der Jodausscheidung unter der Annahme von 10 % nicht renalen Jodverlusten (Fäzes, Schweiß) abgeleitet.

$$\text{Geschätzte Jodtagesausscheidung } [\mu\text{g}/\text{Tag}] = \frac{\text{Jodkonzentration } [\mu\text{g}] \times [1/\text{l}]}{\text{Kreatininkonzentration } [\text{mmol}] \times [1/\text{l}]} \times \frac{\text{Kreatininreferenz } [\text{mmol}]}{[24 \text{ Stunden}]}$$

**Abbildung 1/25:** Schätzung der 24-Stunden-Jodausscheidung ( $\mu\text{g}/\text{Tag}$ ) aus dem Jod-/Kreatininkonzentrationsverhältnis anhand von alters- und geschlechtsstratifizierten Referenzwerten der 24-Stunden-Kreatininausscheidung der VERA-Studie (8, 9)

Die mediane Jodzufuhr der DEGS-Population wurde mit der empfohlenen Zufuhr des *Institute of Medicine* (IOM) (RDA, *recommended dietary allowance* [11]) bzw. dem D-A-CH-Referenzwert für Jod (12) verglichen. Außerdem wurden – entsprechend einer im Jahr 2012 publizierten Methode (10) – die individuellen geschätzten 24-Stunden-Jodzufuhrmengen mit dem vom IOM angegebenen durchschnittlichen Bedarf (EAR, *estimated average requirement* [11]) verglichen und damit die Prävalenz eines Risikos für eine unzureichende Jodzufuhr in der DEGS-Population abgeschätzt.

### 1.3.6.3 Aktuelle Ergebnisse des Jodmonitorings

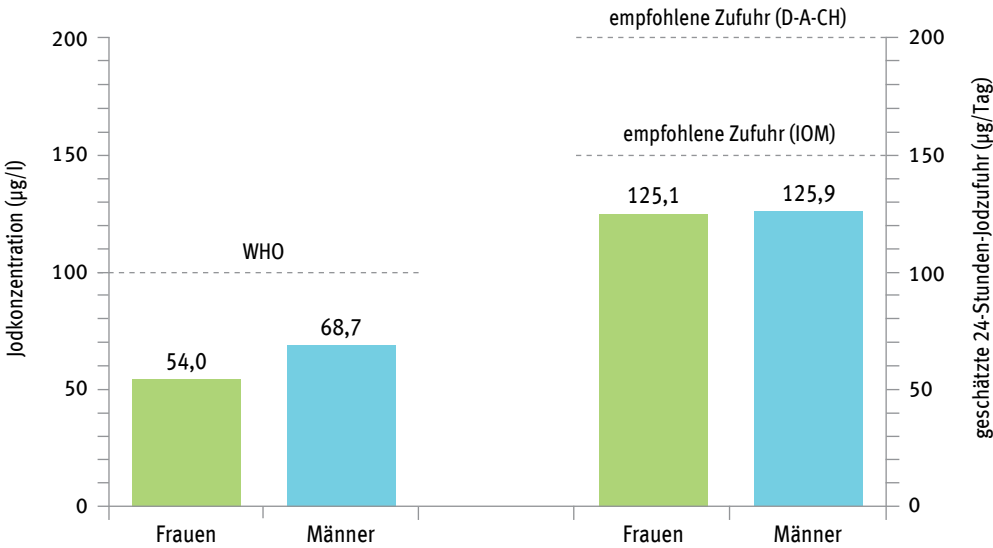
In Tabelle 1/10 sind die Ergebnisse der gemessenen Jodkonzentration in  $n = 7\,003$  Spontanurinproben der DEGS-Teilnehmer dargestellt. Männer und Frauen zeigten mit einer medianen Jodausscheidung von  $69\ \mu\text{g/l}$  und  $54\ \mu\text{g/l}$  eine deutliche Unterschreitung des von der WHO für eine ausreichende Jodversorgung genannten Referenzwerts von  $> 100\ \mu\text{g/l}$ . Die über den Jod-/Kreatininquotienten geschätzte Jodausscheidung pro Tag hingegen (s. Abb. 1/25) lag in einem augenscheinlich deutlich weniger kritischen Bereich. Sowohl Männer als auch Frauen hatten im Median eine 24-Stunden-Jodausscheidung von  $113\ \mu\text{g/Tag}$ . Die daraus abgeleitete geschätzte mediane Jodzufuhr (10 % nicht renale Jodverluste berücksichtigt) von  $125\ \mu\text{g/Tag}$  von Frauen bzw.  $126\ \mu\text{g/Tag}$  von Männern (Tab. 1/10) unterschreitet die empfohlene Zufuhr für Jod, die vom IOM mit  $150\ \mu\text{g/Tag}$  (11) und in den D-A-CH-Referenzwerten mit  $200\ \mu\text{g/Tag}$  angegeben wird (12) (Abb. 1/26). Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Vergleich der medianen Zufuhr (50. Perzentil) mit der empfohlenen Zufuhr (98. Perzentil) nur eine eingeschränkte Aussagekraft hat, da im Prinzip immer nur die gleichen Perzentile miteinander verglichen werden können. Der durchgeführte Vergleich bewertet also die Ernährungssituation zu schlecht und überschätzt den Anteil von Personen mit unzureichender Versorgung.

**Tabelle 1/10:** Mediane Jodkonzentration (25.; 75. Perzentil) gemessen in  $n = 6\,978$  Spontanurinproben der DEGS-Studie und geschätzte mediane 24-Stunden-Jodausscheidung sowie mediane Jodzufuhr nach Geschlecht und Altersgruppen

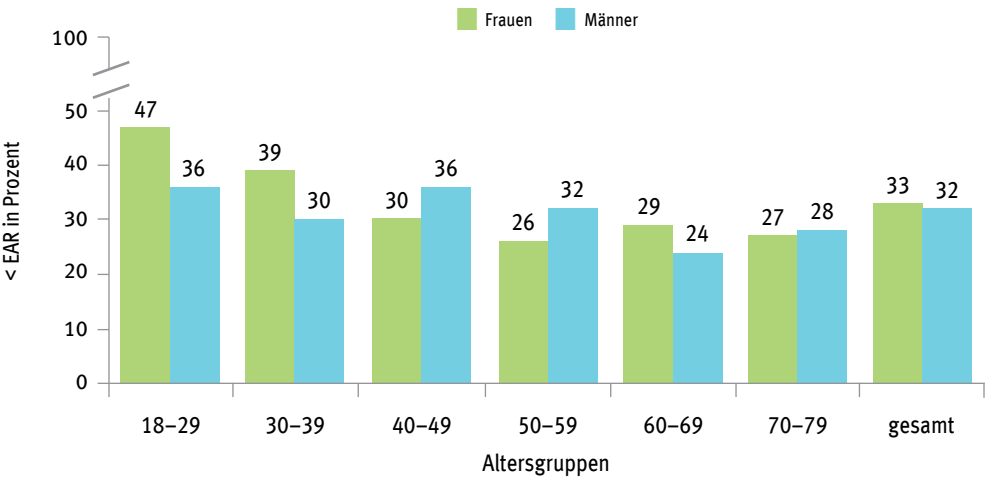
| Alter         |              | Jodkonzentration          | Kreatinin-             | Geschätzte                         | Geschätzte                         |
|---------------|--------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| (Jahre)       | n            | ( $\mu\text{g/l}$ )       | konzentration          | 24-Stunden-                        | Jodzufuhr                          |
|               |              |                           | (mmol/l)               | Jodausscheidung                    | ( $\mu\text{g/Tag}$ ) <sup>b</sup> |
|               |              |                           |                        | ( $\mu\text{g/Tag}$ ) <sup>a</sup> |                                    |
| <b>Frauen</b> |              |                           |                        |                                    |                                    |
| 18–29         | 518          | 60,0 (33,8; 92,9)         | 7,1 (3,7; 13,7)        | 88,4 (62,5; 128,4)                 | 98,2 (69,4; 142,6)                 |
| 30–39         | 412          | 52,5 (28,1; 87,1)         | 4,8 (2,4; 10,4)        | 102,6 (69,8; 160,5)                | 114,0 (77,6; 178,3)                |
| 40–49         | 682          | 44,3 (23,2; 79,9)         | 3,8 (2,0; 8,1)         | 116,2 (75,1; 182,3)                | 129,1 (83,5; 202,5)                |
| 50–59         | 749          | 49,5 (27,4; 84,9)         | 3,8 (2,0; 7,5)         | 124,7 (83,6; 182,3)                | 138,6 (92,9; 202,5)                |
| 60–69         | 717          | 57,7 (32,6; 90,2)         | 4,2 (2,4; 7,8)         | 119,7 (79,6; 193,6)                | 133,0 (88,4; 215,1)                |
| 70–79         | 545          | 57,1 (33,7; 83,7)         | 4,2 (2,3; 7,3)         | 124,8 (80,9; 191,0)                | 138,7 (89,8; 212,2)                |
| <b>gesamt</b> | <b>3 623</b> | <b>54,0 (28,8; 87,0)</b>  | <b>4,5 (2,4; 8,9)</b>  | <b>112,6 (73,4; 172,8)</b>         | <b>125,1 (81,6; 192,0)</b>         |
| <b>Männer</b> |              |                           |                        |                                    |                                    |
| 18–29         | 507          | 67,8 (39,3; 102,6)        | 10,3 (5,2; 16,6)       | 105,1 (71,1; 144,0)                | 116,8 (79,0; 160,0)                |
| 30–39         | 403          | 66,1 (39,0; 101,2)        | 10,0 (4,2; 15,2)       | 118,1 (75,9; 166,1)                | 131,2 (84,3; 184,6)                |
| 40–49         | 591          | 66,2 (35,8; 96,4)         | 9,7 (5,0; 15,1)        | 103,6 (73,2; 150,1)                | 115,1 (81,4; 166,8)                |
| 50–59         | 634          | 70,0 (42,4; 99,5)         | 9,0 (5,3; 14,2)        | 113,2 (73,6; 178,3)                | 125,8 (81,8; 198,1)                |
| 60–69         | 670          | 70,8 (44,2; 102,2)        | 8,4 (4,8; 12,6)        | 131,5 (89,0; 183,2)                | 146,1 (98,9; 203,5)                |
| 70–79         | 550          | 71,3 (43,5; 103,6)        | 8,0 (4,5; 12,0)        | 119,7 (81,3; 186,0)                | 133,0 (90,3; 206,7)                |
| <b>gesamt</b> | <b>3 355</b> | <b>68,7 (40,0; 101,1)</b> | <b>9,3 (4,9; 14,7)</b> | <b>113,3 (76,1; 165,6)</b>         | <b>125,9 (84,5; 184,0)</b>         |

<sup>a</sup> geschätzt anhand von alters- und geschlechtsstratifizierten Referenzwerten der 24-Stunden-Kreatininausscheidung der VERA-Studie (8, 9)

<sup>b</sup> berechnet aus der 24-Stunden-Jodausscheidung unter Berücksichtigung 10 % nicht renaler Jodverluste



**Abbildung 1/26:** Mediane gemessene Jodkonzentration (µg/l) und geschätzte mediane tägliche Jodzufuhr (µg/Tag) der DEGS-Probanden (n = 7 003) im Vergleich mit den entsprechenden Referenzwerten (1, 11, 12), die einer ausreichenden Jodversorgung entsprechen



**Abbildung 1/27:** Prozentuale Anteile der DEGS-Probanden mit einer geschätzten Jodzufuhr unterhalb des durchschnittlichen Bedarfs (EAR des IOM Erwachsene: 95 µg/Tag)

Das 95. Perzentil der geschätzten Jodzufuhr lag bei 323 µg/Tag bei Männern und 406 µg/Tag bei Frauen und damit unterhalb der in den D-A-CH-Referenzwerten genannten Zufuhr von 500 µg/Tag, die unter den Ernährungsbedingungen einer nicht an hohe Jodzufuhrmengen adaptierten Bevölkerung nicht überschritten werden sollte.

Der Vergleich der geschätzten Jodzufuhr mit dem durchschnittlichen Bedarf (EAR) des IOM in Höhe von 95 µg/Tag zeigt, dass im Mittel > 30 % der DEGS-Probanden ein Risiko für eine unzureichende Jodzufuhr haben (Abb. 1/27). Dieser Durchschnittswert von 30 % berücksichtigt jedoch nicht, dass in besonderen Lebenssituationen, wie z. B. Schwangerschaft oder Stillzeit, ein weitaus höherer Jodbedarf vorliegt und damit die Prävalenz für Jodmangel deutlich höher sein kann.

#### 1.3.6.4 Vergleich mit KiGGS

Einige Jahre vor DEGS wurde die KiGGS-Studie, der repräsentative Kinder- und Jugendgesundheits-survey (2003–2006), durchgeführt. Die bei den 0- bis 17-jährigen in > 14 000 Spontanurinproben gemessene Jodkonzentration lag im Median bei 117 µg/l und wurde somit in den mittleren unteren Bereich des von der WHO vorgegeben Bewertungsschemas einer ausreichenden Jodversorgung (> 100 µg/l) eingeordnet. Die Diskrepanz der medianen Jodausscheidung zwischen den DEGS- und KiGGS-Daten (62 µg/l vs. 117 µg/l) erscheint auf den ersten Blick beachtlich. Nachanalysen zur Schätzung der 24-Stunden-Jodausscheidung der KiGGS-Population (analog zur hier präsentierten Kreatininbezugsmethode, mittels Referenzwerten der 24-Stunden-Kreatininausscheidung für Kinder [13]) zeigten jedoch, dass auch bei den Kindern ca. 30 % mit ihrer Jodzufuhr unterhalb des altersentsprechenden durchschnittlichen Bedarfs lagen (mediane 24-Stunden-Jodausscheidung: 84 µg/Tag) (Tab. 1/11). Eine Standardisierung der geschätzten Jodausscheidung auf eine Körperoberfläche von 1,73 m<sup>2</sup> ergab entsprechend eine vergleichbare Jodversorgung zwischen Jugendlichen (14- bis 17-jährige KiGGS-Teilnehmende) und Erwachsenen in Deutschland (107 vs. 103 µg/Tag/1,73 m<sup>2</sup>). Offensichtlich ist trotz vergleichbarer Jodversorgung abhängig vom Hydrationsstatus eine deutliche Verschiebung der medianen Jodkonzentration (µg/l) im Urin zwischen (Sub-)Populationen möglich. Dies macht die methodologische Beurteilung der Jodversorgung mittels Hydrationsstatus-unabhängiger Methoden – wie hier demonstriert – notwendig.

**Tabelle 1/11:** Vergleich der medianen Jodausscheidungsparameter zur Bewertung der Jodversorgung zwischen DEGS und KiGGS

| Parameter                                                                    | DEGS | KiGGS |
|------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| Jodkonzentration (µg/l)                                                      | 62   | 117   |
| geschätzte 24-Stunden-Jodausscheidung (µg/Tag) <sup>a</sup>                  | 113  | 83,5  |
| stand. 24-Stunden-Jodausscheidung (µg/Tag/1,73 m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup> | 103  | 107   |
| % < EAR                                                                      | 32   | 33    |

<sup>a</sup> geschätzt aus den Jod-/Kreatininkonzentrationsverhältnissen der Spontanurinproben anhand von 24-Stunden-Kreatininausscheidungsreferenzwerten für Kinder (13) und Erwachsene (8)

<sup>b</sup> 14- bis 17-jährige KiGGS-Teilnehmende

### 1.3.6.5 Zusammenfassung

Die aktuellen Ergebnisse der DEGS-Studie zeigen, dass die Jodversorgung der Bevölkerung in Deutschland nach wie vor nicht zufriedenstellend ist. Bei 30 % der untersuchten Erwachsenen in Deutschland (wie zuvor auch schon der Kinder) wurde ein Risiko für eine unzureichende Jodzufuhr beobachtet. Insbesondere vor dem Hintergrund der angestrebten breiten Speisesalzreduktionsmaßnahmen (14), die auch den Jodsalzverzehr verringern würden, zeigt sich ein deutlicher gesundheitsrelevanter Handlungsbedarf. Speisesalzreduktion und Sicherstellung einer ausreichenden Jodversorgung stehen in keinerlei Konflikt miteinander. Um eine ausreichende Jodversorgung zu erreichen und vor allem nachhaltig sicherzustellen, ist hierbei vor allem die vermehrte Verwendung von jodiertem Speisesalz in der Lebensmittelindustrie sowie im Handwerk zu fördern und unter Umständen auch über eine Anhebung des Jodgehalts im Speisesalz (ebenso wie in der Schweiz seit Januar 2014) nachzudenken. Eine Jodüberversorgung der deutschen Bevölkerung ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht zu befürchten.

### 1.3.6.6 Literatur

- (1) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (Hrsg.): Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. World Health Organization, Genf, 3. Auflage (2007)
- (2) MONTERO-PEDRAZUELA A, VENERO C, LAVADO-AUTRIC R et al.: Modulation of adult hippocampal neurogenesis by thyroid hormones: implications in depressive-like behavior. *Mol Psychiatry* 11 (2006) 361–371
- (3) HETZEL BS: Iodine deficiency disorders (IDD) and their eradication. *Lancet* 2 (1983) 1126–1129
- (4) REMER T, NEUBERT A: A never ending story of an insufficient iodine status without mandatory iodization of foods? *J Clin Endocrinol Metab* 83 (1998) 3755–3756
- (5) THAMM M, ELLERT U, THIERFELDER W et al.: Jodversorgung in Deutschland – Ergebnisse des Jodmonitorings im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KIGGS). Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 50 (2007) 744–749
- (6) JOHNER SA: Iodine status in children. Time trends, major dietary predictors and interpretational implications. Wiku Verlag, Duisburg, Köln (2014)
- (7) REMER T, JOHNER S, THAMM M: Jodversorgung von Schulkindern in Deutschland – Ergebnisse der DONALD-Studie. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 112–118
- (8) JOHNER SA, BOEING H, THAMM M et al.: Urinary 24-hour creatinine excretion in adults and its use as a simple tool for the estimation of daily urinary analyte excretion from analyte/creatinine ratios in populations. *Eur J Clin Nutr* 69 (2015) 1336–1343
- (9) SCHNEIDER R: Die VERA-Stichprobe im Vergleich mit Volkszählung, Mikrozensus und anderen nationalen Untersuchungen. Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen (1992)
- (10) ZIMMERMANN MB, ANDERSSON M: Assessment of iodine nutrition in populations: past, present, and future. *Nutr Rev* 70 (2012) 553–570
- (11) IOM (INSTITUTE OF MEDICINE): Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. National Academy Press, Washington, DC (2001)
- (12) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015)
- (13) REMER T, NEUBERT A, MASER-GLUTH C: Anthropometry-based reference values for 24-h urinary creatinine excretion during growth and their use in endocrine and nutritional research. *Am J Clin Nutr* 75 (2002) 561–569
- (14) EUROPÄISCHE KOMMISSION: Implementation of the EU salt reduction framework. Results of member states survey. Publications Office of the European Union, Luxemburg (2012)



## 1.4 Die Entwicklung und Verbreitung von Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) in Deutschland<sup>20</sup>

### 1.4.1 Einleitung

Die Verbreitung von Übergewicht ist und bleibt in Deutschland, in Europa und vielen weiteren Regionen ein zentrales Gesundheitsproblem (1, 2). Nach den umfassenden Schätzungen einer internationalen Forschergruppe (1) hat sich der Anteil übergewichtiger, erwachsener Menschen weltweit zwischen 1980 und 2013 von 28,8 % auf 36,9 % bei den Männern bzw. von 29,8 % auf 38,0 % bei den Frauen erhöht. Im Jahr 2013 waren weltweit ca. 2,1 Mrd. Menschen übergewichtig, darunter 671 Mio. Menschen adipös. Im gleichen Zeitraum hat sich in den entwickelten Ländern der Anteil übergewichtiger Kinder und Jugendlicher von 16,9 % auf 23,8 % bei den Jungen bzw. von 16,2 % auf 22,6 % bei den Mädchen erhöht. In dem genannten Zeitraum nahm die Prävalenz von Übergewicht bei Erwachsenen weltweit um 27,5 % und bei Kindern sogar um 47,1 % zu. Es gibt zwar Anzeichen, dass sich die jährliche Zunahme des Übergewichts punktuell in einigen begrenzten Regionen in den letzten 8 bis 10 Jahren abgeschwächt hat; dies wurde in erster Linie bei Kindern in Regionen mit einer vorher bestehenden sehr hohen Übergewichtsprävalenz beobachtet. Weltweit ist aber bisher in keinem Land ein Rückgang der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas zu beobachten (1, 3).

Eine hohe Verbreitung von Adipositas hat zusammen mit den damit assoziierten zahlreichen Begleitkrankheiten und Komplikationen wie z. B. Diabetes mellitus Typ 2, Dyslipoproteinämien, kardiovaskulären Krankheiten, Krebskrankheiten, Fettleber, Hyperurikämie, Osteoarthritis, pulmonale und hormonelle Störungen sowie chronischen Nierenkrankheiten unter anderem weitreichende ökonomische Konsequenzen für die nationalen Gesundheitssysteme (4). Für das Jahr 2003 wurden die direkten und indirekten Krankheitskosten der Adipositas in Deutschland noch mit 13 Mrd. Euro berechnet. Die direkten Kosten fielen dabei besonders für die Behandlung der Begleitkrankheiten und indirekten Kosten z. B. für vorzeitige Erwerbsunfähigkeit und Arbeitsunfähigkeit an (5). Bedingt durch den stattgefundenen Anstieg der Adipositasprävalenz, der allgemeinen Kostensteigerung sowie den Fortschritten in der Medizin gehen Hochrechnungen inzwischen von einer deutlich höheren gesundheitsökonomischen Belastung für Deutschland aus und schätzen die jährlichen adipositasbedingten Kosten auf ca. 21 Mrd. Euro (5, 6). Die Reduzierung der Prävalenz von Übergewicht und besonders Adipositas sollte somit in der Politik höchste gesundheitspolitische Priorität haben.

Die in den Ernährungsberichten 2008 und 2012 (7, 8) begonnene Darstellung der Verbreitung und Entwicklung von Übergewicht in Deutschland wird im vorliegenden Ernährungsbericht fortgeschrieben – von der Bedeutung in der Schwangerschaft, über das Säuglings-, Kleinkind-, Schulkind-, Jugend- und Erwachsenen- bis hin zum Seniorenalter. Zur Bewertung der Prävalenz und der Entwicklung von Übergewicht in Deutschland werden die großen nationalen Stichproben des Mikrozensus von 1999, 2003, 2005, 2009 und 2013 (9–13) herangezogen sowie Daten aus weiteren Studien vorgestellt. Die aktuelle Datenlage ist in Deutschland zwar unvollständig und die vorliegenden Daten sind nicht durchgängig von hoher Qualität, es lässt sich aber dennoch ein grobes Bild über die Entwicklung und aktuelle Verbreitung von Übergewicht in Deutschland über alle Altersgruppen aufzeigen.

<sup>20</sup> Bearbeiter: Heseke, Helmut

1.4.2 Definitionen

Ein Body Mass Index (BMI)<sup>21</sup>  $\geq 25$  gilt – trotz gelegentlicher Kritik – weiterhin als anerkanntes Maß für Übergewicht, auch wenn dieser nicht für alle Bevölkerungsgruppen gleichermaßen anzuwenden ist. So kann es u. a. bei stark muskulösen, sehr breitschultrigen, sehr kleinen oder sehr großen Personen, bei Personen mit pathologischen Wassereinlagerungen und bei Schwangeren zu Fehlbeurteilungen des BMI kommen, wenn die anthropometrischen und (patho-)physiologischen Besonderheiten nicht berücksichtigt werden oder ein gemessener BMI nicht eng mit der Körperfettmasse assoziiert ist.

Es ist gut belegt, dass eine Zunahme von Körpergewicht, die durch eine über das normale Maß hinausgehende, übermäßige Vermehrung des Körperfettanteils verursacht wird, zu einer Beeinträchtigung der Gesundheit führen kann. Das Ausmaß des Übergewichts kann durch eine Bestimmung des BMI relativ einfach bestimmt und in unterschiedliche Übergewichtskategorien eingestuft werden (Tab. 1/12). Der BMI ist bis auf die bereits genannten Ausnahmen relativ eng mit dem Körperfettgehalt assoziiert (3).

Tabelle 1/12: Klassifikation des Körpergewichts bei Erwachsenen anhand des BMI (15)

| BMI       | Kategorie           | Risiko für das Auftreten von Begleitkrankheiten des Übergewichts |
|-----------|---------------------|------------------------------------------------------------------|
| < 18,5    | Untergewicht        | niedrig                                                          |
| 18,5–24,9 | Normalgewicht       | durchschnittlich                                                 |
| $\geq 25$ | Übergewicht         |                                                                  |
| 25–29,9   | Präadipositas       | gering erhöht                                                    |
| 30–34,9   | Adipositas Grad I   | erhöht                                                           |
| 35–39,9   | Adipositas Grad II  | hoch                                                             |
| $\geq 40$ | Adipositas Grad III | sehr hoch                                                        |

Von großem Vorteil ist, dass der BMI leicht und genau zu bestimmen und für Frauen und Männer aller Altersgruppen anwendbar ist (4). Daher findet der BMI in vielen großen nationalen und internationalen Studien Anwendung und lässt somit zeitliche oder internationale Vergleiche zu (14).

Neben dem durch den BMI erfassten Ausmaß des Übergewichts bestimmt das Fettverteilungsmuster das metabolische und kardiovaskuläre Gesundheitsrisiko. Intraabdominale (viszerale), epikardiale und ektope Fettablagerungen sind besonders eng mit kardiovaskulären Risikofaktoren und weiteren Komplikationen assoziiert (16–19). Die intraabdominale Fettmasse kann relativ einfach durch eine Bestimmung des Taillenumfangs gemessen werden und sollte zur individuellen Risikoabschätzung von Begleitkrankheiten berücksichtigt werden (Tab. 1/13). Präadipositas (BMI 25–29,9) und Adipositas (BMI  $\geq 30$ ) werden häufig mit dem Begriff „Übergewicht“ zusammengefasst.

Tabelle 1/13: Grenzwerte des Taillenumfangs für ein erhöhtes metabolisches und kardiovaskuläres Risiko beim Erwachsenen (15)

| Taillenumfang | erhöhtes Risiko | deutlich erhöhtes Risiko |
|---------------|-----------------|--------------------------|
| Männer        | $\geq 94$ cm    | $\geq 102$ cm            |
| Frauen        | $\geq 80$ cm    | $\geq 88$ cm             |

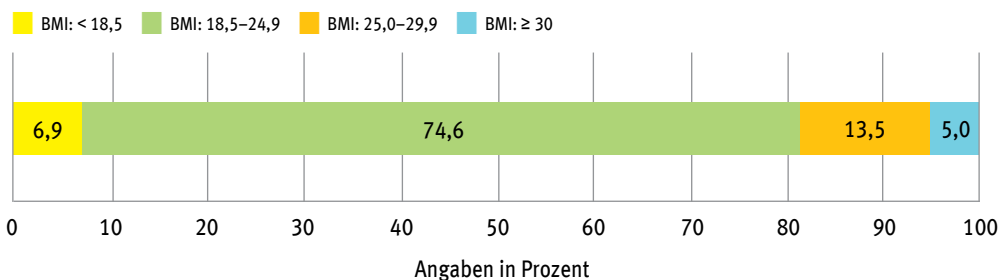
<sup>21</sup> Body Mass Index (BMI) = Körpergewicht [kg]/Quadrat der Körperlänge [m<sup>2</sup>]

Auch für die Bewertung des Körpergewichts im Kindes- und Jugendalter ist die Berechnung des BMI geeignet. Allerdings können aufgrund der alters-, geschlechts- und entwicklungsabhängigen Veränderungen von Körpergewicht und -länge keine fixen Grenzwerte wie für Erwachsene festgelegt werden. Daher erfolgt im Kindes- und Jugendalter die Bewertung des BMI auf der Grundlage von alters- und geschlechtsabhängigen Perzentilen einer Referenzpopulation. Kinder und Jugendliche werden als übergewichtig klassifiziert, wenn der BMI-Wert oberhalb des 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentils der Referenzpopulation liegt. Ein BMI-Wert über dem 97. Perzentil bedeutet ein extremes Übergewicht und wird in dieser Altersgruppe als Adipositas definiert. Bei dieser Definition sind in der Gruppe der Übergewichtigen die Adipösen stets enthalten (20, 21).

### 1.4.3 Übergewicht während der Schwangerschaft

Das Körpergewicht einer Frau vor und die Gewichtsentwicklung während einer Schwangerschaft sind nicht nur von großer Bedeutung für den Schwangerschafts- und Geburtsverlauf, sondern auch für die Gesundheit des Kindes. Es konnte gezeigt werden, dass sich das Ausgangsgewicht der Mutter stärker auswirkt als die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft (22, 23).

In Deutschland sind von den Frauen in der Altersgruppe 18 bis 45 Jahre 19 % präadipös und weitere 8,5 % adipös, wobei der Anteil präadipöser und adipöser Frauen mit zunehmendem Alter deutlich zunimmt (von 10,5 % im Alter von 18–19,9 Jahren auf 23,6 % im Alter von 40–44,9 Jahren bzw. von 2,6 % im Alter von 18–19,9 Jahren auf 11,4 % im Alter von 40–44,9 Jahren) (s. auch Abb. 1/32b) (13). In drei regionalen Kohortenstudien waren bei einem mittleren BMI von 22,6 von insgesamt 6 254 teilnehmenden Frauen bei Schwangerschaftsbeginn 13,5 % der Frauen präadipös und 5,0 % adipös (Abb. 1/28). Die mittlere Gewichtszunahme während der Schwangerschaft betrug 14,3 kg (25). In Bayern wurde zwischen 2000 und 2007 eine um 0,6 kg gestiegene durchschnittliche Gewichtszunahme von Frauen während der Schwangerschaft beobachtet (26). Durch den allgemeinen gesellschaftlichen Trend, Kinder in einer späteren Lebensphase zu gebären, sind Schwangere heute bereits zu Beginn einer Schwangerschaft häufiger von Übergewicht und Adipositas betroffen, als dies früher der Fall war.



**Abbildung 1/28:** Gewichtsstatus bei Schwangerschaftsbeginn in drei regionalen Studien (25)

Übergewichtige Schwangere haben ein erhöhtes Risiko für Gestationsdiabetes und Hypertonie mit der Folge von Geburtskomplikationen und Frühgeburten. Außerdem besteht ein erhöhtes Risiko, dass eine Frau mit Übergewicht und/oder mit sehr starker Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ein übergroßes, übergewichtiges Kind (= fetale Makrosomie) bekommt mit entsprechenden möglichen Geburtskomplikationen (z. B. häufigere Indikation für einen Kaiserschnitt [Sectio]; bei vaginaler Geburt: erhöhtes Risiko für Geburtsschädigungen, z. B. Schädigung des Brachialplexus, Armplexuslähmungen, Schulterdystokie, Reanimationsbedarf, Hypoxie, postpartale Blutungen) und einem erhöhten Risiko für assoziierte Folgekrankheiten sowie für Fehlbildungen (z. B. Herzfehler und Spina bifida) (27, 28). Makrosomie ist definiert als ein Geburtsgewicht oberhalb des 95. Perzentils ( $> 4\,350\text{ g}$ ). Auch bei der nicht übergewichtigen Schwangeren ist eine erhöhte Gewichtszunahme während der Schwangerschaft mit einem höheren Körpergewicht beim Neugeborenen assoziiert (25). Ein mütterlicher Gestationsdiabetes erhöht beim Kind deutlich das Risiko, später übergewichtig oder adipös zu werden (29).

Sowohl eine zu hohe als auch eine zu geringe Körpergewichtszunahme der Mutter in der Schwangerschaft kann mit ungünstigen Auswirkungen auf die Schwangerschaft verbunden sein. Es kann nicht nur Störungen des kindlichen Wachstums zur Folge haben, sondern auch spätere Krankheiten im Erwachsenenalter vorprogrammieren, z. B. Herz-Kreislauf-Krankheiten, Diabetes mellitus Typ 2 und das Metabolische Syndrom (27, 30).

In Deutschland besteht Konsens, dass bei einer normalgewichtigen Frau eine Körpergewichtszunahme von 10 kg bis 16 kg angemessen ist (27). Das *Institute of Medicine* (IOM) gibt für normalgewichtige Frauen (bei einem BMI vor der Schwangerschaft von 18,5–24,9) eine leicht abweichende Körpergewichtszunahme (angestrebte Zunahme: 11,5–16 kg) an. Für übergewichtige Frauen mit einem BMI von 25 bis 29,9 (angestrebte Zunahme: 7–11,5 kg) oder für adipöse Frauen mit einem BMI von 30 und mehr (angestrebte Körpergewichtszunahme: 5–9 kg) werden allerdings deutlich geringere Körpergewichtszunahmen für eine optimale Gesundheit von Mutter und Fetus angestrebt (30). Da in Deutschland durchgeführte Studien aber keinen Anlass für eine ausgangsgewichtbezogene Empfehlung zur Gewichtszunahme während der Schwangerschaft gaben, wurde die differenzierte Empfehlung des IOM in Deutschland nicht übernommen (27).

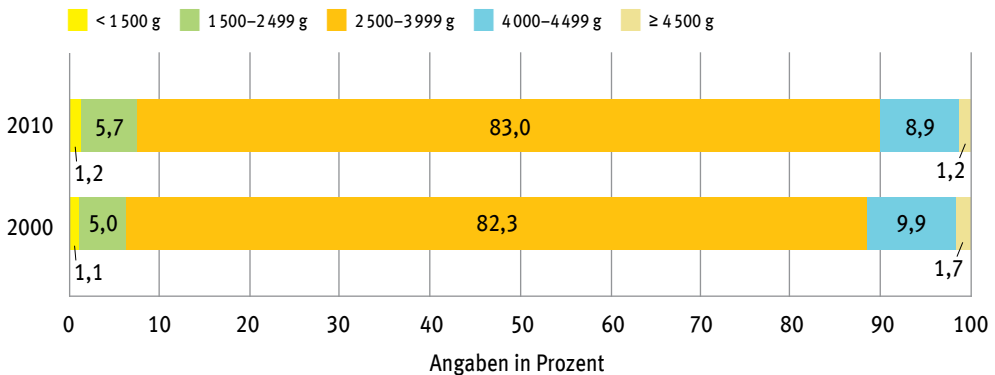
Eine ausgewogene Ernährung in der Schwangerschaft ist eine wichtige Voraussetzung für die Gesundheit von Mutter und Kind. Daher sollten Frauen mit Übergewicht oder Untergewicht schon vor der Schwangerschaft ein normales Körpergewicht anstreben (31), während der Schwangerschaft körperlich aktiv bleiben und die Energiezufuhr dem tatsächlichen Energiebedarf anpassen (27).

Das Ausgangsgewicht zu Beginn einer Schwangerschaft und die körperlichen Aktivitäten während der Schwangerschaft sind somit wichtige Determinanten für den Energiemehrbedarf während der Schwangerschaft. Der Energiebedarf nimmt erst im späteren Schwangerschaftsverlauf zu. Die in den D-A-CH-Referenzwerten abgeleiteten erhöhten Referenzwerte für die tägliche Energiezufuhr während der Schwangerschaft gelten nur für normalgewichtige Frauen, die ihre körperlichen Aktivitäten während der Schwangerschaft beibehalten. Bei Schwangeren mit abnehmenden körperlichen Aktivitäten kann der schwangerschaftsbedingte Energiemehrbedarf weitgehend durch die Inaktivitätsbedingte Energieeinsparung kompensiert werden (32).

### 1.4.4 Übergewicht im Säuglingsalter

Das mittlere Geburtsgewicht von Neugeborenen in den bereits erwähnten regionalen Kohortenstudien betrug 3,4 kg (25). Im Jahr 2000 kamen nach Berechnungen des Statistischen Bundesamts 11,6 % aller Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von  $\geq 4\,000$  g auf die Welt. Darunter befanden sich 1,7 % Neugeborene mit einem Geburtsgewicht von  $\geq 4\,500$  g (Abb. 1/29). Im Verlauf von 10 Jahren hat sich dieser Anteil somit leicht reduziert: Im Jahr 2010 wiesen 10,1 % der Kinder ein Geburtsgewicht von  $\geq 4\,000$  g auf, darunter waren 1,2 % Neugeborene mit einem Geburtsgewicht  $\geq 4\,500$  g. Im Jahr 2000 kamen 6,1 % der Kinder mit einem Gewicht unter 2 500 g zur Welt, darunter 1,1 % unter 1 500 g; im Jahr 2010 waren dies 6,9 % bzw. 1,2 % (33, 34).

Ein hohes Geburtsgewicht kann zahlreiche langfristige gesundheitliche Konsequenzen für das Kind haben: Ein hohes Geburtsgewicht ist mit einem erhöhten Risiko für die spätere Entwicklung von Übergewicht und Adipositas (35), insbesondere abdominaler Adipositas (36), Diabetes mellitus Typ 2 und Herzkrankheiten (28) assoziiert. Optimales fetales Wachstum trägt zur epigenetischen Programmierung bei, unterstützt eine normale Gewichtsentwicklung und die Entwicklung eines normalen Stoffwechselprofils (28).

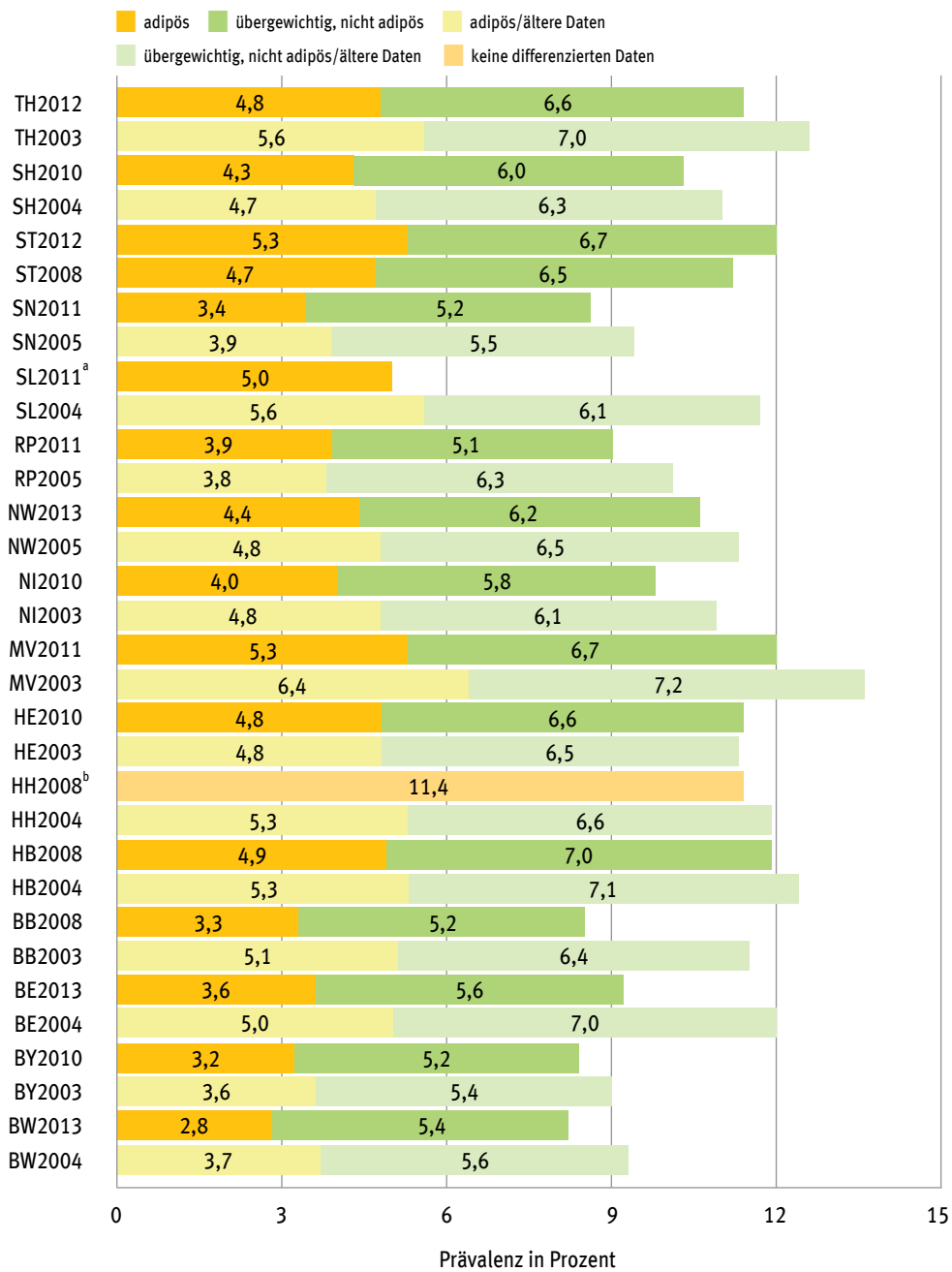


**Abbildung 1/29:** Vergleich der Geburtsgewichte zwischen 2000 und 2010; nach Daten des Statistischen Bundesamtes (33, 34)

### 1.4.5 Übergewicht im Kindes- und Jugendalter

In den Ernährungsberichten 2008 und 2012 (7, 8) war wiederholt von einer Zunahme von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter berichtet worden.

In vielen Bundesländern werden im Rahmen der Schuleingangsuntersuchungen das Körpergewicht und die Körperlänge der Kinder sowie die Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas systematisch erfasst und von den zuständigen Landesinstitutionen ausgewertet. Anhand dieser Daten war besonders seit den 1990er-Jahren bis 2004 ein deutlicher Anstieg des Anteils übergewichtiger und adipöser Einschulkinder festgestellt worden, der sich dann in den folgenden Jahren verlangsamte oder sogar stagnierte (37). Für die einzelnen Bundesländer sind aus den Jahren 2008 bis 2013 aktuellere Daten verfügbar. Diesen Daten ist zu entnehmen, dass der Anteil übergewichtiger Einschulkinder je nach Bundesland zwischen 8,2 % und 12,0 % variiert, darunter waren zwischen 2,8 % und 5,3 % adipöse Kinder (Abb. 1/30) (38–43). Die geringsten Prävalenzen für



BW: Baden-Württemberg; BY: Bayern; BE: Berlin; BB: Brandenburg; HB: Bremen; HH: Hamburg; HE: Hessen; MV: Mecklenburg-Vorpommern; NI: Niedersachsen; NW: Nordrhein-Westfalen; RP: Rheinland-Pfalz; SL: Saarland; SN: Sachsen; ST: Sachsen-Anhalt; SH: Schleswig-Holstein; TH: Thüringen

<sup>a</sup> nur Daten für Adipositas vorhanden; <sup>b</sup> keine Daten für Adipositas vorhanden

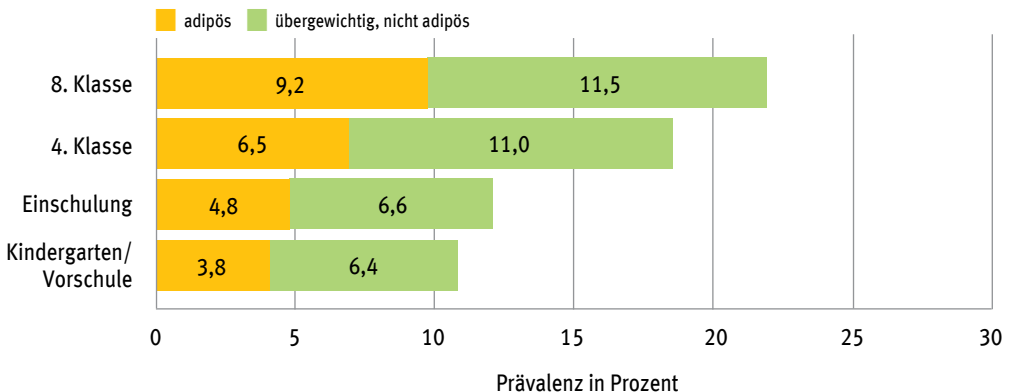
**Abbildung 1/30:** Verbreitung von Übergewicht (90. bis 97. Perzentil) und Adipositas (> 97. Perzentil) bei Einschulungsuntersuchungen in verschiedenen Bundesländern und Veränderungen im Zeitraum zwischen 2003 und 2013 (38–43)

Adipositas und Übergewicht (insgesamt) lagen in Baden-Württemberg (2,8 % bzw. 8,2 %) und Bayern (3,2 % bzw. 8,4 %) vor.

Als wesentliche Gründe für die hohe Verbreitung von Übergewicht wurden die Abnahme der körperlichen Aktivitäten, die gestiegene Nutzung moderner Medien und der vermehrte Verzehr energiedichter Lebensmittel und Snacks sowie zuckergesüßter Getränke identifiziert (44). Diese Verhaltensänderungen gingen mit Veränderungen im sozialen Bereich sowie in unserer Umwelt einher (45). Die Entwicklung führte auch in Deutschland zu einer gestiegenen Problemwahrnehmung und auf kommunaler, regionaler und nationaler Ebene zur Entwicklung und Implementierung zahlreicher Initiativen und Maßnahmen (z. B. [www.in-form.de](http://www.in-form.de); [www.schuleplusessen.de](http://www.schuleplusessen.de); [www.fitkid-aktion.de](http://www.fitkid-aktion.de); [www.bzga-kinderuebergewicht.de](http://www.bzga-kinderuebergewicht.de); Nationale Adipositas-Allianz).

Differenzierte Auswertungen zeigen, dass große soziale Unterschiede bestanden und weiter bestehen. So waren und sind Kinder aus bildungsfernen Schichten (46) oder aus Familien mit Sozialgeldbezug (47) überdurchschnittlich häufig von Übergewicht betroffen. Der zwischen 2004 und 2008 in den meisten Bundesländern festgestellte Trend stagnierender oder sogar leicht rückläufiger Prävalenzzahlen für Übergewicht bzw. Adipositas bei Einschulkindern wurde bei den neueren Schuleingangsuntersuchungen weitgehend bestätigt (45). Inzwischen konnte in fast allen Bundesländern eine Abnahme festgestellt werden; nur in Sachsen-Anhalt nahmen die Prävalenzen für Übergewicht und Adipositas leicht zu, in Hessen stagnierten die Prävalenzen. Es wird diskutiert, dass die in Deutschland zur Prävention von Übergewicht implementierten unterschiedlichen *Public-Health*-Maßnahmen kumulativ zu dieser Entwicklung beigetragen haben könnten (45).

Unklar bleibt, ob diese positive Entwicklung alle sozioökonomischen Schichten und auch ältere Schulkinder und Jugendliche in gleichem Maße betrifft. Untersuchungsdaten aus vorschulischen Einrichtungen (Kindergarten/Vorschule) sowie Einschulungs- und Schuluntersuchungen (4. und 8. Klasse) aus Thüringen zeigen, dass die Prävalenzen für Übergewicht und Adipositas mit zunehmendem Alter der Schülerinnen und Schüler kontinuierlich zunehmen (Abb. 1/31) (43).



**Abbildung 1/31:** Zunahme der Prävalenz von Übergewicht (90. bis 97. Perzentil) und Adipositas (> 97. Perzentil) in Kindergarten/Vorschule und bei Einschulungs- und Schuluntersuchungen (4. und 8. Klasse) in Thüringen im Schuljahr 2012/13 (43)

Repräsentative Daten für Deutschland werden hierzu im Jahr 2016/2017 aus der im Rahmen des Gesundheitsmonitorings durchgeführten Fortsetzung der „Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland“ (KiGGS) erwartet (48). Eine erste Folgebefragung der KiGGS-Teilnehmer zur körperlich-sportlichen Aktivität und Nutzung elektronischer Medien hat ergeben, dass zwar 75 % der Kinder und Jugendlichen Sport treiben und 60 % im Sportverein aktiv sind, die Empfehlung der WHO, täglich mindestens 60 Minuten körperlich aktiv zu sein, wurde aber nur von 27,5 % der Kinder und Jugendlichen erreicht. Auch hier zeigten sich große soziale Unterschiede zuungunsten eines niedrigeren sozioökonomischen Status. Eine hohe Nutzung elektronischer Medien ging mit geringerer körperlicher Aktivität einher (49).

Die Prävalenzen von Übergewicht sind im Kindes- und Jugendalter immer noch auf einem hohen Niveau und noch deutlich höher als diese in den 1970er-Jahren waren. Besonders problematisch ist weiterhin, dass extrem übergewichtige, adipöse Kinder und Jugendliche dazu neigen, weiter an Gewicht zuzunehmen (45).

Systematische Literaturanalysen zeigen, dass bisher entwickelte Therapie- und Interventionsmaßnahmen nur sehr limitiert wirksam sind und oft nicht zu dem gewünschten Gewichtsverlust führen (50, 51). Auch vor diesem Hintergrund ist eine Weiterentwicklung der primärpräventiven Maßnahmen, die sowohl die Ernährung als auch die körperlichen Aktivitäten im Fokus haben, dringend erforderlich.

In einigen anderen Ländern mit einer vergleichbaren Übergewichtsproblematik werden bereits weitergehende ernährungspolitische Maßnahmen und Strategien entwickelt, getestet oder bereits umgesetzt. Hierzu zählen z. B. die Reduzierung der Werbung für energiereiche Fast-Food-Produkte und Getränke, besonders im Umfeld von Kindern und Jugendlichen, die deutliche Kennzeichnung der Energiegehalte bzw. Energiedichte auf der Frontseite von Lebensmitteln und in den Speisekarten von Restaurants, fiskale Maßnahmen wie die Erhöhung der Steuern auf fett- und zuckerreiche Lebensmittel und zuckergesüßte Getränke oder die verbindliche Einführung von Standards für die Verpflegung in Kindertagesstätten und Schulen (44, 52).

1.4.6 Übergewicht im Erwachsenenalter

Um eine Bewertung der aktuellen Verbreitung und Entwicklung von Übergewicht (BMI  $\geq$  25) im Erwachsenenalter in Deutschland treffen zu können, werden analog des 12. Ernährungsberichts 2012 (8) die Daten des Mikrozensus herangezogen, die in der gleichen Grundpopulation mit vergleichbaren Erhebungsmethoden gewonnen wurden (Tab. 1/14).

Tabelle 1/14: Mikrozensus mit Erhebung von Körpergewicht und Körperlänge (9–13)

| Alter       | Studie      | Studiendesign           | Methode   | Erhebungsjahr |
|-------------|-------------|-------------------------|-----------|---------------|
| 18–90 Jahre | Mikrozensus | Bevölkerungsstichproben | Befragung | 1999          |
|             |             |                         |           | 2003          |
|             |             |                         |           | 2005          |
|             |             |                         |           | 2009          |
|             |             |                         |           | 2013          |



Das Statistische Bundesamt führt im Rahmen des Mikrozensus zusätzlich zu dem jährlich durchgeführten Grundprogramm regelmäßig Zusatzbefragungen u. a. zu Fragen zur Gesundheit durch. Im Rahmen von repräsentativen Unterstichproben werden zufällig ausgewählte erwachsene Haushaltsmitglieder auch nach ihrem Körpergewicht und ihrer Körpergröße befragt. Aus den anthropometrischen Daten dieser Zusatzbefragung können der BMI und die Verbreitung von Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) berechnet werden.

Bei der Bewertung der Mikrozensusdaten ist allerdings zu beachten, dass es sich hierbei um eigene Angaben der befragten Personen handelt. Es ist bekannt, dass zwischen eigenen und mit standardisierten Instrumenten gemessenen Angaben erhebliche Unterschiede bestehen können. So ist aus Vergleichsstudien bekannt, dass untergewichtige Personen bei ihren eigenen Angaben eher dazu neigen, ihr Körpergewicht zu überschätzen. Im Allgemeinen wird jedoch sowohl bei Frauen als auch bei Männern das Körpergewicht systematisch im Mittel um ca. 1 kg bis 4 kg unterschätzt, während die Körperlänge um bis zu 4,5 cm überschätzt wird (53, 54). Daher ist in den hier zitierten Daten insgesamt von einer Unterschätzung der tatsächlichen Prävalenz von Übergewicht auszugehen, d. h., die tatsächlichen Prävalenzen sind in Deutschland höher als die Mikrozensusdaten aufzeigen (55). Die methodisch bedingten Abweichungen sind auch beim Vergleich verschiedener nationaler oder internationaler Datenquellen zum BMI zu berücksichtigen.

#### 1.4.6.1 Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre)

Laut Daten des Mikrozensus (13) waren im Jahr 2013 erwachsene Männer im Alter von 18 bis unter 65 Jahren in Deutschland im Durchschnitt 179 cm groß und wogen 84,8 kg; Frauen waren zum gleichen Zeitpunkt im Durchschnitt 166 cm groß und wogen 67,9 kg (Tab. 1/15).

Untergewicht (BMI < 18,5) wird in Deutschland deutlich weniger beobachtet als Übergewicht. Es waren häufiger Frauen (3,9 %) untergewichtig als Männer (0,8 %). Frauen im Alter von 18 bis unter 20 Jahren waren mit 13,0 % noch häufiger untergewichtig, 20- bis unter 25-Jährige zu 8,9 %. Untergewicht ist gekennzeichnet durch das Fehlen des Fettgewebes und teilweise auch der Muskulatur. Untergewicht kann neben genetischen viele weitere Ursachen haben und mit verschiedenen gesundheitlichen Folgen und Komplikationen einhergehen. In Deutschland und anderen

**Tabelle 1/15:** Körpermaße sowie Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) auf der Basis des Mikrozensus 2013 (Durchschnittswerte) (13)

|                          | Männer (18 bis < 65 Jahre) | Frauen (18 bis < 65 Jahre) |
|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Körpergewicht (kg)       | 84,8                       | 67,9                       |
| Körperlänge (cm)         | 179,0                      | 166,0                      |
| BMI                      | 26,5                       | 24,6                       |
| Untergewicht             | 0,8 %                      | 3,9 %                      |
| Normalgewicht            | 40,6 %                     | 59,0 %                     |
| Präadipositas            | 42,4 %                     | 24,8 %                     |
| Adipositas Grad I und II | 15,3 %                     | 11,2 %                     |
| Adipositas Grad III      | 0,8 %                      | 1,1 %                      |

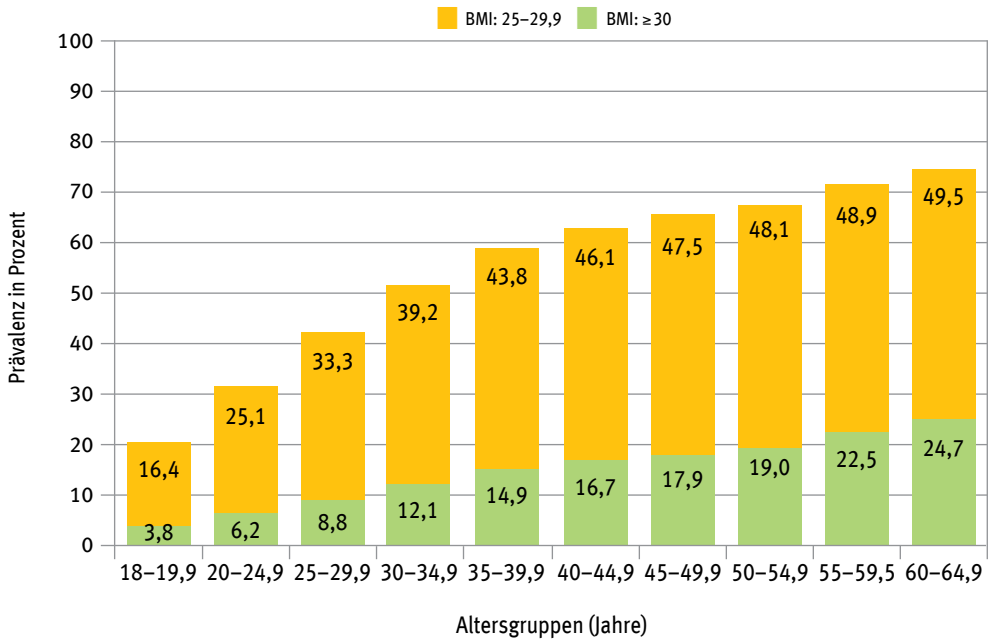
Industrieländern wird Untergewicht selten nur durch die Ernährung verursacht; in der Mehrzahl der Fälle sind Krankheiten oder Stoffwechselstörungen die Ursache. Hierzu zählen Krankheiten der Schilddrüse, Essstörungen (z. B. Anorexia nervosa, Bulimia nervosa), entzündliche Darmkrankheiten, Altersanorexie, Appetitlosigkeit (z. B. als Begleiterscheinung von Strahlentherapien, Pharmakotherapien oder Schmerzzuständen) oder mit anderen schweren Krankheiten (z. B. Krebskrankheiten) einhergehende Gewichtsverluste (56). Zu den gesundheitlichen Folgen zählen zahlreiche unspezifische Symptome wie z. B. eingeschränkte Leistungsfähigkeit, Konzentrationsstörungen, Müdigkeit, häufiges Frieren und Kreislaufstörungen. Außerdem geht Untergewicht häufig mit einer Unterversorgung an essenziellen Nährstoffen und mit einem erhöhten Risiko für eine Osteoporose einher (57). Bei Patienten mit Untergewicht ist das Risiko für Komplikationen im Krankheitsverlauf erhöht und die Genesung nach akuten Krankheiten verlangsamt. Bei Frauen kann bei starkem Untergewicht die Menstruationsblutung ausbleiben und infolgedessen die Fruchtbarkeit vermindert sein (58).

Den Daten des Mikrozensus 2013 ist weiter zu entnehmen, dass im Alter zwischen 18 und 65 Jahren 42,4 % der Männer bzw. 24,8 % der Frauen präadipös und 16,1 % der Männer bzw. 12,3 % der Frauen adipös waren. Das ergibt eine Gesamtprävalenz für Übergewicht von ca. 59 % für Männer und ca. 37 % für Frauen.

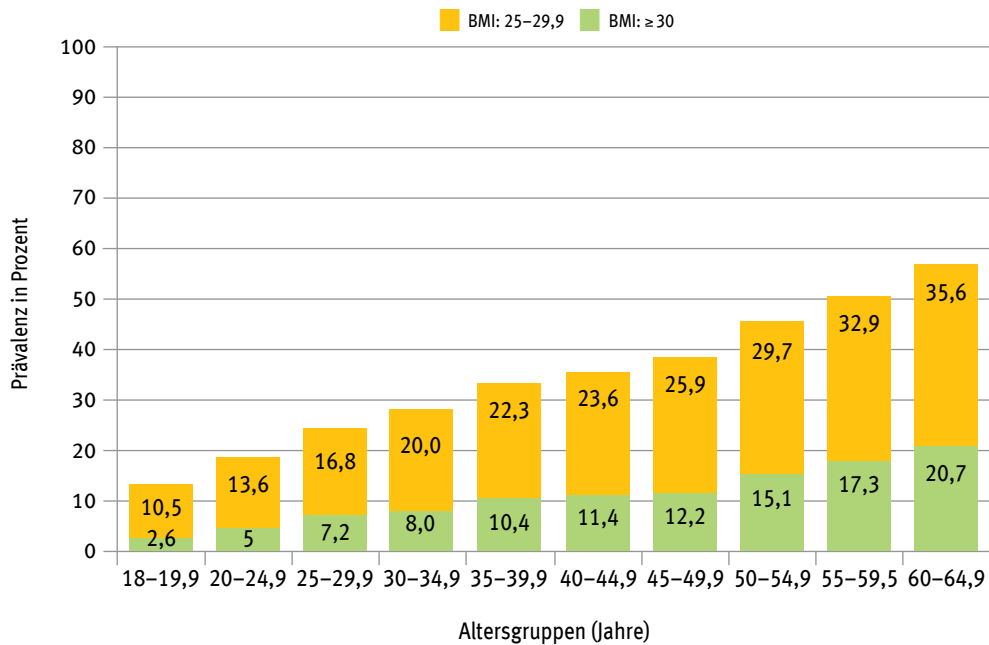
Die im Rahmen der DEGS1 (Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland) an einer repräsentativen Stichprobe der Wohnbevölkerung mit standardisierten Verfahren gemessenen Werte zu Körpergröße und Körpergewicht, welche bereits im 12. Ernährungsbericht 2012 vorgestellt wurden (8), hatten eine Präadipositasprävalenz von 43,8 % bei Männern und von 29,0 % bei Frauen ergeben. Weiter war eine Adipositasprävalenz von 23,3 % bei Männern und 23,9 % bei Frauen festgestellt worden (59). Seit dem 12. Ernährungsbericht liegen allerdings keine neuen repräsentativen Daten zur Verbreitung von Übergewicht in Deutschland vor, die auf mit geeichten Instrumenten gemessenen Daten beruhen. Daher stehen für eine Bewertung der zeitlichen Entwicklung zurzeit nur die aktuellen Daten des Mikrozensus zur Verfügung.

Männer waren in allen Altersgruppen häufiger übergewichtig als Frauen (Abb. 1/32a und Abb. 1/32b). So waren bei den 20- bis unter 25-Jährigen im Jahr 2013 31,3 % der Männer und 18,6 % der Frauen übergewichtig. Der Anteil übergewichtiger Personen nahm mit zunehmendem Alter kontinuierlich zu und erreichte am Ende des Erwerbsalters in der Altersgruppe 60 bis unter 65 Jahre mit 74,2 % bei den Männern bzw. 56,3 % bei den Frauen den Höhepunkt. Männer nehmen dabei zwischen dem 18. und 40. Lebensjahr mit durchschnittlich 10,7 kg (bzw. circa 500 g/Lebensjahr) wesentlich mehr zu als Frauen mit 7,2 kg (bzw. circa 325 g/Lebensjahr). Im Alter von 40 bis unter 65 Jahren nehmen dagegen Frauen (+3,2 kg) durchschnittlich mehr zu als Männer (+0,2 kg). Die im jüngeren Erwachsenenalter auftretende stärkere Gewichtszunahme bei den Männern führt dazu, dass normalgewichtige Männer in Deutschland bereits ab der Altersgruppe 30 bis unter 35 Jahre in der Minderheit sind, während dies für Frauen erst ab dem 55. Lebensjahr zutrifft (Abb. 1/32a und Abb. 1/32b). Den beiden Abbildungen 1/32a und 1/32b ist weiter zu entnehmen, dass die Adipositasprävalenzen in den dargestellten Altersklassen von 18 bis unter 65 Jahren nahezu linear ansteigen. Am Ende des Berufslebens wurde im Jahr 2013 in etwa bei jedem vierten Mann (24,7 %) und bei jeder fünften Frau (20,7 %) eine Adipositas festgestellt.

Die bei den Männern deutlich früher eintretende Zunahme des Körpergewichts und die frühere Manifestation einer Adipositas dürfte das Risiko für das Auftreten von durch die Adipositas bedingten Begleitkrankheiten erheblich erhöhen.



**Abbildung 1/32a:** Verbreitung von Präadipositas (BMI 25-29,9) und Adipositas (BMI ≥ 30) bei Männern im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) (13)



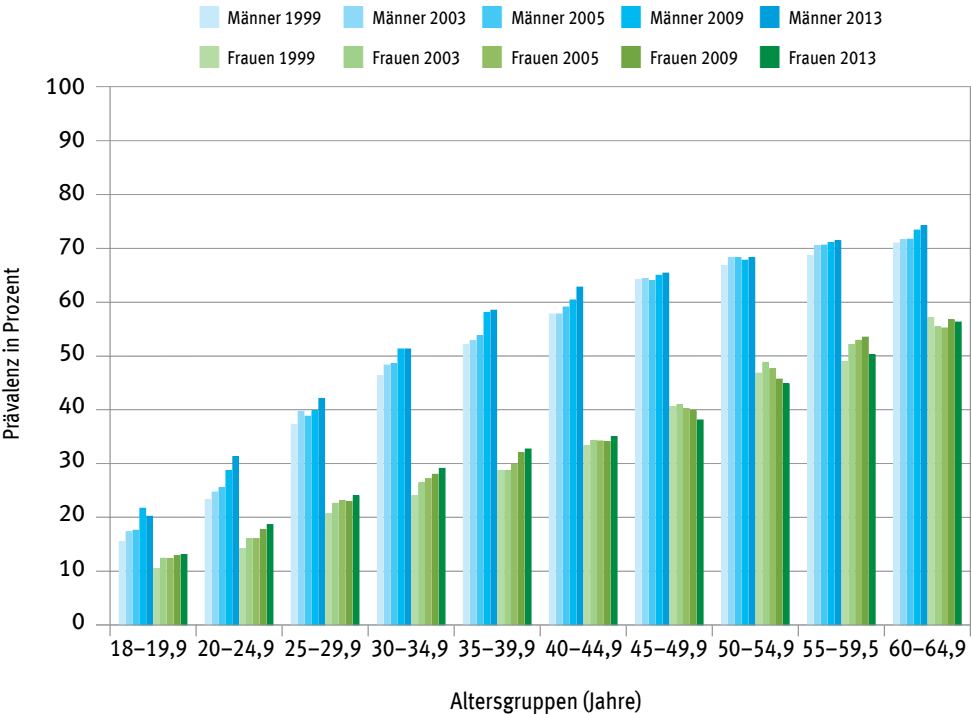
**Abbildung 1/32b:** Verbreitung von Präadipositas (BMI 25-29,9) und Adipositas (BMI ≥ 30) bei Frauen im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) (13)

1.4.6.2 Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) zwischen 1999 und 2013

Insgesamt wogen deutsche Männer im Jahr 2013 (13) gegenüber dem Jahr 1999 (9) bei (fast) unveränderter durchschnittlicher Körperlänge im Durchschnitt 3,6 kg (84,8 vs. 81,2 kg) mehr, während der Gewichtszuwachs der Frauen im gleichen Zeitraum mit 1,4 kg (67,9 vs. 66,5 kg) deutlich geringer ausgeprägt war.

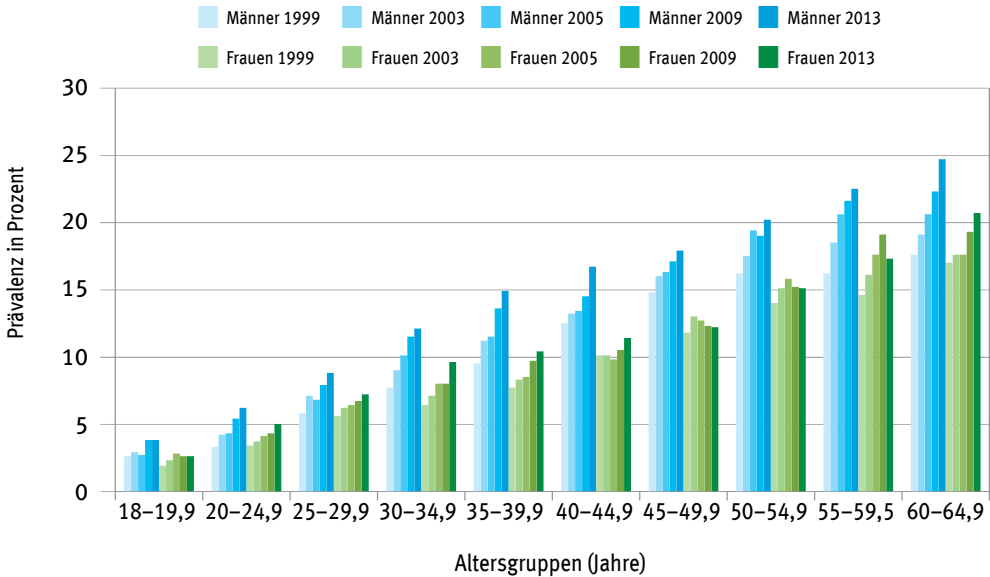
Der Anteil übergewichtiger Personen an der Bevölkerung (18 bis unter 65 Jahre) ist in der 2013er-Stichprobe im Vergleich zu der 1999er-Stichprobe (Männer 54,0 %, Frauen 35,5 %) um 8,3 % bei den Männern auf 58,5 % bzw. um 4,5 % bei den Frauen auf 37,1 % gestiegen. Dabei hat besonders die Verbreitung von Adipositas weiter zugenommen: Im Jahr 2013 hatten 16,1 % der Männer und 12,3 % der Frauen eine Adipositas (Tab. 1/15), während es 1999 noch 11,5 % der Männer und 9,9 % der Frauen waren. Somit stieg in dem Zeitraum von 14 Jahren die Adipositasprävalenz bei Männern um 40,0 % und bei Frauen um 24,2 % an. Auffallend ist, dass die Adipositasprävalenzen in den dargestellten Altersklassen von 18 bis unter 65 Jahren nahezu linear zunehmen.

Differenziert man die Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht in den Jahren 1999 bis 2013 nach Altersgruppen, dann wird deutlich, dass bei Männern und Frauen eine Zunahme in den Altersklassen „18 bis 39,9 Jahre“ stattgefunden hat, während die Verbreitung in der Altersklasse „45 bis 64,9 Jahre“ stagniert (Männer) oder sogar rückläufig (Frauen) ist (Abb. 1/33).



**Abbildung 1/33:** Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht (BMI  $\geq$  25; Präadipositas und Adipositas) bei Frauen und Männern im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) in den Untersuchungen des Mikrozensus von 1999 bis 2013 (9–13)

Eine geschlechts- und altersgruppenbezogene differenzierte Betrachtung der Adipositasprävalenzen zeigt, dass in dem Beobachtungszeitraum von 14 Jahren bei den Männern gegenüber den Frauen in fast allen Altersgruppen eine stärkere Zunahme der Verbreitung von Adipositas stattgefunden hat. Während sich 1999 die Adipositasprävalenzen von Männern und Frauen in vielen Altersgruppen noch kaum unterschieden, sind inzwischen in allen Altersgruppen deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennbar (Abb. 1/34).



**Abbildung 1/34:** Entwicklung der Verbreitung von Adipositas (BMI  $\geq 30$ ) bei Frauen und Männern im Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre) in den Untersuchungen des Mikrozensus von 1999 bis 2013 (9–13)

Die für Deutschland repräsentativen Daten zur Prävalenz von Präadipositas und Adipositas im Erwachsenenalter zeigen – trotz der genannten methodischen Schwächen – sehr deutlich, dass

- Übergewicht in der erwachsenen, berufstätigen Bevölkerung in Deutschland sehr weitverbreitet und heute der „Normalzustand“ ist,
- die Prävalenz von Übergewicht mit zunehmendem Alter stark ansteigt, sodass normalgewichtige Männer ab der Altersgruppe 30 bis 34,9 Jahre und Frauen ab der Altersgruppe 55 bis 59,9 Jahre in der Minderheit sind,
- die Prävalenz von Übergewicht bei Männern gegenüber Frauen in jüngeren Lebensjahren deutlich früher zunimmt,
- besonders die Prävalenz von Adipositas im Zeitraum 1999 bis 2013 stark zugenommen hat,
- sich die Prävalenzen von Präadipositas und Adipositas in verschiedenen Altersgruppen sowie bei Frauen und Männern teilweise unterschiedlich entwickelt haben.

In Deutschland ist weiterhin nur eine Minderheit der Erwachsenen in der Lage, das Körpergewicht im Bereich des Normalgewichts (BMI 18,5–24,9) zu halten. Bei Personen mit bestehender Präadipositas ist ein deutlicher Trend zu beobachten, mit zunehmendem Alter eine Adipositas zu entwickeln. Es werden in Zukunft beträchtliche Anstrengungen erforderlich sein, um den anhaltenden Trend zu stoppen, zu stabilisieren und umzukehren.

**1.4.7      Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) im Seniorenalter (65 Jahre und älter)**

Die Altersgruppe der älteren Menschen (65 Jahre und älter) ist bezüglich der Gesundheits- und Lebenssituation sehr heterogen. Während sich die Ernährungssituation jüngerer Senioren nicht wesentlich von den noch im Erwerbsleben stehenden Erwachsenen unterscheidet (60), treten mit zunehmendem Alter gesundheitliche Beschwerden und Krankheiten auf, die nicht selten die Nahrungszufuhr beeinflussen und mit Unterernährung und Gewichtsverlust verbunden sein können (61, 62).

Daher werden in diesem Unterkapitel neben den Daten des Mikrozensus für diese Altersgruppe (13) auch Daten zum Körpergewicht bzw. BMI von pflegebedürftigen älteren Menschen vorgestellt, die in einer Einrichtung der Altenpflege leben (61) oder in Privathaushalten von Angehörigen oder ambulanten Diensten betreut werden (62).

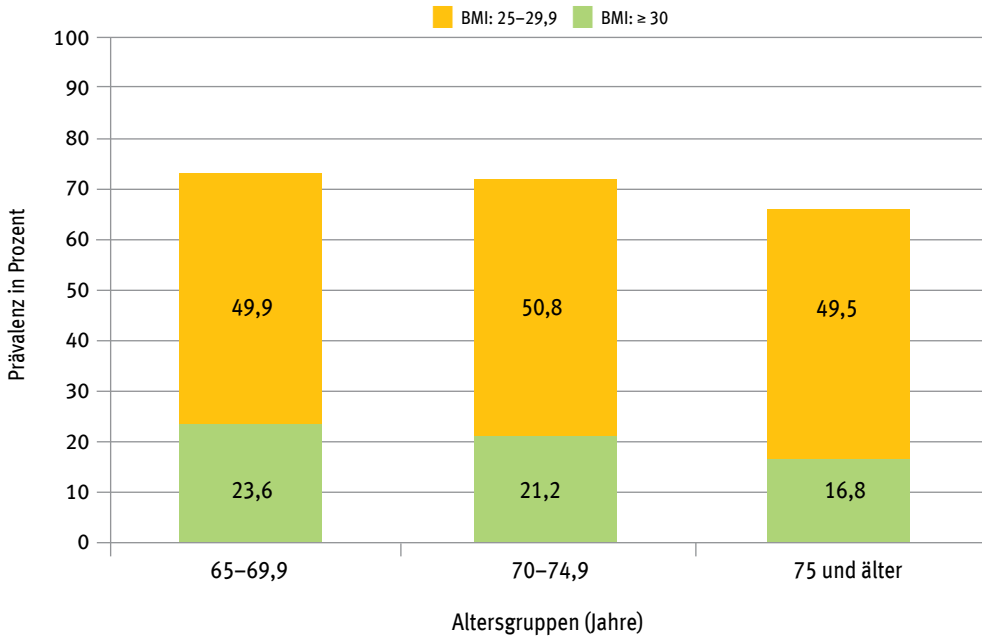
**1.4.7.1    Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) im Seniorenalter (65 Jahre und älter) – Daten des Mikrozensus**

Laut Daten des Mikrozensus (13) waren im Jahr 2013 Männer im Seniorenalter in Deutschland im Durchschnitt 175 cm groß und wogen 82,8 kg; gleichaltrige Frauen waren zum gleichen Zeitpunkt im Durchschnitt 163 cm groß und wogen 69,6 kg (Tab. 1/16). Insgesamt waren in dieser Altersgruppe 69,9 % der Männer und 57,5 % der Frauen übergewichtig, 19,9 % der Männer und 18,8 % der Frauen waren adipös. Untergewicht (BMI < 18,5) lag nur bei sehr wenigen Senioren (0,5 %) und Seniorinnen (2,0 %) vor. Während sich die Gesamtübergewichtsprävalenz von Männern und Frauen deutlich unterscheidet, fällt der Geschlechterunterschied in der Verbreitung von Adipositas (Grad I und II) deutlich geringer aus; Adipositas Grad III wird bei älteren Frauen sogar häufiger beobachtet als bei den Männern in dieser Altersgruppe.

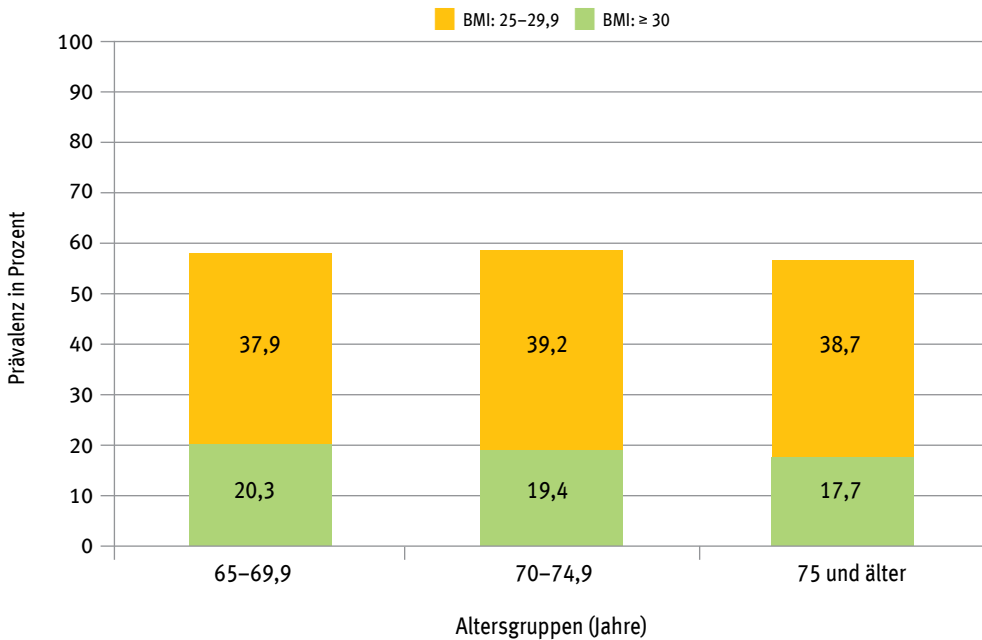
Eine differenzierte Betrachtung unterschiedlicher Altersgruppen zeigt mit zunehmendem Alter – und hier besonders in der Altersgruppe 75 Jahre und älter – einen Rückgang der Verbreitung von Übergewicht; dieser Rückgang betrifft bei beiden Geschlechtern aber fast ausschließlich die Prävalenz von Adipositas, während die Prävalenz von Präadipositas weitgehend stabil zu sein scheint (Abb. 1/35a und Abb.1/35b).

**Tabelle 1/16:** Körpermaße sowie Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht bei Erwachsenen (65 Jahre und älter) auf der Basis des Mikrozensus 2013 (Durchschnittswerte) (13)

|                          | Männer (65 Jahre und älter) | Frauen (65 Jahre und älter) |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Körpergewicht (kg)       | 82,8                        | 69,6                        |
| Körperlänge (cm)         | 175,0                       | 163,0                       |
| BMI                      | 27,2                        | 26,3                        |
| Untergewicht             | 0,5 %                       | 2,0 %                       |
| Normalgewicht            | 29,6 %                      | 40,5 %                      |
| Präadipositas            | 50,0 %                      | 38,7 %                      |
| Adipositas Grad I und II | 19,1 %                      | 17,7 %                      |
| Adipositas Grad III      | 0,8 %                       | 1,1 %                       |



**Abbildung 1/35a:** Verbreitung von Präadipositas (BMI 25–29,9) und Adipositas (BMI ≥ 30) bei Männern im Seniorenalter (65 Jahre und älter) (13)



**Abbildung 1/35b:** Verbreitung von Präadipositas (BMI 25–29,9) und Adipositas (BMI ≥ 30) bei Frauen im Seniorenalter (65 Jahre und älter) (13)

1.4.7.2 Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas im Seniorenalter (65 Jahre und älter)

Während in der Altersgruppe 65 bis unter 70 Jahren bei den Männern und Frauen der Stichprobe zwischen 1999 und 2013 keine größeren Veränderungen der Gesamtübergewichtsprävalenz eingetreten sind, sind in der Altersgruppe 75 Jahre und älter bei beiden Geschlechtern kontinuierliche Anstiege festzustellen (Abb. 1/36).

Anders hat sich dagegen die Prävalenz von Adipositas im Seniorenalter entwickelt. Von 1999 bis 2013 sind – mit Ausnahme bei den Frauen in der Altersgruppe 65 bis unter 70 Jahre – deutliche Steigerungen zu erkennen (Abb. 1/37). Besonders deutliche Steigerungen finden sich in der Altersgruppe 75 Jahre und älter. Dies zeigt, dass inzwischen auch hochbetagte Menschen mehr und mehr von einer Adipositas betroffen sind. Das Ausmaß der Veränderungen wird noch deutlicher, wenn die Zunahme des Körpergewichts bei den über 65-jährigen Männern und Frauen in den einzelnen Übergewichtskategorien analysiert wird. Während die Prävalenz von Präadipositas in dem Beobachtungszeitraum relativ konstant geblieben ist (–2,7 % Männer; +1,6 % Frauen), nahm die Prävalenz von Adipositas sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen in dem Beobachtungszeitraum deutlich zu (Männer: Grad I oder II +35,5 %; Grad III +300 %; Frauen: Adipositas Grad I oder II +33,1 %; Grad III +175,0 %) (Tab. 1/17).

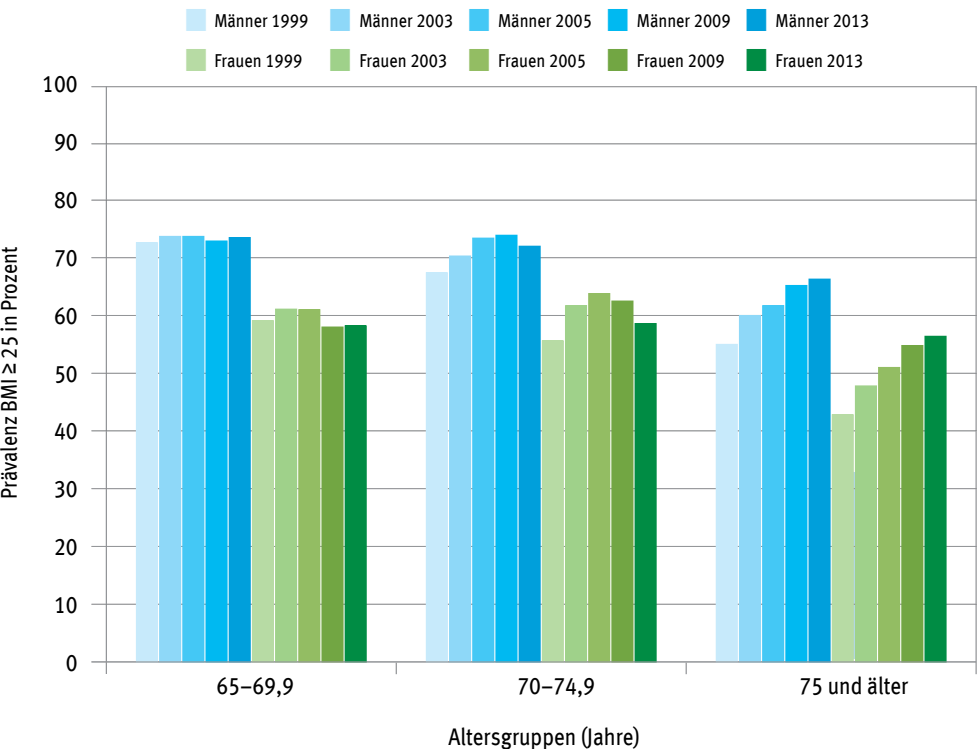
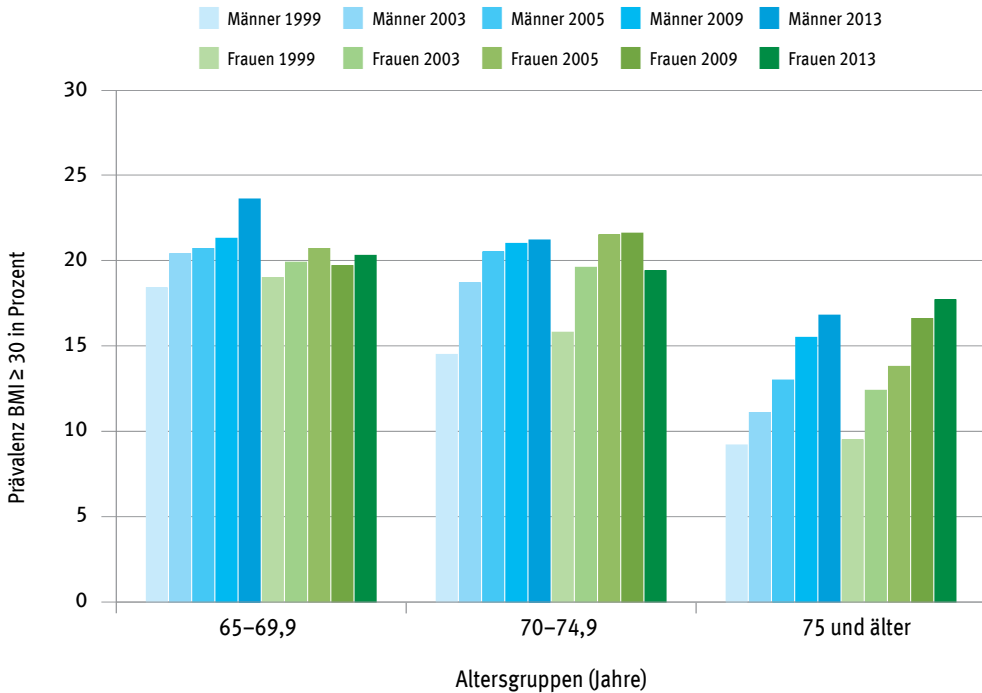


Abbildung 1/36: Entwicklung der Verbreitung von Übergewicht (BMI  $\geq$  25; Präadipositas und Adipositas) bei Frauen und Männern im Seniorenalter (65 Jahre und älter) in den Untersuchungen des Mikrozensus von 1999 bis 2013 (9–13)





**Abbildung 1/37:** Entwicklung der Verbreitung von Adipositas (BMI  $\geq 30$ ) bei Frauen und Männern im Seniorenalter (65 Jahre und älter) in den Untersuchungen des Mikrozensus von 1999 bis 2013 (9–13)

**Tabelle 1/17:** Veränderung der Prävalenz von Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) bei Männern und Frauen im Alter von  $\geq 65$  Jahren zwischen 1999 bis 2013 (Angaben in Prozent) (9–13)

|               |                | Männer $\geq 65$ Jahre | Frauen $\geq 65$ Jahre |
|---------------|----------------|------------------------|------------------------|
| Präadipositas |                | –2,7                   | +1,6                   |
| Adipositas    | Grad I oder II | +35,5                  | +33,1                  |
|               | Grad III       | +300,0                 | +175,0                 |

#### 1.4.7.3 Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) bei älteren Menschen mit Pflegebedarf

In Tabelle 1/18 sind die anthropometrischen Werte und die Übergewichtsprävalenzen für ältere Menschen mit Pflegebedarf aus zwei Multicenterstudien dargestellt (61, 62).

In der ErnSTES-Studie (Ernährung älterer Menschen in stationären Einrichtungen) (Alter: 65–107 Jahre) wurde bundesweit in einer Stichprobe von zehn Einrichtungen der Altenpflege die Ernährungs- und Gesundheitssituation von 773 Bewohnern untersucht (61). Die im Ernährungsbericht 2008 publizierten Daten zeigten, dass auch bei älteren Menschen mit Pflegebedarf Adipositas weitverbreitet ist: So lag bei 33 % der Männer und 34 % der Frauen in Einrichtungen der Altenpflege eine Präadipositas und bei 20 % der Männer und 21 % der Frauen eine Adipositas (BMI  $\geq 30$ ) vor

**Tabelle 1/18:** Körpermaße sowie Verbreitung von Untergewicht und Übergewicht bei älteren Menschen in Pflegeeinrichtungen oder mit Pflegebedarf in Privathaushalten (Durchschnittswerte) (61, 62)

|                    | Ältere Menschen in stationären Einrichtungen (ErnSTES-Studie) |             | Ältere Menschen mit Pflegebedarf in Privathaushalten (ErnSiPP-Studie) |            |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
|                    | Männer                                                        | Frauen      | Männer                                                                | Frauen     |
| Alter (Jahre)      | 81 (65–98)                                                    | 86 (65–107) | 79 (65–96)                                                            | 82 (65–99) |
| Körpergewicht (kg) | 72,4                                                          | 62,0        | 81,3                                                                  | 68,9       |
| Körperlänge (cm)   | 167,8                                                         | 154,3       | 169,9                                                                 | 155,9      |
| BMI                | 25,7                                                          | 26,1        | 28,2                                                                  | 28,2       |
| BMI < 18,5         | 8,0 %                                                         | 6,0 %       | 3,2 %                                                                 | 1,8%       |
| BMI 18,5–24,9      | 39,0 %                                                        | 39,0 %      | 26,9 %                                                                | 31,6 %     |
| BMI 25,0–29,9      | 33,0 %                                                        | 34,0 %      | 36,0 %                                                                | 33,4 %     |
| BMI 30,0–34,9      | 17,0 %                                                        | 14,0 %      | 21,8 %                                                                | 21,2 %     |
| BMI ≥ 35           | 3,0 %                                                         | 7,0 %       | 12,1 %                                                                | 12,0 %     |

(Tab. 1/18). Gleichzeitig wurde in diesem multimorbiden Kollektiv bei Körpergewicht und BMI eine besonders große Heterogenität beobachtet: Bei 8 % der Männer und 6 % der Frauen wurde Untergewicht (BMI < 18,5) festgestellt.

In der ErnSiPP-Studie (Ernährungssituation von Seniorinnen und Senioren in Privathaushalten mit Pflegebedarf) wurde die Ernährungs- und Gesundheitssituation von 353 Seniorinnen und Senioren (Alter: 65–99 Jahre) mit Pflegebedarf untersucht, die in Privathaushalten lebten und durch Angehörige und/oder ambulante Pflegedienste versorgt wurden (62). Die im 12. Ernährungsbericht 2012 publizierten Daten zeigten, dass zu Hause gepflegte ältere Menschen im Durchschnitt deutlich schwerer sind und Adipositas (BMI ≥ 30) in diesem Kollektiv bei Männern mit 33,9 % und Frauen mit 33,2 % wesentlich häufiger ist als bei älteren Menschen, die in Einrichtungen der Altenpflege leben (Tab. 1/18). So wurde bei in Privathaushalten versorgten älteren Menschen noch bei 12,1 % der untersuchten Männer und 12,0 % der Frauen eine Adipositas Grad II oder III (BMI ≥ 35) festgestellt, gegenüber nur 3,0 % bzw. 7,0 % bei in stationären Einrichtungen lebenden Männern und Frauen.

Adipositas ist nicht nur mit zahlreichen Komplikationen und Folgekrankheiten assoziiert. Hohes Körpergewicht bedeutet für die Pflegenden eine deutlich höhere Pflegebelastung. Personen mit einem niedrigen BMI sind dagegen von Mangelernährung bedroht oder betroffen. Besonders dann, wenn nur geringe Nahrungsmengen verzehrt werden, sind Nährstoffdefizite zu erwarten (62).

**1.4.8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Übergewicht, und damit verbundene gesundheitliche Folgen und Komplikationen, stellt von der Schwangerschaft, über das Klein- und Schulkindalter, das Jugend- und Erwachsenenalter und bis ins hohe Alter ein zentrales gesellschaftliches und für die Gesundheit bedeutendes Problem dar. Übergewicht ist hauptsächlich auf eine chronisch überhöhte Energiezufuhr zurückzuführen, verbunden mit zu geringer körperlicher Aktivität in Beruf und Freizeit. Die einfache Verfügbarkeit

und der hohe Verzehr energiedichter Lebensmittel und Getränke machen es vielen Verbrauchern sehr schwer, dauerhaft eine an den individuellen Energiebedarf angepasste Ernährung im Alltag, beim Essen zu Hause, in der Gemeinschaftsverpflegung oder sonstigem Außer-Haus-Verzehr (z. B. Restaurant, Schnellrestaurant, Imbiss) zu realisieren. Dies hat zur Folge, dass die Verbreitung von Übergewicht in Deutschland weiterhin zugenommen hat und nur noch eine Minderheit der Erwachsenen in der Lage ist, das Körpergewicht bis ins höhere und hohe Alter im Bereich des Normalgewichts zu halten.

Die vorliegende Analyse weist einige methodische Schwächen auf. So beruht die Bewertung des Körpergewichts teilweise auf eigenen Angaben zum Körpergewicht und zur Körperlänge. Dies führt zu einer systematischen Unterschätzung der tatsächlichen Problematik. Bei freiwilligen Befragungen und Untersuchungen kann es leicht zu Verzerrungen der Stichprobe kommen, da Personen aus bildungsfernen Schichten und/oder mit gering ausgeprägtem Gesundheitsbewusstsein häufig eine geringere Teilnahmebereitschaft zeigen. Auch dies führt eher zu einer Unterschätzung der tatsächlichen in der Bevölkerung vorliegenden Verbreitung von Übergewicht.

Dies zeigt, dass dringend aktuelle, anthropometrische Daten, die mit geeigneten Messmethoden an einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe unter Einschluss von Personen mit Migrationshintergrund, über alle Altersklassen erhoben werden müssen. Die vorliegende umfassende Analyse zeigt trotz der unbefriedigenden Datenlagen sehr deutlich, dass dringend Handlungsbedarf zur Überwindung der Adipositasepidemie besteht.

### 1.4.9 Literatur

- (1) NG M, FLING T, ROBINSON M et al.: Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 384 (2014) 766–781
- (2) SEPÚLVEDA J, MURRAY C: The state of global health in 2014. *Science* 345 (2014) 1275–1278
- (3) ROBERTO CA, SWINBURN B, HAWKES C et al.: Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *Lancet* 385 (2015) 2400–2409
- (4) DEUTSCHE ADIPOSITAS-GESELLSCHAFT (DAG) E.V., DEUTSCHE DIABETES GESELLSCHAFT (DDG), DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (DGE) E.V., DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN (DGEM) E.V.: Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“. 2. Auflage (2014) [www.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/S3\\_Adipositas\\_Praevention\\_Therapie\\_2014.pdf](http://www.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/S3_Adipositas_Praevention_Therapie_2014.pdf) (eingesehen am 12.01.2015)
- (5) KNOLL K-P, HAUNER H: Kosten der Adipositas in der Bundesrepublik Deutschland. Eine aktuelle Krankheitskostenstudie. *Adipositas* 2 (2008) 204–210
- (6) YATES N, HUNGER M, STARK R et al.: Die Kosten von Übergewicht und Adipositas in Deutschland: Aktuelle Bottom-up-Schätzung aus den bevölkerungsbezogenen KORA-Studien (Kompetenznetz-Adipositas). *Adipositas* 4 (2014) A4
- (7) HESEKER H, STRASSBURG A: Ernährungssituation in Deutschland. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008) 99–112
- (8) HESEKER H: Ernährungssituation in Deutschland. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 119–130
- (9) STATISTISCHES BUNDESAMT: Mikrozensus 1999 – Fragen zur Gesundheit. Fachserie 12. Bonn (2001)
- (10) STATISTISCHES BUNDESAMT: Leben und Arbeiten in Deutschland – Ergebnisse des Mikrozensus 2003. Bonn (2004)
- (11) STATISTISCHES BUNDESAMT: Leben in Deutschland. Haushalte, Familien und Gesundheit – Ergebnisse des Mikrozensus 2005. Wiesbaden (2006)
- (12) STATISTISCHES BUNDESAMT: Leben und Arbeiten in Deutschland – Mikrozensus 2009. Bonn (2010)

- (13) STATISTISCHES BUNDESAMT: Mikrozensus – Fragen zur Gesundheit – Körpermaße der Bevölkerung. 2013. Wiesbaden (2014)
- (14) DWYER J: Policy and healthy weight. *Am J Clin Nutr* 63, Suppl 3 (1996) 415S–418S
- (15) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (Hrsg.): Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, Genf (2000)
- (16) DESPRES JP, LEMIEUX I, PRUD'HOMME D: Treatment of obesity: need to focus on high risk abdominally obese patients. *BMJ* 322 (2001) 716–720
- (17) ALEXOPOULOS N, KATRITSIS D, RAGGI P: Visceral adipose tissue as a source of inflammation and promoter of atherosclerosis. *Atherosclerosis* 233 (2014) 104–112
- (18) RABKIN SW: The relationship between epicardial fat and indices of obesity and the metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Metabol Syndr Relat Disord* 12 (2014) 31–42
- (19) SHULMAN GI: Ectopic fat in insulin resistance, dyslipidemia, and cardiometabolic disease. *N Engl J Med* 371 (2014) 1131–1141
- (20) KURTH BM, SCHAFFRATH ROSARIO A: Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 53 (2010) 643–652
- (21) KROMEYER-HAUSCHILD K, WABITSCH M, KUNZE D et al.: Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehen verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 149 (2001) 807–818
- (22) NICE (NATIONAL INSTITUTE FOR HEALTH AND CARE EXCELLENCE): Weight management before, during and after pregnancy. NICE public health guidance 27 (2010) [www.nice.org.uk/guidance/ph27](http://www.nice.org.uk/guidance/ph27) (eingesehen am 01.09.2015)
- (23) HILBIG A: Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit. *Ernährungs Umschau* 60 (2013) M467–M474
- (24) MRI (MAX RUBNER-INSTITUT, BUNDEFORSCHUNGSINSTITUT FÜR ERNÄHRUNG UND LEBENSMITTEL) (Hrsg.): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 1. Karlsruhe (2008)
- (25) BEYERLIN A, NEHRING I, RZEHA P et al.: Gestational weight gain and body mass index in children: results from three German cohort studies. *PLoS One* 7 (2012) doi: 10.1371/journal.pone.0033205
- (26) SCHIESSL B, BEYERLEIN A, ROSENFELD E et al.: Temporal trends in pregnancy weight gain and birth weight in Bavaria 2000–2007: slightly decreasing birth weight with increasing weight gain in pregnancy. *J Perinat Med* 37 (2009) 374–379
- (27) KOLETZKO B, BAUER C-P, BUNG P et al.: Ernährung in der Schwangerschaft - Teil 1. Handlungsempfehlungen des Netzwerks „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“. *DMW* 137 (2012) 1309–1313
- (28) GAUDET L, FERRARO ZM, WEN SW et al.: Maternal obesity and occurrence of fetal macrosomia: a systematic review and meta-analysis. *Biomed Res Int* (2014) doi: 10.1155/2014/640291
- (29) NEHRING I, CHMITORZ A, REULEN H et al.: Gestational diabetes predicts the risk of childhood overweight and abdominal circumference independent of maternal obesity. *Diabet Med* 30 (2013) 1449–1456
- (30) RASMUSSEN KM, YAKTINE AL (Hrsg.), Institute of Medicine (IOM), National Research Council: Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines. The National Academies Press, Washington, DC (2009)
- (31) BMEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT): Gesund ins Leben. Netzwerk Junge Familie. Gewichtsentwicklung in der Schwangerschaft. [www.gesund-ins-leben.de/fuer-fachkraefte/handlungsempfehlungen/schwangerschaft/gewichtsentwicklung-in-der-schwangerschaft/](http://www.gesund-ins-leben.de/fuer-fachkraefte/handlungsempfehlungen/schwangerschaft/gewichtsentwicklung-in-der-schwangerschaft/) (eingesehen am 23.01.2015)
- (32) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Energie. In: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015) 1–20
- (33) KOLIP P, NOLTING HD, ZICH K: Faktencheck Gesundheit. Kaiserschnittgeburten – Entwicklung und regionale Verteilung. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh (2012)
- (34) STATISTISCHES BUNDESAMT: Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Geburtsgewicht. (2015) [www.gbe-bund.de/stichworte/GEBURTSGEWICHT.html](http://www.gbe-bund.de/stichworte/GEBURTSGEWICHT.html) (eingesehen am 12.11.2015)
- (35) SCHELLONG K, SCHULZ S, HARDER T et al.: Birth weight and long-term overweight risk: systematic review and a meta-analysis including 643,902 persons from 66 studies and 26 countries globally. *PLoS One* 7 (2012) doi: 10.1371/journal.pone.0047776
- (36) ARAÚJO DE FRANÇA GV, LORET DE MOLA C et al.: Size at birth and abdominal adiposity in adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 15 (2014) 77–91
- (37) MOSS A, KLENK J, SIMON K et al.: Declining prevalence rates for overweight and obesity in German children starting school. *Eur J Pediatr* 171 (2012) 289–299

- (38) LANDESGESUNDHEITSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG: Gesundheitsatlas Baden-Württemberg. Befunde aus Einschulungsuntersuchungen – Unter- und Übergewicht, Adipositas. [www.gesundheitsatlas-bw.de/dataviews/view?viewId=7](http://www.gesundheitsatlas-bw.de/dataviews/view?viewId=7) (eingesehen am 22.09.2015)
- (39) BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT UND PFLEGE: Bayerischer Kindergesundheitsbericht. (2015) [www.ich-mach-mit.bayern/startseite.html](http://www.ich-mach-mit.bayern/startseite.html) (eingesehen am 22.09.2015)
- (40) FREIE UND HANSESTADT HAMBURG – BEHÖRDE FÜR SOZIALES, FAMILIE, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BSG): Kindergesundheit in Hamburg. (2007) [www.hamburg.de/contentblob/200178/data/kindergesundheitsbericht.pdf](http://www.hamburg.de/contentblob/200178/data/kindergesundheitsbericht.pdf) (eingesehen am 01.09.2015)
- (41) LANDESZENTRUM GESUNDHEIT NORDRHEIN-WESTFALEN: Schulgesundheit. Report 2013. [www.lzg.nrw.de/themen/gesundheitsberichte\\_daten/schulgesundheitsbericht/Report\\_2013/index.html](http://www.lzg.nrw.de/themen/gesundheitsberichte_daten/schulgesundheitsbericht/Report_2013/index.html) (eingesehen am 01.09.2015)
- (42) LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ SACHSEN-ANHALT: Gesundheit von einzuschulenden Kindern in Sachsen-Anhalt. Update Nr. 1. (2013) [www.verbraucherschutz.sachsen-anhalt.de/hygiene/gesundheitsberichterstattung/berichtepublikationen/](http://www.verbraucherschutz.sachsen-anhalt.de/hygiene/gesundheitsberichterstattung/berichtepublikationen/) (eingesehen am 01.09.2015)
- (43) THÜRINGER MINISTERIUM FÜR SOZIALES, FAMILIE UND GESUNDHEIT: Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Thüringen (Antwort auf Kleine Anfrage 3637). (2014) [www.parldok.thueringen.de/ParlDok/dokument/52056/%C3%BCbergewicht-und-adipositas-bei-kindern-und-jugendlichen-in-th%C3%BCringen.pdf](http://www.parldok.thueringen.de/ParlDok/dokument/52056/%C3%BCbergewicht-und-adipositas-bei-kindern-und-jugendlichen-in-th%C3%BCringen.pdf) (eingesehen am 01.09.2015)
- (44) LOBSTEIN T, JACKSON-LEACH R, MOODIE ML et al.: Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet* 20 (2015) 2510–2520
- (45) WABITSCH M, MOSS A, KROMEYER-HAUSCHILD K: Unexpected plateauing of childhood obesity rates in developed countries. *BMC Medicine* 12 (2014) 17
- (46) AUGSTE C, JAITNER D, STORR U: Schuleingangsuntersuchung offenbart soziale Unterschiede bei Körperkomposition, Bewegungsverhalten und motorischem Entwicklungsstand. *Dtsch Z Sportmed* 63 (2012) 283–288
- (47) GROOS T, JEHLES N: Der Einfluss von Armut auf die Entwicklung von Kindern. Ergebnisse der Schuleingangsuntersuchung. Arbeitspapiere wissenschaftliche Begleitforschung „Kein Kind zurücklassen!“ Werkstattbericht. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh (2015)
- (48) MENSINK GBM, SCHLACK R, KURTH BM et al.: Welche Ansatzpunkte zur Adipositasprävention bietet die KiGGS-Kohorte? *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 54 (2011) 290–294
- (49) MANZ K, SCHLACK R, POETHKO-MÜLLER C et al.: Körperlich-sportliche Aktivität und Nutzung elektronischer Medien im Kindes- und Jugendalter. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 57 (2014) 840–848
- (50) MÜHLIG Y, WABITSCH M, MOSS A et al.: Weight loss in children and adolescents. *Dtsch Arztebl Int* 111 (2014) 818–824
- (51) PEIRSON L, FITZPATRICK-LEWIS D, MORRISON K et al.: Prevention of overweight and obesity in children and youth: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ Open* 3 (2015) E23–E33
- (52) HAWKES C, SMITH TG, JEWELL J et al.: Smart food policies for obesity prevention. *Lancet* 385 (2015) 2410–2421
- (53) JEFFERDS ME, GRUMMER-STRAWN LM: Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status: a literature review. *Arch Pediatr Adolesc Med* 161 (2007) 1154–1161
- (54) KUCZMARSKI MF, KUCZMARSKI RJ, NAJJAR M: Effects of age on validity of self-reported height, weight, and body mass index: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *J Am Diet Assoc* 101 (2001) 28–34
- (55) NYHOLM M, GULLBERG B, MERLO J et al.: The validity of obesity based on self-reported weight and height: Implications for population studies. *Obesity* 15 (2007) 197–208
- (56) BAUER JM, KAISER MJ: Grundlagen der Unter-/Mangelernährung. Definitionen. In: Löser CH (Hrsg.): Unter- und Mangelernährung. Thieme, Stuttgart (2011) 12–16
- (57) BIALO SR, GORDON CM: Underweight, overweight, and pediatric bone fragility: impact and management. *Curr Osteoporos Rep* 12 (2014) 319–328
- (58) HAN Z, MULLA S, BEYENE J et al.: Maternal underweight and the risk of preterm birth and low birth weight: a systematic review and meta-analyses. *Int J Epidemiol* 4 (2011) 65–101
- (59) MENSINK GBM, SCHIENKIEWITZ A, HAFTENBERGER M et al.: Übergewicht und Adipositas in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 56 (2013) 786–794

- (60) STEHLE P, VOLKERT D: Ernährung älterer Menschen. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2000. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (2000) 147–178
- (61) HESEKER H, STEHLE P, BAI J et al.: Ernährung älterer Menschen in stationären Einrichtungen (ErnSTES-Studie). In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008) 157–204
- (62) VOLKERT D, HESEKER H, STEHLE P et al.: Ernährungssituation von Seniorinnen und Senioren mit Pflegebedarf in Privathaushalten (ErnSiPP-Studie). In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 137–187

## 1.5 Aktuelle Entwicklungen im Lebensmittelverzehr<sup>22</sup>

Die Auswertung der Daten der Agrarstatistiken (s. 1.2) hat gezeigt, dass sich der Lebensmittelverbrauch der deutschen Bevölkerung im Laufe der Jahrzehnte teilweise deutlich verändert hat. Gesellschaftliche, wirtschaftliche, wissenschaftliche und technische Entwicklungen beeinflussen das Angebot und die Nachfrage nach Lebensmitteln und führen konsequenterweise zu veränderten Verzehrsgewohnheiten. Während einige „Trends“ eher unbedeutend und nur von kurzer Dauer und als vorübergehende Modeerscheinungen zu bewerten sind, erweisen sich andere als dauerhafter. Einige dieser scheinbar neuen Entwicklungen (tatsächlich sind diese bei der Auswertung der stark aggregierten Daten der Agrarstatistiken teilweise noch nicht zu erkennen) haben durchaus das Potenzial, die Energie- und Nährstoffversorgung der Bevölkerung zu beeinflussen. Dies ist besonders dann der Fall, wenn bei diversen Ernährungsformen oder als Diät deklarierten Ernährungsweisen empfohlen wird, für die Nährstoffversorgung wichtige Lebensmittelgruppen wegzulassen und dies zu einer einseitigen Ernährung führt; Beispiele hierfür sind eine Ernährung ohne Getreide, ohne Milch, ohne Ei oder ohne Fleisch und ohne daraus hergestellter Produkte. Ziel dieses Kapitels ist es, eine kurze inhaltliche Beschreibung einiger ausgewählter aktueller Entwicklungen zu geben und die jeweiligen Konsequenzen für die Versorgung mit Nährstoffen darzustellen.

### 1.5.1 „frei von“-Lebensmittel

Lebensmittelallergien können Verbraucher in unterschiedlichem Maße betreffen; erhebliche gesundheitliche Beschwerden oder auch schwere Krankheiten sind die Folge. Lebensmittelunverträglichkeiten, die inzwischen ein großes öffentliches Interesse finden, können allgemeine, unspezifische oder aber spezifische gastrointestinale Symptome hervorrufen. Im Krankheitsfall ist ein Weglassen von Lebensmitteln mit den krankheitsauslösenden Inhaltsstoffen die einzig sinnvolle diättherapeutische Maßnahme.

Im Mittelpunkt des Interesses stehen gegenwärtig gluten- und lactosefreie Lebensmittel. Hierzu stellt der Lebensmittelmarkt ein wachsendes Segment von speziellen „frei von“-Lebensmitteln zur Verfügung. Erste Untersuchungen zeigen, dass heute viele Verbraucher derartige Lebensmittel gelegentlich oder sogar regelmäßig verwenden, ohne dass hierzu eine medizinische Indikation besteht (17).

<sup>22</sup> Bearbeiter: Heseker, Helmut

### 1.5.1.1 Weizen- und glutenfreie Lebensmittel

Getreide und daraus hergestellte Produkte stellen die größte Lebensmittelgruppe im DGE-Ernährungskreis dar. Getreideprodukte, insbesondere Vollkornprodukte, sind gute Lieferanten z. B. für Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzenstoffe und Ballaststoffe. Darüber hinaus senkt ein hoher Verzehr von Vollkornprodukten das Risiko für einige ernährungsmitbedingte Krankheiten (1).

Das in Getreide enthaltene Gluten ist eine wichtige Proteinquelle und trägt wesentlich zu der lockeren Struktur von Broten bei. Glutenhaltige Getreide(-Produkte) werden von der überwiegenden Mehrheit der Bevölkerung sehr gut vertragen.

Es sind verschiedene Weizen-abhängige Krankheiten bekannt, deren Therapie – je nach Schweregrad und Erscheinungsform – aus einer vollständigen oder partiellen Reduktion des Verzehrs von gluten- oder weizenhaltigen Lebensmitteln besteht. Hierzu zählt neben der schon länger bekannten, chronisch entzündlichen Darmerkrankung Zöliakie die Weizenallergie und die Nichtzöliakie-Nichtweizenallergie-Weizensensitivität (Kurzformen: Weizen- oder Glutensensitivität) (2). Glutenhaltiges Getreide sowie daraus hergestellte Erzeugnisse müssen nach der Allergenkennzeichnungspflicht (EU-Verordnung Nr. 1169/2011; Kennzeichnungspflicht für Stoffe oder Erzeugnisse, die Allergien oder Unverträglichkeiten auslösen [3]) gekennzeichnet werden.

#### Mit Weizen bzw. Gluten in Verbindung stehende Krankheitsbilder

Studien, in denen mit hochsensitiven und hochspezifischen serologischen Testverfahren eine Zöliakie diagnostiziert wurde, zeigten in verschiedenen Ländern Europas und in den USA eine (wahre) Prävalenz dieser Krankheit von 0,5 % bis 1,0 %. Deutschland lag mit einer Prävalenz von 0,3 % im Vergleich zu anderen europäischen Ländern im unteren (4), der Mittelmeerraum mit 0,7 % im mittleren Bereich (5, 6). Bei den Studienteilnehmenden der bundesweiten KiGGS-Studie wurde bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 1 bis 17 Jahren die Zöliakieprävalenz durch Bestimmung zöliakiespezifischer Antikörper gegen Gewebetransglutaminase ermittelt. Während nur bei 0,07 % der untersuchten Personen zum Untersuchungszeitpunkt eine Zöliakieanamnese bekannt war, ergab die Screeninguntersuchung eine Prävalenz von 0,9 %. Auch wenn keine Kontrolluntersuchung durch einen zweiten Labortest und keine histologische Untersuchung durchgeführt werden konnte, weist diese Studie auf eine wahrscheinliche Unterschätzung der tatsächlichen Zöliakieprävalenz bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland hin (7).

Es wird diskutiert, dass die in Deutschland übliche Sauerteiggärung von Broten zu einer Reduktion des Glutengehalts führt und somit die Unverträglichkeit reduziert (8, 9). In Asien und Afrika scheint die Krankheit eher seltener, in Nordeuropa (z. B. Finnland: 2,4 %) häufiger zu sein (6). Eine Zöliakie tritt familiär gehäuft auf (10, 11).

Die Zöliakieprävalenz hat in den vergangenen 50 Jahren in Nordamerika (12) und auch in Europa (2) signifikant zugenommen. Der Anstieg wird nicht nur auf eine verbesserte Diagnostik, sondern auch auf eine echte Zunahme von Krankheitsfällen zurückgeführt. Aufgrund der oben beschriebenen großen Variabilität der klinischen Symptomatik wird zusätzlich von einer größeren Zahl bisher nicht diagnostizierter Fälle ausgegangen (2).

Die Weizenallergie ist eine immunologische Reaktion auf verschiedene Weizenproteine (z. B.  $\omega$ -5-Gliadin,  $\gamma$ -5-Gliadin, Amylase-Trypsin-Inhibitoren). Diese wird aber durch spezifische Immunglobulin-E-Antikörper und/oder T-Lymphozyten vermittelt und kann mit Sofortreaktionen der Haut und der Atemwege oder verzögerten gastrointestinalen Reaktionen einhergehen (2). Bei Kindern ist



auch eine anstrengungsinduzierte Anaphylaxie auf das Weizenprotein  $\omega$ -5-Gliadin, bei Erwachsenen das sogenannte Bäckerasthma, bekannt (13). Eine Weizenallergie kann durch entsprechende Testverfahren eindeutig diagnostiziert werden (10). Die gastrointestinalen Befunde ähneln klinisch sehr denen einer Zöliakie. Eine Weizenallergie ist jedoch seltener als eine Zöliakie (14).

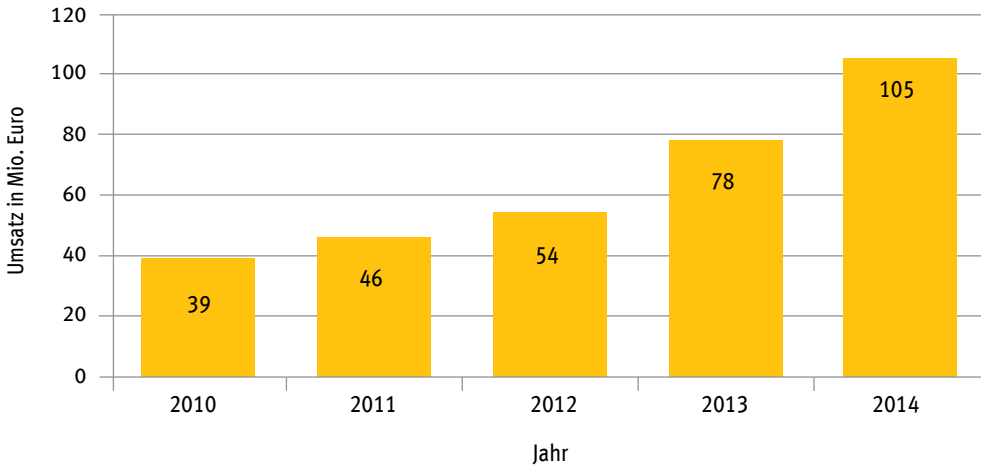
Eine Nichtzöliakie-Nichtweizenallergie-Weizensensitivität (= *Non Celiac Gluten Sensitivity*) stellt eine Intoleranz gegenüber Weizenbestandteilen dar; es handelt sich aber nicht um eine allergische oder autoimmune Krankheit. Die Diagnose wird durch Ausschluss einer Zöliakie und einer Weizenallergie sowie der Durchführung einer glutenfreien Eliminationsdiät mit anschließender kontrollierter Glutenprovokation gestellt; die genauen Pathomechanismen sind noch ungeklärt (2). Das klinische Bild kann – muss aber nicht – der Zöliakie ähnlich sein, ist aber insgesamt weniger schwerwiegend. Es kommt zu gastrointestinalen Symptomen mit Bauchschmerzen, Blähungen, Völlegefühl und Durchfall sowie teilweise auch zu unspezifischen, extraintestinalen Beschwerden wie z. B. Müdigkeit sowie Gelenk- und Kopfschmerzen. Auch hier kommt es bei Verzicht auf Gluten zu einer schnellen Verbesserung der Symptomatik (15, 85, 86). Es wird diskutiert, dass nicht das im Weizen enthaltene Gluten, sondern die mit glutenhaltigen Produkten assoziierten Amylase-Trypsin-Inhibitoren zu einer Aktivierung des angeborenen Immunsystems über Toll-like-4-Rezeptoren führen (16). Auch die sogenannten nicht resorbierbaren FODMAPs (= Fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide und [and] Polyole) könnten eine wichtige Bedeutung besitzen (2, 15). Über die Verbreitung der Weizen- oder Glutensensitivität liegen keine genauen Angaben vor. Die Prävalenz dürfte aber sehr viel höher sein als bei einer Zöliakie und Weizenallergie; erste Schätzungen gehen von 5 % bis 6 % der Bevölkerung aus (14, 15). Da die Diagnose häufig selbst gestellt wird, führen reine Befragungen ohne medizinische Diagnostik zu einer deutlichen Überschätzung der Problematik.

### Glutenfreie Lebensmittel

Das Angebot an glutenfreien Lebensmitteln hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen, und die Einführung der Allergenkennzeichnungspflicht stellt eine deutliche Verbesserung des Gesundheitsschutzes von betroffenen Verbrauchern dar. Beide Entwicklungen sind zu begrüßen. Der Nutzen einer weizen- und glutenfreien Diät ist bei einer klinisch nachgewiesenen Unverträglichkeit eindeutig belegt und indiziert. Jedoch verzehren darüber hinaus heute auch viele Verbraucher aufgrund einer Selbstdiagnose weizen- und glutenfreie Lebensmittel, ohne dass eine klare Indikation vorliegt, in der Annahme, dass diese Ernährungsform gesundheitliche Vorteile mit sich bringe und auch zu einer Gewichtsabnahme führe. Hierfür liegen allerdings keinerlei Notwendigkeit und keine wissenschaftliche Evidenz vor (17). Wie bereits gezeigt, liegt eine große Diskrepanz zwischen der tatsächlichen klinisch gesicherten Prävalenz und den eigenen Angaben über eine Unverträglichkeit vor. Dies führt dazu, dass auch in Deutschland von der Normalbevölkerung zunehmend glutenfreie Lebensmittel konsumiert werden (Abb. 1/38), unabhängig von der Anwesenheit einer nachgewiesenen Gluten- oder Weizenunverträglichkeit.

Die Umstellung auf eine glutenfreie Diät wird häufig als eine Änderung des Lebensstils und nicht als Diättherapie angesehen. Laut einer Umfrage von Nielsen verwenden inzwischen 9 % der Verbraucher in Deutschland als „glutenfrei“ deklarierte Produkte (18). Dementsprechend wächst der Markt für glutenfreie Lebensmittel ständig: In den nächsten Jahren wird mit einer weiteren jährlichen europaweiten Wachstumsrate von ca. 10 % gerechnet (14).





**Abbildung 1/38:** Umsatz mit glutenfreien Lebensmitteln in Deutschland (nach 18, 19)

### Folgen einer glutenfreien Ernährung

Eine glutenfreie Ernährung bedeutet für die Betroffenen eine große Herausforderung, da die Durchführung und das vollständige Einhalten einer glutenfreien Ernährung im Alltag aufgrund der häufigen Verwendung von Weizen/Gluten als Lebensmittelzusatz nicht einfach zu bewerkstelligen ist. Dies gilt sowohl für die Ernährung zu Hause als auch besonders bei dem Verzehr außer Haus. Glutenfreie Ernährung ist mit einer stark limitierten Lebensmittelauswahl und damit mit einer drastischen Veränderung der Verzehrgewohnheiten verbunden. Häufig wird die Verwendung von glutenfreien Speziallebensmitteln notwendig, die einen anderen Geschmack und generell einen geringen Nährstoffgehalt aufweisen; zudem sind diese teurer als gängige Lebensmittel (81). Da die meisten (Vollkorn-)Getreideprodukte als wichtige Nährstoffquelle wegfallen, ist die Zufuhr von Ballaststoffen sowie Vitaminen und Mineralstoffen wie z. B. B-Vitaminen, Magnesium und Zink geringer als den D-A-CH-Referenzwerten entspricht. Weizen enthält darüber hinaus unverdauliche, probiotisch wirksame Fruktane, mit positiven Wirkungen auf die Darmmukosa (20).

In der Praxis wird häufig beobachtet, dass die Kohlenhydratmenge in der Ernährung von Zöliakie betroffenen unter den D-A-CH-Referenzwerten liegt und dies dann – auch aus geschmacklichen Gründen – teilweise durch eine erhöhte Fettzufuhr kompensiert wird. In einer in Deutschland durchgeführten Verzehrstudie wurde bei Zöliakiepatienten im Vergleich zur Nationalen Verzehrstudie II (NVS II) eine signifikant geringere Zufuhr von Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>), Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>), Vitamin B<sub>6</sub>, Magnesium und Eisen festgestellt. Bei den Patientinnen wurde außerdem eine signifikant höhere Fett- und Proteinzufuhr sowie eine entsprechend geringere Kohlenhydratzufuhr beobachtet (21).

Eine „freiwillige“ glutenfreie Ernährung bedeutet daher nicht automatisch eine energieärmere und gesundheitsfördernde Ernährung; dies steht im deutlichen Gegensatz mit den durch Werbung suggerierten Vorteilen. Einige glutenfreie Lebensmittel haben eine vergleichsweise hohe Energiedichte und einen höheren Fettgehalt, während die Nährstoffdichte und der Ballaststoffgehalt geringer sind (22). Bei Verzicht auf Vollkornprodukte kann deren präventive Wirkung hinsichtlich der

Entstehung von Herz-Kreislauf- und einigen Krebskrankheiten nicht genutzt werden (1). Auch gibt es Hinweise, dass eine glutenfreie Ernährung einen adversen Effekt auf die Darmgesundheit von Personen ohne Zöliakie und Weizensensitivität hat (22).

### 1.5.1.2 Lactosefreie Lebensmittel

Das Kohlenhydrat Lactose (Milchzucker) ist ein natürlich in Milch und daraus hergestellten Lebensmitteln vorkommendes Disaccharid, aufgebaut aus Glucose und Galactose. Aufgrund seiner lebensmitteltechnologischen und sensorischen Eigenschaften wird Lactose zudem als Zutat bei der Herstellung zahlreicher Lebensmittel (z. B. Süßwaren, Instantenerzeugnisse, Fertigsoßen, Wurstwaren, Milchkaffeepulver) und als Trägersubstanz von Medikamenten verwendet. Lactose wird im Dünndarm mithilfe des bürstensaumständigen Enzyms Lactase (= Beta-Galactosidase) in die beiden Monosaccharide Glucose und Galactose hydrolytisch gespalten; diese werden anschließend rasch vom Darmlumen in den Blutkreislauf überführt (23). Säuglinge und Kleinkinder haben generell eine höhere Lactaseaktivität als Erwachsene (24). Bei den meisten Mitteleuropäern kommt es auch im Erwachsenenalter – zumindest noch teilweise – zu einer Expression des Lactasegens und zu einer ausreichenden Lactasebildung (Lactasepersistenz) (23).

#### Mit Lactose in Verbindung stehende Krankheitsbilder

**Lactoseintoleranz** (= Milchzuckerunverträglichkeit) ist die häufigste Form einer Lebensmittelunverträglichkeit; diese erklärt sich in der Mehrheit der Fälle durch einen erworbenen Lactasemangel. Somit gehört die Lactoseintoleranz nicht zur Gruppe der Lebensmittelallergien. Nach heutiger wissenschaftlicher Sicht kann es mit zunehmendem Alter zu einer Abnahme der Expression des Lactasegens kommen; eine niedrige Lactaseaktivität wird auch bei jahrelangem Verzicht auf Lactose beobachtet (Anpassung). Fehlt Lactase-(Aktivität), gelangt das Disaccharid Lactose unverdaut in untere Darmabschnitte und in den Dickdarm und verursacht dort durch einen osmotischen Wassereinstrom oder durch die bakterielle Verstoffwechselung mit entsprechender Gasproduktion ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) dosisabhängig unspezifische Symptome, wie Unwohlsein oder allgemeine Müdigkeit sowie gastrointestinale Beschwerden (z. B. Bauchschmerzen, Flatulenz, Völlegefühl, Übelkeit oder Diarrhöen). Hierbei ist die Lactosemenge, die (noch) vertragen wird und nicht mit Symptomen verbunden ist, individuell sehr unterschiedlich. Im selten vorkommenden Extremfall können schon geringe Spuren genügen, um Beschwerden hervorzurufen (25). Häufig ist aber noch eine Restlactaseaktivität vorhanden, sodass einige Gramm Lactose pro Tag problemlos toleriert werden, ohne dass sich Symptome einstellen. Daher müssen die wenigsten Betroffenen vollständig auf lactosehaltige Lebensmittel verzichten (25, 26). Neben der erworbenen gibt es noch die sehr selten vorkommende angeborene Form einer absoluten Lactoseintoleranz, die von Geburt an besteht und bei der ein lebenslanger Verzicht auf Lactose unabdingbar ist (23).

Die Lebensmittelindustrie bietet inzwischen eine große Palette lactosefreier Lebensmittel an. Für den Begriff „lactosefrei“ gibt es allerdings bisher keine gesetzliche Regelung. Bei lactosefreier Milch findet sich in der Regel ein Restgehalt von weniger als 0,1 g Lactose pro 100 g. Lactosefreie Milch und Milchprodukte sind gute Alternativen für Verbraucher mit einer Lactoseintoleranz. Bei der Herstellung wird die Lactose während des Verarbeitungsprozesses größtenteils in ihre Einzelbausteine Glucose und Galactose aufgespalten, die eine höhere Süßkraft als Lactose aufweisen. Durch die so gebildete Glucose entsteht der etwas süßlichere Geschmack der lactosefreien Milch.

Mittlerweile werden zahlreiche weitere Lebensmittel – wie etwa Schwarz- oder Toastbrot, Zwieback oder Kochschinken – ebenfalls mit dem Etikett „lactosefrei“ angeboten, die sich aber oft kaum von den herkömmlichen Lebensmitteln unterscheiden. Dies verunsichert Verbraucher und führt dazu, dass Menschen mit einer echten oder vermeintlichen Lactoseintoleranz zu diesen in der Regel teureren Speziallebensmitteln greifen, obwohl die konventionellen Lebensmittelvarianten auch lactosefrei sind und keine Beschwerden verursachen würden.

Der Umsatz von lactosefreien Lebensmitteln wird für das Jahr 2014 mit 285 Mio. Euro angegeben (18). Der Marktanteil z. B. von lactosefreier H-Milch an den Umsätzen mit H-Milch betrug im 1. Quartal 2013 noch 6,8 % und ist bis zum 1. Quartal 2014 um ca. 25 % auf 8,5 % gestiegen (27).

Nach einer Studie der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) haben rund 80 % der Käufer von lactosefreien Lebensmitteln keine nachgewiesene Lactoseintoleranz (28).

### **Folgen einer lactosefreien Ernährung**

Milch und daraus hergestellte Produkte sind als Bestandteile einer abwechslungsreichen, vollwertigen Kost wichtige Nährstofflieferanten und helfen Verbrauchern sich vor Nährstoffdefiziten (z. B. Calcium, Jod, Riboflavin) zu schützen. Bei bestehender Lactasepersistenz ist ein Verzicht auf diese Lebensmittel unnötig und hat keinerlei gesundheitliche Vorteile. Häufig verbinden Verbraucher offensichtlich allerdings mit „frei von“-Lebensmitteln generell positive, gesundheitsfördernde Aspekte. Eine bessere Aufklärung von Verbrauchern ist dringend erforderlich.

## **1.5.2 Vegetarische und flexitarische Ernährungsweisen**

Vegetarische<sup>23</sup> und flexitarische<sup>24</sup> Ernährungsweisen (s. Tab. 1/19) sind in Deutschland und anderen westlichen Ländern im Trend (29). Die Motive, weniger Fleisch und andere Lebensmittel tierischen Ursprungs zu verzehren oder sogar vollständig auf diese zu verzichten, sind sehr unterschiedlich. Hierzu zählen neben religiösen und ethischen Motiven auch ökologische (inkl. Klimaschutz und Tierwohl) und gesundheitliche Gründe (30, 31).

Die gesundheitlichen Vorteile eines bevorzugten Verzehrs pflanzlicher Lebensmittel, insbesondere von Gemüse und Obst (32) sowie von Vollkornprodukten (33) sind durch wissenschaftliche Daten gut belegt. So zeigte die EPIC-Potsdam-Studie, dass eine vollwertige Ernährung nach den im DGE-Ernährungskreis grafisch dargestellten lebensmittelbezogenen Empfehlungen mit einem verringerten Risiko für chronische Krankheiten assoziiert war (34). Eine pflanzenbetonte Kostform hat das Potenzial zur Prävention von Übergewicht (35, 36, 37) und ernährungsmitbedingten Krankheiten wie Diabetes mellitus Typ 2 (35, 38, 39, 40), Hypertonie (41–44), ischämischer Herzkrankheit und Krebskrankheiten (45, 46, 73).

<sup>23</sup> Vegetarismus (von lat. *vegetare* = wachsen, beleben) ist eine Ernährungsweise, bei der überwiegend oder ausschließlich pflanzliche Lebensmittel verzehrt werden. Je nach Form des Vegetarismus verzehren Vegetarier auch Produkte von lebenden Tieren wie Milch, Eier und Honig sowie daraus hergestellte Produkte. Ausgeschlossen sind Lebensmittel, die von toten Tieren stammen, wie Fleisch, Fisch und daraus hergestellte Produkte (z. B. Ovo-Lacto-Vegetarier). Vegane Ernährung ist eine restriktive Form des Vegetarismus. Veganer verzehren ausschließlich pflanzliche Lebensmittel und lehnen alle tierischen Produkte inkl. Honig und oft auch Gebrauchsgegenstände aus Tierkörperteilen wie Fell und Leder ab (30).

<sup>24</sup> Flexitarier sind flexible Vegetarier, die Fleisch nicht täglich oder regelmäßig essen. Dabei gibt es keine strengen Regeln zum Umfang des Verzichts auf Fleischverzehr. Flexitarier legen Wert auf die Herkunft und Qualität der Lebensmittel (29).

Tabelle 1/19: Formen des Vegetarismus bzw. vegetarisch orientierter Ernährung (nach [29])

|                             | Lebensmittel, die gegessen werden                                                                                                                                  | Lebensmittel, die gemieden werden                                                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Flexitarier</b>          | im Prinzip alles, Orientierung an vegetarischer Ernährung; Fleisch wird ab und zu, aber nicht regelmäßig verzehrt; Qualität der Nahrung spielt eine wichtige Rolle | Fleisch, das nicht artgerechter Herkunft ist                                                                             |
| <b>Pesco-Vegetarier</b>     | pflanzliche Lebensmittel, Fisch, Eier, Milch und Milchprodukte                                                                                                     | Fleisch sowie alle daraus gewonnenen Produkte                                                                            |
| <b>Ovo-Lacto-Vegetarier</b> | pflanzliche Lebensmittel, Eier, Milch und Milchprodukte                                                                                                            | Fleisch, Fisch (einschließlich anderer aquatischer Tiere) sowie alle daraus gewonnenen Produkte                          |
| <b>Lacto-Vegetarier</b>     | pflanzliche Lebensmittel, Milch und Milchprodukte                                                                                                                  | Fleisch, Fisch (einschließlich anderer aquatischer Tiere), Eier sowie alle daraus gewonnenen Produkte                    |
| <b>Ovo-Vegetarier</b>       | pflanzliche Lebensmittel, Eier                                                                                                                                     | Fleisch, Fisch (einschließlich anderer aquatischer Tiere), Milch und Milchprodukte sowie alle daraus gewonnenen Produkte |
| <b>Veganer</b>              | pflanzliche Lebensmittel                                                                                                                                           | alle tierischen Lebensmittel, auch Honig                                                                                 |

In epidemiologischen Studien konnte aufgezeigt werden, dass eine hohe Zufuhr von rotem Fleisch und insbesondere von Fleischerzeugnissen das Risiko für Kolorektumkrebs erhöht (47, 48, 49). Auch liegen Hinweise für ein erhöhtes Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 vor (50, 51). Daher sollten Fleisch und Wurst nur in verhältnismäßig geringen Mengen verzehrt werden. Die DGE nennt als Orientierungswert 300 g bis 600 g fettarmes Fleisch und fettarme Wurst pro Woche (80).

Die präventiven Effekte eines hohen Anteils von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs in der Kost werden einerseits auf ernährungsphysiologisch günstige Substanzen in pflanzlichen Lebensmitteln zurückgeführt; andererseits werden einem Ernährungsmuster, das durch einen hohen Gemüse- und Obstkonsum geprägt ist, positive Wirkungen auf die Gesundheit zugesprochen. Hierzu zählt z. B. der durch bewussten Gemüse- und Obstverzehr ausgelöste „Verdrängungseffekt“ im Sinne eines geringeren Verzehrs von tierischen Lebensmitteln und somit einem geringeren Verzehr von z. B. rotem Fleisch, von gesättigten Fettsäuren und einer geringeren Energiedichte der Ernährung, die wiederum mit einem niedrigeren Körpergewicht assoziiert ist (52).

Zur Verbreitung vegetarischer Ernährungsweisen (s. Tab. 1/19) in Deutschland liegen aus verschiedenen Studien Daten vor; diese sind aber teilweise mit unterschiedlichen Methoden und unterschiedlichem Differenzierungsgrad der vegetarischen Ernährungsformen ermittelt worden und somit wenig geeignet, zeitliche Veränderungen zuverlässig zu beschreiben.

In der für Deutschland repräsentativen Stichprobe der NVS II des Max Rubner-Instituts wurde für die Jahre 2005 und 2006 unter den ca. 20 000 befragten 14- bis 80-jährigen Frauen und Männern ein Anteil von 1,6 % sich vegetarisch ernährenden Personen (2,2 % Frauen und 1,0 % Männer) ermittelt. Hierbei gab die Mehrheit der befragten Personen an, Milch, Milchprodukte, Käse, Eier und teilweise auch Fisch zu verzehren. In der Studie gaben dagegen nur etwa 0,1 % der Frauen und Männer an, sich vegan zu ernähren (53).

Eine im Januar 2013 von den Universitäten Göttingen und Hohenheim durchgeführte repräsentative Onlinebefragung von 1 174 Personen ergab einen Anteil an Vegetarierinnen und Vegetariern bei ab 18-Jährigen von 3,7 %. In dieser Stichprobe gaben nur sehr wenige Personen an, sich vegan zu ernähren. Der Anteil an Flexitariern war im Jahr 2013 mit 11,6 % wesentlich größer als der mit einer vegetarischen Ernährungsweise (54). Der Vegetarierbund Deutschland (VEBU) ging im Jahr 2015 sogar von etwa 10 % sich vegetarisch und 1,1 % sich vegan ernährenden Personen in Deutschland aus und kam somit zu deutlich höheren Schätzungen (55). Die Repräsentativität von Onlinebefragungen ist häufig schwer einzuschätzen, besonders wenn diese unter Nutzung sozialer Internetnetzwerke und -plattformen durchgeführt werden.

### 1.5.3 Vollwertige Ernährung nach den Empfehlungen der DGE

Eine vollwertige und ausgewogene Ernährung nach den Empfehlungen der DGE, wie dies mit den verschiedenen Segmenten im Ernährungskreis sowie in den 10 Regeln der DGE dargestellt wird, stellt eine abwechslungsreiche Mischkost dar und betont den Konsum von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs: Etwa 75 % der täglichen Kost sollten aus Gemüse und Obst sowie (Vollkorn-) Getreide oder anderen pflanzlichen Lebensmitteln (z. B. Kartoffeln) bestehen (82).

Die verschiedenen Lebensmittelgruppen in den Segmenten des Ernährungskreises tragen in besonderem Maße zur Versorgung mit einzelnen Nährstoffen bei: So liefern Gemüse und Obst beispielsweise neben Folat, Vitamin C und Carotinoiden zahlreiche sekundäre Pflanzenstoffe und Ballaststoffe; Milch, Milchprodukte und Käse liefern z. B. Proteine, Calcium, Jod und Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>); Fleisch und daraus hergestellte Produkte sind wichtige Quellen u. a. für Proteine, Vitamin B<sub>12</sub> und Eisen; Fisch liefert neben Protein Selen, Jod und langkettige n-3 Fettsäuren; Vollkornprodukte liefern neben Kohlenhydraten verschiedene Vitamine und Mineralstoffe, Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe; pflanzliche Öle und Fette liefern neben Energie mehrfach ungesättigte Fettsäuren und Vitamin E. Das Weglassen einzelner Lebensmittelgruppen aus dem Speiseplan erhöht daher das Risiko für einen Nährstoffmangel und erfordert zu deren Vermeidung besondere Ernährungs- und Lebensmittelkenntnisse. Dies gilt in ganz besonderem Maße für sensible Personengruppen mit einem vergleichsweise hohen Nährstoffbedarf, wie Säuglinge, Kinder, Jugendliche, Schwangere und Stillende (68).

Da Fleisch zur Deckung des Bedarfs an Protein und B-Vitaminen nicht unbedingt erforderlich ist, kann eine vollwertige Ernährung auch mit weniger als den als Orientierungswert genannten 300 g bis 600 g Fleisch und Wurst pro Woche oder sogar ganz fleischlos umgesetzt werden, wenn entsprechende Alternativen zur Optimierung der Nährstoffzufuhr gewählt werden. Weiter ist bei einer vegetarischen Kostform erforderlich, dass verschiedene Proteinträger so miteinander kombiniert werden, dass eine adäquate biologische Wertigkeit zu erreichen ist. Da Eisen aus pflanzlichen Lebensmitteln schlechter bioverfügbar ist als aus Fleisch, sollte zur Steigerung der Eisenabsorption auf eine ausreichende Zufuhr von Lebensmitteln, die reich an Vitamin C oder anderen organischen Säuren sind, geachtet werden.

Während durch eine flexitarische Ernährungsweise und auch durch eine sorgfältig zusammengestellte ovo-lacto-vegetarische Ernährung eine adäquate Nährstoffversorgung gewährleistet werden kann und diese Ernährungsform als Dauerernährung geeignet ist, geht eine rein vegane Ernährungsweise mit einer potenziell kritischen Nährstoffversorgung und dem Risiko für

Nährstoffdefizite, die die Gesundheit beeinträchtigen können, einher. Dies betrifft in erster Linie die Versorgung mit Vitamin B<sub>12</sub>, da dieses Vitamin (fast) ausschließlich in Lebensmitteln tierischen Ursprungs vorkommt. Eine ausreichende Versorgung ist nur durch die dauerhafte Einnahme von Vitamin-B<sub>12</sub>-Präparaten zu erreichen. Auch die Versorgung z. B. mit Eisen und Zink kann bei Veganern als kritisch angesehen werden, da die Bioverfügbarkeit von Eisen und Zink aus Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft schlechter ist als aus tierischen Lebensmitteln (56).

Andererseits ist eine vegane Ernährung hinsichtlich der Zufuhr bestimmter Nährstoffe und Nahrungsinhaltsstoffe ernährungsphysiologisch im Vergleich zu einer in Deutschland üblichen Mischkost unter Umständen günstiger zu bewerten. Vegetarische Ernährungsformen enthalten im Vergleich dazu z. B. weniger gesättigte Fettsäuren und Cholesterol, weniger tierisches Protein sowie mehr Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe (57, 58). Darüber hinaus ist die Zufuhr von zahlreichen Vitaminen und Mineralstoffen bei Vegetariern, insbesondere bei Veganern, höher als bei sich nicht vegetarisch ernährenden Vergleichsgruppen. Das gilt insbesondere für die Zufuhr von Vitamin E, Thiamin, Folat, Vitamin C und  $\beta$ -Carotin (59–67) sowie für die Zufuhr von Magnesium und Kalium (59, 62, 64).

Lebensmittelindustrie und -handel haben diesen Trend zu fleischärmeren und fleischfreien Ernährungsweisen erkannt und bieten inzwischen ein großes Sortiment vegetarischer und veganer Lebensmittel an. So ist der Umsatz mit vegetarischen oder veganen Teilfertiggerichtern in den letzten Jahren um durchschnittlich 30 % pro Jahr gewachsen (69). Der geschätzte Umsatz mit Fleischersatzprodukten und pflanzlichen Brotaufstrichen stieg in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2014 von rund 123 Mio. Euro um fast 75 % auf 213 Mio. Euro (70). Ebenso ist der Umsatz an Milchersatzprodukten (z. B. Soja-, Hafer- und Mandelmilch) im Biofachhandel in den letzten Jahren stark angestiegen (83). Dabei entfallen gut zwei Drittel des Umsatzes mit Fleisch- und Milchersatzprodukten auf Bioprodukte (84). Laut einer Analyse des Haushaltspanels der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) kauften die Haushalte im Jahr 2014 insgesamt 13 % mehr Sojagetränke gegenüber dem Vorjahr. Die Haushaltskäufe von Milchrahmerzeugnissen aus Soja und Sojajoghurt waren sogar 1,5-mal so hoch wie im Jahr zuvor (84).

Dieser Zuwachs scheint vor allem in einer wachsenden Kaufintensität begründet zu liegen, da der Konsumentenkreis nicht im gleichen Maße angewachsen ist (70).

Lebensmittel, die bei veganer Ernährung konsumiert werden, sind nicht zwingend ernährungsphysiologisch günstig zu bewerten (71). Bei veganen Lebensmitteln wie Gemüse, Hülsenfrüchten, Obst, Nüssen, Samen, hochwertigen Pflanzenölen und Vollkornprodukten sind deren vorteilhafte Wirkung belegt (1, 32, 74). Wenn jedoch veganen Lebensmitteln oder Gerichten hohe Mengen an Zucker, Fett und Speisesalz zugesetzt werden, sind sie ernährungsphysiologisch nicht günstig (1, 74, 75).

Wegen der gestiegenen Nachfrage wird im Handel ein reichhaltiges Sortiment veganer Fertig- und Ersatzprodukte bis hin zu Wurst- und Käseimitaten angeboten. Damit soll dem Wunsch der Konsumenten nach vielfältigen Auswahlmöglichkeiten und gewohnten Gerichten entsprochen werden. Die Herstellungsbedingungen entsprechen längst denen konventioneller Lebensmittel (76). Es handelt sich teilweise um hoch verarbeitete, mit vielen Zusatzstoffen versehene Produkte, deren ernährungsphysiologischer Wert zum Teil kritisch gesehen wird (77, 78, 79). Diese Lebensmittel können aber auch, sofern mit Nährstoffen angereichert, einen Beitrag zur Nährstoffversorgung von Veganern leisten.

Einige Fleischersatzprodukte weisen vergleichsweise hohe Puringehalte auf (72).

### 1.5.4 Abschließende Bemerkungen

Die DGE empfiehlt eine Ernährung mit allen in den Segmenten des DGE-Ernährungskreises aufgeführten Lebensmittelgruppen, also auch Lebensmittel tierischen Ursprungs (Milch, Fleisch, Fisch, Ei und daraus hergestellte Produkte). Eine ausreichende Nährstoffversorgung lässt sich am einfachsten durch eine vollwertige Ernährung in Form einer abwechslungsreichen Mischkost erzielen, die zum größten Teil aus pflanzlichen und zum kleineren Teil aus tierischen Lebensmitteln inklusive Fisch und wenig Fleisch besteht. Diese Ernährungsweise hat sich in wissenschaftlichen Studien gleichzeitig als risikosenkend in Bezug auf die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten erwiesen.

Das Weglassen einzelner Lebensmittel oder -gruppen, egal ob dies mit oder ohne medizinische Notwendigkeit geschieht, erhöht grundsätzlich das Risiko für eine nicht bedarfsdeckende Nährstoffzufuhr. Die möglichen Auswirkungen bei notwendigem oder freiwilligem Verzicht auf gluten- und lactosefreie Lebensmittel sowie auf Lebensmittel tierischen Ursprungs auf die Nährstoffversorgung wurden hier beispielhaft dargestellt. Andere „alternative“ Ernährungsweisen verlangen eine starke Reduzierung oder sogar weitgehende Vermeidung des Verzehrs z. B. von Kohlenhydraten (*low-carb*) generell oder nur von Fructose. Je mehr Lebensmittelgruppen weggelassen werden und je einseitiger eine individuelle Ernährung dadurch wird, desto größer wird das Risiko für das Auftreten von Nährstoffdefiziten mit entsprechenden nachteiligen Folgen für die Gesundheit. Um dennoch eine ausreichende Nährstoffversorgung zu erzielen, sind gute Ernährungs- und Lebensmittelkenntnisse erforderlich; gegebenenfalls kann auch eine intensive Beratung und Information durch eine qualifizierte Ernährungsfachkraft erforderlich sein.

### 1.5.5 Literatur

- (1) HAUNER H, BECHTHOLD A, BOEING H et al.: Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann Nutr Metab* 60, Suppl 1 (2012) 1–58
- (2) FELBER J, AUST D, BAAS S et al.: S2k-Leitlinie Zöliakie. AWMF-Register-Nr. 021/021. [www.awmf.org/leitlinien/detail/II/021-021.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/021-021.html) (eingesehen am 19.09.2015)
- (3) VERORDNUNG (EU) Nr. 1169/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25.10.2011. [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2011.304.01.0018.01.DEU](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=uriserv:OJ.L_.2011.304.01.0018.01.DEU) (eingesehen am 18.05.2016)
- (4) KRATZER W, KIBELE M, AKINLI A et al.: Prevalence of celiac disease in Germany: a prospective follow-up study. *World J Gastroenterol* 19 (2013) 2612–2620
- (5) GRECO L, TIMPONE L, ABKARI A et al.: Burden of celiac disease in the Mediterranean area. *World J Gastroenterol* 17 (2011) 4971–4978
- (6) MUSTALAHTI K, CATASSI C, REUNANEN A et al.: The prevalence of celiac disease in Europe: results of a centralized, international mass screening project. *Ann Med* 42 (2010) 587–595
- (7) LAASS MW, SCHMITZ R, UHLIG HH et al.: Zöliakieprävalenz bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse der KIGGS-Studie. *Dtsch Arztebl Int* 112 (2015) 553–560
- (8) GRECO L, GOBBETTI M, AURICCHIO R et al.: Safety for patients with celiac disease of baked goods made of wheat flour hydrolyzed during food processing. *Clin Gastroenterol Hepatol* 9 (2011) 24–29
- (9) GILISSEN LJWJ, VAN DER MEER IM, SMULDERS MJM: Reducing the incidence of allergy and intolerance to cereals. *J Cereal Sci* 59 (2014) 337–353
- (10) SCHUPPAN D, ZIMMER KP: Diagnostik und Therapie der Zöliakie. *Dtsch Arztebl Int* 49 (2013) 835–845
- (11) GOLDBERG D, KRYSZAK D, FASANO A et al.: Screening for celiac disease in family members: is follow-up testing necessary? *Digest Diseases Sci* 52 (2007) 1082–1086



- (12) LUDVIGSSON JF, RUBIO-TAPIA A, VAN DYKE CT et al.: Increasing incidence of celiac disease in a North American population. *Am J Gastroenterol* 108 (2013) 818–824
- (13) SANDER I, ROZYNEK P, RIHS HP et al.: Multiple wheat flour allergens and cross-reactive carbohydrate determinants bind IgE in baker's asthma. *Allergy* 66 (2011) 1208–1215
- (14) ELLI L, BRANCHI F, TOMBA C et al.: Diagnosis of gluten related disorders: Celiac disease, wheat allergy and non-celiac gluten sensitivity. *World J Gastroenterol* 21 (2015) 7110–7119
- (15) KÖRNER U: Glutensensitivität. *Ernährungs Umschau* 60 (2013) M519–M523
- (16) JUNKER Y, ZEISSIG S, KIM SJ et al.: Wheat amylase trypsin inhibitors drive intestinal inflammation via activation of toll-like receptor 4. *J Exp Med* 209 (2012) 2395–2408
- (17) GAESSER GA, ANGADI SS: Navigating the gluten-free boom. *JAAPA* 28 (2015) 1–7
- (18) HANDELSBLATT: Jeder vierte Deutsche vermeidet Gluten oder Laktose. (30.07.2015) [www.handelsblatt.com/technik/medizin/ernaehrung-jeder-vierte-deutsche-vermeidet-gluten-oder-lactose/12126150.html](http://www.handelsblatt.com/technik/medizin/ernaehrung-jeder-vierte-deutsche-vermeidet-gluten-oder-lactose/12126150.html) (eingesehen am 20.09.2015)
- (19) STATISTA: Umsatz mit glutenfreien Produkten in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2012 (in Millionen Euro). <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/257797/umfrage/umsatzentwicklung-bei-glutenfreien-produkten-in-deutschland/> (eingesehen am 20.09.2015)
- (20) ROBERFROID M, GIBSON GR, HOYLES L et al.: Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *Br J Nutr* 104, Suppl 2 (2010) S1–S63
- (21) MARTIN J, GEISEL T, MARESCH C et al.: Inadequate nutrient intake in patients with celiac disease: results from a German dietary survey. *Digestion* 87 (2013) 240–246
- (22) GAESSER GA, ANGADI SS: Gluten-free diet: Imprudent dietary advice for the general population? *J Acad Nutr Diet* 112 (2012) 1330–1333
- (23) MISSELWITZ B, POHL D, FRÜHAUF H et al.: Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European Gastroenterol J* 1 (2013) 151–159
- (24) RISTOW M: Kohlenhydrate. In: Biesalski HK, Bischoff SC, Puchstein C (Hrsg.): *Ernährungsmedizin. Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. Thieme, Stuttgart, 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage (2010) 61–73
- (25) RAITHEL M, WEIDENHILLER M, HAGEL AFK et al.: The malabsorption of commonly occurring mono- and disaccharides. *Dtsch Arztebl Int* 110 (2013) 775–782
- (26) BISCHOFF SC: Nahrungsmittelallergien und -intoleranzen. In: Biesalski HK, Bischoff SC, Puchstein C (Hrsg.): *Ernährungsmedizin. Nach dem Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer*. Thieme, Stuttgart, 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage (2010) 760–777
- (27) STATISTA: Marktanteil von laktosefreier H-Milch in Deutschland von Q1/2013 bis Q1/2014. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/217298/umfrage/umsatzmarktanteile-von-laktosefreier-h-milch/> (eingesehen am 06.10.2015)
- (28) GENIOS BRANCHENWISSEN: Laktose- und glutenfreie Lebensmittel – margenträchtiges Nischengeschäft. (17.09.2012) [www.genios.de/branchen/laktose\\_und\\_glutenfreie\\_lebensmittel/s\\_leb\\_20120917.html](http://www.genios.de/branchen/laktose_und_glutenfreie_lebensmittel/s_leb_20120917.html) (eingesehen am 19.05.2016)
- (29) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG: Flexitarier – die flexiblen Vegetarier. *DGEInfo* (10/2013) 146–149
- (30) LEITZMANN C, KELLER M: *Vegetarische Ernährung*. Ulmer, Stuttgart, 3., aktualisierte Auflage (2013)
- (31) KERSCHKE-RISCH P: Vegane Ernährung: Motive, Einstieg und Dauer. *Ernährungs Umschau* 62 (2015) 98–103
- (32) BOEING H, BECHTHOLD A, BUB A et al.: Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Clin Nutr* 51 (2012) 637–663
- (33) HAUNER H, BECHTHOLD A, BOEING H et al.: Evidence-based guideline of the German Nutrition Society: carbohydrate intake and prevention of nutrition-related diseases. *Ann Nutr Metab* 60, Suppl 1 (2012) 1–58
- (34) VON RUESTEN A, FELLER S, BOEING H: Beeinflusst die Einhaltung der Empfehlungen des DGE-Ernährungskreises das Risiko für chronische Erkrankungen? Berechnung eines Healthy Eating Index – Daten der EPIC-Potsdam-Studie. *Ernährungs Umschau* 58 (2011) 242–249
- (35) BARNARD ND, LEVIN SM, YOKOYAMA Y: A systematic review and meta-analysis of changes in body weight in clinical trials of vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet* 115 (2015) 954–969



- (36) TONSTAD S, BUTLER T, YAN R et al.: Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 32 (2009) 791–796
- (37) TURNER-MCGRIEVEY GM, DAVIDSON CR, WINGARD EE et al.: Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: a randomized controlled trial of five different diets. *Nutrition* 31 (2015) 350–358
- (38) JENKINS DJ, KENDALL CW, MARCHIE A et al.: Type 2 diabetes and the vegetarian diet. *Am J Clin Nutr* 78, Suppl 3 (2003) 610S–616S
- (39) TONSTAD S, STEWART K, ODA K et al.: Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 23 (2013) 292–299
- (40) YOKOYAMA Y, BARNARD ND, LEVIN SM et al.: Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Diagn Ther* 4 (2014) 373–382
- (41) BERKOW SE, BARNARD ND: Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev* 63 (2005) 1–8
- (42) APPLEBY PN, DAVEY GK, KEY TJ: Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr* 5 (2002) 645–654
- (43) PETTERSEN BJ, ANOUSHEH R, FAN J et al.: Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). *Public Health Nutr* 15 (2012) 1909–1916
- (44) YOKOYAMA Y, NISHIMURA K, BARNARD ND et al.: Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. *JAMA Intern Med* 174 (2014) 577–587
- (45) KWOK CS, UMAR S, MYINT PK et al.: Vegetarian diet, Seventh Day Adventists and risk of cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 176 (2014) 680–686
- (46) HUANG T, YANG B, ZHENG J et al.: Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: a meta-analysis and systematic review. *Ann Nutr Metab* 60 (2012) 233–240
- (47) WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous update project report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of colorectal cancer. (2011) [www.wcrf.org/sites/default/files/Colorectal-Cancer-2011-Report.pdf](http://www.wcrf.org/sites/default/files/Colorectal-Cancer-2011-Report.pdf) (eingesehen am 05.11.2014)
- (48) BOEING H: Prävention durch Ernährung. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 319–354
- (49) BOUVARD V, LOOMIS D, GUYTON KZ et al.: Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet Oncol* 16 (2015) 1599–1600
- (50) WITTENBECHER C, MÜHLENBRUCH K, KRÖGER J et al.: Amino acids, lipid metabolites, and ferritin as potential mediators linking red meat consumption to type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 101 (2015) 1241–1250
- (51) VANG A, SINGH PN, LEE JW et al.: Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from Adventist Health Studies. *Ann Nutr Metab* 52 (2008) 96–104
- (52) BECHTHOLD A: Energiedichte der Nahrung und Körpergewicht. *Ernährungs Umschau* 61 (2014) 2–11
- (53) HESEKER H: Ernährungssituation in Deutschland. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008) 19–119
- (54) CORDTS A, SPILLER A, NITZKO S et al.: Imageprobleme beeinflussen den Konsum – Von unbekümmerten Fleischessern, Flexitariern und (Lebensabschnitts-)Vegetariern. *Fleischwirtschaft* 7 (2013) 59–63
- (55) VEGETARIERBUND DEUTSCHLAND (VEBU): Anzahl der Veganer und Vegetarier in Deutschland (2015) <https://vebu.de/themen/lifestyle/anzahl-der-vegetarierinnen> (eingesehen am 19.05.2016)
- (56) HUNT JR: Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 78, Suppl 3 (2003) 633S–639S
- (57) PHILLIPS F: Vegetarian nutrition. *Nutrition Bulletin* 30 (2005) 132–167
- (58) CRAIG WJ, MANGELS AR, AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION: Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. *J Am Diet Assoc* 109 (2009) 1266–1282
- (59) DRAPER A, LEWIS J, MALHOTRA N et al.: The energy and nutrient intakes of different types of vegetarian: a case for supplements? *Br J Nutr* 69 (1993) 3–19
- (60) KRAJCOVICOVÁ-KUDLÁČKOVÁ M, SIMONCIC R, BABINSKÁ K et al.: Selected vitamins and trace elements in blood of vegetarians. *Ann Nutr Metab* 39 (1995) 334–339
- (61) BARR SI, BROUGHTON TM: Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and nonvegetarian women ages 18 to 50. *J Am Coll Nutr* 19 (2000) 781–788

- (62) DAVEY GK, SPENCER EA, APPLEBY PN et al.: EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr* 6 (2003) 259–269
- (63) MAJCHRZAK D, SINGER I, MÄNNER M et al.: B-vitamin status and concentrations of homocysteine in Austrian omnivores, vegetarians and vegans. *Ann Nutr Metab* 50 (2006) 485–491
- (64) DERIEMAERCKE P, ALEWATERS K, HEBBELINCK M et al.: Nutritional status of Flemish vegetarians compared with non-vegetarians: a matched samples study. *Nutrients* 2 (2010) 770–780
- (65) GILSING AM, CROWE FL, LLOYD-WRIGHT Z et al.: Serum concentrations of vitamin B<sub>12</sub> and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. *Eur J Clin Nutr* 64 (2010) 933–939
- (66) HADDAD EH, BERK LS, KETTERING JD et al.: Dietary intake and biochemical, hematologic, and immune status of vegans compared with nonvegetarians. *Am J Clin Nutr* 70, Suppl 3 (1999) 586S–593S
- (67) RIZZO NS, JACELDO-SIEGL K, SABATE J et al.: Nutrient profiles of vegetarian and nonvegetarian dietary patterns. *J Acad Nutr Diet* 113 (2013) 1610–1619
- (68) RICHTER M, BOEING H, GRÜNEWALD-FUNK D et al. für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: Vegane Ernährung. Position der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. *Ernährungs Umschau* 63 (2016) 92–102. Erratum in: 63 (05/2016) M262
- (69) STATISTA: Umsatz mit vegetarischen Teilfertiggerichtern im Lebensmitteleinzelhandel in Deutschland in den Jahren 2008 bis 2014 (in Millionen Euro). <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/456325/umfrage/umsatz-mit-vegetarischen-teilfertiggerichtern-im-leh-in-deutschland/> (eingesehen am 30.03.2016)
- (70) STATISTA: Umsatz mit Fleischersatzprodukten und pflanzlichen Brotaufstrichen in Deutschland in den Jahren 2010 bis 2014 (in Millionen Euro). <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/426592/umfrage/umsatz-mit-fleischersatzprodukten-in-deutschland/> (eingesehen am 30.03.2016)
- (71) CULLUM-DUGAN D, PAWLAK R: Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets. *J Acad Nutr Diet* 115 (2015) 801–810
- (72) HAVLIK J, PLACHY V, FERNANDEZ J et al.: Dietary purines in vegetarian meat analogues. *J Sci Food Agric* 90 (2010) 2352–2357
- (73) DINU M, ABBATE R, GENSINI GF et al.: Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* (2016) Epub ahead of print
- (74) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. 2. Version 2015. Bonn (2015) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien/leitlinie-fett/](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien/leitlinie-fett/) (eingesehen am 20.05.2016)
- (75) STROHM D, BOEING H, LESCHIK-BONNET E et al. für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung. *Ernährungs Umschau* 63 (2016) 62–70
- (76) HAUNER H: Der ultimative Hype. *MMW Fortschr Med* 157 (2015) 40
- (77) LEITZMANN C: Fleischersatz – rein pflanzlich. *UGB-Forum* (6/2013) 296–299
- (78) ÖKO-TEST: Vegane/Vegetarische Lebensmittel. So ja! (2014) [www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=104240&bernr=04&gartnr=1&suche=fleischersatz](http://www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=104240&bernr=04&gartnr=1&suche=fleischersatz) (eingesehen am 20.05.2016)
- (79) VERBRAUCHERZENTRALE HAMBURG: Nix mit Tieren, aber gesund? (2016) [www.vzh.de/ernaehrung/334670/nix-mit-tieren-aber-gesund.aspx](http://www.vzh.de/ernaehrung/334670/nix-mit-tieren-aber-gesund.aspx) (eingesehen am 20.05.2016)
- (80) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen in Deutschland. Bonn, 1. Auflage (2014)
- (81) LIMBACHER L, LINKE-PAWLICKI S, WINKLER G: Mehrkosten einer ausgewogenen laktose- bzw. glutenfreien Ernährung. *Aktuel Ernährungsmed* 37 (2012) 134–139
- (82) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. [www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/](http://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/10-regeln-der-dge/) (eingesehen am 20.05.2016)
- (83) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT: Schmidt „Der Ökolandbau ist und bleibt eine Wachstumsbranche“. Pressemitteilung Nr. 51 vom 10.02.15. [www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2015/051-SC-Oekolandbau.html](http://www.bmel.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/2015/051-SC-Oekolandbau.html) (eingesehen am 25.03.2016)
- (84) BUND ÖKOLOGISCHE LEBENSMITTELWIRTSCHAFT (Hrsg.): Die Bio-Branche 2015. (2015) [www.boelw.de/uploads/media/BOELW\\_ZDF\\_2015\\_web.pdf](http://www.boelw.de/uploads/media/BOELW_ZDF_2015_web.pdf) (eingesehen am 25.03.2016)

- (85) ELLI L, TOMBA C, BRANCHI F et al.: Evidence for the presence of non-celiac gluten sensitivity in patients with functional gastrointestinal symptoms: results from a multicenter randomized double-blind placebo-controlled gluten challenge. *Nutrients* 8 (2016) doi:10.3390/nu8020084
- (86) ZOPF Y, DIETERICH W: Nicht-Zöliakie-Nicht-Weizenallergie-Weizensensitivität. *Dtsch med Wochenschr* 140 (2015) 1683-1687

## 1.6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen <sup>25</sup>

Die langfristig zu beobachtenden Veränderungen im Verbrauch und somit auch im Konsum von Grundlebensmitteln können Einfluss auf die Energie- und Nährstoffversorgung der bundesdeutschen Bevölkerung haben. Im 12. Ernährungsbericht 2012 war aufgrund der aus der Nationalen Verzehrsstudie (NVS II) zur Nährstoffzufuhr vorliegenden Daten festgestellt worden, dass für die Versorgung mit unentbehrlichen (= essenziellen) Nährstoffen – bis auf wenige Ausnahmen (Ballaststoffe, Folat, Calcium und Eisen [nur Frauen]) – insgesamt ein gutes Niveau erreicht wurde. Eine energetisch ausgewogene, abwechslungsreiche, vollwertige Ernährung liefert in der Regel die meisten Nährstoffe in ausreichenden Mengen. Dabei tragen die verschiedenen Lebensmittelgruppen aufgrund ihrer spezifischen Zusammensetzung in unterschiedlichem Maße zur Energiezufuhr und Nährstoffversorgung bei.

Die in diesem Kapitel aufgezeigten Veränderungen im Lebensmittelverbrauch dürften sowohl positive als auch negative Veränderungen hinsichtlich der Versorgung mit Energie und Nährstoffen mit sich gebracht haben. So war der Verbrauch von Roggen(-Produkten), Obst(-Erzeugnissen) (besonders Äpfel, Birnen, Apfelsinen, Zitruserzeugnisse und Fruchtsäfte), pflanzlichen Fetten (inkl. Margarine), Schweinefleisch, Fisch, Milchprodukten und Frischkäse in den letzten Jahren rückläufig. Dies könnte zwar negative Auswirkungen auf die Zufuhr von Ballaststoffen, Vitamin C, Vitamin E, Calcium und Jod haben. Teilweise dürfte dieser Rückgang aber durch einen gestiegenen Verzehr anderer Getreideprodukte und verschiedener Obst- und Gemüsearten kompensiert worden sein.

Der immer noch hohe Fleischverbrauch trägt einerseits zu einer sehr guten Versorgung der Bevölkerung mit Protein hoher biologischer Wertigkeit, den Vitaminen A, B<sub>1</sub> und B<sub>12</sub> sowie den aus Fleisch gut bioverfügbaren Spurenelementen wie Eisen, Zink und Selen bei. Andererseits ist ein hoher Fleischverzehr aber mit einer erhöhten Zufuhr von unerwünschten Nahrungsinhaltsstoffen, wie z. B. gesättigten Fettsäuren, Cholesterol, Purinen und Speisesalz (bei Fleisch- und Wurstwaren) sowie aufgrund einiger Zubereitungsformen (z. B. Panade, fettreiche Soßen, Kräuterbutter) oft auch mit einer deutlich erhöhten Fettzufuhr und somit einer erhöhten Energiegesamtaufuhr assoziiert.

Eine zuverlässige Beurteilung der Nährstoffversorgung ist nur durch klinisch-chemische Analysen von Blut- und Urinproben möglich, wie z. B. durch die für einige Nährstoffe vorliegenden Daten der bundesweiten Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS). Die hier vorgelegten Daten zum Vitamin-D-Status zeigen, dass die Vitamin-D-Versorgung in Deutschland – bedingt durch die geografische Lage – insgesamt nicht ausreichend ist und dass besonders ältere Menschen

<sup>25</sup> Bearbeiter: Heseke, Helmut

Risikogruppen für eine Unterversorgung mit Vitamin D darstellen. Bei Personen, die zur Risikogruppe gehören, ist zur Sicherstellung der Vitamin-D-Versorgung die Einnahme eines Vitamin-D-Präparats notwendig (1).

Eine Beurteilung der Folatversorgung durch Serum- und Erythrozytenfolatkonzentrationen in der DEGS-Studie zeigte, dass diese deutlich besser ist, als dies durch eine Bewertung der berechneten Folatezufuhr aus Verzehrerhebungen angenommen wurde. Demnach wiesen etwa 85 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland eine adäquate Folatversorgung auf. Unklar bleibt aber weiterhin, wie die tatsächliche Folatversorgung während der Schwangerschaft ist. Besonders bei den Frauen, die schwanger werden wollen oder könnten, ist hinsichtlich der Prävention von Neuralrohrdefekten eine verbesserte Aufklärung notwendig. Frauen, die schwanger werden wollen oder könnten, sollten zusätzlich zu einer folatreichen Ernährung Folsäurepräparate einnehmen, um Neuralrohrdefekten vorzubeugen (1).

Die in Verzehrerhebungen ermittelte Natrium- bzw. Speisesalzzufuhr ist deutlich niedriger, als die über die Natriumausscheidung im Urin ermittelte. Während in der NVS II die als Mittelwert von zwei getrennten 24-Stunden-Recalls berechnete tägliche Natriumzufuhr bei 2,8 g (Männer) bzw. 1,9 g (Frauen) und die daraus sich ergebende Speisesalzzufuhr bei 7,1 g bzw. 4,8 g lag, ergaben sich in der DEGS-Studie für die über die Natriumausscheidung im Urin ermittelte Natriumzufuhr mit 4,0 mg/Tag (Männer) bzw. 3,4 mg/Tag (Frauen) deutlich höhere Werte. Dies entspricht einer Zufuhr von im Median ca. 10 g (Männer) bzw. 9 g (Frauen) Speisesalz (NaCl) pro Tag. Bei 25 % der Männer bzw. Frauen lag die Natriumzufuhr bei mehr als 5,7 g bzw. 5,0 g Natrium pro Tag (ca. 15 g bzw. 13 g NaCl/Tag), und 5 % verzehrten sogar mehr als 8,8 g bzw. 8,1 g Natrium pro Tag (22 g bzw. 21 g NaCl/Tag).

Da eine hohe Speisesalzzufuhr mit einem erhöhten bzw. suboptimalen Blutdruck und eine geringe Speisesalzzufuhr mit einem Blutdruck im normotensiven bzw. optimalen Bereich assoziiert ist (2), wird in Anlehnung an die Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) (3) empfohlen, die mittlere Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung um 30 % zu reduzieren. Um die Speisesalzzufuhr der Bevölkerung zu senken, müssen besonders die verarbeiteten Lebensmittel Brot, Fleisch, Wurst und Käse weniger Speisesalz enthalten.

Ähnlich wie bei der Natriumzufuhr, kann auch die Kaliumzufuhr über Verzehrerhebungen (z. B. NVS II) oder über die tägliche Urinausscheidung geschätzt werden. Die Kaliumversorgung der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland scheint anhand der aus DEGS ermittelten Kaliumzufuhr über die Kaliumausscheidung im Urin besser zu sein als die anhand der Daten aus der NVS II.

Deutschland ist aufgrund seiner geografischen Gegebenheiten ein potenzielles Jodmangelgebiet, sodass besondere Anstrengungen zur Verbesserung der Jodversorgung und ein kontinuierliches Monitoring der Jodversorgung erforderlich sind. Die aktuellen Daten der DEGS-Studie zeigen, dass die Jodversorgung in Deutschland nach wie vor nicht zufriedenstellend ist und dass bei 30 % der untersuchten Erwachsenen (und auch der Kinder) ein Risiko für eine unzureichende Jodversorgung vorlag. Zur Verbesserung der Jodversorgung sind weitere Maßnahmen erforderlich, die u. a. auf eine vermehrte Verwendung von jodiertem Speisesalz im Lebensmittelhandwerk und in der Lebensmittelindustrie hinwirken.

Die Verbreitung von Übergewicht ist und bleibt in Deutschland, in Europa und vielen weiteren Regionen ein zentrales Gesundheitsproblem. Übergewicht, und damit verbundene gesundheitliche Folgen und Komplikationen, stellt von der Schwangerschaft, über das Klein- und Schulkindalter, das Jugend- und Erwachsenenalter und bis ins hohe Alter ein zentrales gesellschaftliches und für

die Gesundheit bedeutendes Problem dar. Übergewicht ist hauptsächlich auf eine chronisch überhöhte Energiezufuhr zurückzuführen, verbunden mit zu geringer körperlicher Aktivität in Beruf und Freizeit. Die einfache Verfügbarkeit und der hohe Verzehr preiswerter, schmackhafter, energiedichterer Lebensmittel und Getränke machen es vielen Verbrauchern sehr schwer, dauerhaft eine an den individuellen Energiebedarf angepasste Ernährung im Alltag, beim Essen zu Hause, in der Gemeinschaftsverpflegung oder sonstigem Außer-Haus-Verzehr (z. B. Restaurant, Schnellrestaurant, Imbiss) zu realisieren. Dies hat zur Folge, dass nur noch eine Minderheit der Erwachsenen in der Lage ist, das Körpergewicht bis ins höhere und hohe Alter im Bereich des Normalgewichts zu halten.

Das Weglassen einzelner Lebensmittel oder -gruppen, wie dies bei einem Verzicht auf gluten- und lactosefreie Lebensmittel oder auf Lebensmittel tierischen Ursprungs der Fall ist – und egal ob dies mit oder ohne medizinische Notwendigkeit geschieht –, erhöht grundsätzlich das Risiko für eine nicht bedarfsdeckende Nährstoffzufuhr. Auch andere „alternative“ Ernährungsweisen verlangen oft eine starke Reduzierung oder sogar weitgehende Vermeidung des Verzehrs von einzelnen Lebensmittelgruppen oder sogar Nährstoffen, wie z. B. von Kohlenhydraten (*low-carb*), von Fett (*low-fat*) oder von Fructose. Je mehr Lebensmittelgruppen weggelassen werden und je einseitiger eine individuelle Ernährung dadurch wird, desto größer wird das Risiko für das Auftreten von Nährstoffdefiziten mit entsprechenden möglichen nachteiligen Folgen für die Gesundheit. Um dennoch eine ausreichende Nährstoffversorgung zu erzielen, sind sehr gute Ernährungs- und Lebensmittelkenntnisse und gegebenenfalls die gezielte Einnahme von Nährstoffpräparaten (z. B. Vitamin B<sub>12</sub> bei Veganern) erforderlich.

Eine ausreichende Nährstoffversorgung lässt sich am einfachsten durch eine ausgewogene, vollwertige Ernährung in Form einer abwechslungsreichen Mischkost erzielen, die zum größten Teil aus pflanzlichen (Getreide, Gemüse, Obst) und zum kleineren Teil aus tierischen Lebensmitteln (Milch, Fisch, Eier und wenig Fleisch) besteht. Diese Ernährungsweise hat sich in wissenschaftlichen Studien gleichzeitig als risikosenkend in Bezug auf die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten erwiesen.

## 1.6.1 Literatur

- (1) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015)
- (2) STROHM D, BOEING H, LESCHIK-BONNET E et al. für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE): Speisesalz-zufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung. *Ernaehrungs Umschau* 63 (2016) 62–70
- (3) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (Hrsg.): European food and nutrition action plan 2015–2020. Kopenhagen (2014)



## 2 **Verpflegung in Kindertageseinrichtungen (VeKiTa): Ernährungssituation, Bekanntheitsgrad und Implementierung des DGE-Qualitätsstandards**<sup>1, 2, 3</sup>

### 2.1 **Einleitung**

Ziel von Bund, Ländern und Kommunen ist es, ein bedarfsgerechtes Betreuungsangebot für Kinder sicherzustellen. Seit dem 01.08.2013 gibt es für Kinder ab dem vollendeten ersten Lebensjahr bundesweit einen Rechtsanspruch auf einen öffentlich geförderten Betreuungsplatz in einer Kindertageseinrichtung (Kita) oder Kindertagespflege (1). Mit dem Ausbau der Betreuung in Tageseinrichtungen hat die Verpflegung von Kindern eine herausragende Bedeutung erhalten.

Im März 2015 gab es bundesweit 54 536 Tageseinrichtungen, in denen ca. 2,86 Mio. Kinder unter 7 Jahren betreut wurden. Von diesen erhielten ca. 2,01 Mio. eine Mittagsverpflegung (2). Die Altersgruppe der unter 3-Jährigen (auch Krippenkinder genannt) spielt eine immer größere Rolle: Allein 593 639 der Kinder in Tageseinrichtungen sind in dieser Altersgruppe zu finden (2). Die Betreuungsquote bei dieser Gruppe liegt bundesweit bei 32,9 % (Westdeutschland: 28,2 %, Ostdeutschland: 51,9 %), wobei die Betreuungsquote für Kinder unter 1 Jahr noch relativ gering ist (bundesweit 2,6 %) (3). Die Anzahl der Kinder über 3 bis unter 7 Jahren belief sich auf 2,28 Mio., die durchschnittliche Betreuungsdauer lag bei 5,0 Stunden pro Tag (2). Im Vergleich zu früheren Jahren ist die Anzahl der Hortkinder<sup>4</sup> im Alter von 7 bis 12 Jahren nahezu gleich geblieben (2).

Im Ernährungsbericht 2000 wurden die Ergebnisse einer bundesweit durchgeführten Studie zur Ernährungssituation in Kindertagesstätten veröffentlicht (KESS) (4). Seit dieser Zeit hat sich einiges verändert: So gab es zum damaligen Zeitpunkt „nur“ 25 500 Einrichtungen der Ganztagsbetreuung (überwiegend für Kinder älter als 3 Jahre), und nur ca. 1 Mio. Kinder wurden ganztägig betreut (4). Neben dem zwischenzeitlich kontinuierlichen Anstieg der Anzahl der Kinder mit Ganztagsbetreuung sind im Vergleich zu den Ergebnissen von KESS auch zunehmend mehr Kinder im Alter von unter 3 Jahren, die besondere Anforderungen an die Verpflegung stellen, in den Tageseinrichtungen zu finden.

In der KESS-Studie wurden Optimierungspotenziale festgestellt, u. a. wurde die Entwicklung eines Qualitätsstandards für die Verpflegung in Kindertageseinrichtungen als hilfreich

<sup>1</sup> Kapitelbetreuung: Arens-Azevêdo, Ulrike; Tecklenburg, Meike Ernestine; Häusler, Michael; Pfannes, Ulrike

<sup>2</sup> Mitarbeiterin: Ralf, Wiebke

<sup>3</sup> Mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

<sup>4</sup> Hortkinder werden im Anschluss an den Schulunterricht nachmittags in der Kindertageseinrichtung betreut und erhalten hier in der Regel auch ein Mittagessen.

angesehen. Daraufhin wurde in diesem Kontext 2002 das Projekt „FIT KID – Die Gesund-Essen-Aktion für Kitas“ (FIT KID) bei der DGE etabliert.

Der Nationale Aktionsplan „IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“<sup>5</sup> berücksichtigt die Außer-Haus-Verpflegung in allen Lebenswelten als Feld der Verhältnisprävention und verweist auf die DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung. Sie ermöglichen das Angebot einer ausgewogenen, gesundheitsfördernden Ernährung für unterschiedliche Zielgruppen (5). Die erste Ausgabe des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder“ erschien 2009. Inhaltlich werden in diesem Standard Anforderungen an die Lebensmittelauswahl und -qualität, Empfehlungen zur Häufigkeit der Lebensmittelgruppen innerhalb eines Verpflegungszeitraums von 20 Tagen sowie Grundsätze der Speisenherstellung thematisiert. Hinzu kommen Anforderungen an die Rahmenbedingungen der Verpflegung wie Hygiene, Schnittstellenmanagement oder Aspekte der Nachhaltigkeit. Anforderungen an das Umfeld in der Lebenswelt Kita werden ebenfalls beschrieben: Sie umfassen beispielsweise Aussagen zu Essenszeiten, der Essatmosphäre oder zur Bedeutung der Ernährungsbildung (6).

Wie wichtig eine frühzeitige gesundheitsfördernde Ernährung ist, hat der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS: Basiserhebung 2003–2006) deutlich gemacht: So weisen die für Deutschland repräsentativen Daten Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen in der Größenordnung von rund 15 % aus, die Häufigkeit von Adipositas liegt bei rund 6 %. Essstörungen nehmen ebenfalls einen vergleichsweise hohen Prozentsatz ein. Bei 28,9 % der Mädchen und 15,2 % der Jungen im Alter von 11 bis 17 Jahren wurde ein auffälliges Essverhalten festgestellt (7). Die Ergebnisse des EsKiMo<sup>6</sup>-Moduls zeigen eine teilweise unerwünschte Auswahl bei den Lebensmitteln auf. Kinder und Jugendliche essen u. a. zu wenig pflanzliche Lebensmittel (Gemüse und Obst, Brot, Kartoffeln) und mit zunehmendem Alter zu viele fettreiche tierische Lebensmittel (8).

In der KiGGS Welle 1 (2009–2012) wurden neben anderen Parametern Daten zur Ernährung erhoben: Mit 61,1 % isst die Mehrheit der Kinder und Jugendlichen in Deutschland täglich Obst; Gemüse wird von 43,5 % der Heranwachsenden täglich verzehrt. Mädchen greifen häufiger täglich zu Gemüse und Obst als Jungen. Mit Blick auf die Häufigkeit des Verzehrs gibt es Unterschiede: Mädchen essen zu 12,2 % fünf oder mehr Portionen Gemüse und Obst pro Tag, Jungen tun dies nur in 9,4 % der Fälle. Während insgesamt 49,3 % der Kinder und Jugendlichen aus Familien mit einem niedrigen Sozialstatus täglich Obst essen, trifft dies auf 75,3 % der Gleichaltrigen aus der Gruppe mit hohem sozialem Status zu. Auch hinsichtlich des täglichen Gemüsekonsums bestehen ausgeprägte Unterschiede zugunsten von Kindern und Jugendlichen mit hohem Sozialstatus (9).

Die Ergebnisse der VELS-Studie<sup>7</sup> bei Kindern im Alter von 6 Monaten bis unter 5 Jahren zeigen ein ähnliches Bild. Die Zufuhr von kohlenhydratreichen pflanzlichen Lebensmitteln erreicht in keiner der Altersgruppen die Empfehlungen, wie sie in dem Konzept der optimierten Mischkost (optiMIX<sup>®</sup>) vom Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (FKE) für Kleinkinder angegeben werden (10). Dagegen werden bei Fleisch, Wurst und Eiern die empfohlenen Mengen bei

<sup>5</sup> Eine Initiative des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft und des Bundesministeriums für Gesundheit

<sup>6</sup> EsKiMo: Ernährungsstudie als KiGGS-Modul

<sup>7</sup> VELS: Verzehrstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern

<sup>8</sup> optiMIX<sup>®</sup> wurde 2005 für Deutschland und die Europäische Union als Markenzeichen eingetragen.



Kindern, die älter als 1 Jahr sind, deutlich überschritten (11). Die Ergebnisse der KiGGS-Studie (Basiserhebung und Welle 1) und der VELS-Studie geben zu denken, weil im Alter von 1 bis 6 Jahren eine maßgebliche Prägung des Essverhaltens erfolgt. Frühe Erfahrungen können sich nachhaltig in Vorlieben und Abneigungen niederschlagen und das Verhalten in späteren Jahren entsprechend beeinflussen (12).

Wenngleich der Bildungs-, Erziehungs- und Betreuungsauftrag in den Kinderförderungsgesetzen der Länder ausführlich beschrieben wird, gibt es in Bezug auf die Verpflegung praktisch kaum Hinweise. Während in zehn Bundesländern die Verpflegung erwähnt wird, wird dabei nur in Berlin, Bremen und Brandenburg auf eine „gesunde Ernährung“ hingewiesen. In Thüringen wird beispielsweise lediglich eine warme Mahlzeit gefordert und in Sachsen-Anhalt eine „kindgerechte“. Nur das Land Mecklenburg-Vorpommern formuliert klar, dass eine „vollwertige und gesunde Verpflegung“ von Kindern bis zum Eintritt in die Schule integraler Bestandteil des Leistungsangebots der Kita sein soll. Hier findet sich zudem der Hinweis, dass sich die Verpflegung an den geltenden Standards der Deutschen Gesellschaft für Ernährung orientieren soll.<sup>9</sup>

Viele Bundesländer haben auf der Grundlage ihrer Kinderförderungsgesetze und des gemeinsamen Rahmens der Länder für die frühkindliche Bildung spezifische Bildungspläne<sup>10</sup> entworfen (13). In diesen landesspezifischen Plänen findet der Aspekt der Verhaltensprävention durch Gesundheitsförderung und durch gesundheitsfördernde Ernährung zumeist einen Niederschlag, eine Verbindung zur Verhältnisprävention im Rahmen der Verpflegung wird hier jedoch nicht gezogen.

Verpflegungsaufgaben werden als nicht vorrangig angesehen: In der Folge haben sich deshalb diverse Träger entschieden, diese Aufgaben entweder ganz oder teilweise an Dienstleister zu vergeben. Dabei ist die Lebenswelt Kita in besonderer Weise geeignet, die vom Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen empfohlene Integration von Verhaltens- und Verhältnisprävention zu realisieren (14), denn in diesem Setting können früh die richtigen Weichen für einen gesundheitsfördernden Ernährungsstil gestellt werden. Im „Leitfaden Prävention – Handlungsfelder und Kriterien“ des GKV-Spitzenverbands<sup>11</sup> werden dazu für die Verpflegung als Ziele definiert, in der Kita für ein ausgewogenes und abwechslungsreiches Lebensmittelangebot zu sorgen, die Kinder, soweit möglich, in die Zubereitung von Mahlzeiten einzubeziehen und eine gemeinsame, freudvolle und gesellige Esssituation zu gestalten (15).

Die Verpflegungssituation in Kitas wurde deutschlandweit zuletzt im Jahr 2014 in einer Studie im Auftrag der Bertelsmann Stiftung untersucht. In dieser Studie wurde der Status quo der Kita-Verpflegung erhoben und eine Modellkalkulation zu Kosten und Kostenstrukturen erstellt (16).

Ziel der vorliegenden Studie ist es, die aktuelle Verpflegungssituation in Kitas abzubilden, den Bekanntheitsgrad und die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards zu untersuchen sowie Empfehlungen zur Verbesserung der Verpflegungssituation und zur Erhöhung der Akzeptanz des DGE-Qualitätsstandards abzuleiten.

<sup>9</sup> § 10, Abs. 1a des Kindertagesförderungsgesetzes – KiföG – M-V 2004, in der Fassung vom 3. November 2014

<sup>10</sup> z. B. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz – Abteilung Kindertagesbetreuung (Hrsg.): Hamburger Bildungsempfehlungen für die Bildung und Erziehung von Kindern in Tageseinrichtungen, Hamburg 2010

<sup>11</sup> GKV-Spitzenverband ist der Spitzenverband des Bundes der Krankenkassen und des Bundes der Pflegekassen.

## 2.2 Methodik/Studiendesign

Die Studie basiert auf drei Untersuchungsbereichen (Abb. 2/1), für die jeweils entsprechende Untersuchungsinstrumente entwickelt wurden. Bereich 1 umfasst die bundesweite schriftliche Befragung von Kitas und die Analyse von vollständigen 4-Wochen-Speisenplänen auf der Basis des DGE-Qualitätsstandards.

Bereich 2 ist charakterisiert durch spezifische Teilstudien. In diesen erfolgt die Nährwertberechnung von Rezepturen für das Mittagessen aus dem gesamten Bundesgebiet über einen Zeitraum von jeweils 10 Tagen. In einer vertiefenden Studie in der Metropolregion Hamburg wurden darüber hinaus über einen Zeitraum von 5 Tagen Proben für das Mittagessen gezogen und chemisch analysiert.

Bereich 3 richtet seinen Fokus auf FIT KID-zertifizierte Einrichtungen, die mittels *Computer-Assisted-Telephone-Interviews* (CATI) befragt wurden, um Einschätzungen zum und Bewertungen des DGE-Qualitätsstandards zu erhalten und eine Evaluation der Prozesse rund um die Zertifizierung zu ermöglichen.

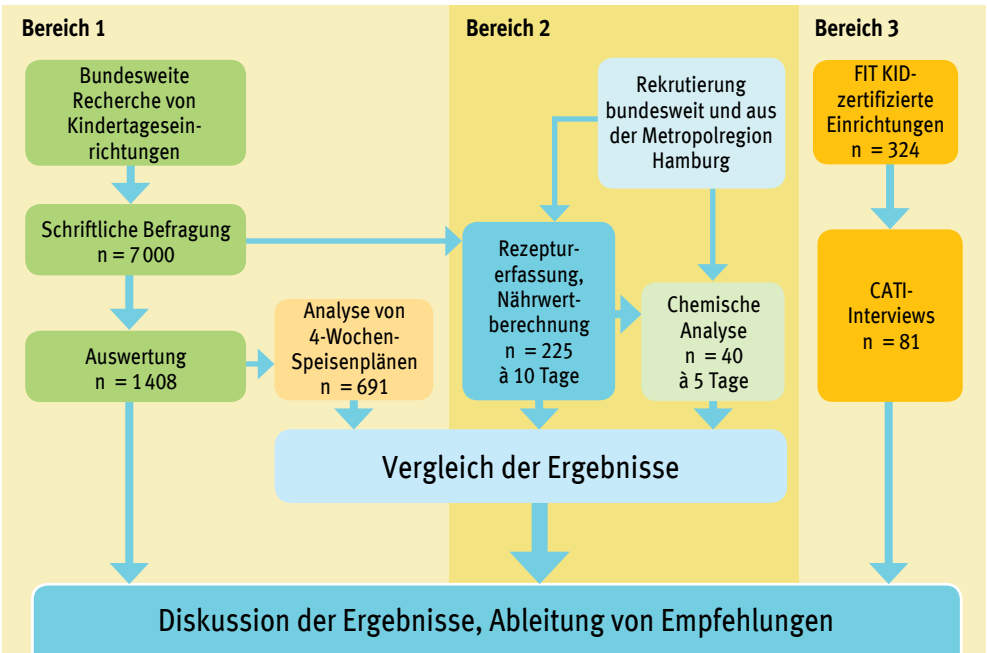


Abbildung 2/1: Studiendesign: Verpflegung in Kindertageseinrichtungen (VeKiTa)

### 2.2.1 Befragung der Kindertageseinrichtungen

Auf Basis von frei zugänglichen Quellen, wie den sog. „Kita-Findern“<sup>12</sup> und Adressdaten, die von einzelnen Bundesländern bereitgestellt wurden, wurde ein trägerübergreifendes Adressverzeichnis der Kitas in Deutschland erstellt. Auf diese Weise wurde eine Datei für Deutschland von über 53 000 Adressen generiert und auf deren Grundlage eine geschichtete Zufallsstichprobe von 7 000 Adressen gezogen. Die Schichtung erfolgte auf der Basis der Bundesländer, sodass Aussagen auf der Ebene einzelner Bundesländer bzw. eine Clusterung in Regionen möglich waren. Bei der Ziehung der Zufallsstichprobe wurde sichergestellt, dass keine Einrichtungen angeschrieben wurden, die bereits im Zuge der Studie „Is(s)t KiTa gut?“<sup>13</sup> zur Verpflegungssituation befragt worden waren.

Zur Befragung wurde ein maschinenlesbarer Fragebogen entwickelt, der neben geschlossenen Fragen auch offene und halb offene Fragen enthielt. Der Fragebogen wurde als Hybrid konzipiert und konnte sowohl elektronisch als auch auf Papier ausgefüllt werden. Nach einem Pretest, in dem die Verständlichkeit, die Reihenfolge der Fragen und die Schlüssigkeit der Antwortkategorien überprüft wurden, erfolgte der Versand. Zwischenzeitlich war sowohl per E-Mail und Newsletter als auch über die Dachverbände der freigemeinnützigen Träger für die Beteiligung an der Befragung geworben worden.

### 2.2.2 Analyse der Speisenpläne

Im Rahmen der schriftlichen Befragung wurden die Kitas gebeten, auch Speisenpläne, die einen Zeitraum von mindestens 4 Wochen umfassten, abzugeben. In die Analyse wurden nur diejenigen Speisenpläne übernommen, die diesen Zeitraum vollständig abbilden. Die Datenverarbeitung der eingereichten Speisenpläne wurde mit MS Excel 2013 durchgeführt. Grundlage der Bewertung war der „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder“ in der 5. Auflage von 2014 (6).

Nicht eindeutig aus den Speisenplänen identifizierbare Kategorien wie die Verwendung von Naturreis oder Vollkornnudeln, Obst, Milch und Milchprodukten bzw. fettreichem Seefisch wurden nicht in die Bewertung einbezogen.

Es wurden folgende Kategorien gebildet: „vollständig erfüllt“ bei 100%iger Erreichung und „überwiegend erfüllt“, wenn das erforderliche Kriterium in den Speisenplänen zwischen 75 % und unter 100 % erreicht wurde, sowie „nicht erfüllt“ (< 75 %).

Insgesamt konnten 691 4-Wochen-Speisenpläne in der Analyse berücksichtigt werden.

### 2.2.3 Erhebung von Rezepturen für das Mittagessen

Von den Kitas, die sich an der schriftlichen Befragung beteiligten, haben 287 Einrichtungen ihre Bereitschaft zur Teilnahme an der Rezepturerfassung bekundet. Um eine breitere Basis für die Nährwertberechnung zu erhalten, wurden sowohl die Bundesverbände der freigemeinnützigen

<sup>12</sup> Adressverzeichnis der Kitas eines Bundeslandes im Internet; siehe z. B. [www.kita-finder.nrw.de/](http://www.kita-finder.nrw.de/); [www.bw-kita.de/](http://www.bw-kita.de/); [www.thueringer-kindergartenportal.de](http://www.thueringer-kindergartenportal.de)

<sup>13</sup> Die Studie „Is(s)t KiTa gut? KiTa-Verpflegung in Deutschland: Status quo und Handlungsbedarfe“ wurde im Zeitraum von 2012–2013 im Auftrag der Bertelsmann Stiftung durchgeführt (16).

Träger als auch die Ernährungsreferent/innen der Länder und – soweit vorhanden – auch die Veretzungsstellen für die Kita-Verpflegung angesprochen. Auf diese Aktivitäten hin meldeten sich weitere 166 Kitas.

Den insgesamt 453 Kitas wurden ein Informationsschreiben, Rezeptdatenblätter und eine Orientierungshilfe für die spezifische Angabe der Lebensmittel zugesandt. Einrichtungen, deren Mahlzeiten von externen Anbietern stammten, wurden gebeten, die Unterlagen an ihren Lieferanten bzw. Caterer weiterzuleiten. Insgesamt konnten die Rezepturen von 225 Kitas ausgewertet werden, wobei einige nur Unterlagen für 8 bzw. 9 Tage zur Verfügung stellten. Auf diese Weise wurde eine Anzahl von insgesamt 4 567 Speisen berechnet.

## 2.2.4 Chemische Analyse des Mittagessens

Parallel zur Rezepturerfassung wurden zusätzlich in der Metropolregion Hamburg 32 Kitas und acht Caterer für die Chemische Analyse rekrutiert. Hierzu wurde in den Einrichtungen innerhalb einer Woche täglich eine Portion der Mittagsmahlzeit für ein Kind im Alter von 4 bis unter 7 Jahren gezogen und tiefgefroren. Die Probengefäße und eine Anleitung zur Probennahme wurden den Einrichtungen zur Verfügung gestellt.

Jeweils fünf Mittagessenproben jeder Einrichtung wurden einzeln mit einer Laborschneidmühle zerkleinert. Die Homogenisate wurden gemäß den Methoden der Amtlichen Sammlung nach § 64 Lebens- und Futtermittelgesetzbuch auf die Gehalte an Gesamtfett, Rohprotein, Wasser und Rohasche (17)<sup>14</sup> sowie mit der AOAC<sup>15</sup>-Methode 976.25 (18) auf Natrium untersucht. Die Ermittlung der Kohlenhydrat- und der Ballaststoffgehalte erfolgte gemäß der Stellungnahme der Untergruppe „Nährwertkennzeichnung“ der Arbeitsgruppe „Fragen der Ernährung“ der Lebensmittelchemischen Gesellschaft der GDCh<sup>16</sup> zur Richtlinie 90/496/EWG über die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln (19). Die Validierung der Analysemethoden erfolgte durch Doppelbestimmungen an drei kommerziellen Fertigenmenüs sowie einer externen Gegenkontrolle durch ein akkreditiertes Handelslabor. Im Anschluss an die Validierung wurden zwei Kitas einem Pretest unterzogen.

Auf Basis des ermittelten Natriumgehalts wurde der Gehalt an Speisesalz berechnet, um einen ersten Eindruck über den Speisesalzgehalt der Mittagessen in Kitas zu erhalten.

## 2.2.5 *Computer-Assisted-Telephone-Interviews* (CATI) zertifizierter Einrichtungen

Um einen praxisnahen und zielgruppenorientierten Leitfaden für die telefonische Befragung zum DGE-Qualitätsstandard und den Zertifizierungsprozess zu erstellen, wurden zunächst im Rahmen einer Vorstudie vier leitfadengestützte offene Interviews in FIT KID-zertifizierten Kitas der Region Hamburg durchgeführt. Die Interviews dauerten bis zu 65 Minuten und wurden mit den für die

<sup>14</sup> Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren – ASU L07.00-3, L07.00-4, L07.00-6, L07.00-7

<sup>15</sup> AOAC: Association of Official Agricultural Chemists

<sup>16</sup> GDCh: Gesellschaft Deutscher Chemiker

Verpflegung Verantwortlichen geführt. Im Anschluss an die Interviews wurden die Texte transkribiert<sup>17</sup> und mithilfe der Software MAXQDA ausgewertet.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde der Leitfaden für die telefonische Befragung entwickelt, der überwiegend geschlossene Fragen enthielt und eine Dauer von durchschnittlich 30 Minuten umfassen sollte. Die Programmierung des Leitfadens für das CATI erfolgte mithilfe einer haus eigenen Software, die vorab entsprechenden Funktionstests unterzogen wurde. Die Fragestellungen des Leitfadens wurden einem Pretest unterworfen.

Aus 324 von der DGE zur Verfügung gestellten Adressen von Kitas, die im Jahr 2014 über eine FIT KID-Zertifizierung verfügten, wurde eine nach Regionen geschichtete Zufallsstichprobe von  $n = 81$  gezogen. Neben den spezifischen Fragestellungen zum DGE-Qualitätsstandard und der Zertifizierung wurden auch allgemeine Strukturdaten erhoben.

## 2.3 Datenauswertung

Die Dateneingabe der **Befragung** der Kitas erfolgte mithilfe der Befragungssoftware EvaSys, die eine automatisierte Erfassung der Daten ermöglicht. Die weitere Datenverarbeitung wurde mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics, Version 22 durchgeführt.

**Deskriptive Statistik:** Kategorische Variablen wurden mit absoluten und relativen Häufigkeiten beschrieben. Die Werte in den Tabellen und Abbildungen sind gerundet. Unterschiedliche  $n$ -Angaben sind durch eine unterschiedliche Anzahl an Rückmeldungen zu einzelnen Fragen bedingt. Für stetige Variablen wurden Mittelwert, Median, Standardabweichung ( $\pm$ ), Minimum (Min.) und Maximum (Max.) berechnet.

**Schließende Statistik:** Zur Prüfung auf Unterschiede wurde der Chi-Quadrat-Test nach Pearson, der Mann-Whitney-U Test und der Kruskal-Wallis Test für nicht parametrische Daten durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde mit  $p \leq 0,05$  bzw.  $p \leq 0,001$  festgelegt. Die Effektstärkenberechnung erfolgte mit dem Cramer-V-Test ( $V$ ) sowie dem Mann-Whitney-U Test ( $r^{MW}$ ). Nach Cohen liegt eine geringe Effektstärke bei Werten zwischen 0,1 und 0,3 vor, ein mittlerer Effekt bei Werten zwischen 0,3 und 0,5 und ein großer Effekt bei Werten von 0,5 und höher (20, 21).

Offene und halb offene Fragen wurden gemäß der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet (22). Dies gilt zum Beispiel für Begründungen, warum der DGE-Qualitätsstandard nicht umgesetzt wurde oder die Angabe von Lieblings Speisen der Kinder.

Die Auswertung der Daten erfolgte für das gesamte Bundesgebiet, auf Ebene der Bundesländer oder nach Regionen. Letztere basieren auf den Nielsen-Gebieten<sup>18</sup> und werden wie folgt eingeteilt:

- Region Nord mit Hamburg, Schleswig-Holstein, Bremen und Niedersachsen
- Region Ost mit Mecklenburg-Vorpommern, Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen
- Region Mitte mit Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland
- Region West mit Nordrhein-Westfalen
- Region Süd mit Bayern und Baden-Württemberg

<sup>17</sup> Transkribieren bedeutet hier, eine mündliche Aufzeichnung in eine schriftliche Form zu übertragen.

<sup>18</sup> Die Einteilung Deutschlands in Regionen wurde vom Unternehmen ACNielsen für Marktforschung und Werbung entwickelt.

Die Auswertung der eingereichten **Rezepturen** erfolgte mithilfe der Software DGExpert Version 1.6.4.1 auf der Basis des BLS 3.02 (23). Die Mengen an gegarten Speisen wurden mithilfe von Umrechnungsfaktoren aus den Mengenangaben der Rohwaren berechnet (24, 25). Ausgewertet wurden diejenigen Nährstoffe, für die im DGE-Qualitätsstandard entsprechende Referenzwerte angegeben werden. Bei den Kitas, die zusätzlich an der Teilstudie „Chemische Analyse“ teilgenommen haben, wurde zur Vergleichbarkeit auch der Natrium- und Rohaschegehalt berechnet. Die Berechnungen beziehen sich auf die Mittag Mahlzeiten für Kinder im Alter von 4 bis unter 7 Jahren. Die Ergebnisse wurden mit den jeweiligen Referenzwerten verglichen. Von Kitas, die nur Rezepturen über acht Verpflegungstage eingereicht haben, wurde nur eine Woche (5 Tage) berücksichtigt.

Bei der **Chemischen Analyse** wurden die arithmetischen Mittelwerte und die Standardabweichungen ausgewiesen. Da mit Schwankungen bei den Portionsmengen zu rechnen war, wurden Energie- und Nährstoffgehalte auf eine Standardgröße von 370 g bezogen. Diese Portionsgröße ergibt sich auf der Basis der Orientierungsmengen für Lebensmittel des DGE-Qualitätsstandards (6).

Der Speisesalzgehalt der Mittag Mahlzeiten wurde entsprechend der Vorgabe der EU-Lebensmittelinformationsverordnung mit dem Multiplikator 2,5 aus den analysierten Natriumgehalten berechnet und der Proteingehalt mithilfe des Jones-Faktors auf Basis des Gesamtstickstoffgehalts (nach Kjeldahl)<sup>19</sup>. Der Kohlenhydratgehalt wurde auf Basis des Gehalts an Wasser, Protein, Fett, Rohasche und Ballaststoffen durch Subtraktion berechnet.

Um einen Vergleich der Ergebnisse der Chemischen Analyse mit den nach DGExpert berechneten Werten zu ermöglichen, wurden die Ergebnisse der Berechnungen ebenfalls auf die Standardgröße von 370 g bezogen. Ausgewiesen wurden bei diesem Vergleich die prozentualen Abweichungen der untersuchten Inhaltsstoffe und ihre jeweiligen Standardabweichungen.

Die Auswertung der **Telefon gestützten Interviews** erfolgte mittels der Software MAXQDA und MS Excel 2013. Berücksichtigt wurden die Zeitphasen vor der Zertifizierung, während des Zertifizierungsprozesses und nach Erhalt des Abschlussberichts und des Zertifikats. Die Bewertung der Aussagen, ihre Gruppierung und Zuordnungen erfolgten gemäß der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring, wobei die zusammenfassende Analysetechnik zum Tragen kam (22). Wesentliche Eckpunkte waren hierbei die Veränderungen durch die Zertifizierung und die Herausforderungen, die in den einzelnen Kitas aufgrund der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards zu bewältigen waren.

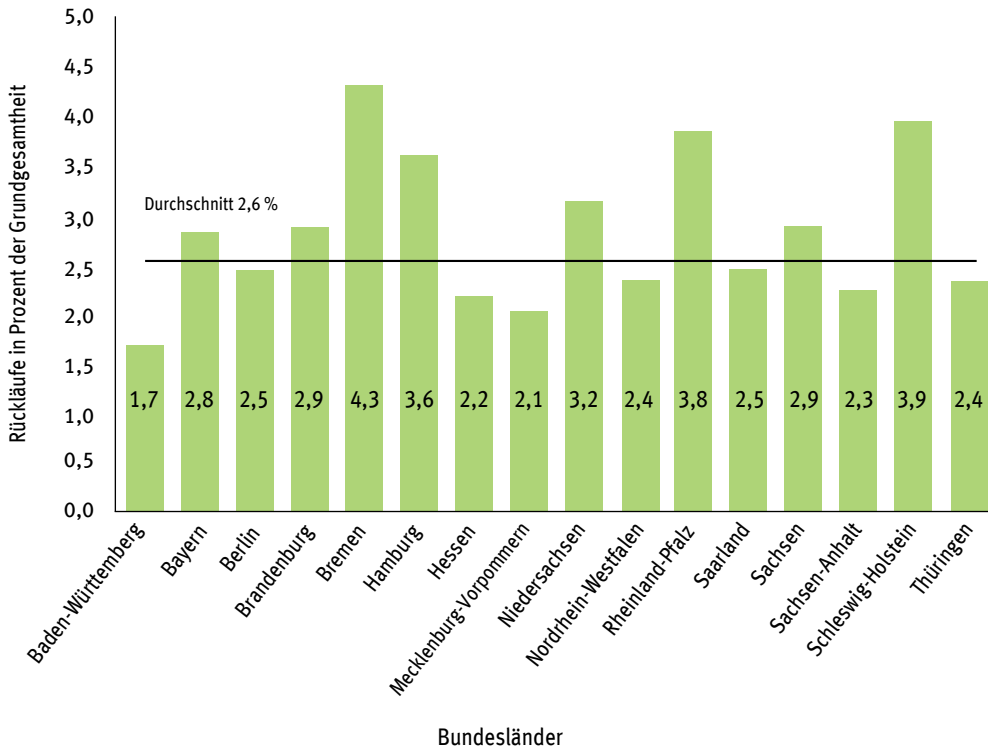
## 2.4 Ergebnisse

### 2.4.1 Ergebnisse der Befragung der Kindertageseinrichtungen

#### 2.4.1.1 Zusammensetzung der Stichprobe

Von den 7000 angeschriebenen Kitas sendeten 1408 den Fragebogen ausgefüllt zurück, das entspricht einem Rücklauf von 20,1 % der angeschriebenen Einrichtungen. Der Rücklauf innerhalb der einzelnen Regionen ist in Abbildung 2/2 dargestellt. In den Bundesländern Bayern, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Schleswig-Holstein war die Beteiligung überdurchschnittlich hoch, in Baden-Württemberg, Berlin, Hessen,

<sup>19</sup> Die Gesamtstickstoffbestimmung nach Kjeldahl wird u. a. von Matissek et al. beschrieben (26).



**Abbildung 2/2:** Rücklauf innerhalb der Bundesländer in Bezug auf die Grundgesamtheit (n = 1 408)<sup>20</sup>

Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen unterdurchschnittlich. Bezogen auf die Grundgesamtheit wurden durch die Datensätze im Durchschnitt 2,6 % der Kitas in Deutschland abgebildet (2).

#### 2.4.1.2 Strukturelle und organisatorische Rahmenbedingungen

##### Strukturelle Rahmenbedingungen

Von den Kitas wiesen 30,6 % einen öffentlichen und 54,8 % einen freien Träger auf, zu denen beispielsweise die Arbeiterwohlfahrt, der Paritätische Wohlfahrtsverband, das Deutsche Rote Kreuz oder die evangelische und katholische Kirche zählen. Mit einem geringen Anteil von 5,6 % waren Kitas mit privat-gewerblichen Trägern und mit einem Anteil von 6,6 % die Elterninitiativen vertreten. 2,4 % haben auf diese Frage nicht geantwortet. Im Vergleich zur Grundgesamtheit waren in der Stichprobe etwas weniger Kitas von öffentlichen und freien Trägern sowie Elterninitiativen abgebildet und etwas mehr von privat-gewerblichen Trägern (Tab. 2/1).

Im Hinblick auf die Größe der Einrichtungen entspricht die Merkmalsausprägung in der Stichprobe in etwa der der Grundgesamtheit (Abb. 2/3). Es überwiegen Tageseinrichtungen mit bis

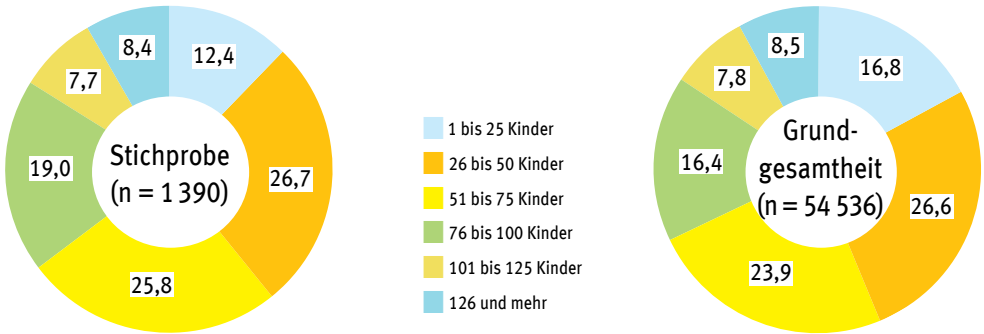
<sup>20</sup> Als Berechnungsgrundlage für den Rücklauf dienen die Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe von 2014 (46).

**Tabelle 2/1:** Art der Träger von Kitas (Stichprobe n = 1 408; Grundgesamtheit n = 54 536)

| Art des Trägers            | Stichprobe |             | Grundgesamtheit <sup>21</sup> |             |
|----------------------------|------------|-------------|-------------------------------|-------------|
|                            | Kitas      | Anteil in % | Kitas                         | Anteil in % |
| öffentlicher Träger        | 431        | 30,6        | 18 034                        | 33,1        |
| freier Träger              | 771        | 54,8        | 31 073                        | 57,0        |
| privat-gewerblicher Träger | 79         | 5,6         | 1 008                         | 1,8         |
| Elterninitiative           | 93         | 6,6         | 4 421                         | 8,1         |
| keine Angabe               | 34         | 2,4         | –                             | –           |

zu 75 Kindern, 64,9 % in der Stichprobe versus 67,3 % in der Grundgesamtheit. Kitas mit bis zu 25 Kindern waren seltener in der Stichprobe (12,4 %) vertreten als in der Grundgesamtheit (16,8 %), während Einrichtungen mit 76 bis 100 Kindern in der Stichprobe häufiger vorkamen als in der Grundgesamtheit (19,0 % vs. 16,4 %).

In den befragten Tageseinrichtungen wurden überwiegend Kinder im Alter zwischen 1 und 6 Jahren betreut. In 82,0 % der Kitas war die Altersgruppe von 1 Jahr bis unter 3 Jahren vertreten und in 91,4 % der befragten Kitas Kinder im Alter zwischen 3 und 6 Jahren. Kleinstkinder unter einem Jahr wurden in 27,8 % der Kitas betreut, und 17,1 % der Einrichtungen betreuten zusätzlich auch Hortkinder im Alter zwischen 6 und 12 Jahren (Mehrfachnennung möglich).



**Abbildung 2/3:** Größe der Kitas nach Gruppengröße – Grundgesamtheit<sup>22</sup> und Stichprobe, Angaben in Prozent

### 2.4.1.3 Angebot und Verpflegung

#### Getränkeangebot

In nahezu allen befragten Kitas (95,5 %) wurde den Kindern Trink- oder Mineralwasser angeboten. Parallel dazu waren in 86,4 % der Einrichtungen Kräuter- oder Früchtetee im Angebot und in 40,2 % der Einrichtungen Fruchtsaftschorlen. Reiner Fruchtsaft stand den Kindern in 9,6 % der Einrichtungen und Fruchtnektar in 1,8 % der Kitas zur Verfügung. Über kein Getränkeangebot verfügten 0,9 %

<sup>21</sup> Statistisches Bundesamt (2): S. 11–12

<sup>22</sup> Statistisches Bundesamt (2): S. 13



der Kitas, und 1,4 % machten keine Angabe. Die Gruppe „Sonstiges“ war mit 22,7 % relativ stark vertreten, hier wurde vor allem Milch genannt (Mehrfachnennungen möglich).

### Mahlzeitenangebot

In fast allen der befragten Einrichtungen wurde mindestens eine Mahlzeit angeboten. Nur 1,8 % der Kitas machten hierzu keine Angabe.

Ein Frühstück boten 46,0 % der Kitas an und eine Zwischenmahlzeit am Vormittag 28,0 %. Die Möglichkeit, ein Mittagessen in der Kita einzunehmen, war in 96,1 % der Einrichtungen gegeben. Eine Zwischenmahlzeit am Nachmittag boten 56,4 % der Kitas an, während ein Abendessen nur in 1,5 % der Kitas angeboten wurde.

Ein Vergleich der Anzahl der Kinder, die in der Kita betreut wurden, mit der Anzahl der Kinder, die das Frühstücksangebot nutzten, ergab, dass durchschnittlich 79,0 % der Kinder der Einrichtung am Frühstücksangebot teilnahmen. Ein Frühstücksangebot war nicht immer täglich vorhanden und konnte z. B. auch nur einmal oder zweimal wöchentlich angeboten werden. Wenn die Kita kein Frühstücksangebot hatte, so brachten die Kinder ihr Frühstück von zu Hause mit.

Der Vergleich zwischen der Anzahl der Kinder in der Kita und der Kinder, die in der Kita am Mittagsangebot teilnahmen, ergab, dass das Mittagsangebot der befragten Kitas durchschnittlich 73,6 % der Kinder nutzten. Dabei aßen in fast zwei Drittel der befragten Kitas mit Mittagsangebot (64,5 %) weniger als 50 Kinder zu Mittag.

Neben dem Angebot eines warmen Mittagessens gab es in 254 der Kitas auch die Möglichkeit, sich ein kaltes Mittagessen von zu Hause mitzubringen. Diese Möglichkeit nutzten in diesen Einrichtungen in 82,7 % der Fälle weniger als 25 Kinder. In Kitas, die kein Mittagsangebot hatten, brachten die Kinder ebenfalls ein kaltes Mittagessen von zu Hause mit.

In 44,6 % der befragten Einrichtungen wurden Kleinstkinder unter 1 Jahr verpflegt. Für diese Zielgruppe stammten die Speisen in mehr als der Hälfte der Einrichtungen aus einer Bezugsquelle (58,8 %). Der Rest der Kitas gab an, dass die Speisen aus mehreren Bezugsquellen stammten (41,2 %). Insgesamt erhielten in 47,5 % der Einrichtungen die Kleinstkinder Speisen, die ihre Eltern mitbrachten. In 35,1 % der Einrichtungen wurden diese Kinder mit in der Kita selbst zubereiteten Speisen versorgt, und in 35,0 % der Kitas stellte ein Lieferant oder Pächter die Speisen zur Verfügung. In 31,5 % der Fälle bekamen die Kleinstkinder zudem industriell hergestellte Speisen (Gläschenkost) zu essen (Mehrfachnennungen möglich).

### Organisatorische Rahmenbedingungen

59,8 % der befragten Kindertageseinrichtungen verfügten über eine Haushaltsküche. 20,1 % der Einrichtungen hatten eine **Küche** mit einigen wenigen Großküchengeräten zum Erhitzen von Speisen, während 16,2 % über eine voll ausgestattete Küche mit Großküchengeräten verfügten. In 0,4 % der Kitas war keine Küche vorhanden und in 3,4 % der Einrichtungen nur ein Raum, in dem das angelieferte Essen bis zur Ausgabe gelagert und das Geschirr gespült wurde.

Insgesamt dominierte in der Stichprobe das **Verpflegungssystem** der Warmverpflegung. 55,4 % der Einrichtungen bezogen hierüber ihre Hauptspeise für die Mittagsmahlzeiten. An zweiter Stelle folgte das Verpflegungssystem der Frisch- und Mischküche mit 30,3 %. In der Frisch- und Mischküche wurden die Mittagsmahlzeiten vollständig in der Kita vor Ort zubereitet und ausgegeben. Das Tiefkühlkostsystem folgte an dritter Stelle (7,3 %). Hier wurden alle (zu erwärmenden) Komponenten der Mittagsmahlzeit tiefgekühlt von einem Anbieter bezogen, die dann in der Kita

regeneriert wurden. Am wenigsten verbreitet war das Verpflegungssystem Cook & Chill<sup>23</sup>. Auch beim Cook & Chill-System müssen die Speisen regeneriert werden. Nur in 2,7 % der Einrichtungen wurde die Mittagsmahlzeit auf Basis dieses Verpflegungssystems bereitgestellt. In 4,2 % der Kitas gab es eine Kombination aus Anlieferung und Eigenproduktion, bei der an bestimmten Tagen Komponenten fertig, z. B. tiefgekühlt, bezogen wurden, während an anderen Tagen Komponenten in der Kita komplett frisch zubereitet wurden.

Es bestanden geringe Unterschiede in der Verteilung der Verpflegungssysteme nach Regionen. Die Unterschiede waren signifikant, wiesen aber nur geringe Effektstärken auf (Abb. 2/4).

Die Hauptspeise wurde in 90,2 % der Einrichtungen durch weitere Komponenten, wie Salat, Rohkost, Obst oder Desserts, ergänzt. Nur in 9,8 % der Kitas war dies nicht der Fall. In 48,0 % der Kitas wurden diese Komponenten geliefert, während sie in 42,2 % der Kitas direkt vor Ort zubereitet wurden.

An der Zubereitung der Speisen waren je nach Verpflegungssystem unterschiedliche Personengruppen beteiligt (Tab. 2/2).

38,4 % der befragten Kitas beschäftigten **Fachkräfte** mit einer einschlägigen Berufsausbildung wie Hauswirtschaftler/in, Wirtschaftler/in, hauswirtschaftliche Betriebsleiter/in, Ökotrophologe/in oder Koch/Köchin. In 61,6 % der befragten Einrichtungen war hingegen keine Fachkraft für die

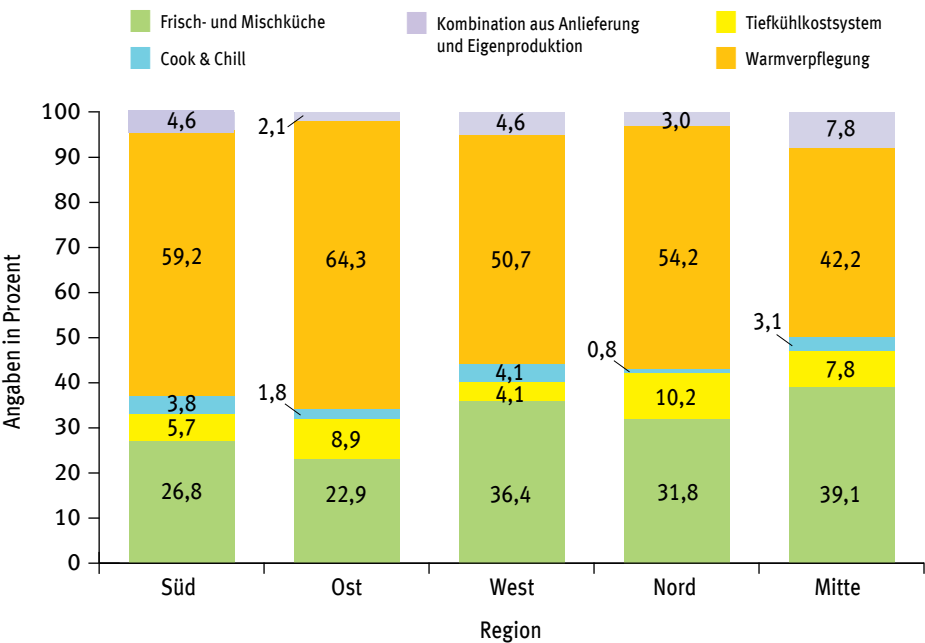


Abbildung 2/4: Verpflegungssystem nach Region (n = 1 323)\*

\* Vergleich zwischen den Regionen; Chi-Quadrat-Test, signifikanter Unterschied:  $p < 0,05$  [s.]; Cramer-V = zwischen 0,14 und 0,25

<sup>23</sup> Bei diesem Verfahren werden die Speisen nach der Zubereitung beim Anbieter schnell heruntergekühlt, kühl gelagert, an die Kita geliefert und erst unmittelbar vor Ausgabe wieder auf Verzehrs-temperatur erwärmt (regeneriert).

**Tabelle 2/2:** Beteiligte Personengruppen nach Verpflegungssystem (Mehrfachnennungen möglich; n = 1 306)

|                                                    | Frisch- und Mischküche |             | Tiefkühlkostsystem |             | Cook & Chill |             | Warmverpflegung |             | Kombination aus Anlieferung und Eigenproduktion |             | p*/Cramer-V |
|----------------------------------------------------|------------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                                    | Anzahl                 | Anteil in % | Anzahl             | Anteil in % | Anzahl       | Anteil in % | Anzahl          | Anteil in % | Anzahl                                          | Anteil in % |             |
| eigenes Personal                                   | 381                    | 95,5        | 50                 | 52,6        | 5            | 14,3        | 30              | 4,2         | 49                                              | 89,1        | s./0,86     |
| Eltern                                             | 15                     | 3,8         | 0                  | 0,0         | 6            | 17,1        | 5               | 0,7         | 5                                               | 9,1         | s./0,21     |
| Pächter                                            | 2                      | 0,5         | 0                  | 0,0         | 0            | 0,0         | 0               | 0,0         | 0                                               | 0,0         | n.s.        |
| Lieferanten wie Caterer, Beschäftigungsträger etc. | 15                     | 3,8         | 79                 | 83,2        | 28           | 80,0        | 715             | 99,0        | 37                                              | 67,3        | s./0,88     |

\* Vergleich zwischen den Verpflegungssystemen; Chi-Quadrat-Test, signifikanter Unterschied:  $p < 0,001$  [s.]; n.s.: nicht signifikant

Verpflegung vorhanden. Zwischen dem Vorhandensein einer Fachkraft und der Region bestand ein geringer Zusammenhang (Chi-Quadrat-Test, signifikanter Unterschied:  $p < 0,05$  [s.]; Cramer-V = zwischen 0,12 und 0,25). In den Regionen Ost (51,1 %) und Mitte (48,5 %) war in etwa der Hälfte der Kitas eine Fachkraft beschäftigt, während in den Regionen Süd (26,9 %), West (34,2 %), Nord (38,1 %) weniger häufig eine Fachkraft vorhanden war.

854 der Kitas, in denen **Lieferanten/Catering-Unternehmen** die Mahlzeiten ganz oder teilweise bereitstellten, haben angegeben, von welchem Anbieter sie beliefert wurden. Diese Anbieter wurden entsprechend ihres Unternehmensschwerpunkts verschiedenen Gruppen zugeordnet (Tab. 2/3).

In 9,7 % der Fälle wurde ein Anbieter ausgewählt, der sein Angebot speziell auf die Verpflegung von Kindern und Jugendlichen ausgerichtet hat. Überregionale Caterer (19,1 %) und regionale Caterer (15,2 %), die neben Kindern und Jugendlichen noch auf weitere Zielgruppen ausgerichtet sind, waren in die Herstellung der Speisen etwas häufiger eingebunden. Einrichtungen, die in der Regel nicht auf die Verpflegung von Kindern und Jugendlichen spezialisiert sind, wie Gastronomie (10,1 %), Partyservices (7,6 %) und Metzger/Fleischereien (2,5 %), belieferten hingegen 20,2 % der Kitas. In 0,2 % der Fälle wurde das Essen von den Eltern zubereitet.

In 78,2 % der befragten Einrichtungen wurde die Mittagsmahlzeit im **Gruppenraum** eingenommen. 29,6 % der Kitas verfügten über einen extra Speiseraum, und in 6,6 % der Kitas verzehrten die Kinder die Mahlzeit zudem im Foyer bzw. Flurbereich (Mehrfachnennungen möglich). 6,9 % der Kitas gaben gleichzeitig als Ort „Sonstiges“ an. Unter „Sonstiges“ wurde u. a. die Küche, ein Mehrzweckraum, ein Nebenraum oder ein Raum außerhalb der Kita genannt.

In 68,6 % der Kitas wurde das Essen in Schüsseln oder auf Platten auf den Tischen bereitgestellt, sodass die Kinder die Möglichkeit hatten, sich das Essen selbst aufzufüllen. In einem Viertel der befragten Einrichtungen (25,3 %) wurde das Essen bereits auf Tellern portioniert ausgegeben. Nur in wenigen der befragten Kitas (6,1 %) stellten sich die Kinder das Essen an **Ausgabestationen** zusammen.

**Tabelle 2/3:** Anbieter, die die Mittagsverpflegung liefern (n = 854)

| Anbieter                                     | Anzahl | Anteil in % |
|----------------------------------------------|--------|-------------|
| überregionale Caterer                        | 163    | 19,1        |
| regionale Caterer                            | 130    | 15,2        |
| Gastronomie                                  | 86     | 10,1        |
| Spezialisten für Kinder und Jugendliche      | 83     | 9,7         |
| soziale Träger                               | 79     | 9,3         |
| Partyservice                                 | 65     | 7,6         |
| standortbezogene Kantinen                    | 61     | 7,1         |
| Behindertenwerkstatt/integrative Unternehmen | 49     | 5,7         |
| Bildungseinrichtungen                        | 45     | 5,3         |
| Altenheim/Pflegeheim                         | 44     | 5,2         |
| Krankenhaus                                  | 26     | 3,0         |
| Metzger/Fleischereien                        | 21     | 2,5         |
| Eltern kochen                                | 2      | 0,2         |

**Preise**

Der Preis, den die Eltern für das tägliche Mittagessen bezahlten, wurde von den Kitas mit 0,45 € bis zu 5,00 € pro Mahlzeit angegeben. Im Durchschnitt ergab sich ein Preis für das tägliche Mittagessen von 2,42 €. Beim Preis existierten regionale Unterschiede (Abb. 2/5).

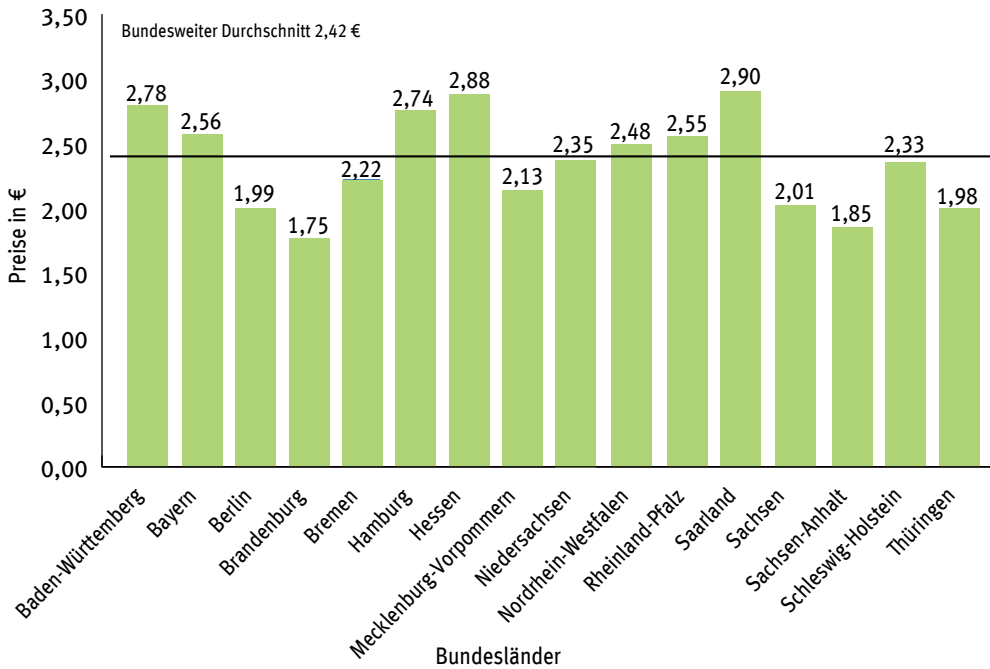
Die Preise in den Bundesländern Brandenburg (1,75 €), Sachsen-Anhalt (1,85 €), Thüringen (1,98 €) und Berlin (1,99 €) lagen im Durchschnitt deutlich niedriger als die durchschnittlichen Preise in den Bundesländern Hessen (2,88 €), Baden-Württemberg (2,78 €) und Hamburg (2,74 €). Dies wurde belegt durch die berechnete Signifikanz und das große Cramer-V (Abb. 2/5).

**Herausforderungen**

Aus Sicht der Kitas war das Kostenmanagement die größte Herausforderung. Es wurde in 42,8 % der Fälle genannt. Die zweitgrößte Herausforderung war für die Kitas die Zufriedenheit der Kinder mit der Verpflegung, dies wurde von 34,0 % der Kitas hervorgehoben. An dritter Stelle wurde von 29,7 % der Kitas der Platzmangel angeführt, z. B. dass kein extra Raum zum Essen vorhanden war (Tab. 2/4).

**Ernährungssozialisation**

In 59,5 % der befragten Kitas nahmen sich Kinder im Alter zwischen 3 und 6 Jahren das Essen überwiegend selbst. Gegebenenfalls erhielten sie hierbei eine Hilfestellung von den Erzieherinnen und Erziehern. In 26,3 % der Kitas portionierten diese das Essen im Beisein der Kinder. Nur in 1,8 % der befragten Einrichtungen wurde das Essen von anderen Personen wie beispielsweise durch das Hauswirtschafts- bzw. Küchenpersonal portioniert. 12,4 % der Kitas machten hierzu keine Angabe.



**Abbildung 2/5:** Preis nach Bundesland (n = 1 239) ohne Bremen und Saarland\*

\* Aufgrund eines geringen Rücklaufs ohne Einzelbetrachtung von Bremen und Saarland. Chi-Quadrat-Test, signifikanter Unterschied:  $p < 0,05$  [s.]; Cramer-V zwischen 0,90 und 0,92

**Tabelle 2/4:** Die größten Herausforderungen bei der Verpflegung aus Sicht der Kitas (n = 1 307, Mehrfachnennungen möglich)

| Herausforderungen                            | Anzahl | Prozent der Fälle |
|----------------------------------------------|--------|-------------------|
| Kostenmanagement                             | 560    | 42,8              |
| Zufriedenheit der Kinder                     | 444    | 34,0              |
| Platzmangel, z. B. kein extra Raum zum Essen | 388    | 29,7              |
| Menü- und Rezeptplanung                      | 367    | 28,1              |
| Qualitätssicherung (u. a. Hygienemanagement) | 268    | 20,5              |
| nachhaltiges Handeln                         | 267    | 20,4              |
| Umgang mit den Eltern                        | 266    | 20,4              |
| Personalbemessung                            | 252    | 19,3              |
| Prozessabläufe und Ausstattung               | 247    | 18,9              |
| Ernährungsbildung                            | 206    | 15,8              |
| Schulung des Personals                       | 161    | 12,3              |
| Qualifikation des Personals                  | 137    | 10,5              |
| attraktive Aktionen                          | 53     | 4,1               |
| Sonstige                                     | 38     | 2,9               |

In 75,8 % der befragten Kitas nahm das pädagogische Personal die Mahlzeiten gemeinsam mit den Kindern ein, während in 16,8 % der Fälle dies nicht geschah. Keine Angaben machten hierzu 7,4 % der Einrichtungen.

In 98,2 % der Kitas wurden Regeln und Rituale beim Essen gepflegt, und in 78,7 % der Einrichtungen wurde auch das Abschätzen und Auffüllen der richtigen Portion geübt. 52,8 % der Einrichtungen besprachen die Speisen mit den Kindern und erklärten, was für Lebensmittel sie aßen. In 30,0 % der Kitas wurden die Kinder zudem entsprechend ihren Fähigkeiten regelmäßig in die Zubereitung von Mahlzeiten einbezogen. In 0,1 % der Kitas fanden keine Aktivitäten zur Ernährungssozialisation oder Ernährungsbildung während der Mahlzeiten statt.

In 92,3 % der Kitas fand eine **Ernährungsbildung außerhalb der Mahlzeiten** statt. In 4,4 % der Einrichtungen wurde keine Ernährungsbildung außerhalb der Mahlzeiten durchgeführt und 3,3 % machten hierzu keine Angabe. Am häufigsten wurden in den Kitas (95,7 %) Back- und Kochaktionen mit den Kindern durchgeführt (Tab. 2/5).

**Tabelle 2/5:** Aktivitäten zur Ernährungsbildung außerhalb der Mahlzeiten (n = 1 330, Mehrfachnennungen möglich)

| Ernährungsbildung                                            | Anzahl | Prozent der Fälle |
|--------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| Back- und Kochaktionen mit den Kindern                       | 1 273  | 95,7              |
| Ernährungs- und Bewegungsprojekte                            | 999    | 75,1              |
| Projekte und Exkursionen zum Bauernhof, Lebensmittelhandwerk | 870    | 65,4              |
| Speisen werden mit den Kindern besprochen                    | 700    | 52,6              |
| Probieraktionen für verschiedene Lebensmittel                | 675    | 50,8              |
| Elternarbeit: z. B. Elterngespräche bzw. -abende, Beratung   | 710    | 53,4              |

Nur 177 Kitas gaben eine Auskunft darüber, wer die Aktivitäten durchführte. In 48,0 % dieser Kitas wurden die Aktivitäten vom pädagogischen Personal, in 31,6 % von externen Referenten, wie z. B. Mitarbeitende von Krankenkassen oder selbstständige Ökotrophologen/Ökotrophologinnen, in 10,7 % dieser Kitas von den Eltern sowie in wenigen Kitas auch von hauswirtschaftlich Tätigen (2,3 %), Ärzten/Ärztinnen (4,0 %) oder dem Caterer (3,4 %) durchgeführt.

Von den Kitas, die keine Ernährungsbildung außerhalb der Mahlzeiten anboten, gaben nur 20 Kitas hierfür Gründe an. Neben einer aus Sicht der Kitas fehlenden Notwendigkeit, und dass die Kinder noch zu klein waren (unter 3 Jahre), wurden auch mangelnde finanzielle und räumliche Ressourcen genannt. Einzelne Kitas beklagten zudem mangelnde Weiterbildungen in diesem Bereich.

**Regeln für das tägliche Mitbringen von Lebensmitteln** bestanden in 60,2 % der befragten Einrichtungen. In 11,6 % der Kitas gab es keine Regeln und in 23,8 % der Einrichtungen wurde den Kindern nichts mitgegeben. 4,4 % der Kitas machten hierzu keine Angabe. Ebenso existierten in 73,5 % der Einrichtungen Regeln für das Mitbringen von Lebensmitteln zu besonderen Anlässen, wie Geburtstag, Nikolaus und Sommerfeste, während in 21,8 % der Kitas keine Regeln bestanden. 4,6 % machten hierzu keine Angaben.

Das **Mitbringen von Süßigkeiten** war in 62,7 % der befragten Einrichtungen gleichfalls nur zu besonderen Anlässen erlaubt. In 17,9 % der Kitas durften Süßigkeiten in der Regel nicht mitgebracht werden, während es in 9,3 % keine Regeln zum Umgang mit Süßigkeiten gab und 10,1 % keine Angaben zu dieser Frage machten.

#### 2.4.1.4 Qualität und Qualitätsmanagement der Verpflegung

##### Hygienemanagement

Von den befragten Kitas gaben 42,1 % an, dass ihre Kita über ein HACCP-Konzept<sup>24</sup> verfügte. 34,1 % der Kitas war das Konzept nicht bekannt und 15,0 % hatten kein HACCP-Konzept in ihrer Kita. Keine Angabe machten 8,8 % der befragten Kitas. Arbeitete in der Kita eine Fachkraft mit einschlägiger Berufsausbildung im Verpflegungsbereich, so verfügte die Kita häufiger über ein HACCP-Konzept (Chi-Quadrat-Test, signifikanter Unterschied:  $p < 0,001$  [s.]; Cramer-V = 0,23). Der geringe Cramer-V-Wert macht allerdings deutlich, dass es nur einen schwachen Zusammenhang zwischen der Beschäftigung einer Fachkraft und dem Vorhandensein eines HACCP-Konzepts gab.

Von denen, die auf die Frage nach den Maßnahmen zur Hygienesicherung geantwortet haben ( $n = 1\,368$ ), verfügten 90,7 % der Kitas über einen Reinigungs- und Hygieneplan und 89,9 % hatten Verfahrensanweisungen zur guten Hygienepraxis wie Händewaschen, Bodenreinigung und Ähnlichem etabliert. 88,5 % der Kitas führten ebenfalls Temperaturmessungen durch. Rückstellproben nahmen hingegen nur 37,8 % der Kitas.

Belehrungen nach § 42 und § 43 Infektionsschutzgesetz erfolgten in 94,4 % der befragten Kitas jährlich bzw. alle 2 Jahre. Wurde eine Belehrung nach Infektionsschutzgesetz durchgeführt, so nahm in 89,9 % der Fälle pädagogisches Personal an der Schulung teil (Tab. 2/6).

Bei der Schulung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene zeigte sich, dass nur 46,8 % der befragten Einrichtung angaben, ihre Mitarbeitenden jährlich zu schulen. 20,5 % der Kitas schulten ihre Mitarbeitenden in Hygienefragen alle 2 Jahre, während 21,4 % der Kitas ihre Mitarbeitenden gar nicht schulten (Tab. 2/6).

Bei den Einrichtungen, die jährlich Schulungen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene durchführten, war das HACCP-Konzept signifikant häufiger vorhanden als in Kitas, die nicht gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 schulten (Chi-Quadrat-Test, signifikanter Unterschied:  $p < 0,001$  [s.]; Cramer-V = 0,25).

##### Qualitätsmanagement

Die Frage, ob es bei ihrem Träger eine Organisationseinheit (Fachstelle/Fachberater) gab, die sie fachlich zu Verpflegung, Qualität und Hygiene unterstützte, beantworteten 36,1 % der befragten Kitas mit „Ja“, 57,6 % verneinten dies und 6,4 % der Kitas machten keine Angabe.

384 der Kitas gaben zusätzlich in einem offenen Textfeld an, wer sie hierbei fachlich unterstützte. Zu 53,9 % wurde von diesen Kitas der Träger genannt und zu 34,1 % behördliche

<sup>24</sup> HACCP: Hazard (Gefahren) Analysis (Analyse) Critical (kritischer) Control (Kontroll) Points (Punkte). Das HACCP-Konzept ist in den einschlägigen EU-Verordnungen (siehe u. a. Verordnung (EG) 852/2004) ein zentrales Element des Hygienemanagements. Ziel des Konzepts ist es, dass Hygienrisiken im Vorfeld erkannt und vermieden beziehungsweise auf das geringstmögliche Maß reduziert werden.

**Tabelle 2/6:** Belehrung nach §§ 42, 43 Infektionsschutzgesetz und Schulung nach Verordnung (EG) 852/2004

|                                                                                                        |                                         | Anzahl | Anteil in Prozent bzw.<br>Prozent der Fälle |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|---------------------------------------------|
| <b>Belehrung nach Infektionsschutzgesetz</b><br><b>Häufigkeit (n = 1408)</b>                           | jährlich                                | 1 016  | 72,2                                        |
|                                                                                                        | alle 2 Jahre                            | 312    | 22,2                                        |
|                                                                                                        | gar nicht                               | 30     | 2,1                                         |
|                                                                                                        | keine Angabe                            | 51     | 3,6                                         |
| <b>Teilnehmende</b><br><b>(n = 1 332; Mehrfachnennungen)</b>                                           | Hauswirtschafts- bzw.<br>Küchenpersonal | 914    | 68,6                                        |
|                                                                                                        | pädagogisches Personal                  | 1 197  | 89,9                                        |
|                                                                                                        | Sonstige                                | 90     | 6,8                                         |
| <b>Wer belehrt?</b><br><b>(n = 1 465)</b>                                                              | Mitarbeitende der Kita                  | 893    | 61,0                                        |
|                                                                                                        | behördliche Einrichtungen               | 302    | 20,6                                        |
|                                                                                                        | externe Firmen/Berater                  | 105    | 7,2                                         |
|                                                                                                        | Träger                                  | 83     | 5,7                                         |
|                                                                                                        | Ärzte                                   | 57     | 3,9                                         |
|                                                                                                        | Caterer                                 | 25     | 1,7                                         |
| <b>Schulung nach Verordnung</b><br><b>(EG) Nr. 852/2004</b><br><b>Häufigkeit</b><br><b>(n = 1 408)</b> | jährlich                                | 659    | 46,8                                        |
|                                                                                                        | alle 2 Jahre                            | 289    | 20,5                                        |
|                                                                                                        | gar nicht                               | 301    | 21,4                                        |
|                                                                                                        | keine Angabe                            | 160    | 11,4                                        |
| <b>Teilnehmende</b><br><b>(n = 956; Mehrfachnennungen)</b>                                             | Hauswirtschafts- bzw.<br>Küchenpersonal | 698    | 73,0                                        |
|                                                                                                        | pädagogisches Personal                  | 665    | 69,6                                        |
|                                                                                                        | Sonstige                                | 77     | 8,1                                         |
| <b>Wer schult?</b><br><b>(n = 957)</b>                                                                 | Mitarbeitende der Kita                  | 487    | 50,9                                        |
|                                                                                                        | behördliche Einrichtungen               | 238    | 24,9                                        |
|                                                                                                        | externe Firmen/Berater                  | 90     | 9,4                                         |
|                                                                                                        | Träger                                  | 78     | 8,2                                         |
|                                                                                                        | Caterer                                 | 35     | 3,7                                         |
|                                                                                                        | Ärzte                                   | 29     | 3,0                                         |



Einrichtungen, insbesondere das Gesundheitsamt und die Lebensmittelüberwachung. Des Weiteren wurden diese Kitas zu 4,9 % von Verbänden, zu 2,9 % von Unternehmen, zu 2,6 % von Anbietern wie FIT KID und „BeKi<sup>25</sup>“ und zu 1,8 % von ihrem Caterer unterstützt.

Ein Verpflegungskonzept beschreibt neben strukturellen Rahmenbedingungen die Qualität und Angebotsbreite der Mahlzeiten. In ein solches Konzept können auch Aspekte der Ernährungs- bildung aufgenommen werden. 35,1 % der befragten Kitas verfügten über ein dokumentiertes Verpflegungskonzept, bei 10,4 % war es in der Erarbeitung und bei 6,0 % in Planung. Ein schriftlich niedergelegtes Verpflegungskonzept fehlte in 42,3 % der Kitas, und 6,2 % machten hierzu keine Angabe.

Zwischen dem Vorhandensein eines Verpflegungskonzepts und der Beschäftigung einer Fach- kraft für Ernährung bestand ebenso wie beim HACCP-Konzept ein direkter Zusammenhang. War in der Kita eine Fachkraft beschäftigt, so verfügte die Kita häufiger über ein Verpflegungskonzept als ohne Fachkraft (50,6 % vs. 29,3 %). Die Effektstärke war jedoch gering (Chi-Quadrat-Test; signifi- kanter Unterschied:  $p < 0,001$  [s.]; Cramer-V = 0,23).

Daneben bestand auch ein geringer Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein eines Ver- pflegungskonzepts und der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards. 52,0 % der befragten Kitas, die diesen umsetzten, verfügten über ein Verpflegungskonzept, wohingegen es nur bei 27,6 % der Kitas, die den Standard nicht umsetzten, vorhanden war (Chi-Quadrat-Test; signifikanter Unter- schied:  $p < 0,001$  [s.]; Cramer-V = 0,29).

## Qualitätsstandards

Knapp die Hälfte der befragten Kitas (47,2 %) hatte Kenntnis über externe Standards für den Ver- pflegungsbereich, während 45,8 % der befragten Kitas keine **externen Standards** für die Verpfle- gung in Kitas kannten (Tab. 2/7).

In 29,6 % der befragten Einrichtungen bildete der **DGE-Qualitätsstandard** die Basis für die Verpflegung. Das optiMIX<sup>®</sup>-Konzept wurde von 3,3 % der Kitas berücksichtigt, die Bremer Checklis- te von 4,0 % der befragten Einrichtungen, und 4,1 % der Kitas berücksichtigten andere Standards (Tab. 2/7).

36,6 % der Kitas gaben an, den DGE-Qualitätsstandard in ihrer Einrichtung **umzusetzen**. Damit gaben mehr Kitas an, den DGE-Qualitätsstandard umzusetzen, als angaben, ihn als Basis für die Verpflegung anzusetzen (29,6 %). Dieser Wert lag höher als der in der Rubrik „Externe Standards als Basis für die Verpflegung“ (29,6 %) (Tab. 2/7). 52,1 % der Kitas setzten den DGE-Qualitätsstandard nicht um, und 11,4 % machten keine Angabe.

Im offenen Textfeld wurden unterschiedliche Gründe für die Nichtumsetzung des DGE-Quali- tätsstandards genannt ( $n = 447$ ). So gaben allein 99 dieser Kitas an, dass ihnen der DGE-Qualitäts- standard nicht bekannt war. Andere Kitas verwiesen darauf, dass die Umsetzung dem Caterer obliege, sie nicht vom DGE-Standard überzeugt waren oder sie einen anderen Standard umsetzten.

Der Umfang, indem der DGE-Qualitätsstandard berücksichtigt wurde, war unterschiedlich: Während 39,4 % ihn vollständig umsetzten, wurde er in 60,6 % der Einrichtungen nur teilweise umgesetzt. Bei einer Teilumsetzung des DGE-Qualitätsstandards wurde vor allem auf Lebensmittel- häufigkeiten sowie Lebensmittelqualitäten Bezug genommen.

<sup>25</sup> BeKi: Bewusste Kinderernährung (Landesinitiative in Baden-Württemberg)

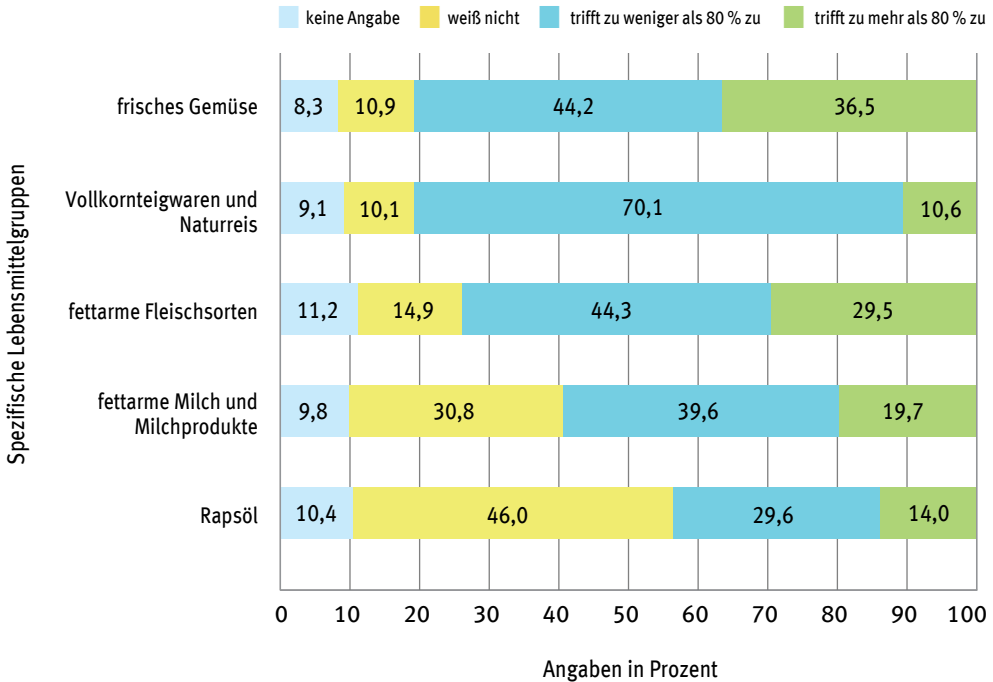
**Tabelle 2/7:** Berücksichtigung von Standards in der Kita-Verpflegung

|                                                                       |                                                                            | Anzahl | Prozent der Fälle |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| <b>Kenntnis über externe Standards</b><br>(n = 1408)                  | ja                                                                         | 664    | 47,2              |
|                                                                       | nein                                                                       | 645    | 45,8              |
|                                                                       | keine Angabe                                                               | 99     | 7,0               |
| <b>Externe Standards als Basis für die Verpflegung</b><br>(n = 1408)  | DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder | 417    | 29,6              |
|                                                                       | optiMIX®-Konzept                                                           | 47     | 3,3               |
|                                                                       | Bremer Checkliste                                                          | 56     | 4,0               |
|                                                                       | andere                                                                     | 58     | 4,1               |
|                                                                       | es wird kein externer Standard berücksichtigt                              | 464    | 33,0              |
|                                                                       | keine Angabe                                                               | 366    | 26,0              |
|                                                                       |                                                                            |        |                   |
| <b>Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards in der Kita</b><br>(n = 1408) | ja                                                                         | 515    | 36,6              |
|                                                                       | nein                                                                       | 733    | 52,1              |
|                                                                       | keine Angabe                                                               | 160    | 11,4              |
| <b>Umfang der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards</b><br>(n = 538)   | vollständig                                                                | 212    | 39,4              |
|                                                                       | teilweise                                                                  | 326    | 60,6              |

Neben der Frage nach der Berücksichtigung von externen Standards wurden die Kitas auch um eine Aussage gebeten, ob sie folgende fünf **ausgewählte Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen** verwendeten. Von 36,5 % der Kitas wurde **frisches Gemüse** und von 29,5 % der Einrichtungen wurden **fettarme Fleischsorten** vorwiegend (zu mehr als 80 %) eingesetzt (Abb. 2/6). **Vollkornteigwaren und Naturreis** sowie **fettarme Milch und Milchprodukte** wurden hingegen seltener zu mehr als 80 % verwendet. Bei Vollkornteigwaren und Naturreis waren dies 10,6 % der Kitas und bei fettarmer Milch und fettarmen Milchprodukten 19,7 % der Einrichtungen. Ebenso wurde **Rapsöl** nur in 14,0 % der Einrichtungen vorwiegend (zu mehr als 80 %) eingesetzt. Beim Rapsöl gaben allerdings auch 46,0 % der Kitas an, nicht zu wissen, ob und wie häufig dieses verwendet wurde.

Die meisten der befragten Einrichtungen (72,1 %) waren nicht **zertifiziert**, weder im Bereich der Verpflegung noch in anderen Bereichen. 14,1 % machten hierzu keine Angaben, während 2,5 % der Befragten angaben, FIT KID-zertifiziert zu sein. 11,2 % der Kitas gaben an, dass ihre Einrichtung eine andere Zertifizierung aufwies.

Der Lieferant oder Pächter war in 15,8 % der befragten Kitas nach dem DGE-Qualitätsstandard zertifiziert, und in 3,2 % der Einrichtungen wies er eine andere Zertifizierung auf. In 8,4 % der Kitas wies der Lieferant keine Zertifizierung auf. 49,5 % der Einrichtungen hatten hierüber keine Information, und 24,1 % der befragten Kitas machten hierzu keine Angabe.



**Abbildung 2/6:** Verwendung spezifischer Lebensmittelgruppen (n = 1 408)

### Grundlagen der Gestaltung der Verpflegung

Bei der Zusammenstellung des Speisenplans bzw. des Verpflegungsangebots berücksichtigten die befragten Kitas vorrangig die folgenden Aspekte: in 72,3 % die Zusammenstellung einer gesundheitsfördernden Ernährung, wie z. B. nach den DGE-Empfehlungen, in 64,2 % die Saisonalität, in 60,4 % die Geschmacksvorlieben der Kinder (Tab. 2/8).

Daneben fanden auch spezielle und kulturelle Bedürfnisse in der Verpflegung Berücksichtigung. So wurden Allergien und Unverträglichkeiten von 86,3 % der Kitas und muslimische Speisevorschriften von 79,8 % der Einrichtungen beachtet (Tab. 2/8).

Aspekte der Nachhaltigkeit wurden in den befragten Einrichtungen insofern berücksichtigt, als dass in 79,3 % der Einrichtungen saisonale Produkte und in 72,1 % regionale Produkte verwendet wurden. Biolebensmittel wurden in 44,0 % der Einrichtungen und in 27,3 % der Kitas Fisch aus nachhaltigem Fang (MSC-Siegel, WWF-Einkaufsführer Fische und Meeresfrüchte) angeboten. Fairtrade-Produkte wurden nur in 8,8 % der befragten Einrichtungen verwendet, zudem gaben 9,6 % der Kitas „Sonstiges“ an. Zu „Sonstiges“ machten 107 Kitas Angaben im offenen Textfeld. Dass die Kita selbst keinen direkten Einfluss auf die nachhaltige Gestaltung der Verpflegung (n = 80) hatte, wurde dabei vielfach genannt. So gaben 44 der Kitas an, dass dies dem Caterer bzw. Lieferanten oblag, 24 der Kitas, dass sie hierüber keine Kenntnisse besaßen, 7 der Kitas, dass sie darauf keinen Einfluss hatten, und 5 der Kitas, dass die Eltern dafür verantwortlich waren. Allerdings gaben auch 27 der Kitas an, weitere Aspekte einer nachhaltigen Verpflegung zu realisieren. So nutzten unter anderem 7 Kitas selbst angebautes Gemüse, Obst oder Kräuter,

Tabelle 2/8: Gestaltung der Verpflegung (Mehrfachnennungen möglich)

|                                                                                |                                                                                             | Anzahl | Prozent der Fälle |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------|
| <b>Vorrangige Aspekte bei der Zusammenstellung des Speisenplans (n = 1300)</b> | Zusammenstellung einer gesundheitsfördernden Ernährung, wie z. B. nach den DGE-Empfehlungen | 940    | 72,3              |
|                                                                                | Saisonalität                                                                                | 835    | 64,2              |
|                                                                                | Geschmacksvorlieben der Kinder                                                              | 785    | 60,4              |
|                                                                                | Kostenbudget                                                                                | 404    | 31,1              |
|                                                                                | Aktionsangebote des Lieferanten                                                             | 207    | 15,9              |
|                                                                                | Sensorik (Farbe, Aussehen, Textur, Geschmack)                                               | 167    | 12,8              |
|                                                                                | Elternwünsche                                                                               | 95     | 7,3               |
|                                                                                | technische Ausstattung der Küche bzw. Kindertageseinrichtung                                | 95     | 7,3               |
|                                                                                | Personalbesetzung                                                                           | 34     | 2,6               |
| <b>Berücksichtigung von speziellen Bedürfnissen (n = 1304)</b>                 | Allergie und Unverträglichkeiten (wie Erdnuss, Milchprotein, Lactose)                       | 1 126  | 86,3              |
|                                                                                | besondere Essgewohnheiten (vegetarisch/vegan etc.)                                          | 864    | 66,3              |
|                                                                                | Vorlieben und Abneigungen                                                                   | 611    | 46,9              |
|                                                                                | Diätkost                                                                                    | 252    | 19,3              |
|                                                                                | Sonstiges                                                                                   | 167    | 12,8              |
| <b>Berücksichtigung von kulturellen Bedürfnissen (n = 1123)</b>                | muslimische                                                                                 | 896    | 79,8              |
|                                                                                | regionale Spezialitäten                                                                     | 491    | 43,7              |
|                                                                                | christliche                                                                                 | 300    | 26,7              |
|                                                                                | Sonstige, z. B. hinduistische, buddhistische                                                | 114    | 10,2              |
|                                                                                | jüdische                                                                                    | 78     | 6,9               |

8 der Kitas bevorzugten regionale Bezugsmöglichkeiten, 7 der Kitas boten ausschließlich eine vegetarische Verpflegung an und eine nur einmal in der Woche Fleisch oder Fisch. Darüber hinaus versuchten 2 Kitas, Abfall zu vermeiden, und 2 Kitas griffen regelmäßig das Thema Essen/Esskultur in Zusammenarbeit von hauswirtschaftlichem und pädagogischem Personal auf. 11,6 % der befragten Kitas machten zur Nachhaltigkeit in ihrem Verpflegungsangebot keine Angabe, und 8,1 % gaben an, diesen Aspekt gar nicht zu berücksichtigen.

Befragt nach beliebten und unbeliebten Speisen wurden von den Kitas zahlreiche Nennungen zu einzelnen Lebensmitteln und Komponenten gemacht (n = 19 806) (Tab. 2/9). Dabei wurden einzelne Lebensmittel und Komponenten sowohl bei den beliebten als auch bei den unbeliebten Speisen genannt. Am häufigsten wurden von den Verantwortlichen Nudeln, Tomatensoße und

**Tabelle 2/9:** Beliebte und unbeliebte Speisen mit den zehn häufigsten Nennungen (n = 19 806, Mehrfachnennungen möglich)

| Beliebte Speisen<br>(n = 16 080) | Anzahl der Nennungen | Unbeliebte Speisen<br>(n = 3 726) | Anzahl der Nennungen |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Nudeln                           | 1 021                | Suppe/Eintopf                     | 460                  |
| Tomatensoße                      | 420                  | Auflauf                           | 293                  |
| Suppe/Eintopf                    | 378                  | Gemüse gegart                     | 169                  |
| Kartoffelpüree                   | 272                  | Fisch                             | 137                  |
| Kartoffeln                       | 237                  | Spinat                            | 110                  |
| Pfannkuchen                      | 207                  | Sauerkraut                        | 102                  |
| Fisch                            | 151                  | Salat                             | 84                   |
| Salat                            | 148                  | Kartoffeln                        | 66                   |
| Pizza                            | 146                  | Milchreis                         | 61                   |
| Milchreis                        | 140                  | Pilze                             | 48                   |

Suppe bzw. Eintopf bei den beliebten Speisen genannt, bei den unbeliebten Speisen standen dagegen Eintopf bzw. Suppen auf Platz eins, gefolgt von Auflauf und gegartem Gemüse.

Die Zufriedenheit der Kinder mit dem Verpflegungsangebot wurde in 87,6 % der Einrichtungen durch Rückmeldungen des pädagogischen Personals erfasst. Bei 64,8 % der Befragten wurden zudem die Kinder regelmäßig befragt, und eine Erfassung der Essensreste fand in 54,3 % der Kitas statt. 40,7 % erhoben die Zufriedenheit der Kinder zusätzlich über das Feedback der Eltern sowie in 2,8 % der Fälle über sonstige nicht näher spezifizierte Aktivitäten. Nur in 2,1 % der befragten Einrichtungen wurde die Zufriedenheit der Kinder nicht erhoben.

## 2.4.2 Analyse der Speisenpläne

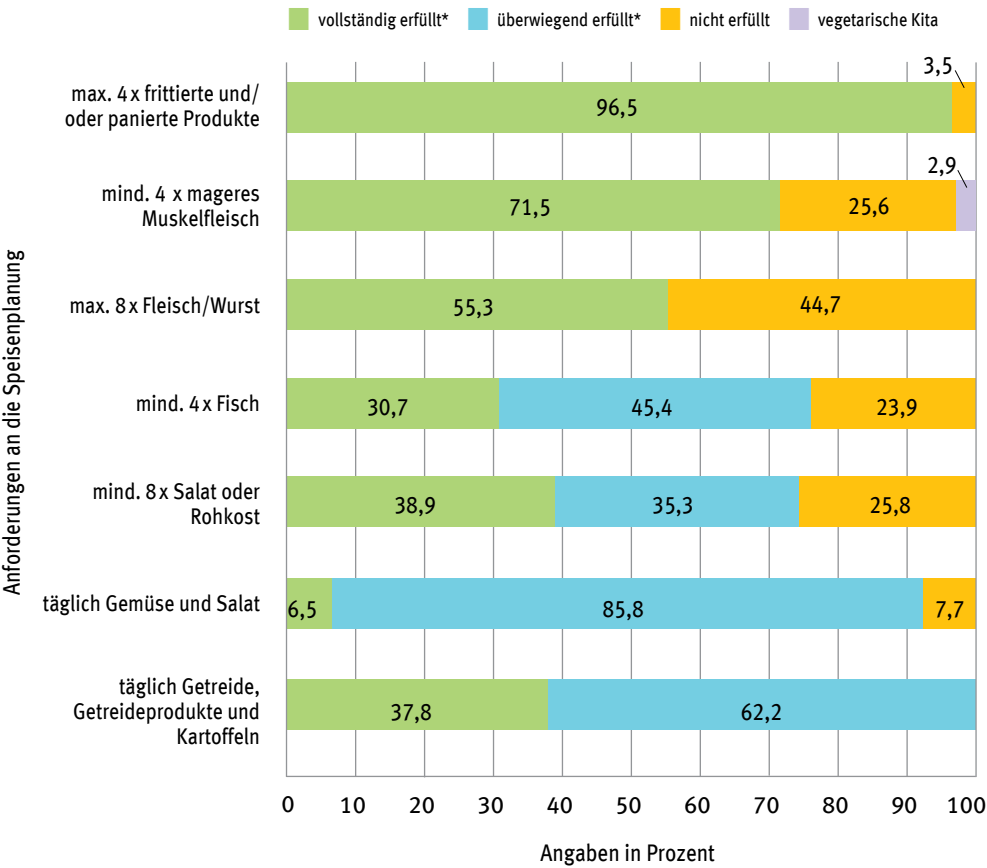
### 2.4.2.1 Zusammensetzung der Stichprobe

Insgesamt stellten 837 Kitas, die an der schriftlichen Befragung teilgenommen haben, Speisenpläne zur Verfügung. Von diesen erfüllten 691 die Anforderung, einen 4-Wochen-Speisenplan (20 Verpflegungstage) abzubilden. 146 der eingereichten Speisenpläne umfassten nur einen Zeitraum von 1 bis 3 Wochen. Diese wurden nicht in die Auswertung einbezogen. Die Auswertung erfolgte entsprechend den Kriterien des DGE-Qualitätsstandards. Es wurden sowohl die Lebensmittelhäufigkeiten als auch die Speisenplangestaltung beurteilt.

### 2.4.2.2 Ergebnisse der Analyse der Speisenpläne

In Ergänzung zur schriftlichen Befragung wurden die von den Kitas eingereichten Speisenpläne analysiert. Hierbei konnten 691 vollständige 4-Wochen-Speisenpläne berücksichtigt werden. In Bezug auf die geforderten Lebensmittelhäufigkeiten erfüllten nicht alle Speisenpläne die Anforderungen. Täglich eine Kohlenhydratkomponente wiesen 37,8 % der berücksichtigten Speisenpläne

vollständig und 62,2 % überwiegend aus. Die Anforderung, täglich Gemüse zur Mittagsmahlzeit anzubieten, wurde nur von 6,5 % der eingereichten Speisenpläne vollständig und von 85,8 % der Speisenpläne überwiegend erfüllt. Die Anforderung, mindestens achtmal Salat oder Rohkost anzubieten, wurde nur in 38,9 % der Speisenpläne vollständig umgesetzt und in 35,3 % der Speisenpläne überwiegend (Abb. 2/7).

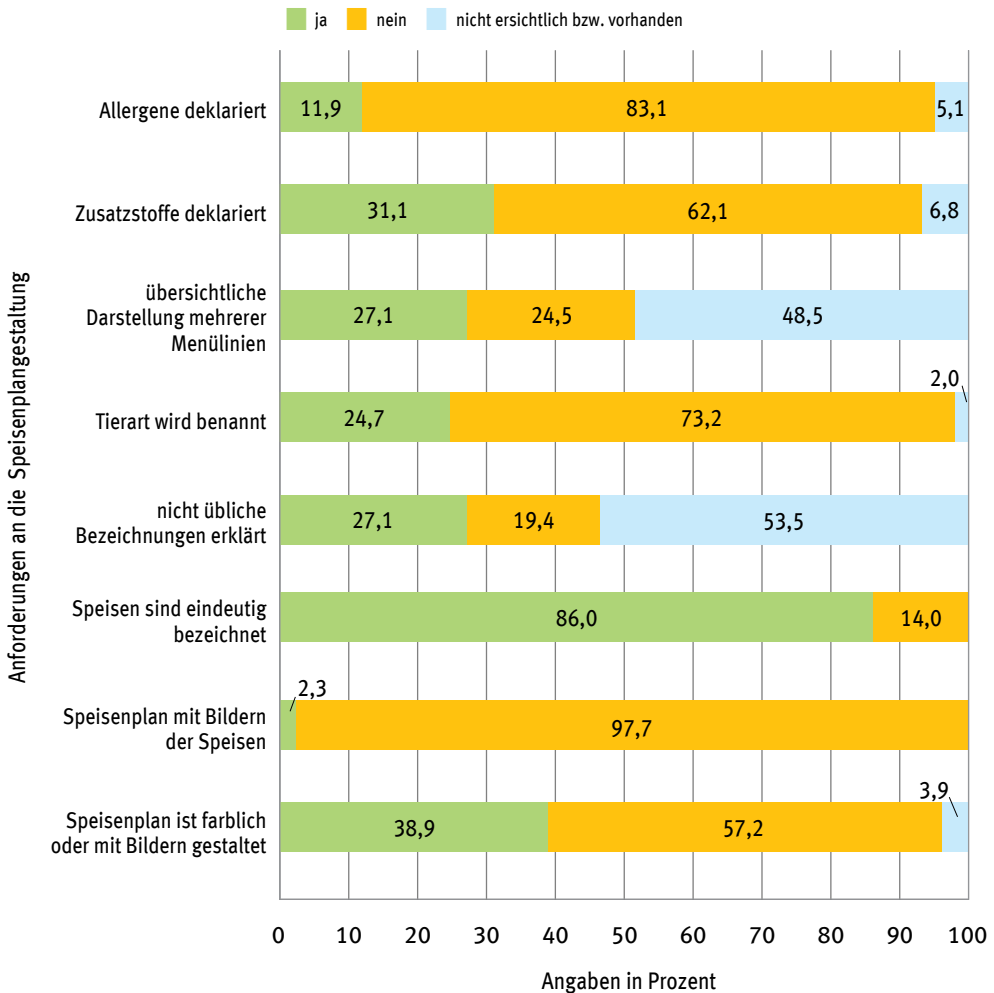


**Abbildung 2/7:** Erfüllung der Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards an die Speisenplanung (n = 691, 20 Verpflegungstage)  
\* „überwiegend erfüllt“ bedeutet zu 75 % und mehr, „vollständig erfüllt“ bedeutet zu 100 %

Bei 30,7 % der Speisenpläne wurde mindestens viermal Fisch vorgesehen, 45,4 % erfüllten die Anforderung überwiegend. Während Fisch eher zu selten angeboten wurde, wurden Fleisch und Wurst mit 44,7 % immer noch zu häufig angeboten. Bei mehr als der Hälfte der ausgewerteten Speisenpläne (55,3 %) wurde die Anforderung nach maximal achtmal Fleisch und Wurst in 20 Verpflegungstagen erfüllt. Der Anforderung, mindestens viermal fettarmes Muskelfleisch anzubieten,

entsprachen 71,5 %. Das Kriterium, maximal viermal frittierte und/oder panierte Produkte anzubieten, erfüllten mehr als 90 % der Speisenpläne (96,5 %).

Abbildung 2/8 zeigt, dass 27,1 % der Speisenpläne mehrere Menülinien auswiesen und diese übersichtlich dargestellt wurden. Allergene<sup>26</sup> wurden nur auf 11,9 % der Speisenpläne deklariert und Zusatzstoffe nur auf 31,1 % der Speisenpläne gekennzeichnet. Die verwendete Tierart war bei 24,7 % der Speisenpläne immer benannt, bei den übrigen wurde sie teilweise oder gar nicht ausgewiesen. Auf 86 % der Speisenpläne waren die Bezeichnungen eindeutig. Wurden unübliche



**Abbildung 2/8:** Erfüllung der Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards an die Speisenplangestaltung (n = 691; 20 Verpflegungstage)

<sup>26</sup> Die Lebensmittelinformationsverordnung (LMIV) war zum Erhebungszeitraum zwar schon in Kraft (27), die Kennzeichnung von Allergenen bei losen Waren ist aber erst seit dem 13. Dezember 2014 verpflichtend.

Bezeichnungen, wie u. a. „Sternchensuppe“ oder „Happy-Fisch“, verwendet, so wurden sie auf 27,1 % der Speisenpläne erklärt.

Eine kindgerechte Gestaltung wurde mithilfe der Parameter „farblich ansprechend oder mit Bildern gestaltet“ und „mit Bildern der Speisen illustriert“ überprüft. Nur 38,9 % der Speisenpläne waren farblich ansprechend gestaltet oder mit Bildern illustriert. Bilder der angebotenen Speisen wiesen sogar nur 2,3 % der eingereichten Speisenpläne auf. Zur kindgerechten Gestaltung ist anzumerken, dass nicht danach gefragt wurde, ob es für die Kinder einen zusätzlichen mit Bildern illustrierten Speisenplan in der Kita gab.

## 2.4.3 Nährstoffanalyse

### 2.4.3.1 Nährwertberechnung

#### Zusammensetzung der Stichprobe

Von 453 Kitas, die Unterlagen zur Rezepturerfassung erhalten haben, sendeten 225 Kitas die für die Mittagsmahlzeit vollständig ausgefüllten Rezepturbögen zurück. Bei acht Einrichtungen waren die zwei Wochen nicht vollständig, sodass bei diesen Kitas nur eine Woche in die Berechnung einfluss. Insgesamt konnten Rezepturen von 443 Wochen berücksichtigt werden. Das entspricht einer Anzahl von 4 567 Speisen.

Die meisten der Einrichtungen dieser Teilstudie bereiteten ihre Mittagsmahlzeiten frisch vor Ort zu (Frisch- und Mischküche, 76,4 %). 16,0 % der Kitas wurden von einem Caterer mit warmen Speisen beliefert, und 7,6 % der Kitas nutzten das Tiefkühlkostsystem. Einrichtungen, die die Speisen gekühlt angeliefert bekamen (Cook & Chill), beteiligten sich nicht an dieser Teilstudie.

In 44,9 % der teilnehmenden Kitas ( $n = 225$ ) wurden durchschnittlich unter 50 Portionen ausgegeben; in 24,6 % zwischen 51 bis 100 Portionen und in 23,4 % der Einrichtungen mehr als 100 Portionen. 7 % der eingereichten Rezepturen stammten von Caterern, bei denen die durchschnittliche Anzahl der Portionen, die in der Kita ausgegeben bzw. in der Zentralküche produziert wurden, nicht bekannt war. Die Anforderung des DGE-Qualitätsstandards, täglich eine Kohlenhydratkomponente anzubieten, erfüllten die Kitas dieser Teilstudie zu 92,9 % und zu 55,1 % die, täglich Gemüse und Salat anzubieten. Die Anforderung an Fisch wurde von 55,8 % der Kitas und die an Fleisch/Wurst von 65,8 % vollständig umgesetzt.

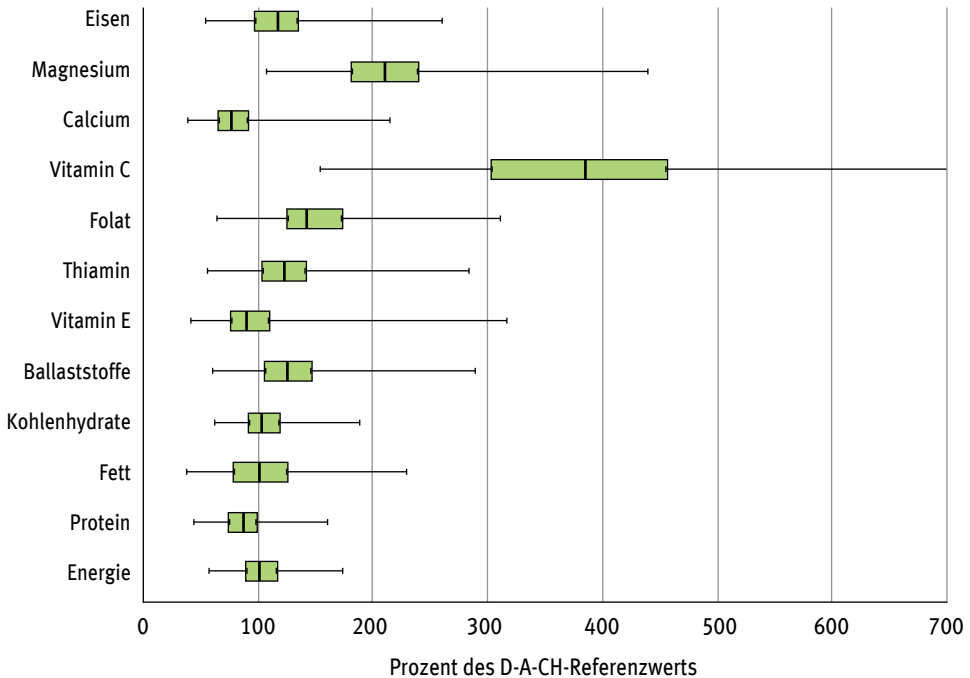
#### Ergebnisse der Nährwertberechnung

In 93,5 % der Einrichtungen wurde einmal pro Woche eine Suppe bzw. Eintopf und ansonsten ein anderes Hauptgericht angeboten. Das Hauptgericht wurde durch unterschiedliche Komponenten wie Salat, Rohkost, Suppe als Vorspeise, Obst und Dessert zu einem Menü ergänzt. In knapp der Hälfte der Kitas wurde ein- bis zweimal wöchentlich entweder Salat oder Rohkost sowie drei- bis viermal wöchentlich Obst oder ein Dessert zur Mittagsmahlzeit gereicht. Im Durchschnitt wurden pro Einrichtung und Woche 10,5 Speisen (Vorspeisen, Hauptspeisen und Nachspeisen) analysiert. Die Portionsgrößen eines Mittagessens je Einrichtung lagen im Durchschnitt einer Woche zwischen 193 g und 655 g und lieferten durchschnittlich 166 kcal bis 710 kcal (0,69–2,97 MJ) .

Die durchschnittlichen Nährwerte je Woche (5 Tage) im Mittagsangebot wurden mit den Referenzwerten für die Mittagsmahlzeit aus dem DGE-Qualitätsstandard für einen PAL-Wert von

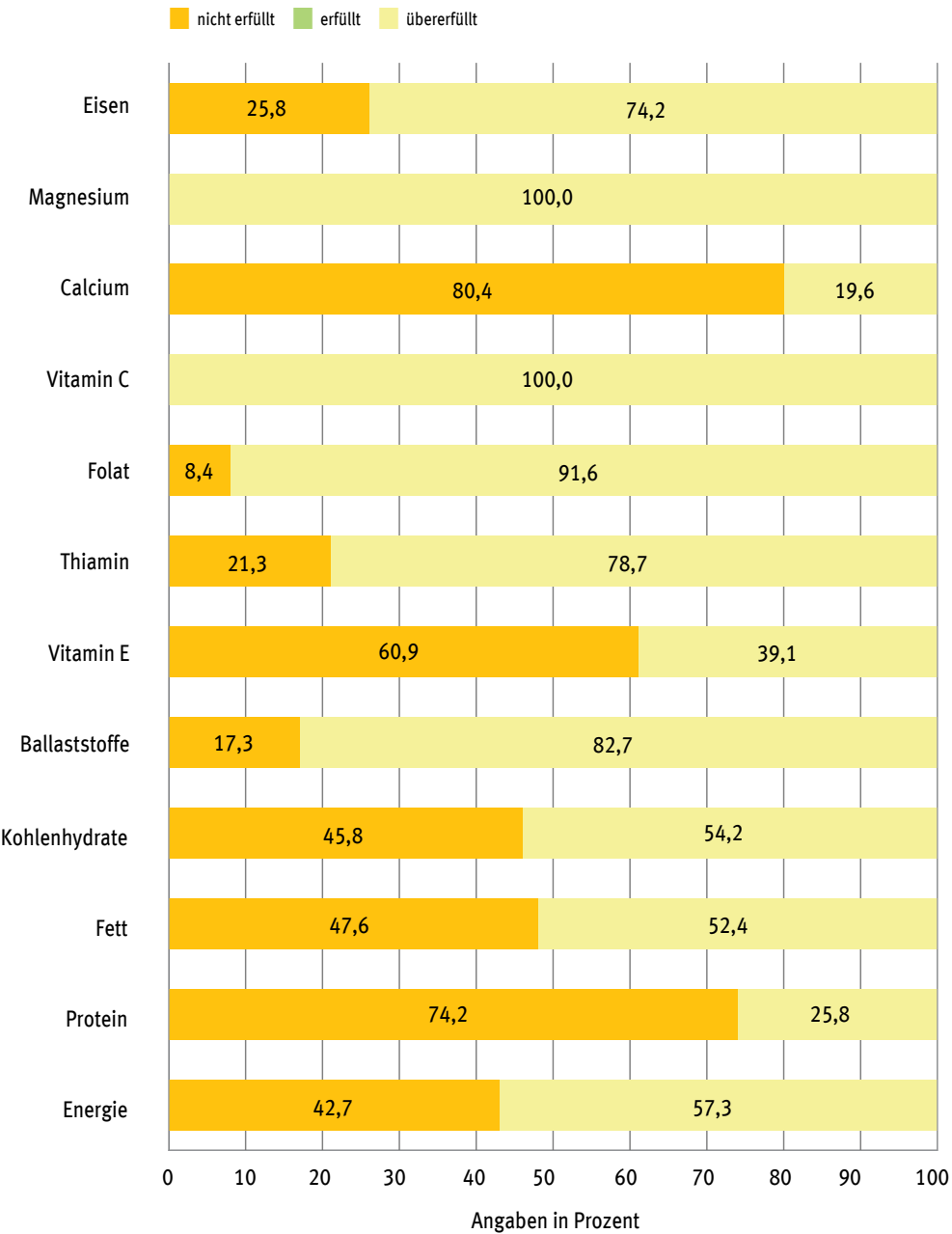


1,6 verglichen (6, 28). Die Mittagsmahlzeit sollte 25 % der täglich empfohlenen Nährstoffmengen bzw. der Richtwerte im Durchschnitt von 20 Verpflegungstagen enthalten (6). Die Referenzwerte für Calcium, Vitamin E und Protein wurden innerhalb einer Woche im Mittagsangebot meist nicht erfüllt, während die Referenzwerte für Eisen, Magnesium, Vitamin C, Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>), Folat und Ballaststoffe von einem Großteil der Mittagsangebote erreicht bzw. überschritten wurden (Abb. 2/9). Die Kohlenhydrat- und Energiegehalte der Mittagsmahlzeiten lagen in Bezug auf die Referenzwerte (= 100 %) im Median bei 102 % bzw. 101 % und die Fettgehalte bei 100 %.



**Abbildung 2/9:** Nährstoffangebot im Vergleich zu den D-A-CH-Referenzwerten (= 100 %) im Wochendurchschnitt je Kita (n = 225) (Median, Interquartilbereich und Minimum-Maximum-Werte dargestellt)

In einem weiteren Schritt wurde untersucht, wie viele der befragten Kitas die Referenzwerte für die Mittagsverpflegung im Durchschnitt einer Woche mit ihrem Mittagsangebot erfüllten (Abb. 2/10). Während die Referenzwerte bei Vitamin C in 100 %, Magnesium in 100 %, Eisen in 74,2 %, Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) in 78,7 %, Folat in 91,6 %, Ballaststoffen in 82,7 % und Fett in 52,4 % der Kitas im Wochendurchschnitt überschritten wurden, wurden die Referenzwerte bei Calcium in 80,4 %, Vitamin E in 60,9 %, Kohlenhydraten in 45,8 %, Protein in 74,2 % und Energie in 42,7 % der Kitas im Wochendurchschnitt nicht erreicht. Bei Protein gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass der Referenzwert aufgrund der verschobenen Nährstoffrelation (20 % Protein : 30 % Fett : 50 % Kohlenhydrate) beim Mittagessen nahezu dem Referenzwert für die Tageszufuhr entsprach.



**Abbildung 2/10:** Erfüllung der D-A-CH-Referenzwerte im Wochendurchschnitt je Kita (n = 225) (Anzahl der Kitas in Prozent)

Während 20,9 % der Kitas die Referenzwerte für Energie, Protein, Kohlenhydrate und Fett im Mittagsangebot überschritten, wurden in 29,3 % der Kitas die Referenzwerte für Energie, Protein, Kohlenhydrate und Fett im Wochendurchschnitt unterschritten.

### 2.4.3.2 Chemische Analyse

#### Zusammensetzung der Stichprobe

Von den 40 Kitas, die an der Teilstudie „Chemische Analyse“ teilnahmen, bereiteten 80 % ihre Speisen vor Ort zu (Frisch- und Mischküche), und 20 % der Einrichtungen wurden beliefert (Warmverpflegung). Einrichtungen, die die Speisen gekühlt (Cook & Chill) oder tiefgefroren angeliefert bekamen (Tiefkühlkostsystem), beteiligten sich nicht an dieser Teilstudie. Bei den Kitas, die beliefert wurden, stellten die Caterer die Proben für die Analysen zur Verfügung.

In nur 7,5 % der teilnehmenden Einrichtungen (n = 40) wurden durchschnittlich bis zu 50 Portionen ausgegeben. In 27,5 % der Kitas wurden zwischen 51 bis 100 Portionen und in 47,5 % mehr als 100 Portionen ausgegeben. 17,5 % der eingereichten Rezepturen stammten von Caterern, bei denen die durchschnittliche Anzahl der Portionen, die in der Kita ausgegeben wurde, nicht bekannt war.

#### Ergebnisse der Chemischen Analyse

Eine nährstoffoptimierte Mittagsmahlzeit soll 25 % des D-A-CH-Referenzwerts im Durchschnitt von 20 Verpflegungstagen enthalten (6). Die Tabelle 2/10 zeigt die Analysenwerte der 200 getrennt analysierten Mittagsmahlzeiten aus 40 Kitas in der Zusammenfassung. Angegeben ist jeweils der Mittelwert und der Median über 40 Kitas. Die Spannbreiten zeigen den höchsten und den niedrigsten Mittelwert einer Kita über den Zeitraum von 5 Tagen.

**Tabelle 2/10:** Ergebnisse der Chemischen Analyse (n = 40), Mittagsmahlzeiten für Kinder von 4 bis unter 7 Jahren

| Umsetzung der D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr in der Mittagsverpflegung <sup>a</sup> |                    |            |          |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|----------|----------------|
|                                                                                                   |                    | Mittelwert | Median   | Spannbreiten   |
| Portionsgrößen                                                                                    | 370 g              | 408 g      | 390 g    | 265–662 g      |
| Angaben je Standardportion (370 g)                                                                |                    |            |          |                |
| Energie                                                                                           | 1 600 kJ           | 1 579 kJ   | 1 489 kJ | 1 260–1 976 kJ |
|                                                                                                   | 380 kcal           | 371 kcal   | 354 kcal | 297–465 kcal   |
| Kohlenhydrate                                                                                     | 47 g               | 46 g       | 45 g     | 35–66 g        |
| Fett                                                                                              | 13 g               | 13 g       | 13 g     | 7–21 g         |
| Protein                                                                                           | 19 g               | 16 g       | 16 g     | 11–22 g        |
| Speisesalz <sup>b</sup>                                                                           | nicht spezifiziert | 1,8 g      | 1,8 g    | 1,0–2,9 g      |
| Rohasche                                                                                          | nicht spezifiziert | 4,0 g      | 3,8 g    | 3,2–5,3 g      |

<sup>a</sup>Deutsche Gesellschaft für Ernährung (6): S. 19

<sup>b</sup>Der Speisesalzgehalt der Mittagsmahlzeiten wurde entsprechend der Vorgabe der EU-Lebensmittelinformationsverordnung mit dem Multiplikator 2,5 aus den analysierten Natriumgehalten berechnet.

*Portionsgrößen*

Die Portionsgrößen der Mittagssmahlzeiten zeigten eine hohe Varianz der Einzelmahlzeiten von 131 g für „Gemüsetortilla mit Dip, Tomatensalat und Weintrauben“ bis 733 g für eine „Gemüsesuppe mit Grießflammeri und Heidelbeerkompott“. Die Durchschnittsportionen variierten von 265 g bis 662 g (Tab. 2/10).

*Energie*

Bezogen auf eine Standardportion erreichte der Mittelwert der analytisch ermittelten Energiegehalte 98 % des Referenzwerts für die Mittagssmahlzeit (6). Der niedrigste Energiewert lag im Durchschnitt einer Woche bei 78 % des Richtwerts. In dieser Einrichtung lagen alle drei energieliefernden Nährstoffen deutlich unterhalb des Referenzwerts für die Mittagssmahlzeit (6). In der Einrichtung, deren Mittagssmahlzeiten im Mittel den höchsten Energiegehalt aufwiesen, lag der Gehalt an Kohlenhydraten um 40 % über dem Referenzwert.

*Kohlenhydrate*

Im Mittel erreichten die Standardportionen 98 % des Referenzwerts für die Kohlenhydratzufuhr (6). Die Spannweite von 35 g bis 66 g Kohlenhydraten pro Standardportion war hoch (Tab. 2/10).

*Fett*

Im Mittel waren die Fettgehalte mit 13 g pro Standardportion identisch mit den Referenzwerten für die Mittagsverpflegung (6). Von allen energieliefernden Nährstoffen zeigten die Fettgehalte die höchste Variation und reichten im Durchschnitt über 5 Tage von 7 g bis 21 g pro Standardportion. Der höchste Durchschnittsfettgehalt (21 g) wurde durch die zwei Mittagssmahlzeiten „Geflügelbratwurst, Pommes frites, Tomaten-Feta-Salat, Schokopudding“ und „Paniertes Kabeljaufilet, Bratkartoffeln, Rucola-Salat mit Feta“ mit 36 g bzw. 34 g Fett pro Portion bedingt.

*Protein*

Die Proteingehalte der Mittagssmahlzeiten erreichten im Durchschnitt 84 % des Referenzwerts (6). Bei 36 Kitas lagen die Proteingehalte der Mittagssmahlzeiten unterhalb des Referenzwerts, und nur bei 4 von 40 Einrichtungen wurde dieser Wert erreicht oder überschritten.

*Relationen der energieliefernden Nährstoffe*

Die empfohlene Nährstoffrelation beim Mittagessen lag bei 20 % Protein, 30 % Fett und 50 % Kohlenhydraten (6). Nach den Analyseergebnissen wurden durchschnittlich 17 % der Nahrungsenergie der Mittagssmahlzeiten durch Protein, 32 % durch Fett sowie 51 % durch Kohlenhydrate und Ballaststoffe geliefert.

*Natrium – Speisesalz*

Für Kinder wird altersabhängig ein Orientierungswert von 3 g bis 6 g Speisesalz pro Tag angegeben (29). Mit einer Mittagssmahlzeit sollten nicht mehr als 25 % der Gesamttagesmenge an Speisesalz zugeführt werden. Somit ist der durchschnittliche Speisesalzgehalt der Mahlzeiten von 1,8 g als hoch zu bewerten.

*Rohasche*

Die Rohasche ist ein Summenparameter für den Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen. Er wird bei der Berechnung des Kohlenhydratgehalts berücksichtigt. Bei den analysierten Mittagssmahlzeiten machte allein das Speisesalz durchschnittlich 30 % bis 50 % des Rohaschegehalts aus.

### **Vergleich der Ergebnisse der Chemischen Analyse mit den Ergebnissen aus der Nährwertberechnung**

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Kitas miteinander verglichen, die an der Chemischen Analyse und der Nährwertberechnung teilgenommen haben ( $n = 40$ ). Hierfür wurden neben den energieliefernden Nährstoffen auch die berechneten Werte für Speisesalz und Rohasche berücksichtigt. Die berechneten Energie- und Nährstoffgehalte beziehen sich ebenso wie die Ergebnisse der Chemischen Analyse auf die Durchschnittswerte über 5 Tage. Die Tabelle 2/11 zeigt für jeden Untersuchungsparameter im Durchschnitt die analytisch ermittelten Minimal- bzw. Maximalwerte sowie den Mittelwert im Vergleich zu den berechneten Werten.

Ein Vergleich der durchschnittlichen Daten in der Tabelle zeigt, dass die Ergebnisse der Chemischen Analyse sowie der Nährwertberechnung in den einzelnen Untersuchungsparametern nicht stark voneinander abweichen, wenn der Durchschnitt der Standardportionen über 5 Tage verglichen wird.

Um eine Aussage darüber machen zu können, inwieweit der analytisch ermittelte Wert für ein Mittagessen vom berechneten Wert für dieses Mittagessen abweicht, wurde eine Einzelbetrachtung aller 200 Mittagssmahlzeiten durchgeführt und die jeweilige Abweichung berechnet. Anschließend wurde der Mittelwert aus den Abweichungen gebildet (Abb. 2/11) und geprüft, ob die Abweichungen noch im Toleranzbereich des Leitfadens der EU zu den Toleranzen bei der Angabe von Nährwerten gemäß der EU-Lebensmittelinformationsverordnung 1169/2011 liegen.

*Portionsgrößen*

Der durch Wägung ermittelte Mittelwert der Portionsgröße der analytisch untersuchten Proben von 408 g und der Mittelwert der auf Basis der Rezepturen berechneten Portionsgröße von 398 g lagen eng beieinander. Für die Kita mit der kleinsten Portionsgröße wurde auf Basis der Rezepturen eine 22%ige Abweichung nach oben ermittelt, während sich bei der Einrichtung mit der größten Portionsgröße auf Basis der Rezepturen eine 10%ige Abweichung nach unten ergab.

*Energie*

Der Mittelwert der Energiegehalte lag mit 371 kcal (1,6 MJ) in der Chemischen Analyse und 360 kcal (1,5 MJ) in der Nährwertberechnung nah beieinander. Demgegenüber variierten bei der Einzelbetrachtung die berechneten Energiegehalte in Bezug auf die analytisch ermittelten Energiegehalte (= 100 %) von 52 % bis 227 % recht stark. In 117 von 200 Mittagssmahlzeiten waren die berechneten Energiegehalte niedriger als die analytisch ermittelten. Im Mittel über alle 200 Mittagssmahlzeiten erreichten die berechneten Werte 99 % der analysierten durchschnittlichen Energiegehalte (Abb. 2/11).

*Kohlenhydrate*

Der Mittelwert der Kohlenhydratgehalte ist mit 46 g in der Chemischen Analyse und 44 g in der Nährwertberechnung ebenfalls nahezu identisch. Für die Mittagssmahlzeit mit dem geringsten Kohlenhydratgehalt wurde auf Basis der Rezeptur eine 157 % größere Kohlenhydratmenge

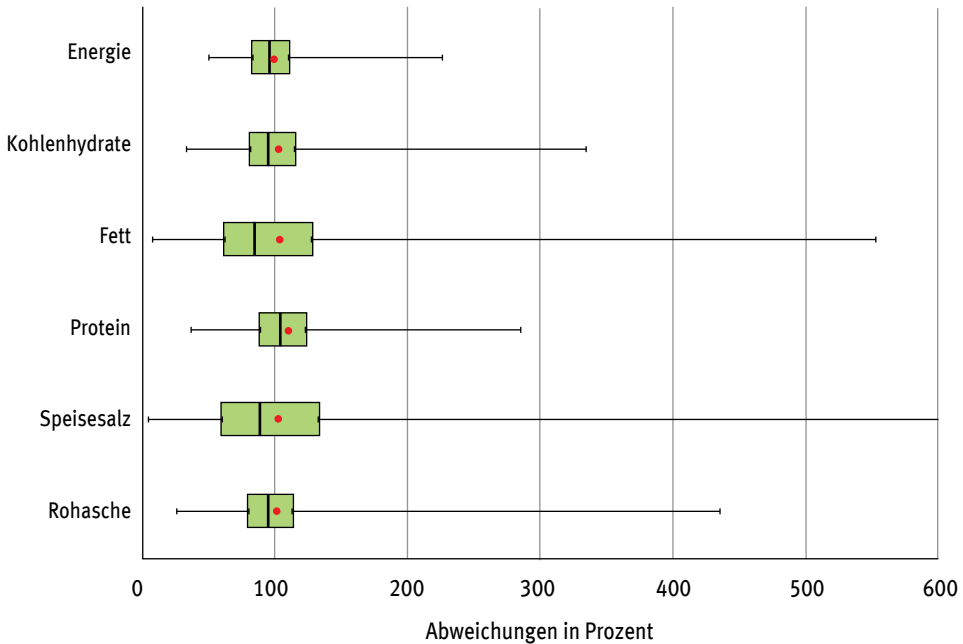
**Tabelle 2/11:** Vergleich der Ergebnisse der Chemischen Analyse mit den Ergebnissen der Nährwertberechnung (n = 40)

| Parameter                          |            | Chemische Analyse | Nährwertberechnung |
|------------------------------------|------------|-------------------|--------------------|
| Portionsgrößen                     | Min.       | 265 g             | 322 g              |
|                                    | Mittelwert | 408 g             | 398 g              |
|                                    | Max.       | 662 g             | 599 g              |
| Angaben je Standardportion (370 g) |            |                   |                    |
| Energie                            | Min.       | 297 kcal/1,2 MJ   | 264 kcal/1,1 MJ    |
|                                    | Mittelwert | 371 kcal/1,6 MJ   | 360 kcal/1,5 MJ    |
|                                    | Max.       | 465 kcal/1,9 MJ   | 480 kcal/2,0 MJ    |
| Kohlenhydrate                      | Min.       | 35 g              | 37 g               |
|                                    | Mittelwert | 46 g              | 44 g               |
|                                    | Max.       | 66 g              | 60 g               |
| Fett                               | Min.       | 7 g               | 14 g <sup>a</sup>  |
|                                    | Mittelwert | 13 g              | 11 g               |
|                                    | Max.       | 21 g              | 11 g <sup>b</sup>  |
| Protein                            | Min.       | 11 g              | 10 g               |
|                                    | Mittelwert | 16 g              | 17 g               |
|                                    | Max.       | 22 g              | 22 g               |
| Speisesalz <sup>c</sup>            | Min.       | 1,0 g             | 1,1 g              |
|                                    | Mittelwert | 1,8 g             | 1,7 g              |
|                                    | Max.       | 2,9 g             | 3,6 g              |
| Rohasche                           | Min.       | 3,2 g             | 3,3 g              |
|                                    | Mittelwert | 4,0 g             | 3,8 g              |
|                                    | Max.       | 5,3 g             | 4,6 g              |

<sup>a</sup> Die Probe, die in der Chemischen Analyse den Minimumwert hatte (7 g), weist bei der Nährwertberechnung einen Fettgehalt von 14 g auf.  
<sup>b</sup> Die Probe, die in der Chemischen Analyse den Maximalwert hatte (21 g), weist bei der Nährwertberechnung einen Fettgehalt von 11 g auf.  
<sup>c</sup> Der Speisesalzgehalt der Mittagsmahlzeiten wurde entsprechend der Vorgabe der EU-Lebensmittelinformationsverordnung mit dem Multiplikator 2,5 aus den analysierten Natriumgehalten berechnet.

ermittelt, während bei der Mittagsmahlzeit, die den höchsten Kohlenhydratgehalt hatte, eine um 54 % geringere Kohlenhydratmenge berechnet wurde. Die Einzelbetrachtung zeigt, dass die berechneten Kohlenhydratgehalte in Bezug auf die analytisch ermittelten Gehalte (= 100 %) von 33 % bis 335 % variierten. In 116 von 200 Mittagsmahlzeiten waren die berechneten Kohlenhydratgehalte der Mahlzeiten niedriger als die analytisch ermittelten. Der Mittelwert der berechneten Werte erreichte 103 % der chemisch analysierten Kohlenhydratgehalte (Abb. 2/11).

Der Leitfaden der EU zu den Toleranzen bei der Angabe von Nährwerten gemäß der EU-Lebensmittelinformationsverordnung 1169/2011 lässt bei Kohlenhydratgehalten zwischen 10 g bis 40 g pro 100 g eine Bandbreite von ±20 % zu (30). In 93 Mittagsmahlzeiten lagen die Unterschiede zwischen



**Abbildung 2/11:** Vergleich der Abweichungen zwischen den Ergebnissen der Chemischen Analyse und den Ergebnissen der Nährwertberechnung in Prozent (Median, Interquartilbereich und Minimum-Maximum-Werte dargestellt sowie Mittelwert als Punkt; n = 200)

den analysierten und den berechneten Kohlenhydratgehalten außerhalb der Toleranzgrenzen. Bei sieben der untersuchten Kitas lag dabei nur eine von fünf Mittagsmahlzeiten im Toleranzbereich.

### *Fett*

Fett ist ein Parameter, bei dem sehr deutliche Unterschiede zwischen den analysierten und den berechneten Werten festgestellt wurden. Der auf der Basis der Analyse ermittelte Mittelwert unterscheidet sich mit 13 g vom Mittelwert, der sich aus der Nährwertberechnung (11 g) ergibt. Bei der Mittagsmahlzeit, bei der in der Chemischen Analyse der geringste Fettgehalt ermittelt wurde, ergab sich bei der Nährwertberechnung ein um 38 % höherer Fettgehalt der Mahlzeit. Bei der Mittagsmahlzeit, die gemäß der Chemischen Analyse den höchsten Fettgehalt aufwies, wies die Nährwertberechnung demgegenüber eine 85 % geringere Fettmenge aus. Die berechneten Fettgehalte der Kitas variierten in Bezug auf die analytisch ermittelten Gehalte (= 100 %) von 8 % bis 554 %. Bei 127 von 200 Mahlzeiten lagen die Analysenwerte höher als die berechneten Werte. Im Mittel erreichten die berechneten Werte 104 % der analysierten Fettgehalte (Abb. 2/11).

Der Leitfaden der EU zu den Toleranzen bei der Angabe von Nährwerten auf einem Etikett gemäß der EU-Lebensmittelinformationsverordnung 1169/2011 (30) lässt bei Fettgehalten unter 10 g pro 100 g Lebensmittel Toleranzen von  $\pm 1,5$  g zu. In 160 Mahlzeiten lagen die Unterschiede der analytisch ermittelten Fettgehalte und der berechneten Fettgehalte außerhalb dieser Toleranzen. Bei 16 der untersuchten Kitas lag dabei keine und bei zwölf Kitas nur eine von fünf Mittagsmahlzeiten im Toleranzbereich.

*Protein*

Der Mittelwert der Proteingehalte ist mit 16 g pro Standardportion in der Analyse und 17 g in der Nährwertberechnung nahezu identisch. Für die Mahlzeit, die den geringsten analytisch ermittelten Proteingehalt aufwies, ergab die Nährwertberechnung einen um 113 % höheren Proteingehalt, während für die Mahlzeit mit dem höchsten analysierten Proteingehalt eine um 50 % geringere Menge berechnet wurde. Die berechneten Proteingehalte variierten in Bezug auf die analytisch ermittelten Gehalte (= 100 %) von 37 % bis 283 %. In 90 von 200 Mahlzeiten waren die berechneten Proteingehalte höher als die analytisch ermittelten. Im Mittel erreichten die berechneten Werte 111 % der analysierten Proteingehalte (Abb. 2/11).

Bei 93 Mittagsmahlzeiten waren die Unterschiede zwischen den gemessenen und den berechneten Gehalten außerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen des EU-Leitfadens von  $\pm 2$  g bei Proteingehalten unter 10 g pro 100 g Lebensmittel (30). Es lagen dabei bei drei der untersuchten Kitas keine und bei einer Kita nur eine von fünf Mittagsmahlzeiten im Toleranzbereich.

*Speisesalz*

Der auf der Basis der Ergebnisse der Chemischen Analyse errechnete Mittelwert der Speisesalzgehalte (Natriumgehalt  $\times 2,5$ ) liegt mit 1,8 g pro Standardportion etwas höher als der auf Basis der Nährwertberechnungen ermittelte (1,7 g). Für die Mahlzeit, die nach Analyse den geringsten Speisesalzgehalt aufwies, ergab die Berechnung eine um 25 % geringere Menge. Bei der Mahlzeit mit dem höchsten berechneten Speisesalzgehalt lag der analytisch ermittelte Gehalt hingegen um 94 % höher. Die berechneten Speisesalzgehalte variierten in Bezug auf die analytisch ermittelten Gehalte (= 100 %) sehr stark von 3 % bis 843 %. In 116 von 200 Mahlzeiten waren die berechneten Speisesalzgehalte niedriger als die analytisch ermittelten. Im Mittel erreichten die berechneten Werte 102 % der analysierten Speisesalzgehalte (Abb. 2/11).

Bei 122 Mahlzeiten waren die Unterschiede zwischen den gemessenen und den berechneten Gehalten außerhalb der zulässigen Toleranzgrenzen des EU-Leitfadens von  $\pm 0,375$  g pro 100 g bei einem Speisesalzgehalt von weniger als 1,25 g pro 100 g Lebensmittel (30). Es lagen dabei bei zwei der untersuchten Kitas keine und bei neun Kitas nur eine von fünf Mittagsmahlzeiten im Toleranzbereich.

*Rohasche*

Der auf der Basis der Analyse der Mahlzeiten ermittelte Mittelwert der Rohaschegehalte ist mit 4,0 g pro Standardportion höher als der Mittelwert des berechneten Gehalts (3,8 g). Für die Mahlzeit mit dem kleinsten analytisch ermittelten Rohaschegehalt ergab die Berechnung eine um 19 % höhere Menge. Bei der Mahlzeit mit dem höchsten analytisch ermittelten Rohaschegehalt wies die Berechnung demgegenüber einen um 52 % geringeren Rohaschegehalt aus. Die berechneten Gehalte variierten in Bezug auf die analytisch ermittelten Rohaschegehalte (= 100 %) von 26 % bis 436 %. In 110 Mahlzeiten waren die berechneten Rohaschegehalte der Mahlzeiten niedriger als die analytisch ermittelten. Im Mittel erreichten die berechneten Werte 101 % der analysierten Rohaschegehalte (Abb. 2/11).

*Relationen der energieliefernden Nährstoffe*

Bei den chemisch analysierten Mittagsmahlzeiten wurden durchschnittlich 51 % der Nahrungsennergie durch Kohlenhydrate und Ballaststoffe geliefert. Fett machte 32 % und Protein 17 % aus. Bei den Berechnungen mit DGExpert lag die Nährstoffrelation für das Mittagessen bei 53 % Kohlenhydraten und Ballaststoffen, 29 % Fett und 18 % Protein.



## 2.4.4 Ergebnisse der Interviews mit FIT KID-zertifizierten Kindertageseinrichtungen

### 2.4.4.1 Zusammensetzung der Stichprobe

Insgesamt wurden in 81 Kitas die Verantwortlichen für den Verpflegungsbereich telefonisch zu ihren Erfahrungen bei der Einführung des DGE-Qualitätsstandards und während des Zertifizierungsprozesses befragt. Dabei verfügten 80 der Kitas über eine FIT KID-Zertifizierung, und eine Kita hatte den Zertifizierungsprozess weitgehend durchlaufen. Es fehlte lediglich die abschließende Übergabe des FIT KID-Logos.

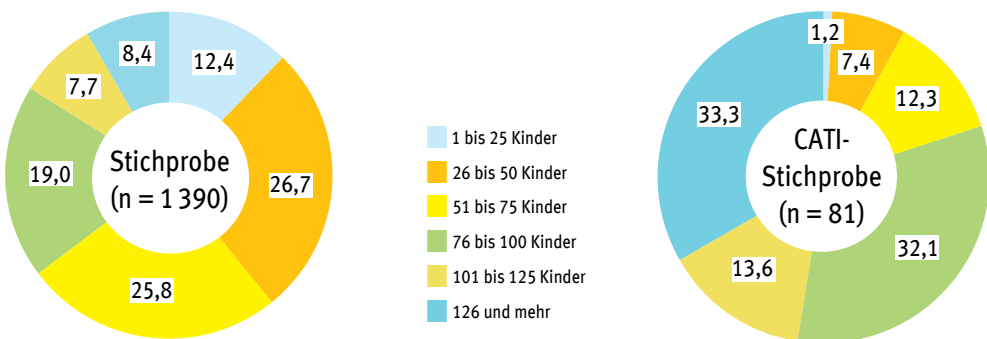
### 2.4.4.2 Qualifikation der Verantwortlichen für den Verpflegungsbereich

In 48,2 % der zertifizierten Kitas wurde als Verantwortliche des Verpflegungsbereichs eine hauswirtschaftliche Fachkraft mit einschlägiger Berufsausbildung, wie Hauswirtschafter/in, Koch/Köchin, hauswirtschaftliche/r Betriebsleiter/in, Hauswirtschaftsmeister/in, Diätassistent/in oder Ökotrophologe/Ökotrophologin, beschäftigt. In mehr als einem Drittel der Kitas waren pädagogische Fachkräfte (38,3 %) für den Verpflegungsbereich verantwortlich und in 13,5 % An- und Ungerlernte.

### 2.4.4.3 Strukturelle und organisatorische Rahmenbedingungen der Kitas

In der Stichprobe waren größtenteils Tageseinrichtungen vertreten, die mehr als 50 Kinder betreuten (91 %) (Abb. 2/12).

Die zertifizierten Kitas betreuten im Vergleich zur Stichprobe der schriftlichen Befragung im Durchschnitt mehr Kinder und waren damit größer. Überwiegend wurden Kinder im Alter zwischen 1 und 6 Jahren betreut, und in allen Einrichtungen wurde ein Mittagessen angeboten. Die Inanspruchnahme des Mittagessens lag in den Kitas bei durchschnittlich 92,2 %.



**Abbildung 2/12:** Größe der interviewten Kitas im Vergleich zur Stichprobe der schriftlichen Befragung nach Gruppengröße, Angabe in Prozent

In 71,6 % der Kitas wurde zusätzlich ein Frühstück angeboten, wobei eine Kita in der Woche nur zweimal und zwei weitere Kitas ausschließlich für Krippenkinder (unter 3 Jahren) ein Frühstück anbot.

Das Mittagessen wurde in 79,0 % der Einrichtungen direkt vor Ort zubereitet (Frisch- und Mischküche) und in 16,0 % der Kitas warm angeliefert (Warmverpflegung). Das Tiefkühlkostsystem nutzten 3,7 % der Kitas und Cook & Chill (Kühlkostsystem) 1,2 % der Einrichtungen.

#### **2.4.4.4 Entscheidungsprozess für eine FIT KID-Zertifizierung durch die DGE**

Die Mehrheit der Interviewten (44,4 %) gab an, über den Träger von der Möglichkeit einer FIT KID-Zertifizierung erfahren zu haben. Zusätzlich haben sie in 19,8 % der Fälle über Materialien der DGE bzw. deren Newsletter<sup>27</sup> von der Zertifizierung erfahren. In 14,8 % der Fälle erzählten ihnen auch Kollegen von der Zertifizierung, und in 13,6 % informierten sie sich im Internet. In jeweils 9,9 % der Fälle erhielten die Interviewten die Information von der Verbraucherzentrale oder auf einer Veranstaltung sowie in 1,2 % der Fälle über Werbung. Darüber hinaus gaben 14,8 % der Kitas auch „Sonstiges“ an.

Die Entscheidung, die Einrichtung zertifizieren zu lassen, wurde in 77,2 % der Kitas vom Träger getroffen. In 9,9 % der Einrichtungen wurde sie von der Kita-Leitung und in 10,1 % der Kitas von der Teamleitung Hauswirtschaft getroffen. Nur in 1,3 % der Einrichtungen wurde dies von den Eltern und in 1,3 % von den hauswirtschaftlichen Mitarbeitenden entschieden.

In 87,7 % der Fälle gaben die Interviewten an, dass der Wunsch nach Erhöhung der Qualität im Verpflegungsbereich der Grund für die Durchführung der Zertifizierung war. Gleichzeitig wurde angegeben, dass die Zertifizierung gewählt wurde, um ein gesundheitsförderndes Verpflegungsangebot zu sichern (85,2 %), das Vertrauen der Eltern zu steigern (63,0 %), die Kommunikation mit den Eltern zu fördern (48,1 %) sowie die Abläufe zu optimieren (48,1 %) (Mehrfachnennungen möglich).

#### **2.4.4.5 Veränderungen seit der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards und der Zertifizierung**

##### **Speisenplanung**

88,8 % der Interviewten fertigten einen Speisenplan von mindestens 4 Wochen an. 11,1 % erstellten den Speisenplan hingegen über einen Zeitraum von 1 bzw. 2 Wochen, und 0,6 % machten hierzu keine Angaben.

Für die meisten Interviewten (89,5 %) wurde durch die Planung des Speisenplans die Einhaltung des DGE-Standards dokumentiert. Durch die Umsetzung des Qualitätsstandards gab es Veränderungen in Bezug auf die Gestaltung des Speisenplans sowie auf die Dokumentation. So gaben 81,5 % an, nun einzelne Komponenten auf dem Speisenplan zu benennen, 61,7 % nun einen kindgerechten (bebilderten) Speisenplan zu gestalten, 64,2 % nun häufiger neue vegetarische Rezepte auszuprobieren und 53,1 % der Interviewten nun alle Rezepte zu dokumentieren. Trotz der verbesserten Dokumentation waren etwas mehr als zwei Drittel (67,1 %) der Meinung, dass ihnen die langfristige Speisenplanung gemäß Kriterien des DGE-Qualitätsstandards nicht ermöglicht, Verantwortung in größerem Umfang an die Mitarbeitenden des Verpflegungsbereichs abzugeben.

<sup>27</sup> Die Herausgabe des Newsletters wurde inzwischen eingestellt.

Dass der Speisenplan seit der Umsetzung abwechslungsreicher war, bestätigten 73,7 % der Interviewten, und 61,8 % stimmten zu, dass Speisen für Kinder mit Allergien und/oder Unverträglichkeiten seither leichter zu erkennen waren.

### Verpflegungsangebot

Das Verpflegungsangebot hatte sich seit Einführung des DGE-Qualitätsstandards vor allem dadurch verändert, dass die Häufigkeiten, in denen bestimmte Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen angeboten wurden, zu- oder abgenommen haben. Im Rahmen der Telefonbefragung wurde konkret nach Veränderungen beim Angebot von Fleisch, Fisch, Milchprodukten, Gemüse und Salat, Obst, süßen Speisen sowie der Lebensmittelauswahl gefragt.

Von Veränderungen bei der **Lebensmittelauswahl** berichteten 56,8 % der Interviewten. 65,2 % von diesen gaben an, nun mehr frische Lebensmittel einzusetzen. Ebenso berichteten 78,3 % davon, mehr Biolebensmittel und 73,9 % mehr regionale Produkte zu verwenden.

Am **Fleischangebot** (Fleisch und Wurst) hatten 66,7 % der Kitas infolge der Zertifizierung etwas verändert. In 83,3 % der Fälle hatte sich das Angebot an Fleischerzeugnissen<sup>28</sup> verringert. Ebenso ist in 81,5 % der Fälle auch das Angebot an Fleisch insgesamt reduziert worden. Hingegen gaben beim Angebot verschiedener Fleischsorten zwei Drittel der Interviewten (66,7 %) an, dass sich hierbei nichts verändert hatte.

Das **Fischangebot** wurde in 80,2 % der Einrichtungen verändert. Fisch wurde in 56,9 % dieser Kitas seit der Einführung des DGE-Qualitätsstandards vermehrt angeboten. 92,3 % der Interviewten aus diesen Kitas gaben an, dass nun Seefisch aus nicht überfischten Beständen, z. B. mit MSC-Logo, angeboten wurde.

Ebenso hat sich das **Angebot an Milchprodukten** laut 70,4 % der Interviewten verändert. So gaben 98,2 % dieser Einrichtungen an, nun vermehrt fettarme Milchprodukte einzusetzen.

Am **Gemüseangebot** haben 48,1 % der Interviewten etwas verändert. Diese gaben an, nun mehr Gemüse bzw. Salat anzubieten. Ebenso haben 45,7 % der Interviewten etwas am **Obstangebot** verändert, so wurde in 88,9 % dieser Einrichtungen seit Einführung des DGE-Qualitätsstandards mehr Obst angeboten.

67,9 % der Interviewten gaben an, auch etwas am Angebot von **süßen Speisen** verändert zu haben. In 94,5 % dieser Kitas wurden süße Nachspeisen nun weniger häufig angeboten.

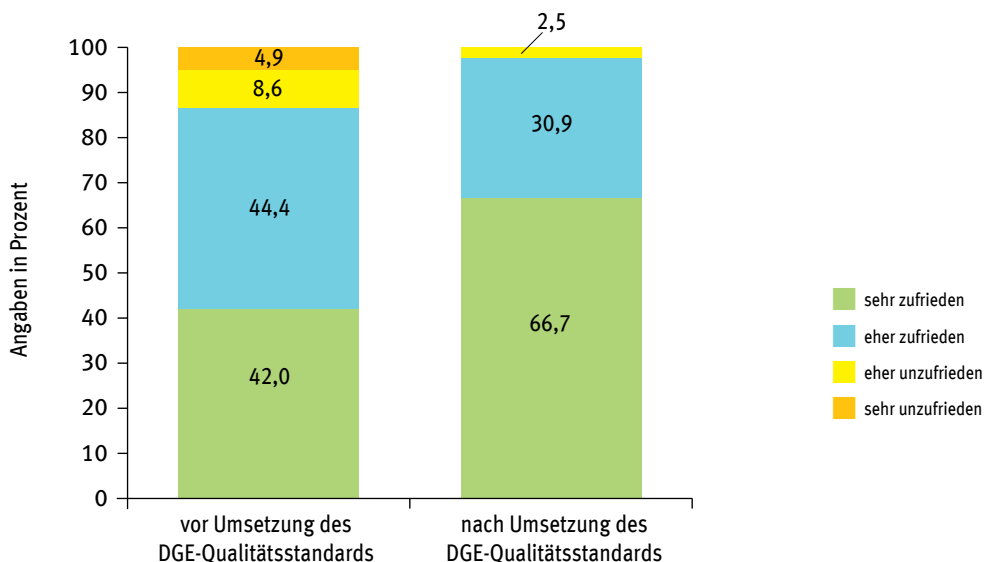
### Zufriedenheit

Bereits vor der Einführung des DGE-Qualitätsstandards waren 86,4 % der Interviewten mit dem Verpflegungsangebot zufrieden (Abb. 2/13). Lediglich eine kleine Anzahl gab an, mit dem Verpflegungsangebot vor der Implementierung unzufrieden gewesen zu sein (13,5 %).

Trotz der bereits hohen Zufriedenheit mit dem Verpflegungsangebot vor der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards hat sich die Zufriedenheit nach der Umsetzung noch erhöht ( $p < 0,05$  [s.]). 66,7 % waren sehr zufrieden mit dem Angebot, und nur 2,5 % der Interviewten gaben an, mit dem Verpflegungsangebot eher unzufrieden zu sein.

Die freien Kommentare darüber, was die Zufriedenheit steigerte bzw. was eher zur Unzufriedenheit führte, lassen differenziertere Aussagen zu. Als Gründe für die Zufriedenheit wurden die

<sup>28</sup> Fleischerzeugnisse sind vorgefertigte Produkte wie z. B. Bratwurst, Bockwurst, Fleischkäse und Hackfleisch (45).



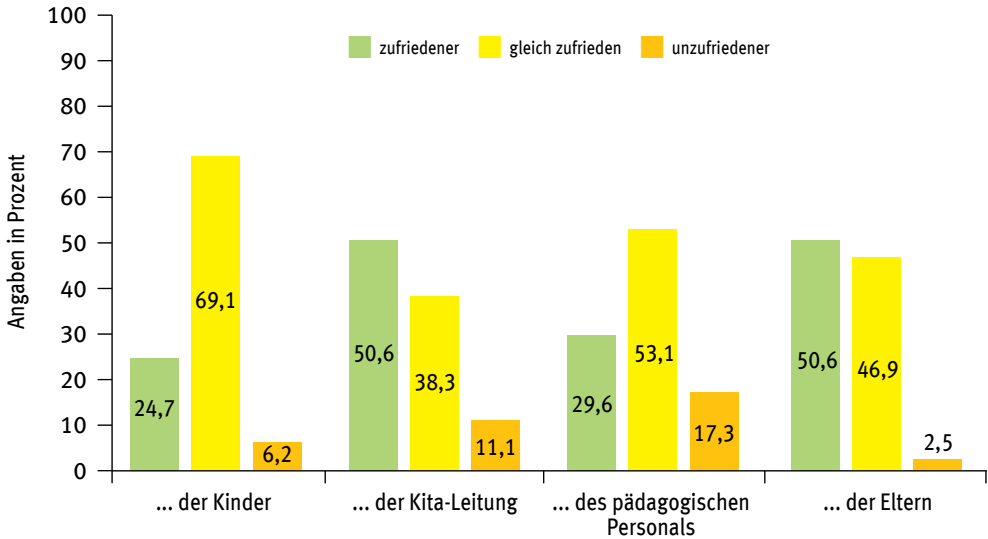
**Abbildung 2/13:** Angabe über die Zufriedenheit mit dem Verpflegungsangebot vor und nach der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards in Prozent (n = 81)

Veränderungen des Angebots bestimmter Lebensmittelhäufigkeiten genannt (n = 16), das abwechslungsreiche und ausgewogene Verpflegungsangebot (n = 25) sowie, dass der Qualitätsstandard die Umsetzung einer ausgewogenen Verpflegung (n = 9) und die Kommunikation darüber vereinfacht bzw. transparenter machte (n = 11). Die Zertifizierung wurde von einem Teil der Interviewten als Bestätigung ihrer Arbeit und als gutes Marketinginstrument wahrgenommen (n = 8). Begrüßt wurde zudem, dass das Bewusstsein für eine ausgewogene, nachhaltige Ernährung in der Einrichtung größer geworden war (n = 15) und die Kinder die Veränderungen im Lebensmittelangebot gut annahmen (n = 8).

Kritisch betrachteten die Interviewten hingegen, dass nun die Wünsche der Kinder weniger berücksichtigt werden konnten und ihre Flexibilität bei der Gestaltung des Verpflegungsangebots eingeschränkt war (n = 13). Aber auch die Veränderungen bestimmter Lebensmittelhäufigkeiten, wie z. B. die von Fleisch, wurden von einigen der Interviewten abgelehnt (n = 16).

Die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards wurde von einigen als eine besondere Herausforderung betrachtet (n = 9), zum einen aufgrund knapper Personalressourcen und zum anderen, weil die Ernährungssozialisation als Aufgabe in den Fokus rückt und die pädagogischen Kollegen hierfür nicht ausgebildet waren. Zudem mussten die Kinder zunächst an die Veränderungen im Verpflegungsangebot gewöhnt werden (n = 8), und es wurde bemängelt, dass bestimmte Anforderungen, wie z. B. die Einteilung von Kartoffeln und Kartoffelprodukten in Kartoffelerzeugnisse<sup>29</sup>, nicht verständlich waren (n = 6). Zusätzlich wurde von zwei Interviewten berichtet, dass sich Mitarbeitende in ihrem eigenen Ernährungsverhalten durch den Qualitätsstandard kritisiert fühlten.

<sup>29</sup> Kartoffelerzeugnisse sind industriell vorgefertigte Produkte, wie z. B. Kroketten, Pommes frites, Kartoffelecken, Gnocchi, Püree, Klöße (6).



**Abbildung 2/14:** Subjektiver Eindruck der Interviewten zur Veränderung der Zufriedenheit mit dem Verpflegungsangebot in Prozent (n = 81)

Neben Fragen nach ihrer eigenen Zufriedenheit sollten die Interviewten beurteilen, wie sich die Zufriedenheit der **Kinder**, der **Kita-Leitung**, des **pädagogischen Personals** sowie der **Eltern** entwickelt hatte (Abb. 2/14). Hier ergab sich ein unterschiedliches Bild: Während die Hälfte der Eltern sowie die Hälfte der Kita-Leitungen (jeweils 50,6 %) aus Sicht der Interviewten nun zufriedener mit dem Verpflegungsangebot waren, hatte sich die Zufriedenheit der Kinder (69,1 %) sowie die Zufriedenheit des pädagogischen Personals (53,1 %) in über der Hälfte der Einrichtungen nicht verändert. 17,3 % der Interviewten gaben zudem an, dass die pädagogischen Kollegen bzw. in 11,1 % der Fälle auch die Kita-Leitung nun unzufriedener mit dem Verpflegungsangebot waren.

Die Verpflegungsverantwortlichen nannten für die kleine Gruppe der Kinder (6,2 %), die nach Einführung des Qualitätsstandards unzufriedener waren, als Gründe beispielsweise den Wunsch nach mehr Fleisch, weniger Gemüse und mehr „ungesunden“ (Lieblings-)Gerichten. Ähnliche Gründe wurden von den Interviewten auch in Bezug auf die Unzufriedenheit des **pädagogischen Personals** mit dem Verpflegungsangebot genannt. Hier wurde angegeben, dass die Kollegen bemängelten, dass es nun weniger Fleisch sowie zu viele Vollkornprodukte gab und die Speisen weniger gesüßt waren.

#### 2.4.4.6 Herausforderungen bei der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards

Besonders der Zeitaufwand für die Speisenplanung wurde von der Mehrheit (57,9 %) der Interviewten als hoch eingeschätzt. Für knapp zwei Drittel der Interviewten war die Planung aber nicht kompliziert (64,5 %), und 67,1 % fühlten sich auch nicht eingeschränkt. Die Kennzeichnung von Allergenen und Zusatzstoffen wurde von 61,8 % nicht als aufwendig und kompliziert betrachtet.

Für 42 % stellte die Einhaltung der **Häufigkeiten bestimmter Lebensmittelgruppen** eine Herausforderung dar. Auf Nachfrage erklärten einzelne Interviewte, dass sie beispielsweise gerne Fleischreste vom Vortag in einer Suppe weiterverwenden würden, dies aber nicht möglich war, wenn es in der Woche schon zweimal Fleisch gab, oder dass z. B. die Einhaltung der Häufigkeit von Fisch in Wochen mit Feiertagen schwierig war, wenn der Feiertag gerade auf den Tag fiel, an dem Fisch angeboten wurde.

25,9 % der Interviewten hatten zudem beim **Verständnis von bestimmten Anforderungen** des DGE-Qualitätsstandards Schwierigkeiten. Für einige war etwa die Einteilung von Fleisch in Fleischerzeugnisse nur schwer nachvollziehbar. Auch inwieweit sich parboiled Reis von anderen Reissorten unterscheidet oder warum Pudding vor der Ausgabe auf 7 °C heruntergekühlt sein muss, war nicht bekannt.

Ebenfalls empfanden 29,6 % der Interviewten die **Einhaltung der Lebensmittelmengen** als Herausforderung. So wurde z. B. angemerkt, dass teilweise die Fleischkomponente zu klein war, während die Menge an Gemüse zu groß war. Von Schwierigkeiten, die erforderlichen Lebensmittelmengen einzuhalten, berichteten einzelne Interviewte auch bei Kindern mit Allergien und Lebensmittelunverträglichkeiten.

Die **Benennung einzelner Gerichte** (35,9 %) auf dem Speisenplan sowie die **Benennung einzelner Komponenten** (17,9 %) beurteilten einige Interviewte zudem als eine Herausforderung. Auch die Einhaltung der **Warmhaltezeit** von maximal 3 Stunden wurde von 17,9 % als eine Herausforderung bezeichnet.

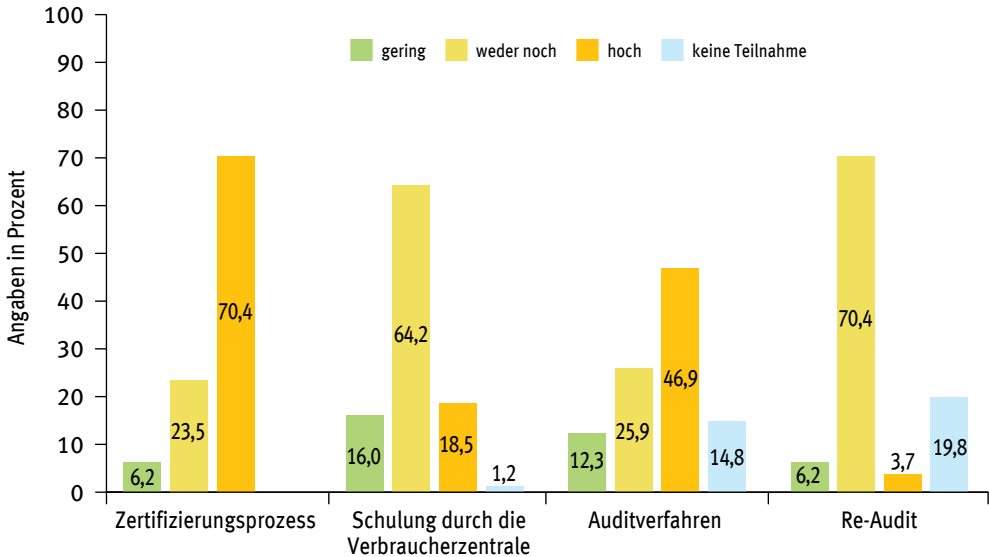
Die **Umsetzung der rechtlichen Bestimmungen** (52,6 %) sowie die Kennzeichnung der Zusatzstoffe auf dem Speisenplan (55,1 %) stellte darüber hinaus für über die Hälfte der Kitas eine Herausforderung dar.

#### 2.4.4.7 Einschätzung des Zeitaufwands und der Kosten

70,4 % der Interviewten schätzten den Zeitaufwand für den Zertifizierungsprozess als hoch ein, während gleichzeitig nur 46,9 % der Interviewten den Zeitaufwand für das Auditverfahren als hoch einstufen. Sowohl der zeitliche Aufwand für die Teilnahme an der Schulung durch die Verbraucherzentrale<sup>30</sup> (64,2 %) als auch das Re-Audit (70,4 %) wurde von den Interviewten als weder zu hoch noch zu niedrig eingeschätzt (Abb. 2/15).

Der Kostenaufwand für die Verpflegung wurde im Vergleich zu der Zeit vor Umsetzung des Qualitätsstandards von fast der Hälfte der Interviewten (47,5 %) als höher beurteilt. 32,5 % der Interviewten schätzten, dass die Kosten für die Verpflegung gleich geblieben waren, und 20,0 % der Interviewten konnten den Kostenaufwand nicht einschätzen.

<sup>30</sup> Die Schulung durch die Verbraucherzentrale wird im Rahmen von IN FORM angeboten und soll die Kitas auf die FIT KID-Zertifizierung vorbereiten.



**Abbildung 2/15:** Einschätzung des Zeitaufwands im Rahmen der FIT KID-Zertifizierung in Prozent (n = 81)\*

\* Zum Zeitpunkt des Auditverfahrens waren noch nicht alle Interviewten in der Kita und/oder als Leitung für den Verpflegungsbereich verantwortlich. Diese Personen konnten daher zum Auditverfahren selbst keine Auskunft geben.

#### 2.4.4.8 Unterstützende Maßnahmen bei der Umsetzung

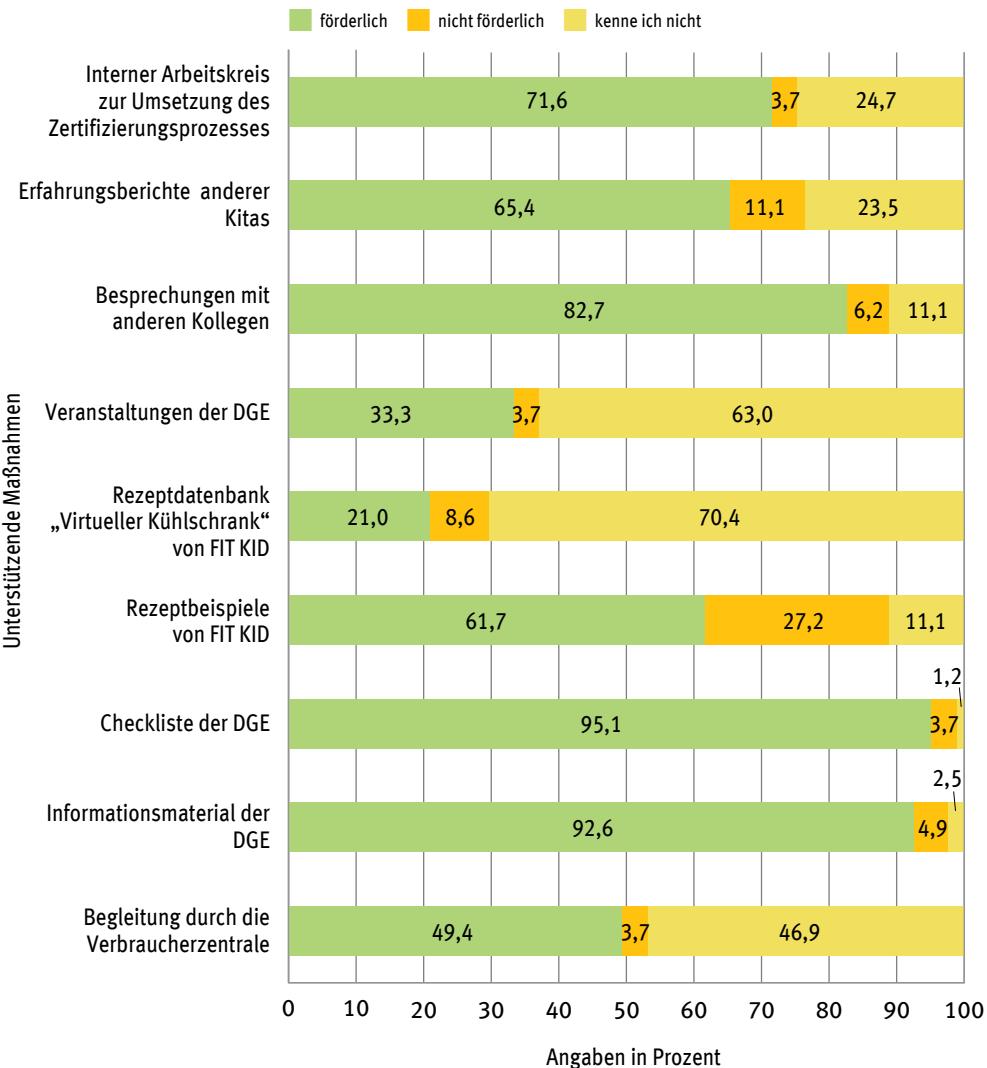
Für die Umsetzung hilfreich waren für 95,1 % der Interviewten die **Checkliste** und für 92,6 % die **Informationsmaterialien der DGE**. Ebenso wurden **Besprechungen mit anderen Kollegen** (82,7 %), **interne Arbeitskreise** zur Umsetzung des Zertifizierungsprozesses (71,6 %) und **Erfahrungsberichte anderer Kitas** (65,4 %) als förderlich erlebt (Abb. 2/16).

Bei den **Rezeptbeispielen von FIT KID**, wie z. B. dem Musterspeisenplan, ist das Bild nicht ganz so einheitlich: Von 61,7 % der Interviewten wurden diese als förderlich beurteilt, 27,2 % beurteilten die Rezeptbeispiele allerdings auch als nicht förderlich und 11,1 % waren sie nicht bekannt bzw. konnten diese nicht beurteilen.

Ebenso zeigt die Beurteilung der **Rezeptdatenbank „Virtueller Kühlschrank“** von FIT KID ein gemischtes Bild. Während 21,0 % der Interviewten die Rezeptdatenbank als hilfreich einstufen, war sie für 8,6 % der Interviewten nicht förderlich und 70,4 % der Interviewten war sie nicht bekannt.

Die **Veranstaltungen der DGE** beurteilten 33,3 % der Interviewten als förderlich, 3,3 % als nicht förderlich. Allerdings waren sie 63,0 % nicht bekannt. Ebenso gaben auch 46,9 % der Interviewten an, dass ihnen die **Begleitung durch die Verbraucherzentrale** nicht bekannt war. 49,4 % bezeichneten diese Begleitung jedoch als förderlich und 3,7 % als nicht förderlich.

Insgesamt gaben 82,7 % der Interviewten an, dass ihre Kita während des Zertifizierungsprozesses an **Schulungen** teilgenommen hatte. Nur in etwas mehr als einem Drittel der Kitas (39,5 %) besuchten sowohl das Hauswirtschafts- bzw. Küchenpersonal als auch das pädagogische Personal eine Schulung. In einem Drittel (33,3 %) der Einrichtungen nahm das Hauswirtschafts- bzw. Küchenpersonal an der Schulung teil, in 4,9 % der Einrichtungen das pädagogische Personal, und 4,9 % der Interviewten machten zu den Teilnehmenden keine weiteren Angaben.



**Abbildung 2/16:** Bewertung der unterstützenden Maßnahmen zur Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards in Prozent (n = 81)

Durch ihre Teilnahme an der Schulung hatten 77,6 % der Interviewten ihr Verständnis des DGE-Qualitätsstandards verbessert, und 73,1 % bestätigten, dass die Schulungen den Erfahrungsaustausch untereinander ermöglicht hatten. Ebenfalls gaben 67,2 % an, dass sich durch die Schulung ihre Motivation verstärkt hatte, 35,8 % gaben zusätzlich andere Gründe an, und 4,5 % der Interviewten sagten, dass die Schulung keine Auswirkung auf die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards hatte.

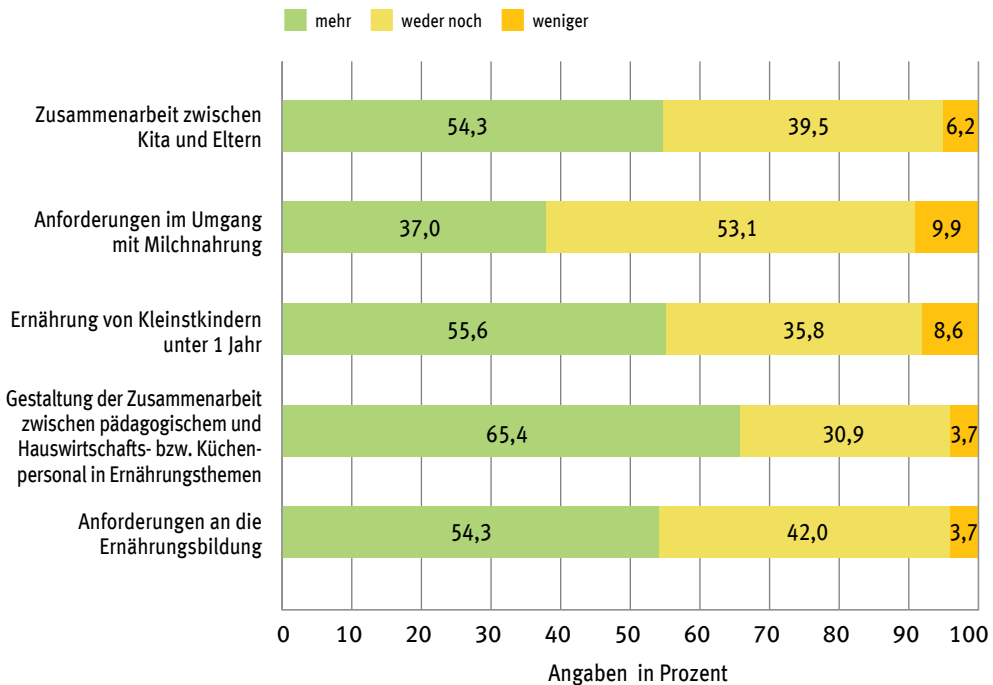
**Weitere Unterstützungsangebote**, die über das bestehende Angebot hinausgehen, wünschten sich 51,9 % der Interviewten (Tab. 2/12).



**Tabelle 2/12:** Wünsche nach Unterstützungsangeboten von den Befragten (Mehrfachnennungen möglich)

|                                                                                                 | Anzahl |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Angebote zur Übung der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards                                     | 13     |
| Angebote zur Vorbereitung auf das Auditverfahren                                                | 11     |
| Materialien zu Frühstück und Zwischenmahlzeiten                                                 | 11     |
| neue FIT KID-Rezepthefte, z. B. für Kinder, die sich vegetarisch ernähren oder fehlernährt sind | 8      |
| Schulungen zu Grundlagen der Ernährung/Ernährungsbildung                                        | 5      |

Von mehr als der Hälfte der Interviewten wurden weitere Informationen zur Zusammenarbeit zwischen Kita und Eltern (54,3 %), der Ernährung von Kleinstkindern unter 1 Jahr (55,6 %), der Gestaltung der Zusammenarbeit zwischen pädagogischem und Hauswirtschafts- bzw. Küchenpersonal in Ernährungsthemen (65,4 %) sowie zu Anforderungen an die Ernährungsbildung (54,3 %) gewünscht (Abb. 2/17).


**Abbildung 2/17:** Gewünschte Vertiefung bestimmter Themengebiete des DGE-Qualitätsstandards in Prozent (n = 81)

2.4.4.9    Auditverfahren

Am Auditverfahren haben insgesamt 78 % (n = 63) der Interviewten teilgenommen (Abb. 2/18). Die übrigen Interviewten waren z. B. zum Zeitpunkt des Auditverfahrens noch nicht als Leitung für den Verpflegungsbereich verantwortlich und konnten daher zum Auditverfahren selbst keine Auskunft geben.

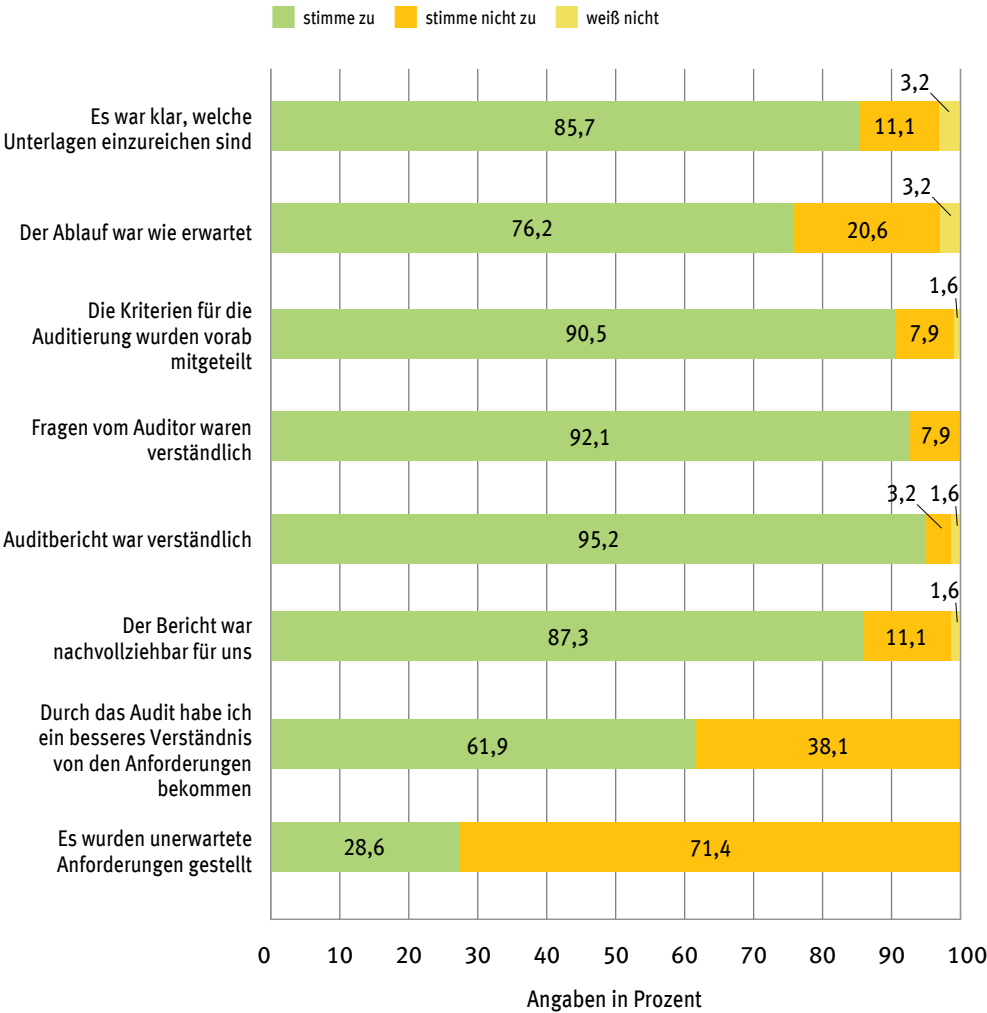


Abbildung 2/18: Erfahrungen mit dem Auditverfahren in Prozent (n = 63)

Für die meisten war klar, welche Unterlagen sie für das Auditverfahren einreichen mussten (85,7 %), und ihnen wurden im Vorfeld die Kriterien der Auditierung mitgeteilt (90,5 %). Ebenso waren die Fragen des Auditors (92,1 %) und der Auditbericht für die Mehrheit (95,2 %) verständlich. Für 11,1 % der Interviewten war dieser Bericht nicht nachvollziehbar, und 28,6 % der Interviewten gaben an, dass für sie unerwartete Anforderungen im Audit überprüft wurden: Neben der Überprüfung von rechtlichen Bestimmungen, z. B. des Hygienemanagements (n = 16), wurde von einzelnen

Interviewten berichtet, dass Kriterien des DGE-Qualitätsstandards im Audit anders beurteilt wurden, als sie diese zuvor verstanden hatten (n = 16). 61,9 % der Interviewten gaben an, nach dem Audit ein besseres Verständnis der Anforderungen des Qualitätsstandards zu haben (Abb. 2/18).

#### 2.4.4.10 Beurteilung der FIT KID-Zertifizierung

Nach den Auswirkungen der FIT KID-Zertifizierung gefragt, bestätigten 93,8 % der Interviewten, dass damit ein gesundheitsförderndes Verpflegungsangebot gesichert wird, 91,4 %, dass die Verpflegung durch das Zertifikat einen höheren Stellenwert bekommt und 92,6 %, dass die FIT KID-Zertifizierung ein gutes Werbemittel für die Einrichtung war. Des Weiteren erhöhte die

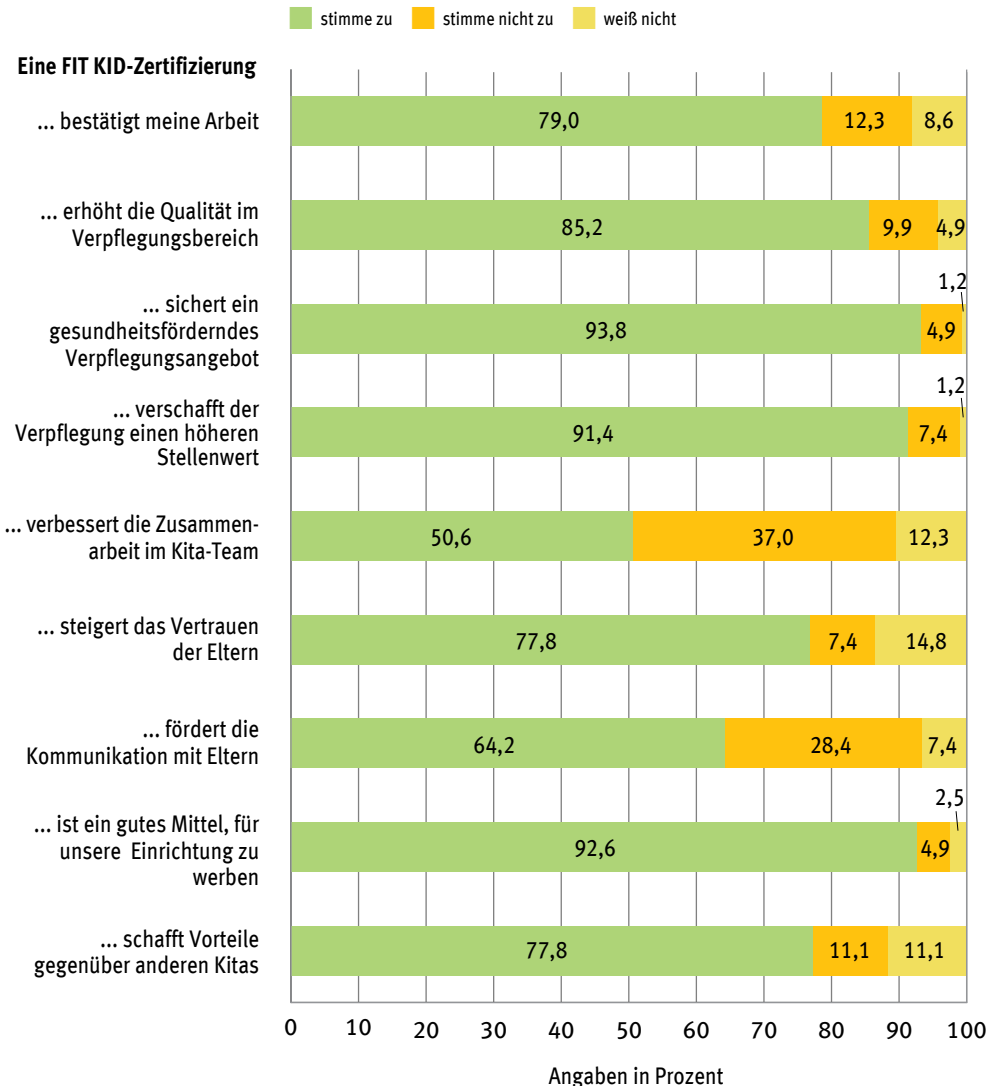


Abbildung 2/19: Wirkung der FIT KID-Zertifizierung in Prozent (n = 81)

Zertifizierung die Qualität im Verpflegungsbereich (85,2 %), schaffte Vorteile gegenüber anderen Kitas (77,8 %), steigerte das Vertrauen der Eltern (77,8 %) und förderte die Kommunikation mit den Eltern (64,2 %). Ebenso wurde auch die interne Wirkung positiv beurteilt. So gaben 79 % der Interviewten an, dass die Zertifizierung ihre Arbeit bestätigte, und die Hälfte der Interviewten, dass sich dadurch die Zusammenarbeit im Kita-Team verbessert hatte (50,6 %) (Abb. 2/19).

Die FIT KID-Zertifizierung würden 82,7 % der Interviewten weiterempfehlen, während 17,3 % der Interviewten dies nicht tun. Als Gründe wurden hierzu genannt: ein hoher Arbeits-, Kosten- und Zeitaufwand für die Zertifizierung und eine Verunsicherung durch das Auditverfahren und die unterschiedlichen Auslegungen der Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards.

### **2.4.5 Veränderungen in der Kita-Verpflegung seit der KESS-Studie**

Seit der Kindertagesstätten-Ernährungs-Situations-Studie (KESS-Studie, 1997–1998), deren Ergebnisse im Ernährungsbericht 2000 veröffentlicht wurden, hat sich die Verpflegungssituation in Kitas durch den Ausbau der (Ganz-)Tagesbetreuung, gerade auch für Kinder unter 3 Jahren, stark verändert (4). Allein im Zeitraum von 2008 bis 2015 ist die Zahl der Kinder, die in einer Tageseinrichtung ihr Mittagessen einnehmen, um 41 % auf knapp 2,01 Mio. Kinder gestiegen (2, 31). So nutzten 2014 bereits 68 % der Kinder, die eine Kita besuchen, das Mittagsangebot in der Kita. Die Inanspruchnahme des Mittagessens erfolgte dabei auch unabhängig von einer Ganztagsbetreuung, denn nur 42 % der Kinder wurden täglich ganztags betreut (2).

Die Ergebnisse der KESS-Studie sind nicht in allen Punkten mit den Ergebnissen der aktuellen Studie vergleichbar. So sind zum einen die Methodik und das Studiendesign verschieden: Bei KESS lagen jeweils Teilstichproben vor, während die Stichproben in der aktuellen Studie zum überwiegenden Teil unverbunden waren (Ausnahme Speisenplananalyse). Zum anderen haben sich die Strukturen der Kitas, die Betreuungszahlen und Betreuungszeiten, insbesondere der Kinder von unter 3 Jahren, inzwischen erheblich verändert. Darüber hinaus hat das Statistische Bundesamt seine Erhebungen zur Kindertagesbetreuung neu konzipiert.

#### **2.4.5.1 Vergleich ausgewählter struktureller und organisatorischer Rahmenbedingungen**

Neben der Inanspruchnahme der Mittagsverpflegung ist auch das Mahlzeitenangebot in der Kita selbst erweitert worden. So boten 69,7 % der Einrichtungen in der vorliegenden Studie mehr als eine Mahlzeit an, während in der KESS-Studie über die Hälfte der Kitas nur ein Mittagessen im Angebot hatte (4).

Bei den Verpflegungssystemen gibt es im Vergleich zur KESS-Studie nur kleine Veränderungen: Die Warmverpflegung dominierte weiterhin bei mehr als der Hälfte der befragten Einrichtungen (KESS-Studie: 52,5 %; aktuell: 55,4 %), während der Anteil der Frisch- und Mischküche gesunken ist (KESS-Studie: 38,2 %; aktuell 30,3 %) (4). Der Anteil der Aufbereitungsküche, bei der nun zwischen dem Tiefkühlkostsystem und dem Kühlkostsystem (Cook & Chill) unterschieden wurde, ist mit 10 % etwas häufiger in den aktuell befragten Kitas vertreten (KESS-Studie: 7,6 %).

Auf spezielle Bedürfnisse wird heute häufiger in Kitas eingegangen als in den Kitas der KESS-Studie (29,2 %) (4). So berücksichtigten 86,3 % der Kitas Allergien und Unverträglichkeiten und 19,3 % eine Diätkost bei der Speisenplanung. Ebenso hat die Berücksichtigung von kulturellen Bedürfnissen gegenüber der KESS-Studie (65,4 %) zugenommen (4). Heute werden bei der Speisenplanung in 79,8 % der Kitas muslimische Speisevorschriften, zudem in 26,7 % christliche und in 6,9 % jüdische Speisevorschriften bedacht (Mehrfachnennungen möglich).

#### **2.4.5.2 Veränderungen in der Qualität des Verpflegungsangebots**

Ein Vergleich der Qualität des Verpflegungsangebots zwischen der aktuellen und der KESS-Studie ist aufgrund der Aktualisierung der Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr und Empfehlungen zu den Lebensmittelhäufigkeiten nur eingeschränkt möglich.

Die Lebensmittelhäufigkeiten wurden in der KESS-Studie auf Basis der Bremer Checkliste beurteilt, deren Empfehlungen zu den Häufigkeiten nur in Bezug auf Fisch sowie Rohkost und Salat den Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards entsprechen (32). Die Anforderung, mindestens viermal Fisch in 20 Verpflegungstagen anzubieten, erfüllten im Vergleich zur KESS-Studie (11,8 %) nun 30,7 % der Kitas. Die Anforderungen an die Häufigkeit von Rohkost oder Salat erfüllten ebenfalls mehr Kitas (KESS-Studie: 29,4 %; aktuell: 38,9 %) (32).

Um die Häufigkeit von Fleisch im Angebot zu vergleichen, müssten in der KESS-Studie sowohl die Häufigkeit von Fleischgerichten im Angebot als auch die Häufigkeit von Aufläufen und Eintöpfen sowie des Wunschessens betrachtet werden, da nach der Bremer Checkliste Aufläufe und Eintöpfe ebenfalls Fleisch enthalten dürfen (33). Gleichzeitig kann auch das Wunschessen (freie Auswahl) Fleisch enthalten. Das Zusammenziehen der einzelnen Ergebnisse würde dabei zu einer verzerrten Betrachtung führen. Da die durchschnittliche Angebotshäufigkeit von Fleischgerichten in der KESS-Studie bereits bei zweimal wöchentlich lag, ist davon auszugehen, dass in den Kitas heute Fleisch weniger häufig im Angebot ist (4).

## **2.5 Diskussion der Ergebnisse**

### **2.5.1 Einfluss der Methodik**

Bei der schriftlichen Befragung konnte insgesamt ein Rücklauf von 2,6 % der Grundgesamtheit zum Erhebungszeitpunkt ( $n = 53\,415$ ) erzielt werden. Kitas aus Bremen (4,3 %), Rheinland-Pfalz (3,8 %) und Hamburg (3,6 %) antworteten dabei deutlich häufiger als Kitas aus Baden-Württemberg (1,7 %), Mecklenburg-Vorpommern (2,1 %) und Hessen (2,2 %). Die Aussagekraft der schriftlichen Befragung für die einzelnen Bundesländer ist daher unterschiedlich. Die Rückläufe von 1,7 % bis 4,3 % in den einzelnen Bundesländern bilden die Grundgesamtheit insoweit ab, als die Stichprobe bei den Merkmalen Größe der Kitas und Art der Träger in etwa mit der Merkmalsausprägung der aktuellen Grundgesamtheit übereinstimmt (s. auch Tab. 2/1 und Abb. 2/3 in 2.4.1.2).

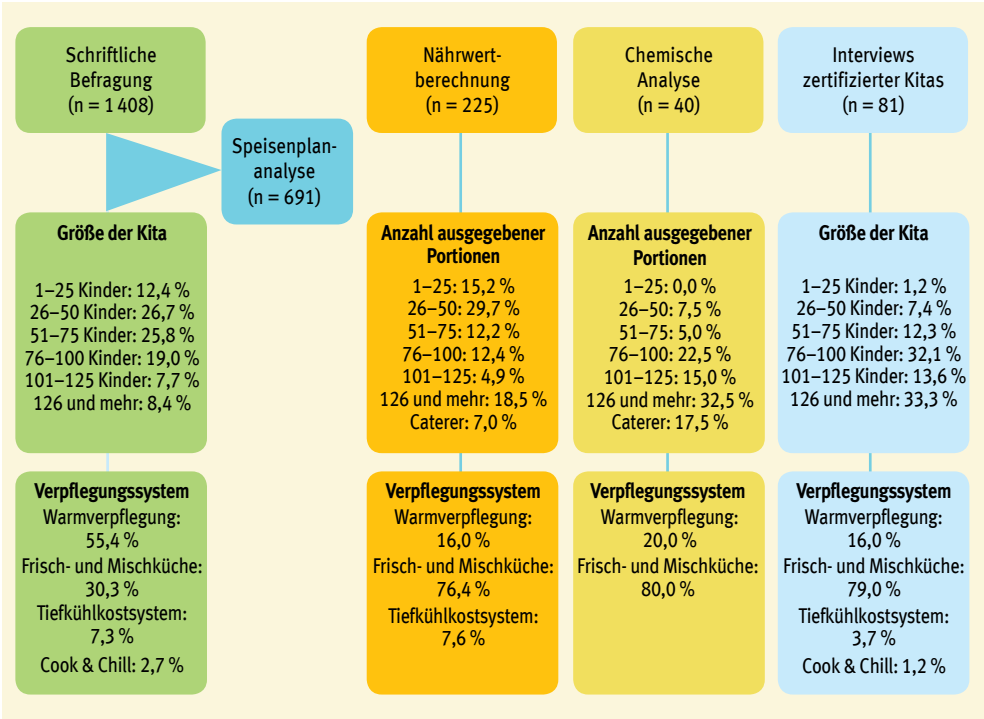


Abbildung 2/20: Vergleich der Stichproben der einzelnen Teilstudien

Bei der Nährwertberechnung, der Chemischen Analyse und den Interviews der zertifizierten Kitas zeigt sich im Hinblick auf die Größe der Kitas ein anderes Bild. Die Merkmalsausprägung entsprach bei allen drei Teilstudien nicht der der Grundgesamtheit, da hier große Einrichtungen, d. h. Kitas, die viele Kinder betreuen, deutlich stärker vertreten waren als in der Grundgesamtheit (Abb. 2/20).

Ebenso unterscheiden sich alle Teilstudien in Bezug auf die Verpflegungssysteme. So war etwa die Frisch- und Mischküche in der Stichprobe der Kitas für die Nährwertberechnung (76,4 %), die Chemische Analyse (80,0 %) sowie bei den Interviews (79,0 %) häufiger vertreten als bei der schriftlichen Befragung (30,3 %). Die Ergebnisse dieser Teilstudien können daher nicht auf die Grundgesamtheit übertragen werden, sie stellen aber kleine vertiefende Untersuchungen in den genannten Bereichen dar.

Die Teilnahme an der Nährwertberechnung sowie die Teilnahme an den Chemischen Analysen war für die Kitas mit einem hohen Arbeitsaufwand verbunden. Es ist daher zu vermuten, dass es sich bei diesen beiden Teilstudien um eine Positivselektion gehandelt hat, weil vermehrt Einrichtungen beteiligt waren, deren Interesse für das Thema Ernährung und Verpflegung schon sehr ausgeprägt ist.

Unplausibilitäten, die wahrscheinlich auf Unschärfen im Befragungsinstrument sowie sozial erwünschtem Antwortverhalten beruhen, zeigen sich bei der schriftlichen Befragung an drei Stellen. So waren die Antworten auf die Frage, ob die Kita durch eine Organisationseinheit (Fachstelle/ Fachberater) des Trägers fachlich zu Verpflegung, Qualität und Hygiene unterstützt wurden, nicht nur auf Unterstützungsangebote des Trägers bezogen. Des Weiteren berichteten mehr Kitas, den

DGE-Qualitätsstandard umzusetzen, als Kitas bei der Frage nach externen Standards diesen als Basis für ihre Verpflegung angaben. Hier könnte die soziale Erwünschtheit der bejahenden Antwort eine Rolle gespielt haben. Darüber hinaus war die Frage nach der Belehrung nach Infektionsschutzgesetz §§ 42, 43 nicht eindeutig. Hier zeigen die Antworten, dass überwiegend pädagogisches Personal teilgenommen hatte und es zu Verwechslungen mit der Belehrung nach Infektionsschutzgesetz §§ 34, 35 gekommen sein könnte. Hiernach müssen alle diejenigen Personen belehrt werden, die in Gemeinschaftseinrichtungen, wie Kitas oder Schulen, Lehr-, Erziehungs-, Pflege-, Aufsichts- oder sonstige regelmäßige Tätigkeiten ausüben.

Die Speisenplananalyse erfasst die Häufigkeit der angebotenen Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und lässt keine Aussagen über die Menge und die Qualität einzelner Lebensmittel im Angebot zu.

Die Nährwertberechnung hat unterschiedliche Schwachstellen, die zu Unschärfen in den Ergebnissen geführt haben können. Eine erste Schwachstelle liegt in der Rezepturerfassung. Je genauer die Angaben zu einer Zutat (Menge, essbarer Anteil, Sorte/Art etc.) sowie dem Zubereitungsverfahren sind, desto genauer ist auch die Berechnung der Nährwerte. Die Abweichungen zwischen den Ergebnissen der Chemischen Analyse und den Ergebnissen der Nährwertberechnung lassen jedoch den Schluss zu, dass die teilnehmenden Einrichtungen nicht durchgehend alle verwendeten Lebensmittel in den tatsächlich eingesetzten Mengen berichtet haben. Gerade bei der Angabe der Menge des Zubereitungsfetts kann es in den Rezepturen zu einem Under-Reporting gekommen sein, denn bei immerhin 127 von 200 Mittagsmahlzeiten war der analytisch ermittelte Fettgehalt höher als der berechnete. Dies könnte auch zu einem Teil den geringen Vitamin-E-Gehalt einzelner Mittagsangebote erklären. Ebenso lagen beim Speisesalz-, Kohlenhydrat- und Proteingehalt die Abweichungen zum Teil außerhalb des von der EU-Kommission formulierten Toleranzbereichs (30), was ein Hinweis auf fehlende Angaben in den Rezepturen sein kann.

Eine weitere Schwachstelle liegt in der Art und Weise der Berechnung der Rezepturen. So wurden die Mengen an gegarten bzw. verzehrfertigen Speisen mithilfe von Umrechnungsfaktoren bei der Zubereitung festgelegt. Diese Umrechnungsfaktoren sind nur für Zubereitungsverfahren im Haushalt, nicht aber für Zubereitungsverfahren in Großküchengeräten, wie Heißluftdampfern, ermittelt. Es wurden darüber hinaus vorwiegend Umrechnungsfaktoren für die Zubereitung von Einzelkomponenten, wie Kartoffeln oder Möhren, verwendet und keine Umrechnungsfaktoren für gemischte Komponenten, wie z. B. für ein Pfannengericht.

Die dritte Schwachstelle ist, dass im Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) nicht alle Sorten bzw. Arten eines Lebensmittels abgebildet werden. So variiert etwa der Proteingehalt je nach Kartoffelsorte um 1,4 g bis 2,9 g pro 100 g und der Eisengehalt um 0,3 mg bis 2,7 mg pro 100 g (34). Der BLS 3.02 weist für „Kartoffeln geschält gekocht“ einen Gehalt von 0,4 mg pro 100 g Kartoffeln und für „Kartoffeln geschält gegart“ einen Gehalt von 0,9 mg Eisen pro 100 g Kartoffeln aus. So schwanken die Eisengehalte in den berechneten Speisen je nachdem, welches Zubereitungsverfahren der Berechnung zugrunde gelegt wurde.

Die Analysen der Nährwertberechnung zeigen, dass die Referenzwerte für die Zufuhr von Energie, Protein, Fett und Kohlenhydraten in 16,7 % der Wochen im Mittagsangebot überschritten und in 30,0 % der Wochen unterschritten wurden. Ein Grund für Abweichungen im Vergleich zu den Referenzwerten kann darin liegen, dass die Mengen in den Rezepturen auf Erfahrungswerten der üblichen Verzehrsmengen der Kinder beruhen. Bleiben z. B. häufig Speisereste übrig, so werden die Mengen in der Kita entsprechend angepasst. Da in der Nährwertberechnung nur das

Angebot und nicht die Menge an Speisen, die ein Kind in der jeweiligen Kita real verzehrt, betrachtet wurde, sind keine Rückschlüsse auf die individuelle Nährstoffversorgung der Kinder möglich. Daten darüber, inwieweit die empfohlenen Portionsmengen und die von Kindern beim Mittagessen tatsächlich verzehrte Menge auseinanderliegen, wurden bisher nicht erhoben. Hier besteht Forschungsbedarf.

Der Vergleich der Chemischen Analyse und der Nährwertberechnung zeigt, dass es einen Unterschied macht, ob eine Chemische Analyse oder eine Nährwertberechnung durchgeführt wird. Um eine vergleichbare Ausgangsbasis zu erhalten, ist es notwendig, alle für eine Mahlzeit eingesetzten Lebensmittel in Art und Umfang genau zu dokumentieren. Geschieht dieses nicht, so sind Abweichungen der Ergebnisse unvermeidlich. In der vorliegenden Teilstudie liegen trotz sorgfältiger Recherche bei den Rezepturen die Abweichungen nur zum Teil im von der EU-Kommission formulierten Toleranzbereich (30). Für die Nährwertberechnung spricht, dass sie im Vergleich zur Chemischen Analyse kostengünstig ist und die üblichen Mengen der Mittagsmahlzeit abbildet.

Die Chemische Analyse bildet demgegenüber nur für das jeweils untersuchte Gericht eine punktgenaue Realität ab. Seine Zusammensetzung kann von Tag zu Tag differieren, je nachdem wer gerade die Speise zubereitet hat (35).

Insoweit bilden die Nährwertberechnungen von Rezepturen, ungeachtet möglicher Ungenauigkeiten, eine breitere Basis für Aussagen über die Nährwertqualität. Wünschenswert wäre, wenn alle Kitas über einen Rezepturenstamm verfügten und dieser möglichst genau spezifiziert und in der Praxis auch umgesetzt würde. Des Weiteren besteht Forschungsbedarf in Bezug auf valide Umrechnungsfaktoren bei der Zubereitung in modernen Großküchengeräten.

Zertifizierte Kitas, die an den Telefoninterviews teilgenommen haben, sahen zum Großteil den DGE-Qualitätsstandard und die FIT KID-Zertifizierung positiv. So wurden sowohl die Vorbereitung, die Umsetzung als auch das Audit und der Auditbericht überwiegend positiv beurteilt. Dies gilt auch für die Wirkung der Zertifizierung innerhalb und außerhalb der Kita. Im Rahmen dieser Studie wurden ausschließlich zertifizierte Einrichtungen befragt. Hierbei dürfte es sich um eine Positivselektion handeln. Um das gewonnene Bild zu vervollständigen, besteht weiterer Forschungsbedarf im Hinblick auf die Einrichtungen, die sich gegen die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards bzw. die Zertifizierung entschieden oder sich bisher nicht für eine FIT KID-Zertifizierung interessiert haben.

Die Entwicklung der Zufriedenheit von Eltern, pädagogischem Personal oder Kindern mit dem Verpflegungsangebot wurde zudem über den subjektiven Eindruck der Interviewten erfasst. Ob dieser subjektive Eindruck richtig oder falsch ist, können nur direkte Befragungen der betroffenen Personengruppen in den Kitas zeigen.

## 2.5.2 Stärken der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen

Die Ergebnisse der schriftlichen Befragung zeigen eine große Vielfalt in Bezug auf die Organisation und Qualität der Verpflegung, die in unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Ressourcen begründet ist.

Positiv zu bewerten ist die starke Orientierung auf die Zielgruppe. So wird die Zufriedenheit der Kinder bereits an zweiter Stelle bei den Herausforderungen genannt und die Geschmacksvorlieben der Kinder neben ihren speziellen und kulturellen Bedürfnissen bei der Speisenplanung berücksichtigt. Hervorzuheben ist auch, dass die Zufriedenheit der Kinder mit der Verpflegung



in den meisten Kitas entweder über das pädagogische Personal oder andere Wege regelmäßig erhoben wird.

Positiv ist zudem, dass bei der Mehrheit der befragten Einrichtungen die Ernährungssozialisation und -bildung der Kinder im Blickfeld ist und so unter anderem das pädagogische Personal die Mittagsmahlzeit gemeinsam mit den Kindern einnimmt, Regeln und Rituale gepflegt sowie Ernährungsbildungsaktivitäten außerhalb der Mahlzeiten in den Einrichtungen durchgeführt werden. Bei der Hälfte der Kitas wird den Kindern anlässlich der Mahlzeiten erklärt, welche Lebensmittel sie essen.

Die Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards an einen 4-Wochen-Speisenplan wurden von den Einrichtungen in unterschiedlichem Maße erfüllt. So erfüllten 96,5 % der Kitas die Anforderung, nicht mehr als viermal in 20 Verpflegungstagen frittierte und/oder panierte Produkte anzubieten. Maximal achtmal Fleisch anzubieten, setzten mehr als die Hälfte der Einrichtungen (55,3 %) um, und 71,5 % boten mindestens viermal fettarmes Muskelfleisch an. Die Anforderung, maximal achtmal Fleisch/Wurst anzubieten, erfüllten in der Studie der Bertelsmann Stiftung ebenfalls mehr als die Hälfte der Kitas (54 %) (16). Die Verpflegungsqualität hat sich damit in den vergangenen Jahren verbessert, entspricht aber noch nicht den Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards. Die Speisenplangestaltung entspricht ebenfalls noch nicht in allen Punkten den Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards. Jedoch wurden auf 86,0 % der Speisenpläne die Speisen bereits eindeutig bezeichnet, und bereits ein Jahr vor Inkrafttreten der Lebensmittelinformationsverordnung wiesen 11,9 % der Speisenpläne eine vollständige Allergenkennzeichnung auf. Diese Ergebnisse bestätigt auch die Studie der Bertelsmann Stiftung. Hier waren es allerdings nur 71 % der Speisenpläne, die Speisen eindeutig bezeichneten, und Allergene waren auch nur in 7 % der Pläne gekennzeichnet (16).

Positiv zu werten ist, dass nur in wenigen Kitas die Referenzwerte für Folat, Eisen, Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) und Ballaststoffe unterschritten wurden. Des Weiteren haben die Nährwertberechnungen gezeigt, dass in mindestens 75 % der Kitas im Wochendurchschnitt die Referenzwerte für die Mittagsmahlzeit von Vitamin C, Magnesium, Folat, Thiamin und Ballaststoffen überschritten wurden. Die überschrittenen Mengen werden als unbedenklich angesehen.

Der DGE-Qualitätsstandard bildete bereits in 29,6 % der befragten Einrichtungen die Basis für die Verpflegung, und 2,5 % der Befragten geben an, FIT KID-zertifiziert zu sein. Ein Vergleich mit Ergebnissen von Befragungen in Nordrhein-Westfalen und Brandenburg sowie mit den Ergebnissen der bundesweiten Studie der Bertelsmann Stiftung legt die Vermutung nahe, dass es regionale Unterschiede bei der Berücksichtigung des DGE-Qualitätsstandards gibt. So gaben in Brandenburg 32,8 % der befragten Kitas und in Nordrhein-Westfalen 45,7 % an, sich am DGE-Qualitätsstandard zu orientieren, während dies bei der Studie der Bertelsmann Stiftung im Mittel nur 18,4 % taten (16, 36, 37). Eine solche partielle Nutzung mit starken Schwankungen in Verbreitung und Umsetzungsgüte zeigen auch andere Studien für Interventionsprogramme der Gesundheitsförderung und gesundheitsbezogene Qualitätssicherungsprogramme auf (38).

Die Interviews mit den FIT KID-zertifizierten Kitas haben gezeigt, dass die meisten dieser Kitas die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards sowie die Zertifizierung positiv beurteilen und bestätigen, dass dadurch ein gesundheitsförderndes Verpflegungsangebot gesichert wird und das Vertrauen der Eltern in die Verpflegung steigt.

### 2.5.3 Schwächen der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen

Die heterogenen Rahmenbedingungen und Ressourcen, die in den Kitas für die Verpflegung zur Verfügung stehen, zeigen, dass nicht per se in allen Einrichtungen die Basis für ein hochwertiges und gesundheitsförderndes Verpflegungsangebot geschaffen wurde.

Das Angebot einer hochwertigen, gesundheitsfördernden Verpflegung stellt Anforderungen an Räumlichkeiten, Ausstattung und Personal und setzt ein angemessenes Finanzbudget voraus. So verfügten mehr als die Hälfte der Kitas nur über eine Küche, die mit haushaltsüblichen Haushaltsgeräten ausgestattet ist. Eine solche Küche ist maximal ausgelegt für die Zubereitung von 25 bis 30 Mahlzeiten und verfügt beispielsweise nicht über eine gewerbliche Spülmaschine<sup>31</sup>. Bei einer weiterhin steigenden Mahlzeitenanzahl in den Einrichtungen ist hier schnell die Kapazitätsgrenze sowohl bei der Zubereitung in der Frisch- und Mischküche als auch bei der Geschirrrreinigung erreicht.

Eine sachgerechte Küchenausstattung auf der Basis von Großküchengeräten sichert hingegen bei entsprechender Arbeitsplanung ein nährstoffschonendes Garen und eine hohe sensorische Qualität der Speisen sowie eine effiziente Geschirrrreinigung. Eine solche Ausstattung hilft auch, die einschlägigen gesetzlichen Anforderungen der Hygiene zu erfüllen.<sup>32</sup> Verfügt die Kita über keine eigene Küche oder bereitet sie selbst nichts zu, so fehlt ein wichtiges Bindeglied zur Ernährungsbildung. Die Kinder haben keine Chance zu erleben, wie die Speisen zubereitet werden.

Guter Geschmack, ansprechendes Aussehen, Abwechslungsreichtum und eine hohe ernährungsphysiologische Qualität bei einwandfreier Hygiene verlangt darüber hinaus Professionalität. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass in Bezug auf das Fachpersonal noch viel verbessert werden kann. So verfügten nur 38,4 % der befragten Kitas über Fachkräfte mit einer einschlägigen Berufsausbildung wie Hauswirtschafter/in, Wirtschafter/in, hauswirtschaftliche Betriebsleiter/in, Ökotrophologe/Ökotrophologin oder Koch/Köchin. Fehlendes Fachwissen zeigte sich auch in Bezug auf das HACCP-Konzept. Hier gaben allein 34,1 % der Kitas an, dass das Konzept nicht bekannt war. Bei den Einrichtungen, die jährlich Schulungen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene durchführen, war das HACCP-Konzept jedoch signifikant häufiger vorhanden als in Kitas, die nicht gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 schulten. Die Befragungen in Nordrhein-Westfalen, Brandenburg und im Rahmen der Bertelsmann Studie zeigten ebenfalls Lücken in Bezug auf das Hygienemanagement in den Kitas auf (16, 36, 37).

Wünschenswert ist, dass hauswirtschaftliches und pädagogisches Personal eng zusammenarbeiten, um zum Beispiel Aktionen zur Ernährungsbildung abzusprechen, die Kommunikation rund ums Essen zu verbessern, schnelle Rückmeldungen zu den Mahlzeiten auszutauschen und vieles andere mehr. Dass dies nicht in allen Kitas optimal gelingt, zeigt sich darin, dass 65,4 % der Interviewten in zertifizierten Kitas zur Gestaltung der Zusammenarbeit zwischen hauswirtschaftlichem und pädagogischem Personal mehr Informationen wünschten.

<sup>31</sup> Gewerbliche Spülmaschinen sind aus Edelstahl mit Spülzeiten je Spülgang von wenigen Minuten. Sie erlauben das Spülen großer Mengen Geschirr in vergleichsweise kurzer Zeit.

<sup>32</sup> Die Edelstahloberflächen der Großgeräte und Arbeitstische sind glatt und leicht zu reinigen. Die Gargeräte verfügen über eine elektronische Temperaturregelung, die bei entsprechender Einstellung die Einhaltung der vorgeschriebenen Gar-temperaturen gewährleistet.

Wenn die Mahlzeiten nicht selbst hergestellt werden und eine Belieferung durch externe Anbieter stattfindet, ist die Kommunikation ebenfalls sehr wichtig. Die Befragung in Nordrhein-Westfalen zeigte, dass eine sehr geringe Zahl der Kitas, die beliefert wurden, einen regelmäßigen Austausch mit ihrem Caterer pflegten (36). Die Qualität der Verpflegung sollte in einem ausdifferenzierten Leistungsverzeichnis zwischen Anbieter und Kita festgehalten sein und die Mitarbeitenden über diese Vereinbarung Kenntnis haben. Gut wäre es, wenn das Leistungsverzeichnis Teil des Verpflegungskonzepts der Kitas wäre, das neben strukturellen Rahmenbedingungen die Qualität und Angebotsbreite der Mahlzeiten beschreibt.

Über ein dokumentiertes Verpflegungskonzept verfügten bisher allerdings erst 35,1 % der befragten Einrichtungen. Dass ein dokumentiertes Verpflegungskonzept eher selten vorhanden ist, bestätigten auch die Untersuchungen in Nordrhein-Westfalen und Brandenburg sowie die der Bertelsmann Stiftung (16, 36, 37). Nur im Saarland zeigte sich ein anderes Bild. Hier gaben knapp die Hälfte der befragten Kitas an, über ein solches Konzept zu verfügen (39). Kritisch zu betrachten ist in diesem Zusammenhang auch, dass 33,0 % der befragten Einrichtungen angaben, keinen externen Standard als Basis für die Verpflegung zu berücksichtigen. In den Studien in Nordrhein-Westfalen, Brandenburg sowie in der Bertelsmann Studie zeigte sich ebenfalls, dass sich 7 % bis 36 % der Kitas nicht an wissenschaftlichen Empfehlungen orientierten (16, 36, 37).

Die Speisenplananalyse zeigte, dass die Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards an einen 4-Wochen-Speisenplan in Bezug auf Salat und Rohkost in 25,8 % der Kitas nicht erfüllt und in 35,3 % der Einrichtung nur überwiegend erfüllt wurden. Die Ergebnisse der Bertelsmann Studie weisen in die gleiche Richtung (16). Um den derzeit geringen Konsum von Gemüse bei Kindern (11) langfristig zu steigern, ist das Einhalten dieser Anforderung wichtig. Englische und US-amerikanische Studien mit Kindern im Kindergartenalter zeigten, dass, wenn Rohkost als Vorspeise gegessen wurde, der Verzehr von Gemüse in der Hauptspeise stieg und auch, dass die Häufigkeit des Angebots an Gemüse einen Einfluss auf den Verzehr hatte (40, 41).

Bei der Nährwertberechnung wurde deutlich, dass die Referenzwerte für Energie in 57,3 %, für Kohlenhydrate in 54,2 %, für Fett in 52,4 %, für Magnesium in 100 %, für Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) in 78,7 % und für Vitamin C in 100 % der Kitas im Wochendurchschnitt im Mittagsangebot überschritten und bei Protein in 74,2 %, Vitamin E in 60,9 % und bei Calcium in 80,4 % der Kitas unterschritten wurden. Bei dem Vergleich wird davon ausgegangen, dass 25 % der täglich benötigten Energie und Nährstoffe durch die Mittagsmahlzeit gedeckt werden sollten. Protein bildet hierbei durch die verschobene Nährstoffbilanz beim Mittagessen eine Ausnahme. Da der Referenzwert von Protein für die Mittagsverpflegung dabei dem Referenzwert nahezu für die Tageszufuhr entspricht, ist das Unterschreiten des Referenzwerts beim Protein im Angebot als unproblematisch einzustufen. Während in 29,3 % der Kitas die Referenzwerte für Energie, Protein, Kohlenhydrate und Fett unterschritten wurden, lagen in 20,9 % der Kitas dagegen sowohl Energie, Protein als auch Kohlenhydrate und Fett im Mittagsangebot über den Referenzwerten. Diese Ergebnisse der Nährwertberechnung deuten darauf hin, dass die angebotenen Portionsmengen in einzelnen Kitas zu groß und in anderen Kitas zu klein waren. Brasilianische Studien zeigten, dass durch eine Standardisierung der Portionsmengen in der Kita eine bedarfsgerechte Versorgung gesichert werden kann (42, 43). Bedenklich ist der geringe Gehalt an Calcium im Mittagsangebot der Kitas, da Calcium ein für das Knochenwachstum besonders relevanter Nährstoff ist, und auch die Ergebnisse der VELS-Studie und der KiGGS-Studie zeigten, dass der Referenzwert für die Calciumzufuhr im Durchschnitt leicht unterschritten wurde (11).

Insoweit ist es wünschenswert, dass die Kitas ausreichend calciumreiche Lebensmittel im Rahmen der Mittagsverpflegung anbieten. Der geringe Vitamin-E-Gehalt im Mittagsangebot ist ebenfalls kritisch zu betrachten. Empfohlen wird, die eingesetzte Fett- oder Ölmenge beim Mittagessen zu überprüfen und mehr Vitamin-E-reiche Öle zu verwenden.

Die Ergebnisse der Telefoninterviews zeigten ein sehr positives Bild des DGE-Qualitätsstandards und der Zertifizierung, dennoch wurden von einzelnen Interviewten auch kritische Aspekte angesprochen. So wurden die Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards teilweise nicht verstanden bzw. als zu starr wahrgenommen. Darüber hinaus wurden Anforderungen (z. B. Häufigkeit von Fleisch im Angebot), die nicht den persönlichen Einstellungen der Mitarbeitenden entsprachen, sogar abgelehnt. Dass die persönliche Einstellung aller Kita-Mitarbeitenden für die Akzeptanz des DGE-Qualitätsstandards und seine erfolgreiche Umsetzung eine wichtige Rolle spielt, zeigte sich auch darin, dass einzelne Interviewte darüber berichteten, dass sich andere Mitarbeitende durch den DGE-Qualitätsstandard in ihrem eigenen Ernährungsverhalten kritisiert fühlten oder dass die Zufriedenheit mit der Verpflegung in einzelnen Kitas durch die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards beim pädagogischen Personal und/oder der Kita-Leitung abgenommen hat. Eine US-amerikanische Studie zeigte, dass ernährungsbezogene Weiterbildungen des pädagogischen Personals gesundheitsfördernde Verpflegungsangebote und deren Akzeptanz positiv beeinflussten (44).

Ein weiterer Aspekt ist, dass die Beurteilung der Verpflegungssituation der Kita durch den Auditor nicht für alle Verpflegungsverantwortlichen nachvollziehbar war und Einzelne das Gefühl hatten, dass Anforderungen variabel ausgelegt werden können. Insbesondere die Überprüfung der Hygieneanforderungen kam für Einzelne überraschend.

## 2.6 Empfehlungen

### 2.6.1 Empfehlungen zur Optimierung der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen

Durch den bundesweit kontinuierlichen Ausbau der Ganztagsbetreuung sind nicht überall die notwendigen Strukturen mitgewachsen. So sehen die meisten Bundesländer keine einschlägigen Standards für die personelle, räumliche und finanzielle Ausstattung im Verpflegungsbereich der Kitas vor. Auf der anderen Seite sind die Anforderungen an die Verantwortlichen in den Kitas in fachlicher Hinsicht gestiegen: Immer mehr Kinder im Alter von unter 3 Jahren stellen eine jährlich steigende Zielgruppe dar. Diese verlangt besondere Kenntnisse darüber, was aus ernährungsphysiologischer Sicht sinnvoll ist, und die strikte Einhaltung diverser Hygienevorschriften. Darüber hinaus fordert auch die inzwischen gesetzlich verankerte Implementierung eines Allergenmanagements einschlägige Kenntnisse (27). Die Finanzierung der Kitas obliegt dem jeweiligen Bundesland und den Trägern. Zu empfehlen ist, dass das jeweilige Bundesland – wie in Hamburg geschehen – sich auf eine Grundfinanzierung von Betreuung und Verpflegung einigt, sodass der akute Kostendruck gemildert und Eltern einkommensschwacher Schichten mehr motiviert sind, ihre Kinder in einer entsprechenden Einrichtung unterzubringen.

Die Anforderungen an die Qualität der Speisen, an die Hygiene bei allen Prozessen der Speisenzubereitung und -ausgabe sowie die Anforderungen an die Kennzeichnungen im

Speisenplan kann durch die Beschäftigung von Fachkräften mit einer einschlägigen Berufsausbildung sichergestellt werden. Diese können in Zusammenarbeit mit dem pädagogischen Personal ihre Fachkompetenzen auch in der Ernährungsbildung förderlich einsetzen. Optimalerweise wird in jeder Kita mit Verpflegungsangebot eine hauswirtschaftliche Fachkraft beschäftigt. Ist dies nicht möglich, so ist es wünschenswert, dass der jeweilige Träger zumindest eine zentrale Fachstelle für Ernährung und Verpflegung einrichtet, die mit einer hauswirtschaftlichen Fachkraft besetzt ist. Darüber hinaus sollten ab einer Gruppengröße von 30 Kindern beim Verpflegungssystem der Frisch- und Mischküche Großküchengeräte eingeplant werden.

Zur Sicherstellung eines gesundheitsfördernden Speisenangebots sollte der DGE-Qualitätsstandard bundesweit die Basis der Verpflegung werden. Bei Fremdvergabe sollte der Standard bereits in die Ausschreibungen im Rahmen der Leistungsverzeichnisse aufgenommen werden ebenso wie eine regelmäßige Qualitätskontrolle.

Verstärktes Augenmerk ist auf das Schnittstellenmanagement zu legen. Hauswirtschaftliches Personal und pädagogisches Personal sollten sich gegenseitig respektieren und in Fragen der Ernährungsbildung als multidisziplinäres Team zusammenarbeiten. Dies ist möglich, wenn einschlägige Weiterbildungen insbesondere auch für das pädagogische Personal angeboten und genutzt werden können.

## **2.6.2 Empfehlungen zur Weiterentwicklung und Optimierung des DGE-Qualitätsstandards**

Da der DGE-Qualitätsstandard noch nicht flächendeckend bekannt ist, sollte verstärkt für ihn geworben und gezielt die bundesweiten Dachverbände der Träger als auch deren Landesgremien sowie die zuständigen Landesministerien angesprochen werden.

Hürden im Umgang mit dem Standard sollten durch die Einführung einer leichter lesbaren kurzen Version abgebaut werden. Fragen, die insbesondere die Flexibilität bei der Anwendung der vorgeschlagenen Lebensmittelhäufigkeiten betreffen, sollten automatisiert beantwortet, Vorbehalte, dass Kinder die Speisen vielleicht nicht mögen, ernst genommen und durch einschlägige Tipps aufgenommen werden. Diese Themen könnten in entsprechenden Fortbildungsveranstaltungen aufgenommen werden, die die unterschiedlichen Altersgruppen der Kinder berücksichtigen.

Der Zertifizierungsprozess sollte offen kommuniziert und alle Items, die im Rahmen des Audits abgefragt werden, von vornherein dargelegt werden. Die Audits sollten von Personen durchgeführt werden, die auch eine ausgeprägte soziale Kompetenz vorweisen können.

Informationsmaterial über die Ernährung von Kleinstkindern, Orientierungshilfen für Portionsgrößen sowie der Umgang mit veganer und vegetarischer Ernährung bzw. mit Allergien und Lebensmittelunverträglichkeiten sollten verstärkt im Rahmen der Weiterbildungsangebote für pädagogische und hauswirtschaftliche Mitarbeitende von Kitas aufgenommen werden. In Bezug auf die Frage nach den richtigen Portionsgrößen ist weiterer Forschungsbedarf angezeigt, um zu überprüfen, ob Kinder die empfohlenen Mengen auch wirklich verzehren oder diese Mengen nicht von vornherein zu groß bemessen sind.

Unterstützend könnte wirken, wenn für Eltern zu einer gesundheitsfördernden Ernährung ihrer Kinder entsprechendes Informationsmaterial entwickelt und den Kitas zur Verfügung gestellt wird.

### 2.6.3 Empfehlungen zur Entwicklung weiterer Unterstützungs- und Beratungsangebote

In 7 der 16 Bundesländer (Baden-Württemberg, Berlin, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Saarland) wurde in Kombination mit den Vernetzungsstellen Schulverpflegung auch eine Vernetzungsstelle für die Kita-Verpflegung etabliert. Diesem Beispiel könnten die anderen Bundesländer folgen, insbesondere weil das Aufgabenspektrum des nationalen Qualitätszentrums Schulverpflegung auch diese Aufgabe zukünftig mit übernehmen soll. Auf diese Weise könnten in Abstimmung mit den Länderinitiativen einschlägige Kommunikationsmittel entwickelt und vermarktet werden. Auch Schulungs- und Weiterbildungsangebote ließen sich so in die Breite tragen.

### 2.6.4 Empfehlungen auf einen Blick

- Verbindliche Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards in allen Kindertageseinrichtungen
- Entwicklung einer Kurzfassung für den schnellen Überblick
- Transparente Prozesse der Zertifizierung und des Audits, nachvollziehbare Bewertungen
- Werbung für die Bedeutung einer gesundheitsfördernden Verpflegung von Anfang an, insbesondere auch bei den Eltern
- Unterstützung der Träger durch einschlägige Materialien sowie Schulungs- und Weiterbildungsangebote auf dem Gebiet der Ernährung von Kindern, der Hygiene und der Kennzeichnung
- Einrichtung einer zentralen Fachstelle für Ernährung und Verpflegung bei jedem Träger, insbesondere dann, wenn nicht in allen Kitas des Trägers eine hauswirtschaftliche Fachkraft beschäftigt ist
- Qualifizierung des pädagogischen Personals in Bezug auf Ernährung und Verpflegung
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Küchen- bzw. Hauswirtschaftspersonal und Erzieherinnen bzw. Erzieher zur Förderung einer kontinuierlichen und fundierten Ernährungsbildung durch entsprechende Fortbildungsangebote

## 2.7 Literatur

- (1) GESETZ ZUR FÖRDERUNG VON KINDERN UNTER DREI JAHREN IN TAGESEINRICHTUNGEN UND IN KINDERTAGESPFLEGE (Kinderförderungsgesetz – KiföG) vom 10. Dezember 2008, Bundesgesetzblatt I S. 2403
- (2) STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe 2015. Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege am 01.03.2015. Wiesbaden (2015)
- (3) STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Pressemitteilung vom 1. Oktober 2015 – 368/15: 32,9 % der unter 3-jährigen am 1. März 2015 in Kindertagesbetreuung. [www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/10/PD15\\_368\\_225pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/10/PD15_368_225pdf.pdf?__blob=publicationFile) (eingesehen am 02.12.2015)
- (4) SCHÖCH G: Ernährungssituation in Kindertagesstätten: Die Kindertagesstätten-Ernährungs-Situations-Studie „KESS“. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2000. Druckerei Henrich, Frankfurt am Main (2000) 97–114

- (5) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT (Hrsg.): IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung. Nationaler Aktionsplan zur Prävention von Fehlernährung, Bewegungsmangel, Übergewicht und damit zusammenhängenden Krankheiten. Berlin (2011)
- (6) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder. Bonn, 5. Auflage (2014)
- (7) KURTH BM, SCHAFFRATH ROSARIO A: Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 53 (2010) 643–652
- (8) UNIVERSITÄT PADERBORN, ROBERT KOCH-INSTITUT (Hrsg.): Forschungsbericht: Ernährungsstudie als KIGGS Modul (EsKiMo). Berlin, Paderborn (2007)
- (9) RKI (ROBERT KOCH-INSTITUT) (Hrsg.): Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. KIGGS Welle 1 (2009–2012). [www.kiggs-studie.de/deutsch/ergebnisse/kiggs-welle-1.html](http://www.kiggs-studie.de/deutsch/ergebnisse/kiggs-welle-1.html). Berlin (2013) (eingesehen am 10.09.2015)
- (10) FKE (FORSCHUNGSINSTITUT FÜR KINDERERNÄHRUNG): optimiX®: Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen. FKE, Dortmund (2007)
- (11) HESEKER H, MENSINK GBM: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr im Kindes- und Jugendalter. Ergebnisse aus den beiden bundesweit durchgeführten Ernährungsstudien VELS und EsKiMo. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008) 49–93
- (12) BARTSCH S, BÜNING-FESEL M, CREMER M et al.: Special Ernährungsbildung: Ernährungsbildung – Standort und Perspektiven. Ernährungs Umschau 2 (2013) M84–M95
- (13) JUGENDMINISTERKONFERENZ, KULTUSMINISTERKONFERENZ: Gemeinsamer Rahmen der Länder für die frühe Bildung in Kindertageseinrichtungen. (2004) [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_06\\_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf) (eingesehen am 24.06.2015)
- (14) ROBERT KOCH-INSTITUT, BUNDESZENTRALE FÜR GESUNDEITLICHE AUFLÄRUNG (Hrsg.): Erkennen – Bewerten – Handeln: Zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. RKI, Berlin (2008)
- (15) GKV-SPITZENVERBAND: Leitfaden Prävention. Handlungsfelder und Kriterien des GKV-Spitzenverbandes zur Umsetzung der §§ 20 und 20a SGB V vom 21. Juni 2000 in der Fassung vom 10. Dezember 2014. Berlin (2014)
- (16) ARENS-AZEVEDO U, PFANNES U, TECKLENBURG ME: Is(s)t KiTa gut? KiTa-Verpflegung in Deutschland: Status quo und Handlungsbedarfe. Gütersloh (2014)
- (17) BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT: Amtliche Sammlung von Untersuchungsmethoden (ASU) von Lebensmitteln auf Grundlage von § 64 Lebens- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB). [www.bvl.bund.de/DE/09\\_Untersuchungen/01\\_Aufgaben/04\\_Amtliche\\_Sammlung\\_Untersuchungsverfahren/untersuchungen\\_SammlungUntersuchungsverfahren\\_node.html](http://www.bvl.bund.de/DE/09_Untersuchungen/01_Aufgaben/04_Amtliche_Sammlung_Untersuchungsverfahren/untersuchungen_SammlungUntersuchungsverfahren_node.html) (eingesehen am 25.02.2015)
- (18) AOAC INTERNATIONAL (Hrsg.): AOAC 976.25. Nutritionally related components. Sodium in foods for special dietary use. Ion-selective method. (1990) [www.eoma.aoc.org/](http://www.eoma.aoc.org/) (eingesehen am 04.04.2015)
- (19) LEBENSMITTELCHEMISCHE GESELLSCHAFT DER GDCh. UNTERGRUPPE „NÄHRWERTKENNZEICHNUNG“ DER ARBEITSGRUPPE „FRAGEN DER ERNÄHRUNG“: Stellungnahme zur Richtlinie des Rates vom 24.09.1990 über die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln (90/496/EWG). Lebensmittelchemie 46 (1992) 69–73
- (20) COHEN, J: Statistical power analysis for the behavioral sciences. L. Erlbaum Associates, Hillsdale, N. J., 2. Auflage (1988)
- (21) EID M, GOLLWITZER M, SCHMITT M: Statistik und Forschungsmethoden. Beltz, Weinheim, 3., korrigierte Auflage (2013)
- (22) MAYRING P: Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Beltz, Weinheim, 11., vollständig überarbeitete Auflage (2010)
- (23) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): DGExpert, Version 1.6.4.1 (BLS 3.02). Bonn (2014)
- (24) AID INFODIENST VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT E. V. (Hrsg.): Lebensmittelverarbeitung im Haushalt. Bonn, 2. Auflage (2010) 232 ff.
- (25) RICHTER G, RICHTER D: Küchenkalkulation. Matthaes, 2. Auflage, Stuttgart (2009) 121–122
- (26) MATISSEK R, STEINER G, FISCHER M: Lebensmittelanalytik. Springer, Berlin (2014)
- (27) DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT UND DER RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (Hrsg.): Verordnung (EU) Nr. 1169/2011 vom 25. Oktober 2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel. Amtsblatt der Europäischen Union vom 22.11.2011, L 304/18 bis L 304/63



- (28) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015)
- (29) STROHM D, BOEING H, LESCHIK-BONNET E et al. für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.: Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlungen. *Ernaehrungs Umschau* 63 (2016) 62–70
- (30) EUROPÄISCHE KOMMISSION: Leitfaden für zuständige Behörden – Kontrolle der Einhaltung der EU-Rechtsvorschriften [...] in Bezug auf die Festlegung von Toleranzen für auf dem Etikett angegebene Nährwerte vom Dezember 2012. [ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/nutritionlabel/docs/guidance\\_tolerances\\_december\\_2012\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/nutritionlabel/docs/guidance_tolerances_december_2012_de.pdf) (eingesehen am 25.02.2015)
- (31) STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe. Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen am 15.03.2008. Wiesbaden (2009)
- (32) CLAUSEN K: Ernährung in Kindertagesstätten in Deutschland. Untersuchungen zur Mittagsmahlzeit. *Ökotrophologische Forschungsberichte*, Band 5. Schwarzenbek (2003)
- (33) BOSCHE H, ATENS-KALENBERG W: Bremer Checkliste für ausgewogene Mittagessen in Kindertagesstätten. Bremen (2013) [www.bips-institut.de/fileadmin/bips/downloads/ratgeber/Bremer\\_Checkliste\\_2013.pdf](http://www.bips-institut.de/fileadmin/bips/downloads/ratgeber/Bremer_Checkliste_2013.pdf) (eingesehen am 20.03.2015)
- (34) STADLMAYR B, NILSSON E, MOUILLE B et al.: Nutrition indicator for biodiversity on food composition – a report on the progress of data availability. *J Food Compos Anal* 24 (2011) 692–698
- (35) CHARRONDIÈRE UR, BURLINGAME B, BERMAN S et al.: Food composition study guide. Questions and exercises. Answers. Volume 2. FAO, Rom, 2., überarbeitete Auflage (2011)
- (36) VERBRAUCHERZENTRALE NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Kita gesund & lecker. Erste landesweite Befragung zur Verpflegung in Kindertagesstätten in Nordrhein-Westfalen. Abschlussbericht. Berlin und Düsseldorf (2013) [www.vz- nrw.de/mediabig/227116A.pdf](http://www.vz- nrw.de/mediabig/227116A.pdf) (eingesehen am 02.04.2015)
- (37) VERBRAUCHERZENTRALE BRANDENBURG: Lecker und bedarfsgerecht? Kitaverpflegung in Brandenburg. Ergebnisse der landesweiten Befragung 2014. [www.vzb.de/mediabig/232197A.pdf](http://www.vzb.de/mediabig/232197A.pdf) (eingesehen am 02.04.2015)
- (38) GEENE R, KLICHE T, BORKOWSKI S: Gesund aufwachsen: Lebenskompetenz, Bewegung, Ernährung im Setting Kita. Erfolgsabschätzung und Ableitung eines Evaluationskonzepts. Eine Expertise im Auftrag des Kooperationsverbundes gesundheitsziele.de. (2015) [gesundheitsziele.de//cms/medium/1239/setting-kita\\_online\\_links.pdf](http://gesundheitsziele.de//cms/medium/1239/setting-kita_online_links.pdf) (eingesehen am 09.09.2015)
- (39) BIER C: Abschlussbericht der Vernetzungsstelle Kitaverpflegung Saarland. Saarbrücken (2014)
- (40) SPILL MK, BIRCH LL, ROE LS et al.: Eating vegetables first: the use of portion size to increase vegetable intake in preschool children. *Am J Clin Nutr* 91 (2010) 1237–1243
- (41) COOKE L: The importance of exposure for healthy eating in childhood: a review. *J Hum Nutr Diet* 20 (2007) 294–301
- (42) CAROSO ANDRADE J, MILAGRES CAMPOS F: Serving size, energetic adequacy and waste control at a day care center. *Demetra* 7 (2012) 157–180
- (43) LONGO-SILVA G, TOLONI M, RODRIGUES S et al.: Avaliação da ementa, adequação do consumo alimentar e desperdício em creches públicas concessionadas no Brasil. *Nutricias* (2012) 10–15
- (44) ARCAN C, HANNAN PJ, HIMES JH et al.: Intervention effects on kindergarten and 1st grade teachers' classroom food practices and food-related beliefs in American Indian reservation schools. *J Acad Nutr Diet* 113 (2013) 1076–1083
- (45) Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder. Bonn, 4. Auflage (2013)
- (46) STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Statistiken der Kinder- und Jugendhilfe 2014. Kinder und tätige Personen in Tageseinrichtungen und in öffentlich geförderter Kindertagespflege am 01.03.2014. Wiesbaden (2014) korrigiert am 11.02.2015



# 3 Evaluation des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“<sup>1, 2, 3</sup>

## 3.1 Einleitung

Durch den demografischen Wandel in Deutschland steigt der Anteil älterer Menschen in der Bevölkerung. Da mit dem Alter die Pflegebedürftigkeit zunimmt, wird es zukünftig mehr pflegebedürftige Menschen in Deutschland geben. Derzeit sind in Deutschland 2,6 Mio. Menschen im Sinne des Pflegeversicherungsgesetzes (SGB XI) pflegebedürftig, bis zum Jahr 2030 wird ein Anstieg auf 3,4 Mio. Pflegebedürftige prognostiziert (1, 2).

Laut der aktuellen Pflegestatistik werden 29 % der Pflegebedürftigen in Deutschland vollstationär in Heimen versorgt (1). Bundesweit gab es 2013 rund 13 000 nach SGB XI zugelassene voll- bzw. teilstationäre Pflegeheime, von denen 10 900 Einrichtungen Dauerpflege anboten. Fast alle Heime (94 %) versorgten überwiegend ältere Menschen (1).

Mangelernährung bzw. ein Risiko für Mangelernährung und Ernährungsprobleme wie z. B. Kau- und Schluckbeschwerden oder Appetitlosigkeit sind bei Pflegeheimbewohnern weitverbreitet (3–6). Die im Ernährungsbericht 2008 veröffentlichte ErnSTES-Studie (Ernährung in stationären Einrichtungen für Senioren und Seniorinnen) (7) zeigte bei 11 % der Teilnehmenden eine Mangelernährung bzw. bei 48 % ein Risiko für Mangelernährung laut Mini Nutritional Assessment (MNA®)<sup>4</sup>. Zudem lag die Zufuhr von Energie und der meisten Nährstoffe im Median deutlich unterhalb der D-A-CH-Referenzwerte (7).

Ältere Studien, die in hessischen Altenheimen die Nährstoffzusammensetzung des Essensangebots untersuchten, zeigten, dass diese ebenfalls häufig nicht den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) entsprach (8, 9, 10).

Ein bedarfsgerechtes Speisenangebot ist jedoch generell eine wichtige Voraussetzung für eine gesundheitsfördernde Ernährung. Gleichzeitig muss das Speisenangebot in Senioreneinrichtungen vielfältigen und zum Teil sehr unterschiedlichen Bedürfnissen der Bewohner und Bewohnerinnen gerecht werden und sowohl individuelle Vorlieben und Abneigungen als auch altersspezifische Besonderheiten wie Kau- und Schluckstörungen oder geistige Beeinträchtigungen berücksichtigen. Im Unterschied zur Gemeinschaftsverpflegung in anderen Bereichen, wie Schul- oder Betriebsgastronomie, umfasst die Verpflegung in Senioreneinrichtungen sämtliche Speisen und Getränke des Tages (Vollverpflegung). Darüber hinaus ist der Aufenthalt in Seniorenheimen selten temporär wie

<sup>1</sup> Kapitelbetreuung: Volkert, Dorothee; Arens-Azevêdo, Ulrike; Pfannes, Ulrike

<sup>2</sup> Mitarbeiterinnen: Burger, Carina; Kiesswetter, Eva; Alber, Rowena

<sup>3</sup> Mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

<sup>4</sup> Das MNA® ist ein etabliertes Screeningverfahren zur Erkennung von Mangelernährung bei älteren Menschen ([www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)).

im Krankenhaus, sondern erstreckt sich in der Regel über die gesamte noch verbleibende Lebenszeit. Neben der Bereitstellung bedarfs- und bedürfnisgerechter Speisen und Getränke sind eine bewohnerfreundliche und altersgerechte Gestaltung des Essenumfeldes, ein enger Austausch zwischen allen an der Verpflegung beteiligten Personen und die Einbettung der Verpflegung in ein Gesamtversorgungskonzept erforderlich.

Um die Verpflegungsverantwortlichen in Senioreneinrichtungen bei der Umsetzung einer ausgewogenen und altersgerechten Verpflegung zu unterstützen, wurde im Jahr 2011 im Rahmen des Nationalen Aktionsplans „IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“<sup>5</sup> der „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“ entwickelt, der mittlerweile in der 3. Auflage vorliegt (11). Inhaltlich werden in diesem DGE-Qualitätsstandard (QSt) die Gestaltung der Verpflegung (z. B. Lebensmittelauswahl, Speisenplanung und -herstellung, Speisenangebot bei besonderen Anforderungen), Rahmenbedingungen in den Einrichtungen (z. B. Essenszeiten, Service und Kommunikation) und Rahmenbedingungen der Verpflegung (z. B. Hygiene, Schnittstellenmanagement, Qualitätsmanagement) thematisiert (11). Senioreneinrichtungen haben die Möglichkeit, sich mit dem DGE-Zertifikat Fit im Alter auszeichnen zu lassen, wenn sie Kriterien in vier Qualitätsbereichen – Lebensmittel, Speisenplanung und -herstellung, Lebenswelt, Hygieneaspekte und rechtlicher Rahmen – erfüllen. Eine Fit im Alter-PREMIUM-Zertifizierung ist darüber hinaus durch die zusätzliche Berücksichtigung von Kriterien aus dem Qualitätsbereich Nährstoffe möglich (11).

Von der Fit im Alter-Zertifizierung machen bisher nur wenige Einrichtungen Gebrauch.<sup>6</sup> Derzeit ist nicht bekannt, wie weit der QSt verbreitet ist, ob dieser von den Einrichtungen als hilfreich erachtet wird und wie sich dieser auf die Qualität der Verpflegung auswirkt.

Ziel des Forschungsprojekts zur Evaluation des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“<sup>7</sup> war deshalb die Evaluation der Bekanntheit, Verbreitung und Akzeptanz des QSt. Zudem sollte der Nutzen einer Implementierung des QSt für die Einrichtungen und für die Bewohner ermittelt werden. Die Ergebnisse sollen der Weiterentwicklung und Optimierung des QSt sowie der Entwicklung weiterer Unterstützungs- und Beratungsangebote zur Verbesserung der Verpflegung von Seniorinnen und Senioren in stationären Einrichtungen dienen.

## 3.2 Methodik

### 3.2.1 Studiendesign

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden bundesweit in vier Projektabschnitten mit unterschiedlichen Erhebungsinstrumenten Daten in stationären Senioreneinrichtungen erhoben (Abb. 3/1).

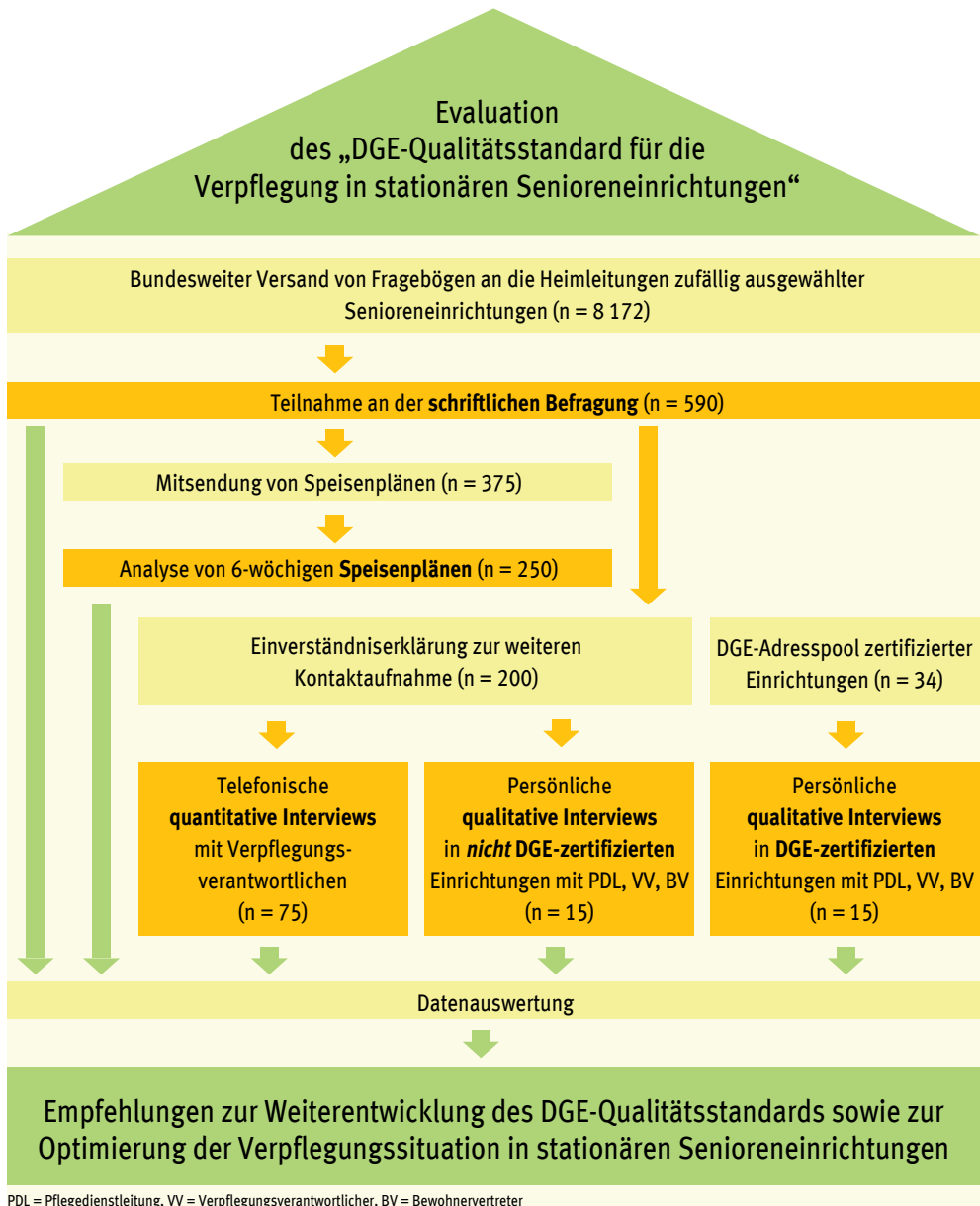
Bei allen Projektteilen wurden zur Charakterisierung der Studienkollektive Einrichtungscharakteristika (Träger, Einrichtungswohnkonzept, Anzahl vollstationärer Plätze, Angebot von Kurzzeit- und Tagespflege) und Verpflegungsstrukturen (Betreiber der Küche, Verpflegungs- und

<sup>5</sup> Ein Projekt des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft und des Bundesministeriums für Gesundheit

<sup>6</sup> Persönliche Mitteilung der DGE

<sup>7</sup> Die Evaluation bezieht sich auf die zum Zeitpunkt der Erhebung vorliegende 2. Auflage des QSt (2013). Zur aktuellen 3. Auflage bestehen allerdings keine grundlegenden inhaltlichen Änderungen.

Ausgabesystem) erfasst. Die Studienkollektive, mit Ausnahme der DGE-zertifizierten Einrichtungen der qualitativen Interviews, sind Teilstichproben der schriftlichen Befragung. Die Fragebögen wurden zusammen mit den Speiseplänen bei Posteingang kodiert und anonymisiert, weshalb eine Verknüpfung der Daten zu den nachfolgenden Erhebungen (quantitative telefonische und qualitative persönliche Interviews) nicht möglich ist.



PDL = Pflegedienstleitung, VV = Verpflegungsverantwortlicher, BV = Bewohnervertreter

**Abbildung 3/1:** Ablaufschema und Erhebungsinstrumente zur Evaluation des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“

Für die Stichprobenziehung wurden die 16 Bundesländer entsprechend der Erhebung zum Angebot von „Essen auf Rädern“ im Ernährungsbericht 2012 in fünf Regionen zusammengefasst (12). Die Regionen wurden wie folgt definiert:

- „Region Nord“ (Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein)
- „Region Ost“ (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen)
- „Region NRW“ (Nordrhein-Westfalen)
- „Region Mitte“ (Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland)
- „Region Süd“ (Bayern, Baden-Württemberg)

### **3.2.2 Schriftliche Befragung**

Ziel der schriftlichen Befragung war die Erfassung der Bekanntheit und Akzeptanz des QSt. Zudem sollte die Umsetzung einzelner Kriterien des QSt ermittelt werden.

Der Entwicklungsprozess des Fragebogens für diese Erhebung beinhaltete einen Pretest mit zehn Senioreneinrichtungen. Der finale Fragebogen wurde auf Basis der Auswertungsgespräche aller am Pretest teilnehmenden Heime erstellt und umfasste 48 Fragen.

Für das Forschungsprojekt wurden vom Wissenschaftlichen Institut der AOK in Berlin Adressdaten von 10 589 stationären Pflegeeinrichtungen zur Verfügung gestellt, was 97 % aller deutschen Seniorenheime entspricht (1). Einer Zufallsstichprobe von 5 000 Einrichtungen (1 000 je Region) wurde der Fragebogen postalisch zugeschickt. Der Fragebogen war an die Heimleitung adressiert mit der Bitte, diesen eventuell gemeinsam mit der Küchen- und Pflegedienstleitung auszufüllen. Aufgrund des geringen Rücklaufs von < 5 % innerhalb von vier Wochen wurden alle Einrichtungen, von denen eine E-Mail-Adresse verfügbar war (3 995 Einrichtungen der Stichprobe, 3 172 weitere Einrichtungen aus dem Adresspool), per E-Mail an das Forschungsvorhaben erinnert bzw. darüber informiert. Der Fragebogen konnte in Papierform oder online ausgefüllt werden. Insgesamt nahmen 590 Einrichtungen an der schriftlichen Befragung teil, was 7,2 % der kontaktierten bzw. 5,4 % aller Seniorenheime in Deutschland entspricht.

### **3.2.3 Analyse der Speisenpläne**

Ziel der Speisenplananalyse war die Bewertung des Speisenangebots anhand der Häufigkeit eingesetzter Lebensmittel(-Gruppen) und die Beurteilung der Speisenplangestaltung auf Grundlage des QSt.

Die Zusendung von Speisenplänen über einen Zeitraum von sechs Wochen wurde im Rahmen der schriftlichen Befragung erbeten. 375 Einrichtungen legten bei Rücksendung des Fragebogens Speisenpläne bei. Es wurden 250 zufällig ausgewählte Speisenpläne in die Auswertung einbezogen, die den Zeitraum von sechs Wochen vollständig abbildeten und in Form eines Speisenplanaushangs vorlagen.

Zur Auswertung der Speisenpläne wurde im ersten Schritt die Angebotshäufigkeit der Lebensmittelgruppen Getreideprodukte/Kartoffeln, Gemüse, Salat/Rohkost, Obst, Fisch und Fleisch sowie das Angebot paniierter/frittierten Speisekomponenten über alle Menülinien ausgezählt und im Anschluss für jede Woche überprüft, ob die jeweilige Angebotshäufigkeit der Empfehlung im QSt entspricht. Beim Angebot mehrerer Menülinien bedeutet dies bei Kriterien mit Maximalanforderung

(z. B. maximal dreimal pro Woche Fleisch), dass durch die Menüwahl die Möglichkeit besteht, diese Anforderung zu erfüllen (z. B. lediglich dreimal pro Woche ein Fleischgericht auszuwählen).

Anhand der Speisenpläne war nur die Auswertung der Mittagsverpflegung möglich, da die meisten Speisenpläne lediglich diese Mahlzeit beinhalteten. Aus diesem Grund wurden für die Bewertung des Qualitätsbereichs Lebensmittel die Kriterien des QSt „Essen auf Rädern“ (EaR) (13) herangezogen, die sich anstatt auf die Vollverpflegung auf die Mittagsverpflegung beziehen. Zur Beurteilung weiterer Aspekte der Speisenplangestaltung wurden die Kriterien des Qualitätsbereichs Speisenplanung und Herstellung des QSt für stationäre Senioreneinrichtungen (s. 3.3.3.2) zugrunde gelegt.

### **3.2.4 Telefonische Befragung der Verpflegungsverantwortlichen**

Ziel der telefonischen Befragung war es, die Bekanntheit des QSt, die Umsetzung einzelner Aspekte des QSt und dabei zu bewältigende Hürden sowie die Auswirkungen und den Nutzen der Umsetzung zu erfassen. Zudem sollten zur Umsetzung des QSt genutzte Hilfsangebote sowie Herausforderungen im Arbeitsalltag und Unterstützungswünsche der Verpflegungsverantwortlichen ermittelt werden.

Von den 200 Einrichtungen, die sich im Zuge der schriftlichen Befragung auch zu einer weiteren telefonischen Kontaktaufnahme bereit erklärten, wurden 75 zufällig ausgewählte Häuser (15 je Region) in die standardisierte telefonische Befragung einbezogen. Die Interviews wurden mit dem Verpflegungsverantwortlichen des Hauses (Küchen- oder Hauswirtschaftsleitung) durchgeführt und hatten einen Zeitumfang von 20 bis 30 Minuten.

Die Entwicklung des Fragebogens für die telefonischen Interviews erfolgte auf Basis der Erfahrungen aus der schriftlichen Befragung und eines durchgeführten Pretests mit zehn Senioreneinrichtungen. Der finale Fragebogen bestand aus zwei Teilen, von denen der erste für alle Befragten gleich war und Daten zur Verpflegungsstruktur und zum Schnittstellenmanagement erfasste. Anhand von zwei Differenzierungsfragen zur Kenntnis und Umsetzung des QSt wurden im weiteren Verlauf drei Gruppen (QSt bekannt, wird umgesetzt vs. QSt bekannt, wird nicht umgesetzt vs. QSt unbekannt) unterschieden, die im zweiten Teil der Befragung auf Kenntnis und Umsetzung des QSt abgestimmte Fragen erhielten.

### **3.2.5 Qualitative persönliche Interviews**

Ziel dieses Projektteils war die Evaluation des Zertifizierungsprozesses sowie die Erfassung der Auswirkungen und des Nutzens der Zertifizierung. Zudem sollte der Verpflegungsprozess hinsichtlich Schnittstellenmanagement und Herausforderungen im Arbeitsalltag aus verschiedenen Perspektiven (Pflegedienstleitung, Verpflegungsverantwortlicher, Bewohnervertreter) erfasst werden.

Persönliche Gespräche wurden in 15 mit dem DGE-Zertifikat Fit im Alter ausgezeichneten und in 15 nicht DGE-zertifizierten Senioreneinrichtungen durchgeführt. Die nicht DGE-zertifizierten Einrichtungen wurden als Zufallsstichprobe aus allen Einrichtungen gewählt, die sich bei der schriftlichen Befragung zur weiteren Kontaktaufnahme bereit erklärt hatten. Der Pool der DGE-zertifizierten Einrichtungen bestand aus 34 Seniorenheimen, von denen zwölf eigenständig

waren und 22 Häuser zu vier größeren Trägern gehörten. Um trägerspezifische Besonderheiten zu vermeiden, wurden so wenige Heime vom gleichen Träger wie möglich einbezogen. Eine gleichmäßige Stichprobenverteilung (jeweils drei zertifizierte und nicht zertifizierte Heime je Region) war angestrebt, jedoch durch die ungleichmäßige regionale Verteilung zertifizierter Einrichtungen in Deutschland bei dieser Teilgruppe nicht möglich.

In jedem Haus wurden leitfadengestützte, qualitative Interviews separat mit der Pflegedienstleitung, dem Verpflegungsverantwortlichen und einem Bewohnervertreter geführt, die mithilfe eines digitalen Diktiergerätes aufgezeichnet wurden. Bei einer Einrichtung musste auf Mitschriften zurückgegriffen werden, da die Aufzeichnung der Gespräche untersagt wurde. Für jedes Einzelgespräch waren 45 Minuten eingeplant. Zudem wurde von jeder Einrichtungsleitung ein standardisierter Strukturfragebogen zur Charakterisierung des Hauses ausgefüllt.

### 3.2.6 Datenauswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte deskriptiv und vergleichend (Differenzierung: QSt bekannt vs. QSt unbekannt) mit dem Statistikprogramm SPSS 21.0 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen). Durch fehlende Angaben bei der Differenzierungsvariablen verringert sich bei vergleichenden Tests die Anzahl analysierter Fragebögen von 590 auf 570 und die Anzahl an Speisenplänen von 250 auf 243.

*Deskriptive Statistik:* Kategorische Variablen werden mit absoluter und relativer Häufigkeit beschrieben, stetige Variablen durch Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD), Median sowie 25. (P25) und 75. Perzentile (P75).

*Schließende Statistik:* Unterschiede bei kategorischen Variablen wurden mittels Chi-Quadrat-Test nach Pearson bzw. Fischer-Exakt-Test auf Signifikanz geprüft. Nicht normalverteilte, stetige Variablen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test untersucht. Teilnehmer mit fehlenden Angaben wurden dabei nicht berücksichtigt. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt.

*Qualitative Datenauswertung:* Alle Interviews wurden im einfachen Transkriptionssystem mit dem Software Programm F4 (dr. dresing & pehl GmbH, Marburg) verschriftlicht, per MAXQDA 10 (VERBI GmbH, Berlin) entsprechend der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (14) strukturiert analysiert und die Ergebnisse inhaltlich zusammengefasst.

## 3.3 Ergebnisse

### 3.3.1 Beschreibung der Studienkollektive

#### 3.3.1.1 Regionale Verteilung der Senioreneinrichtungen

Die Anzahl der teilnehmenden Einrichtungen ist im Kollektiv des Telefoninterviews gleichermaßen auf die fünf Regionen verteilt (Tab. 3/1). Bei der schriftlichen Befragung ist die Region Süd (27,8 %) stärker vertreten als die Regionen Ost (16,6 %) und Mitte (15,8 %). Im Kollektiv der Speisenplanauswertung stellt die Region NRW (25,6 %) die größte Gruppe dar. Die zertifizierten Häuser der qualitativen Befragung stammen zu je einem Drittel aus den Regionen Nord und NRW, und bei den nicht zertifizierten Einrichtungen dieses Studienabschnittes war die Region Ost (26,7 %) am stärksten vertreten.

**Tabelle 3/1:** Regionale Verteilung der Senioreneinrichtungen in den Studienkollektiven (vgl. Abb. 3/1)

|              | schriftliche<br>Befragung<br>(n = 590) |      | Speisenplan-<br>auswertung<br>(n = 250) |      | Telefon-<br>interview<br>(n = 75) |      | qualitative Befragung |      |                    |      |
|--------------|----------------------------------------|------|-----------------------------------------|------|-----------------------------------|------|-----------------------|------|--------------------|------|
|              |                                        |      |                                         |      |                                   |      | zertifiziert          |      | nicht zertifiziert |      |
|              | Anzahl                                 | %    | Anzahl                                  | %    | Anzahl                            | %    | Anzahl                | %    | Anzahl             | %    |
| Region Nord  | 116                                    | 19,7 | 39                                      | 15,6 | 15                                | 20,0 | 5                     | 33,3 | 2                  | 13,3 |
| Region Ost   | 98                                     | 16,6 | 40                                      | 16,0 | 15                                | 20,0 | 2                     | 13,3 | 4                  | 26,7 |
| Region NRW   | 118                                    | 20,0 | 64                                      | 25,6 | 15                                | 20,0 | 5                     | 33,3 | 3                  | 20,0 |
| Region Mitte | 93                                     | 15,8 | 47                                      | 18,8 | 15                                | 20,0 | 2                     | 13,3 | 3                  | 20,0 |
| Region Süd   | 164                                    | 27,8 | 59                                      | 23,6 | 15                                | 20,0 | 1                     | 6,7  | 3                  | 20,0 |
| keine Angabe | 1                                      | 0,2  | 1                                       | 0,4  | 0                                 | 0,0  | 0                     | 0,0  | 0                  | 0,0  |

### 3.3.1.2 Einrichtungsscharakteristika

Träger der teilnehmenden Senioreneinrichtungen waren mit Ausnahme des Kollektivs der qualitativen Befragung zu mehr als 50 % freigemeinnützig (z. B. DRK, Caritas), zu ca. 40 % privat und nur zu einem geringen Anteil öffentlich (z. B. städtisch) (Tab. 3/2). Bei der qualitativen Befragung hatten sowohl zertifizierte als auch nicht zertifizierte Häuser einen deutlich höheren Anteil freigemeinnütziger Träger (80,0 % bzw. 73,3 %) und einen geringeren Anteil privater Träger (6,7 % bzw. 20,0 %) als die Kollektive der anderen Studienteile.

Das verbreitetste Einrichtungskonzept stellte in rund zwei Dritteln aller Einrichtungen das Wohnbereichskonzept<sup>8</sup> dar (Tab. 3/2). Stations<sup>9</sup>- und Hausgemeinschaftskonzepte<sup>10</sup> waren gleichermaßen selten zu finden. Die zertifizierten Einrichtungen der qualitativen Befragungen waren bis auf eine Ausnahme nach dem Wohnbereichskonzept aufgebaut.

Rund die Hälfte der befragten Senioreneinrichtungen verfügte über 51 bis 100 vollstationäre Plätze, ca. ein Viertel boten 101 bis 200, und weniger als 5 % der Häuser hatten mehr als 200 vollstationäre Plätze. Kleinere Einrichtungen mit höchstens 50 Plätzen hatten einen Anteil von rund einem Sechstel (Tab. 3/2).

Je nach Studienkollektiv gaben zwischen 42,9 % und 77,3 % der Einrichtungen an, Kurzzeitpflege bzw. zwischen 20,0 % und 25,3 % Tagespflege anzubieten (Tab. 3/2). Mit Ausnahme des Telefoninterviews wurden diese Fragen jedoch von einem Großteil der Einrichtungen (zwischen 33,3 % und 54,4 %) nicht beantwortet.

<sup>8</sup> Wohnbereichskonzept = zentrale Verwaltung und Küche, dezentral Wohnen, Pflege und Essen; ca. 20–40 Personen pro Wohnbereich

<sup>9</sup> Stationskonzept = zentrale Verwaltung, Küche, Speise- und Gemeinschaftsräume, dezentral Schlafen und Pflege

<sup>10</sup> Hausgemeinschaftskonzept = dezentrale Verwaltung, Küche, Wohnen, Pflege und Essen; ca. 8–12 Personen pro Hausgemeinschaft

Tabelle 3/2: Charakteristika der Senioreneinrichtungen in den Studienkollektiven (vgl. Abb. 3/1)

|                                     | schriftliche<br>Befragung<br>(n = 590) |      | Speisenplan-<br>auswertung<br>(n = 250) |      | Telefon-<br>interview<br>(n = 75) |      | qualitative Befragung    |      |                                |      |
|-------------------------------------|----------------------------------------|------|-----------------------------------------|------|-----------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------------|------|
|                                     |                                        |      |                                         |      |                                   |      | zertifiziert<br>(n = 15) |      | nicht zertifiziert<br>(n = 15) |      |
|                                     | Anzahl                                 | %    | Anzahl                                  | %    | Anzahl                            | %    | Anzahl                   | %    | Anzahl                         | %    |
| <b>Träger</b>                       |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| freigemeinnützig                    | 313                                    | 53,1 | 142                                     | 56,8 | 43                                | 57,3 | 12                       | 80,0 | 11                             | 73,3 |
| privat                              | 239                                    | 40,5 | 93                                      | 37,2 | 24                                | 32,0 | 1                        | 6,7  | 3                              | 20,0 |
| öffentlich                          | 30                                     | 5,1  | 13                                      | 5,2  | 7                                 | 9,3  | 2                        | 13,3 | 1                              | 6,7  |
| keine Angabe                        | 8                                      | 1,4  | 2                                       | 0,8  | 1                                 | 1,3  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| <b>Einrichtungskonzept</b>          |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| Stationskonzept                     | 77                                     | 13,1 | 37                                      | 14,8 | 5                                 | 6,7  | 0                        | 0,0  | 1                              | 6,7  |
| Wohnbereichskonzept                 | 389                                    | 65,9 | 154                                     | 61,6 | 52                                | 69,3 | 14                       | 93,3 | 12                             | 80,0 |
| Hausgemeinschaftskonzept            | 60                                     | 10,2 | 27                                      | 10,8 | 11                                | 14,7 | 1                        | 6,7  | 2                              | 13,3 |
| anderes Konzept                     | 38                                     | 6,4  | 21                                      | 8,4  | 6                                 | 8,0  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| keine Angabe                        | 26                                     | 4,4  | 11                                      | 4,4  | 1                                 | 1,3  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| <b>Anzahl vollstationäre Plätze</b> |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| 1–50 Plätze                         | 102                                    | 17,3 | 34                                      | 13,6 | 10                                | 13,3 | 2                        | 13,3 | 2                              | 13,3 |
| 51–100 Plätze                       | 314                                    | 53,2 | 138                                     | 55,2 | 45                                | 60,0 | 8                        | 53,3 | 10                             | 66,7 |
| 101–200 Plätze                      | 151                                    | 25,6 | 70                                      | 28,0 | 17                                | 22,7 | 5                        | 33,3 | 3                              | 20,0 |
| > 200 Plätze                        | 15                                     | 2,5  | 6                                       | 2,4  | 3                                 | 4,0  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| keine Angabe                        | 8                                      | 1,4  | 2                                       | 0,8  | 0                                 | 0,0  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| <b>Kurzzeitpflege</b>               |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| ja                                  | 253                                    | 42,9 | 109                                     | 43,6 | 58                                | 77,3 | 7                        | 46,6 | 8                              | 53,3 |
| nein                                | 75                                     | 12,7 | 40                                      | 16,0 | 16                                | 21,3 | 3                        | 20,0 | 0                              | 0,0  |
| keine Angabe                        | 262                                    | 44,4 | 101                                     | 40,4 | 1                                 | 1,3  | 5                        | 33,3 | 7                              | 46,6 |
| <b>Tagespflege</b>                  |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| ja                                  | 118                                    | 20,0 | 53                                      | 21,2 | 19                                | 25,3 | NE                       | NE   | NE                             | NE   |
| nein                                | 151                                    | 25,6 | 71                                      | 28,4 | 54                                | 72,0 | NE                       | NE   | NE                             | NE   |
| keine Angabe                        | 321                                    | 54,4 | 126                                     | 50,4 | 2                                 | 2,7  | NE                       | NE   | NE                             | NE   |

NE = Daten wurden nicht erhoben

3.3.1.3 Verpflegungsstruktur der Senioreneinrichtungen

Die Mehrheit der Einrichtungen betrieb die Küche in Eigenregie (53,3–82,7 %). Servicegesellschaften der Träger waren je nach Studienkollektiv in 13,3 % bis 40,0 % der Häuser eingesetzt, externe Caterer bei weniger als 13,3 % der Heime (Tab. 3/3).



**Tabelle 3/3:** Betreiberstruktur und Verpflegungs- und Ausgabesystem in den Studienkollektiven

|                                  | schriftliche<br>Befragung<br>(n = 590) |      | Speisenplan-<br>auswertung<br>(n = 250) |      | Telefon-<br>interview<br>(n = 75) |      | qualitative Befragung    |      |                                |      |
|----------------------------------|----------------------------------------|------|-----------------------------------------|------|-----------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------------|------|
|                                  |                                        |      |                                         |      |                                   |      | zertifiziert<br>(n = 15) |      | nicht zertifiziert<br>(n = 15) |      |
|                                  | Anzahl                                 | %    | Anzahl                                  | %    | Anzahl                            | %    | Anzahl                   | %    | Anzahl                         | %    |
| <b>Betreiber</b>                 |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| eigene Einrichtung               | 405                                    | 68,6 | 178                                     | 71,2 | 62                                | 82,7 | 9                        | 60,0 | 8                              | 53,3 |
| Servicegesellschaft des Trägers  | 123                                    | 20,8 | 41                                      | 16,4 | 10                                | 13,3 | 6                        | 40,0 | 5                              | 33,3 |
| Caterer                          | 47                                     | 8,0  | 23                                      | 9,2  | 3                                 | 4,0  | 0                        | 0,0  | 2                              | 13,3 |
| keine Angabe                     | 15                                     | 2,5  | 8                                       | 3,2  | 0                                 | 0,0  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| <b>Verpflegungssystem</b>        |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| Eigenproduktion (Mischküche)     | 482                                    | 81,7 | 207                                     | 82,8 | 61                                | 81,3 | 11                       | 73,3 | 11                             | 73,3 |
| Anlieferung zur Regeneration     | 32                                     | 5,4  | 11                                      | 4,4  | 4                                 | 5,3  | 4                        | 26,7 | 1                              | 6,7  |
| Warmanlieferung                  | 65                                     | 11,0 | 24                                      | 9,6  | 8                                 | 10,7 | 0                        | 0,0  | 3                              | 20,0 |
| keine Angabe                     | 11                                     | 1,9  | 8                                       | 3,2  | 2                                 | 2,7  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |
| <b>Ausgabesystem<sup>a</sup></b> |                                        |      |                                         |      |                                   |      |                          |      |                                |      |
| tablettiert                      | 264                                    | 44,7 | 114                                     | 45,6 | 42                                | 56,0 | 8                        | 53,3 | 7                              | 46,7 |
| Schöpfsystem                     | 468                                    | 79,3 | 199                                     | 79,6 | 52                                | 69,3 | 13                       | 86,7 | 10                             | 66,7 |
| familienähnliche Situation       | 141                                    | 23,9 | 67                                      | 26,8 | 15                                | 20,0 | 5                        | 33,3 | 5                              | 33,3 |
| Büfett                           | 86                                     | 14,6 | 32                                      | 12,8 | 0                                 | 0,0  | 5                        | 33,3 | 0                              | 0,0  |
| vorportionierte Teller           | 257                                    | 43,6 | 114                                     | 45,6 | 20                                | 26,7 | 5                        | 33,3 | 8                              | 53,3 |
| keine Angabe                     | 6                                      | 1,0  | 0                                       | 0,0  | 0                                 | 0,0  | 0                        | 0,0  | 0                              | 0,0  |

<sup>a</sup> Mehrfachantworten möglich

Die Produktion der warmen Mahlzeiten erfolgte beim Großteil der Heime in Form einer Mischküche vor Ort (ca. 80 %) (Tab. 3/3). Rund jedes zehnte Seniorenheim erhielt die warmen Mahlzeiten warm angeliefert. Gekühlte oder tiefgekühlte Mahlzeiten, die vor Ort regeneriert werden, setzten insgesamt rund 5 % der Häuser ein, unter den zertifizierten Häusern im Kollektiv der qualitativen Befragungen waren es ca. 27 %.

Bei der Abfrage des Ausgabesystems für das Mittagessen waren Mehrfachantworten möglich, da Seniorenheime bei unterschiedlichen Esssituationen (Restaurant/zentraler Speisesaal, Wohnbereich, Zimmer) oder den verschiedenen Mahlzeiten teilweise verschiedene Ausgabesysteme verwenden. Die Mehrheit der Einrichtungen nutzte ein Schöpfsystem<sup>11</sup> (66,7–86,7 %) (Tab. 3/3).

<sup>11</sup> Ausgabesystem, bei dem die Mahlzeiten aus einem Wärmewagen unmittelbar vor dem Verzehr direkt im Speiseraum portioniert werden

Vorportionierte Teller<sup>12</sup> kamen ebenso wie das Tablettssystem<sup>13</sup> in annähernd der Hälfte der Häuser zum Einsatz. Das Essen in familienähnlicher Situation mit Schüsseln und Platten auf dem Tisch gab es in 20,0 % bis 33,3 % der Heime. Mahlzeiten in Büfettform bot rund ein Sechstel der Seniorenheime an; bei den zertifizierten Einrichtungen ca. ein Drittel. Eine Ausnahme stellt das Kollektiv des Telefoninterviews dar. Bei diesem Studienkollektiv wurden, abgesehen vom Tablettssystem, alle Ausgabeformen seltener genannt.

Die schriftliche Erhebung ergab, dass den Heimen im Median ein Lebensmittelbudget (netto) von 4,50 € (P25–P75: 4,06–5,00 €) pro Tag und Bewohner zur Verfügung stand. 185 von 590 Einrichtungen (31,4 %) machten allerdings keine Angabe zu dieser Frage.

3.3.2 Bekanntheit und Akzeptanz des Qualitätsstandards

3.3.2.1 Bekanntheit des QSt

Mehr als zwei Drittel der Teilnehmer der *schriftlichen Befragung* gaben an, den QSt zu kennen, und die meisten, diesen auch ganz oder teilweise in der Einrichtung umzusetzen (Tab. 3/4). Im *Telefoninterview* wurde die Bekanntheit des QSt mit einer anderen Fragestellung ermittelt. Es wurde erfasst, ob die Befragten mit den Inhalten des QSt vertraut sind, was 60,0 % positiv beantworteten.

Die *schriftliche Befragung* ergab, dass der QSt bei freigemeinnützigen Einrichtungen im Vergleich zu privat geführten Häusern häufiger bekannt war, im Vergleich mit Häusern öffentlicher Träger besteht kein Unterschied (79,8 % vs. 59,2 % vs. 74,1 %,  $p < 0,001$ ). Einrichtungen mit mehr als 50 Plätzen kannten den QSt deutlich häufiger als Seniorenheime mit bis zu 50 Plätzen (73,8 % vs. 58,6 %,  $p < 0,01$ ).

Tabelle 3/4: Bekanntheit<sup>a</sup> und Umsetzung des QSt in den Studienkollektiven (vgl. Abb. 3/1)

|                                             | schriftliche Befragung<br>(n = 590) |      | Speisenplanauswertung<br>(n = 250) |      | Telefoninterview<br>(n = 75) |      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------|------|------------------------------------|------|------------------------------|------|
|                                             | Anzahl                              | %    | Anzahl                             | %    | Anzahl                       | %    |
| QSt ist bekannt, wird umgesetzt             | 94                                  | 15,9 | 34                                 | 13,6 | 8                            | 10,7 |
| QSt ist bekannt, wird teilweise umgesetzt   | 266                                 | 45,1 | 133                                | 53,2 | 34                           | 45,3 |
| QSt ist bekannt, wird nicht umgesetzt       | 35                                  | 5,9  | 14                                 | 5,6  | 3                            | 4,0  |
| QSt ist bekannt, keine Angabe zur Umsetzung | 8                                   | 1,4  | 2                                  | 0,8  | 0                            | 0,0  |
| QSt ist unbekannt                           | 167                                 | 28,3 | 60                                 | 24,0 | 30                           | 40,0 |
| keine Angabe                                | 20                                  | 3,4  | 7                                  | 2,8  | 0                            | 0,0  |

<sup>a</sup> Im Telefoninterview: Kenntnis der Inhalte

<sup>12</sup> Teller werden zentral portioniert und ähnlich wie im Restaurant serviert.

<sup>13</sup> Alle Mahlzeitenkomponenten werden bewohnerspezifisch auf einem Tablett zusammengestellt, das dann serviert wird.

Der QSt war zudem öfter in Heimen bekannt, in denen die Küche in Eigenregie betrieben wurde, im Vergleich zum Betrieb durch eine Servicegesellschaft des Trägers oder einen Caterer (75,1 % vs. 57,5 % vs. 66,0 %,  $p < 0,01$ ). Beim Vergleich der Verpflegungssysteme zeigte sich, dass Einrichtungen, die vor Ort produzierten oder gekühlte bzw. tiefgekühlte Mahlzeiten zur Regeneration erhielten, den QSt häufiger kannten als Heime, die eine Warmanlieferung erhielten (72,5 % vs. 74,2 % vs. 53,1 %,  $p < 0,01$ ).

### 3.3.2.2 Informationsquellen

In der *schriftlichen Befragung* gaben 50,4 % derjenigen, die den QSt kennen ( $n = 403$ ), an, durch ein Seminar oder eine Fortbildung darauf aufmerksam geworden zu sein. Weitere Informationsquellen stellten zudem Fachzeitschriften (43,7 %), das Internet (33,3 %), die DGE (31,5 %), Messen (15,6 %), Kollegen (12,4 %), Broschüren (12,2 %) und sonstige Informationsquellen (10,4 %) dar. 2,5 % der Befragten machten keine Angabe zur Informationsquelle (Mehrfachantworten möglich).

### 3.3.2.3 Akzeptanz des QSt (hilfreiche Themen und Gründe für die Nichtumsetzung)

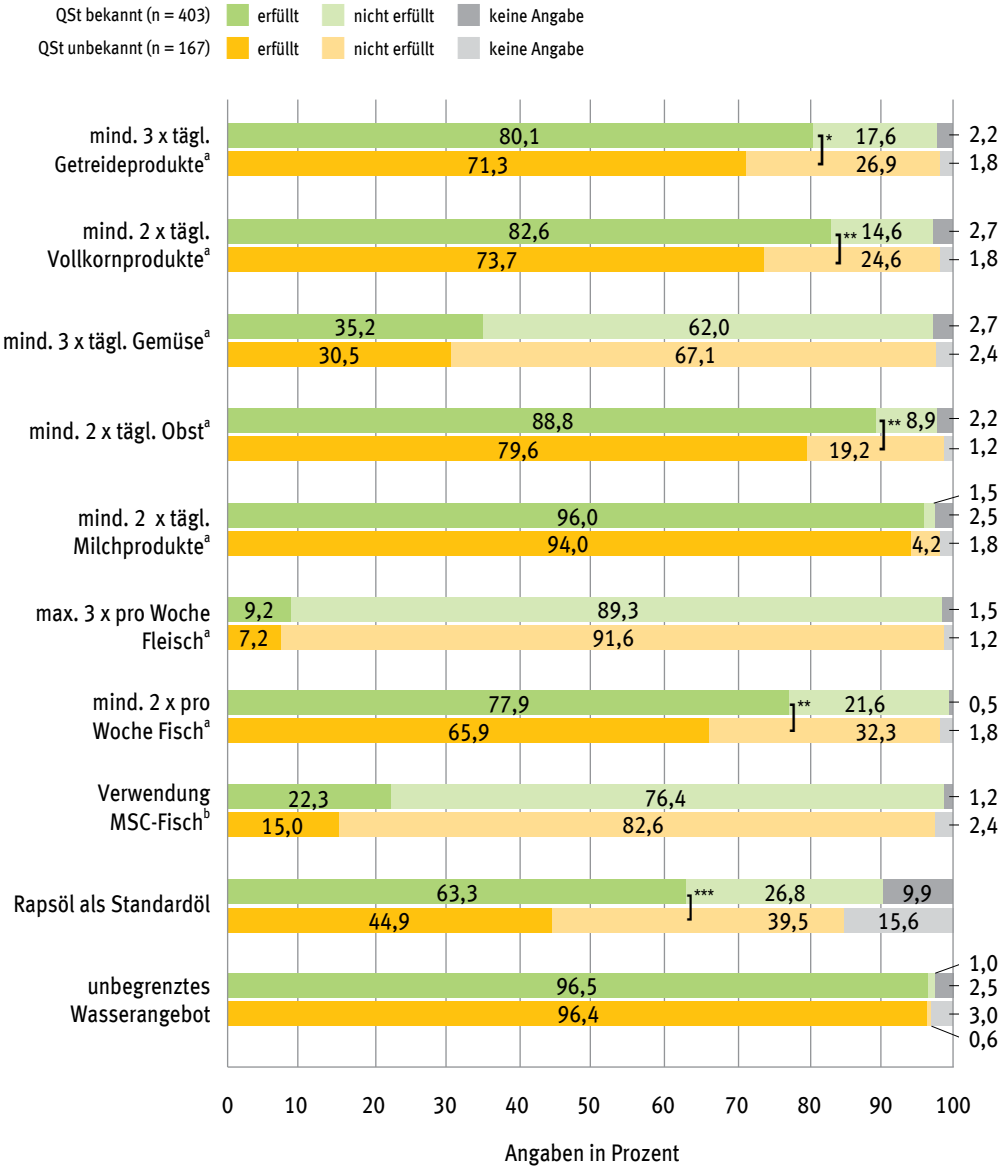
Der Großteil (85,4 %) derer, die bei der *schriftlichen Befragung* angaben, den QSt zu kennen ( $n = 403$ ), fanden diesen auch hilfreich, wobei 8,4 % keine Angabe hierzu machten. Bei der Frage, welche Themen des QSt den Befragten geholfen haben, wurden von acht genannten Themen Speisepanplanung (68,3 %), Lebensmittelauswahl (57,8 %) und Mangelernährung (54,9 %) am häufigsten genannt. Die Themen Qualitätsmanagement (44,5 %), Sonderkostformen (40,1 %), Speisenherstellung (39,2 %) und rechtliche Bestimmungen (36,6 %) wurden von mindestens einem Drittel als hilfreich bewertet, während die Informationen zur Essatmosphäre nur 25,6 % geholfen haben. 3,8 % gaben an, andere Themenbereiche wie beispielsweise Nährstoffempfehlungen hilfreich zu finden, und 1,2 % machten keine Angabe ( $n = 344$ ; vorgegebene Antwortmöglichkeiten, Mehrfachantworten möglich).

Von neun vorgeschlagenen Gründen, warum der QSt nicht oder nicht vollständig in der Einrichtung umgesetzt wurde, wurden am häufigsten die mangelnde Akzeptanz von Vollkornprodukten (69,8 %) und fleischlosen Gerichten (54,8 %) sowie dass er unpassend für Bewohnerbedürfnisse (39,9 %) ist, angekreuzt. Seltener waren Kosten/knappes Budget (26,9 %), mangelnde zeitliche Ressourcen (19,6 %), ungenügende Personalqualifikation (15,3 %), schwierige Integration in bestehende Arbeitsabläufe (14,3 %), mangelnde Akzeptanz von Gemüse und Obst (13,0 %), unzureichende technische Ausstattung der Küche (6,6 %) oder sonstige Gründe wie beispielsweise ein externer Küchenbetreiber (11,6 %) die Ursache. 6,6 % der Befragten nannten keine Gründe ( $n = 301$ ; vorgegebene Antwortmöglichkeiten, Mehrfachantworten möglich).

## 3.3.3 Umsetzung einzelner Aspekte des Qualitätsstandards

### 3.3.3.1 Qualitätsbereich Lebensmittel

Bezüglich der Angebotshäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen erfüllten in der *schriftlichen Befragung* fast alle Einrichtungen, unabhängig von der Bekanntheit des QSt, die Kriterien „unbegrenztes **Tafel- oder Mineralwasserangebot**“ (96,5 % [QSt bekannt] vs. 96,4 % [QSt unbekannt]) und „mindestens zweimal täglich **Milchprodukte**“ (96,0 % vs. 94,0 %). Am seltensten wurden die Empfehlungen

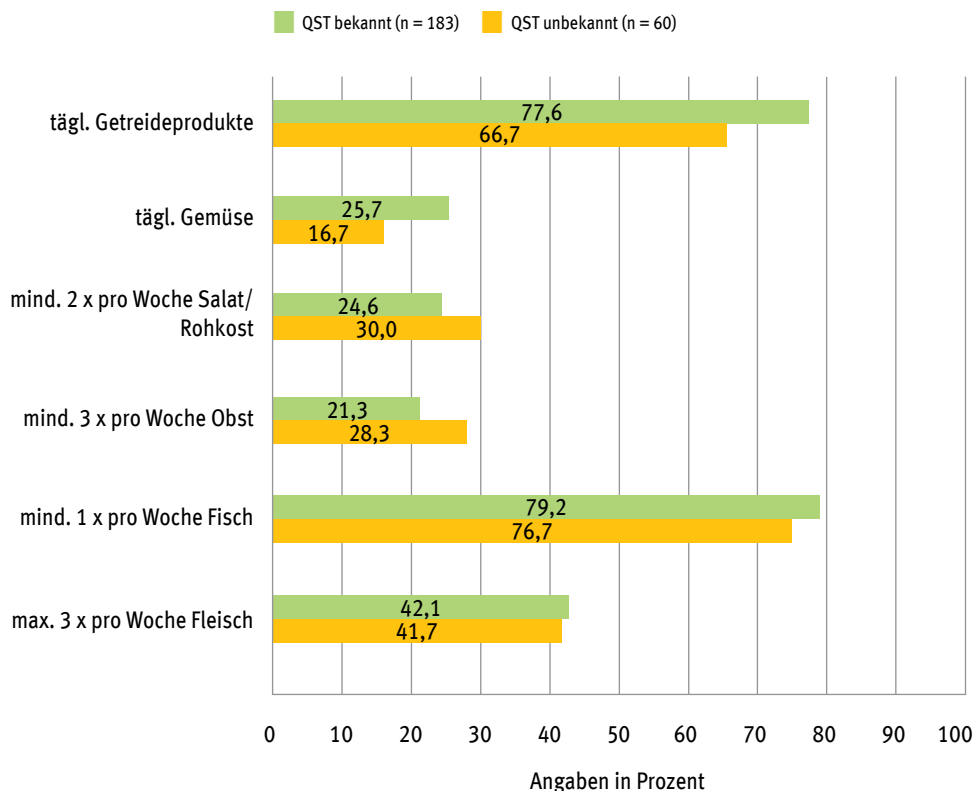


<sup>a</sup> bezogen auf eine Menülinie Vollkost  
<sup>b</sup> MSC-Fisch = Fisch aus nachhaltiger Fischerei

**Abbildung 3/2:** Erfüllung der im QSt empfohlenen Angebotshäufigkeit bestimmter Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen in der Vollverpflegung (Vollkost) laut schriftlicher Befragung differenziert nach Bekanntheit des QSt (\*p < 0,05; \*\*p < 0,01; \*\*\*p < 0,001; Chi-Quadrat-Test)

„maximal dreimal pro Woche **Fleisch**“ (9,2 % vs. 7,2 %), „Verwendung von **Fisch aus nachhaltiger Fischerei**“ (22,3 % vs. 15,0 %) und „mindestens dreimal täglich **Gemüse**“ (35,2 % vs. 30,5 %) umgesetzt (Abb. 3/2). Seniorenheime, die den QSt kennen, erfüllten signifikant häufiger die Empfehlungen für **Getreideprodukte** (80,1 % vs. 71,3 %,  $p < 0,05$ ), **Vollkornprodukte** (82,6 % vs. 73,7 %,  $p < 0,01$ ), **Obst** (88,8 % vs. 79,6 %,  $p < 0,01$ ) und **Fisch** (77,9 % vs. 65,9 %,  $p < 0,01$ ) und verwendeten öfter **Rapsöl als Standardöl** (63,3 % vs. 44,9 %,  $p < 0,001$ ) als Heime, die den QSt nicht kennen.

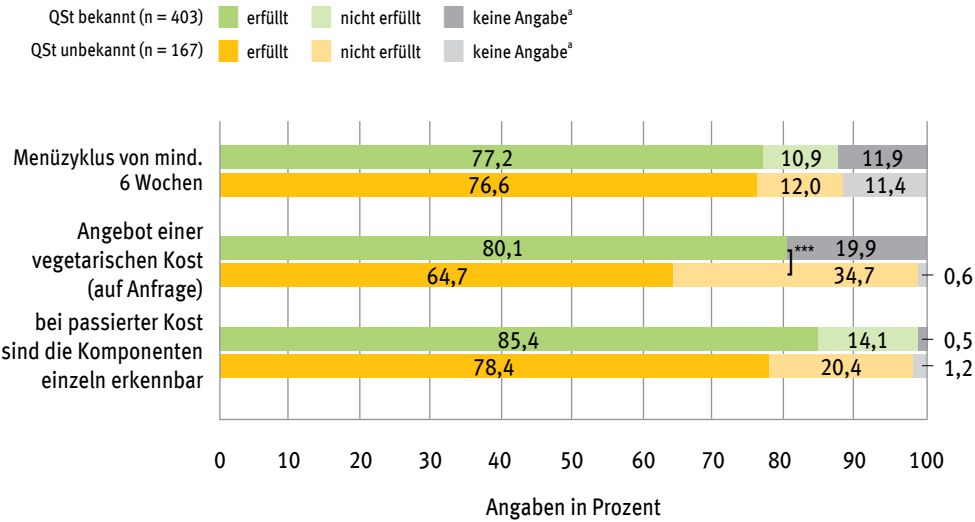
Die Auswertung der 6-Wochen-Speisenpläne zeigte bei den Angebotshäufigkeiten in der Mittagsverpflegung keine signifikanten Unterschiede beim Vergleich von Seniorenheimen, die den QSt kennen, und denen, die den QSt nicht kennen (Abb. 3/3). Während der Großteil aller Einrichtungen täglich **Getreideprodukte** (74,0 %) und mindestens einmal pro Woche **Fisch** (78,4 %) anbot, wurden die Empfehlungen für das tägliche Angebot von **Gemüse** (23,6 %), mindestens zweimal pro Woche **Salat oder Rohkost** (25,2 %) und dreimal pro Woche **Obst** (22,8 %) von höchstens einem Viertel der Häuser erfüllt. Die Möglichkeit, maximal dreimal in der Woche **Fleisch/Wurst** zum Mittag zu verzehren, boten 42,4 % der Seniorenheime an (Abb. 3/3).



**Abbildung 3/3:** Erfüllung der im QSt „Essen auf Rädern“ empfohlenen Angebotshäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen in der Mittagsverpflegung anhand der 6-Wochen-Speisenpläne differenziert nach Bekanntheit des QSt

3.3.3.2 Qualitätsbereich Speisenplanung und -herstellung

Bei der *schriftlichen Befragung* gaben, unabhängig von der Bekanntheit des QSt, mehr als drei Viertel aller Einrichtungen an, einen **Menüzyklus** von mindestens sechs Wochen zu haben (76,4 %) und bei **passierter Kost** die Komponenten einzeln erkennbar anzurichten (82,7 %) (Abb. 3/4). **Vegetarische Kost** auf Anfrage war in deutlich mehr Heimen verfügbar, die den QSt kennen, als in Einrichtungen, denen der QSt unbekannt ist (80,1 % vs. 64,7 %,  $p < 0,001$ ).



<sup>a</sup> Beim Kriterium „Menüzyklus von mindestens 6 Wochen“ gaben 8,9 % (QSt bekannt) bzw. 6,0 % (QSt unbekannt) an, keinen festen Menüzyklus zu haben. Diese Einrichtungen wurden in der Abbildung der Kategorie „keine Angabe“ zugeordnet.

**Abbildung 3/4:** Erfüllung einzelner Kriterien des Qualitätsbereichs Speisenplanung und -herstellung des QSt laut schriftlicher Befragung differenziert nach Bekanntheit des QSt (\*\* $p < 0,001$ ; Chi-Quadrat-Test)

Die Auswertung der 6-Wochen-Speisenpläne ergab, dass fast alle Einrichtungen, unabhängig der Bekanntheit des QSt, die Möglichkeit bieten, maximal dreimal pro Woche **panierte oder frittierte** Komponenten zu wählen (98,8 %). In lediglich 11 der 250 6-Wochen-Speisenpläne (4,4 %) wurde die Verwendung bzw. Nichtverwendung von **Alkohol** deklariert, und 32 Pläne (12,8 %) wiesen Bewohnerwünsche aus.

Die **Übersichtlichkeit** der Speisenpläne wurde anhand zuvor von den Autoren festgelegter Kriterien (z. B. zu Aufbau, Schriftbild, Verwendung von Abkürzungen) bei 21,6 % der Speisenpläne als übersichtlich, bei 62,4 % als mäßig übersichtlich und bei 16 % als unübersichtlich bewertet. Bei allen Aspekten ergab der Vergleich der Einrichtungen nach Bekanntheit des QSt keinen Unterschied.

Die **Tierart** wurde im Median bei 39,6 % (P25–P75: 30,7–48,6 %) der Fleischgerichte in einem 6-Wochen-Speisenplan benannt. Lediglich zwei Häuser (0,8 %) gaben bei allen Fleischgerichten die Tierart an.

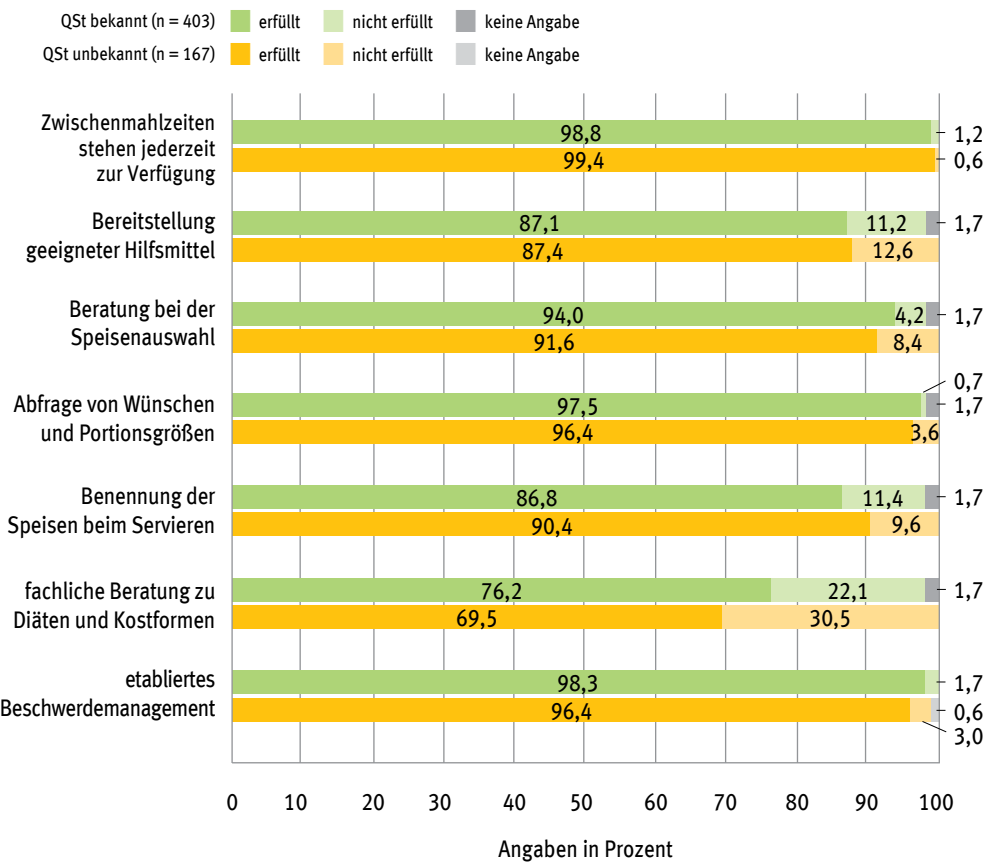
Bei Fischgerichten wurde die Fischart im Median bei 53,9 % (P25–P75: 33,3–71,4 %) der Gerichte angegeben. Zehn Häuser benannten bei allen Fischgerichten die Fischart, und eine Einrichtung bot keinen Fisch an. Unterschiede zwischen Einrichtungen, die den QSt kennen bzw. nicht kennen, gab es hinsichtlich der Nennung der Tierart bei Fleischgerichten bzw. der Fischart bei Fischgerichten nicht.

Die Mehrheit der Einrichtungen bot neben dem Hauptgericht zumindest tageweise Vorspeisen (81,2 %) und Nachspeisen (98,4 %) an. Die Speisen wurden als „**ungenau bezeichnet**“ eingestuft, wenn anhand des Namens des Gerichtes unklar war, woraus es bestand (z. B. Suppe mit Einlage, Früchtetraum oder Überraschungsgericht). Vorspeisen wurden von rund jedem fünften Haus (19,2 %), Nachspeisen von 4,8 % der Seniorenheime immer ungenau bezeichnet. Keine ungenauen Bezeichnungen gab es bei Vorspeisen bei 26,6 % der 6-Wochen-Speisenpläne, bei Hauptspeisen bei 42,4 % und bei Nachspeisen bei 44,7 %.

### 3.3.3.3 Qualitätsbereich Lebenswelt

Den Bewohnern standen laut *schriftlicher Befragung* unterschiedliche Essenszeiträume für die Mahlzeiten zur Verfügung, wobei in den meisten Heimen jeweils mindestens eine Stunde für Frühstück (90,0 %), Mittag- (85,9 %) und Abendessen (86,9 %) angesetzt wurde. Zwischenmahlzeiten waren in nahezu allen Einrichtungen (98,6 %) jederzeit verfügbar.

Des Weiteren gab die Mehrheit der Einrichtungen in der *schriftlichen Befragung* an, die einzelnen Kriterien „Bereitstellung geeigneter Hilfsmittel“, „Beratung bei der Speisenauswahl“, „Abfrage von Wünschen und Portionsgrößen“, „Benennung der Speisen beim Servieren“, „fachliche Beratung zu Diäten und Kostformen“ und „etabliertes Beschwerdemanagement“ aus dem Bereich Lebenswelt des QSt zu erfüllen (Abb. 3/5). Unterschiede zwischen Einrichtungen, die den QSt kennen bzw. nicht kennen, gab es bei diesen Kriterien nicht. Die Serviceleistung „fachliche Beratung zu Diäten und Kostformen“ wurde mit 74,1 % am seltensten angeboten.



**Abbildung 3/5:** Erfüllung der Kriterien im Qualitätsbereich Lebenswelt des QSt differenziert nach Bekanntheit des QSt

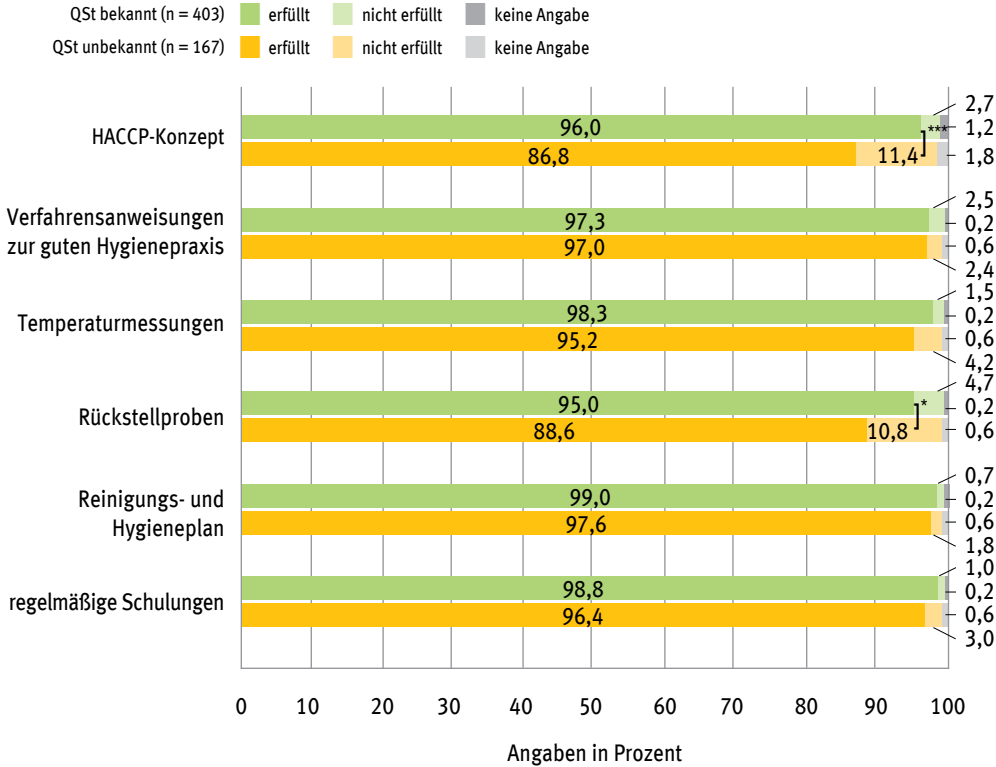
**3.3.3.4 Qualitätsbereich Hygieneaspekte und rechtlicher Rahmen**

In der *schriftlichen Befragung* beantworteten mehr Seniorenheime, die den QSt kennen, die Frage nach dem Vorhandensein eines HACCP-Konzepts<sup>14</sup> in der Einrichtung positiv, als Häuser, die den QSt nicht kennen (96,0 % vs. 86,8 %,  $p < 0,001$ ).

Einzelne Maßnahmen zur Hygienesicherung wurden unabhängig von der Bekanntheit des QSt jeweils von nahezu allen Seniorenheimen umgesetzt (Abb. 3/6). Lediglich die Entnahme von Rückstellproben der Speisen wurde in Einrichtungen, die den QSt kennen, signifikant häufiger durchgeführt (95,0 % vs. 88,6 %,  $p < 0,05$ ).

<sup>14</sup> HACCP: Hazard (Gefahren) Analysis (Analyse) Critical (kritischer) Control (Kontroll) Points (Punkte). Das HACCP-Konzept ist in den einschlägigen EU-Verordnungen (siehe u. a. Verordnung (EG) 852/2004) ein zentrales Element des Hygienemanagements. Ziel des Konzepts ist es, dass Hygierisiken im Vorfeld erkannt und vermieden beziehungsweise auf das geringstmögliche Maß reduziert werden.





**Abbildung 3/6:** Umsetzung von Maßnahmen zur Qualitätssicherung laut schriftlicher Befragung differenziert nach Bekanntheit des QSt (\*p < 0,05; \*p < 0,001; Chi-Quadrat-Test)

**3.3.3.5 Qualitätsbereich Nährstoffe**

Laut *schriftlicher Befragung* hatten Einrichtungen, die den QSt kennen, signifikant häufiger, zumindest für einen Großteil der Speisen, schriftliche **Rezepturen** zur Speisenherstellung (61,8 % vs. 47,9 %, p < 0,01) und explizite **Zubereitungshinweise** (53,3 % vs. 38,4 %, p < 0,01) als Seniorenheime, denen der QSt unbekannt ist (Tab. 3/5).

**Tabelle 3/5:** Häufigkeit vorliegender Rezepturen bzw. Zubereitungshinweise differenziert nach Bekanntheit des QSt (alle Angaben in Prozent)

|                       |               | n   | ja, für alle Speisen | ja, für einen Großteil der Speisen | ja, für manche Speisen | nein | keine Angabe |
|-----------------------|---------------|-----|----------------------|------------------------------------|------------------------|------|--------------|
| Rezepturen*           | QSt bekannt   | 403 | 29,3                 | 32,5                               | 26,3                   | 9,7  | 2,2          |
|                       | QSt unbekannt | 167 | 21,6                 | 26,3                               | 32,9                   | 16,2 | 3,0          |
| Zubereitungshinweise* | QSt bekannt   | 403 | 24,3                 | 29,0                               | 24,3                   | 18,4 | 4,0          |
|                       | QSt unbekannt | 167 | 17,4                 | 21,0                               | 29,3                   | 26,9 | 5,4          |

Vergleich QSt bekannt/QSt unbekannt: Chi-Quadrat-Test; \*p < 0,05

Rund zwei Drittel (65,9 %) der Teilnehmenden der *schriftlichen Befragung* gaben unabhängig von der Bekanntheit des QSt an, für mindestens eine Menülinie eine **Nährwertberechnung** durchzuführen. 8,0 % der schriftlich Befragten machten keine Angabe zu dieser Frage. Sofern die befragten Einrichtungen eine Nährwertberechnung durchführten, wurde weiterführend gefragt, ob die Nährstoffzusammensetzung der berechneten Menülinie den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr entspricht ( $n = 389^{15}$ ). Einrichtungen, die den QSt kennen ( $n = 281$ ), gaben hierbei signifikant häufiger an, dass die Nährstoffzusammensetzung den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr entspricht (77,2 % vs. 45,0 %) und konnten dies seltener nicht einschätzen (10,7 % vs. 34,0 %) bzw. haben die Frage seltener nicht beantwortet (7,1 % vs. 13,0 %) als Häuser, die den QSt nicht kennen ( $n = 100$ ;  $p < 0,001$ ). Zudem gaben Heime, die den QSt kennen, signifikant häufiger an, eine **Software zur Nährwertberechnung** einzusetzen, als Häuser, denen der QSt unbekannt ist (58,0 % vs. 39,0 %,  $p < 0,01$ ). Diese Frage wurde von 11,0 % bzw. 15,0 % nicht beantwortet.

### 3.3.4 Bewertung der Inhalte des Qualitätsstandards

Im *telefonischen Interview* gaben 30 der insgesamt 75 Befragten (40,0 %) an, nicht mit den Inhalten des QSt vertraut zu sein. Diese Gruppe „ohne Kenntnis QSt“ bewertete acht Themenbereiche danach, ob diese in einem Qualitätsstandard für die Verpflegung enthalten sein sollten. Wie in Tabelle 3/6 dargestellt, wurden die Themenbereiche Speisenplanung, Sonderkostformen, Mangelernährung, Qualitätsmanagement, rechtliche Bestimmungen und Essatmosphäre jeweils von mindestens 86 % der Befragten als relevant erachtet, während die Themen Lebensmittelauswahl und Speisenherstellung mit 73,3 % bzw. 66,7 % seltener als relevant eingestuft wurden.

Die 45 Interviewteilnehmer, die angaben, mit den Inhalten des QSt vertraut zu sein (Kenntnis QSt), bewerteten für acht Themenbereiche des QSt, ob diese genau richtig, zu stark oder zu wenig im QSt beschrieben sind oder ob die Themenbereiche gar nicht im QSt enthalten sein sollten. Alle acht Themenbereiche wurden jeweils von mindestens der Hälfte der Befragten als genau richtig beschrieben eingeschätzt (Tab. 3/6). Bei den Themen Mangelernährung und Sonderkostformen wurde mit 13,3 % bzw. 17,8 % am häufigsten mehr Information gewünscht. Als „zu stark thematisiert“ wurde am häufigsten die Lebensmittelauswahl eingestuft (15,6 %). Zwischen 8,9 % und 22,2 % der Befragten konnten bei den einzelnen Themen keine Einschätzung vornehmen.

<sup>15</sup> Acht Einrichtungen machten keine Angabe zur Bekanntheit des QSt. Die Antworten der weiterführenden Fragen zur Nährwertberechnung beziehen sich daher auf  $n = 381$ .

**Tabelle 3/6:** Bewertung der 8 Themenbereiche des QSt durch den Verpflegungsverantwortlichen, differenziert nach Kenntnis des QSt (alle Angaben in Prozent)

| Bewertete Themenbereiche des QSt | ohne Kenntnis QSt (n = 30) <sup>a</sup> |                             |            | mit Kenntnis QSt (n = 45) <sup>a</sup> |                            |          |                             |            |
|----------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|------------|----------------------------------------|----------------------------|----------|-----------------------------|------------|
|                                  | sollte enthalten sein                   | sollte nicht enthalten sein | weiß nicht | zu stark                               | genau richtig thematisiert | zu wenig | sollte nicht enthalten sein | weiß nicht |
| Speisenplanung                   | 90,0                                    | 6,7                         | 0,0        | 8,9                                    | 68,9                       | 0,0      | 6,7                         | 13,3       |
| Lebensmittelauswahl              | 73,3                                    | 23,3                        | 0,0        | 15,6                                   | 57,8                       | 4,4      | 11,1                        | 8,9        |
| Speisenherstellung               | 66,7                                    | 30,0                        | 0,0        | 6,7                                    | 55,6                       | 4,4      | 13,3                        | 17,8       |
| Sonderkostformen                 | 93,3                                    | 3,3                         | 0,0        | 2,2                                    | 60,0                       | 17,8     | 2,2                         | 15,6       |
| Mangelernährung                  | 96,7                                    | 0,0                         | 0,0        | 0,0                                    | 71,1                       | 13,3     | 0,0                         | 13,3       |
| Qualitätsmanagement              | 86,7                                    | 10,0                        | 0,0        | 2,2                                    | 64,4                       | 2,2      | 6,7                         | 22,2       |
| rechtliche Bestimmungen          | 93,3                                    | 3,3                         | 0,0        | 2,2                                    | 68,9                       | 4,4      | 2,2                         | 20,0       |
| Essatmosphäre                    | 86,7                                    | 6,7                         | 3,3        | 6,7                                    | 62,2                       | 4,4      | 11,1                        | 13,3       |

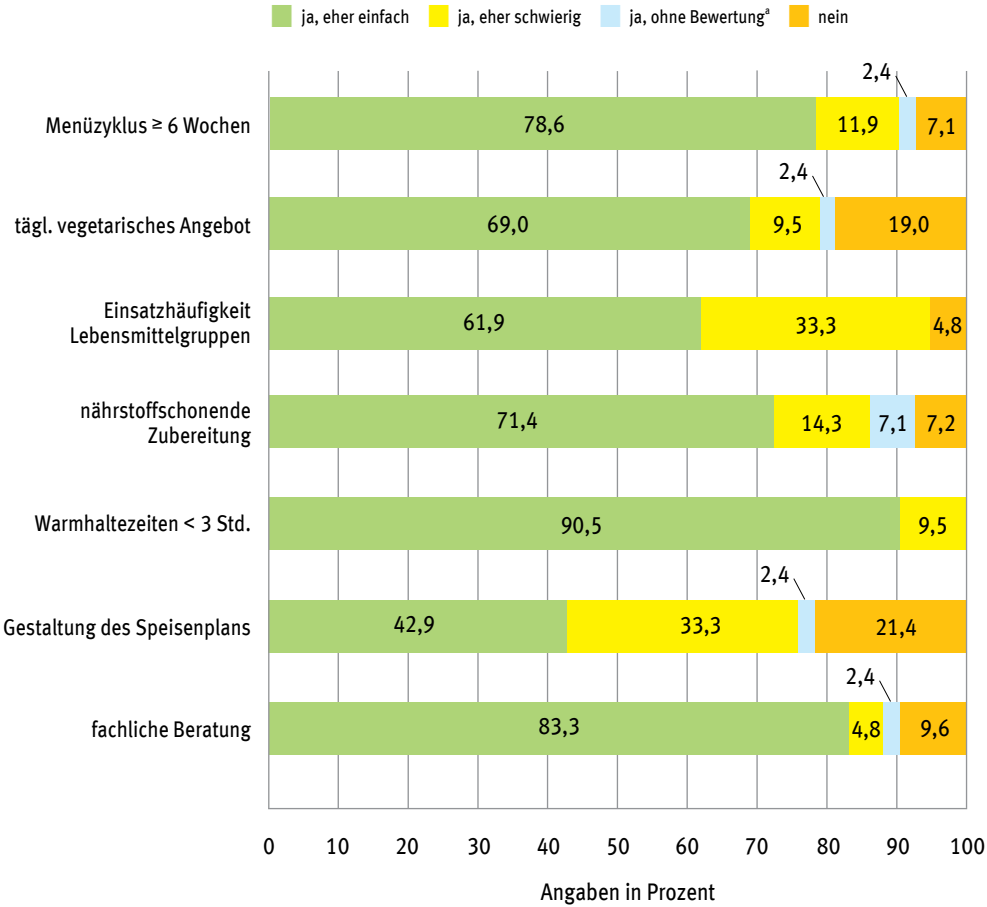
<sup>a</sup> Je ein Befragter ohne bzw. mit Kenntnis machte jeweils keine Angabe.

### 3.3.5 Hürden und Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Qualitätsstandards

#### 3.3.5.1 Schwierigkeitsgrad der Umsetzung einzelner Aspekte des QSt

Im Zuge des *telefonischen Interviews* wurden diejenigen, die angaben, den QSt umzusetzen (n = 42), nach der Erfüllung einzelner Kriterien des QSt gefragt. Zudem sollten die Befragten jeweils den Schwierigkeitsgrad der Umsetzung einschätzen.

Mindestens 90 % der Befragten gaben an, die folgenden Aspekte umzusetzen: Menüzyklus von mindestens sechs Wochen, empfohlene Einsatzhäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen, wie z. B. Gemüse, Obst und Vollkornprodukte, nährstoffschonende Zubereitung, Warmhaltezeiten von weniger als drei Stunden sowie fachliche Beratung und Hilfestellung bei der Speisenauswahl (Abb. 3/7). Die Einhaltung der Kriterien „tägliches vegetarisches Angebot“ und „Gestaltung des Speisenplans“ (Deklaration von Alkohol, Benennung der Tierart, eindeutige Speisenbezeichnung) bestätigten 81,0 % bzw. 78,6 %. Die Umsetzung jedes Aspektes wurde vorwiegend als einfach beschrieben. Von jeweils einem Drittel der Befragten, und somit am häufigsten, wurden die Kriterien „Einsatzhäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen“ und „Gestaltung des Speisenplans“ als schwierig umsetzbar eingestuft. Einzelne Verpflegungsverantwortliche konnten keine Einschätzung der Schwierigkeit vornehmen.

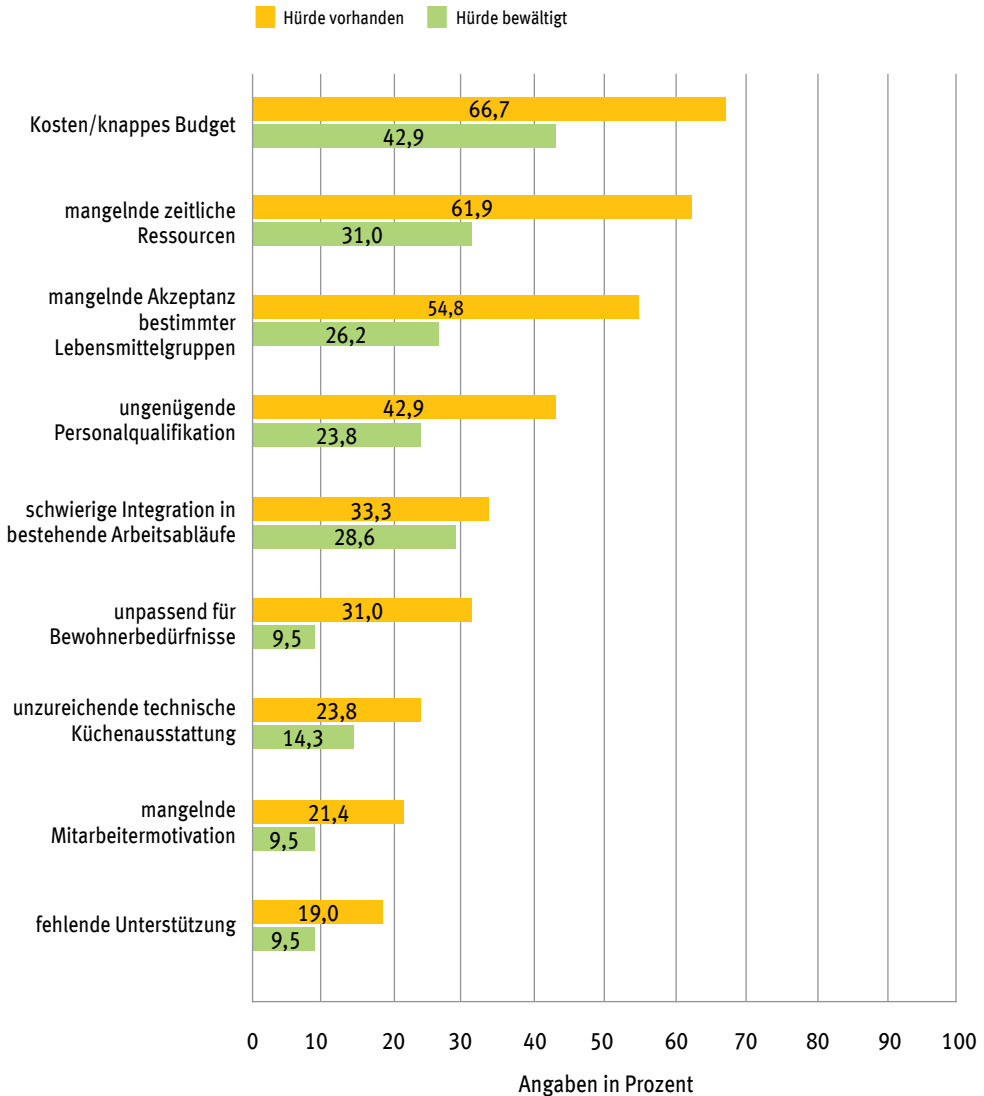


<sup>a</sup> ja, ohne Bewertung = Aspekt wird umgesetzt, Einschätzung der Schwierigkeit durch den Befragten jedoch nicht möglich

**Abbildung 3/7:** Umsetzung einzelner Kriterien des QSt und Einschätzung der Schwierigkeit ihrer Umsetzung durch die Verpflegungsverantwortlichen im Telefoninterview (n = 42)

**3.3.5.2 Hürden bei der Umsetzung des QSt**

Bei der Umsetzung des QSt stellten Kosten und knappes Budget (66,7 %), mangelnde zeitliche Ressourcen (61,9 %) sowie die mangelnde Akzeptanz bestimmter Lebensmittelgruppen (54,8 %) die häufigsten Hürden in den befragten Einrichtungen dar (Abb. 3/8). Die Hürde „schwierige Integration in bestehende Arbeitsabläufe“ wurde mit 85,7 % am häufigsten bewältigt. Die Hürden „unpassend für Bewohnerbedürfnisse“ (30,8 %), „mangelnde Mitarbeitermotivation“ (44,4 %) und „mangelnde Akzeptanz bestimmter Lebensmittelgruppen“ (47,8 %) konnten von weniger als der Hälfte der Heime, die dies als Hürde benannt haben, überwunden werden.



**Abbildung 3/8:** Hürden bei der Umsetzung des QSt und deren Bewältigung nach Angabe der Verpflegungsverantwortlichen im Telefoninterview (n = 42)

### 3.3.5.3 Maßnahmen zur Hürdenbewältigung

Als Maßnahmen zur Hürdenbewältigung wurden vorwiegend Weiterbildung und Schulung (90,5 %), Anpassung von Prozessen (88,1 %), Information von Bewohnern und Angehörigen (81,0 %) und Neuanschaffungen (73,8 %) genannt. Auf die Einstellung neuer Mitarbeiter (40,5 %), bauliche Maßnahmen (19,0 %) oder sonstige Maßnahmen (7,1 %) griffen weniger Einrichtungen zurück.

3.3.6 Auswirkungen und Nutzen der Umsetzung des Qualitätsstandards

Zur Erfassung der **Auswirkungen** der Implementierung des QSt wurden im *Telefoninterview* bei denjenigen, die den QSt umsetzen, Veränderungen bei verschiedenen Aspekten abgefragt. Bei rund der Hälfte (54,8 %) der Befragten (n = 42) ergaben sich Änderungen in Bezug auf die Einsatzhäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen in der Speisenplanung. Die Angebotshäufigkeit von Gemüse und Salat (73,9 %), Obst (52,2 %), Fisch (47,8 %) und Vollkornprodukten (47,8 %) stieg in den meisten Heimen, während die von Fleisch bei mehr als der Hälfte (56,5 %) sank.

Tabelle 3/7 zeigt zudem, dass bei den Auswahlmöglichkeiten des Speisenangebots (45,2 %), dem Wareneinsatz (40,5 %) und der Bewohnerzufriedenheit (31,0 %) häufig eine Steigerung genannt wurde, wobei die Veränderung bei der Zufriedenheit der Bewohner von vielen Befragten nicht eingeschätzt werden konnte (23,8 %). Bei der Anzahl der Menülinien (78,6 %), dem Personaleinsatz (78,6 %), der Länge des Menüzyklus (73,8 %) sowie der Motivation und Zufriedenheit der Mitarbeiter (je 61,9 %) ergaben sich beim Großteil der Befragten keine Veränderungen.

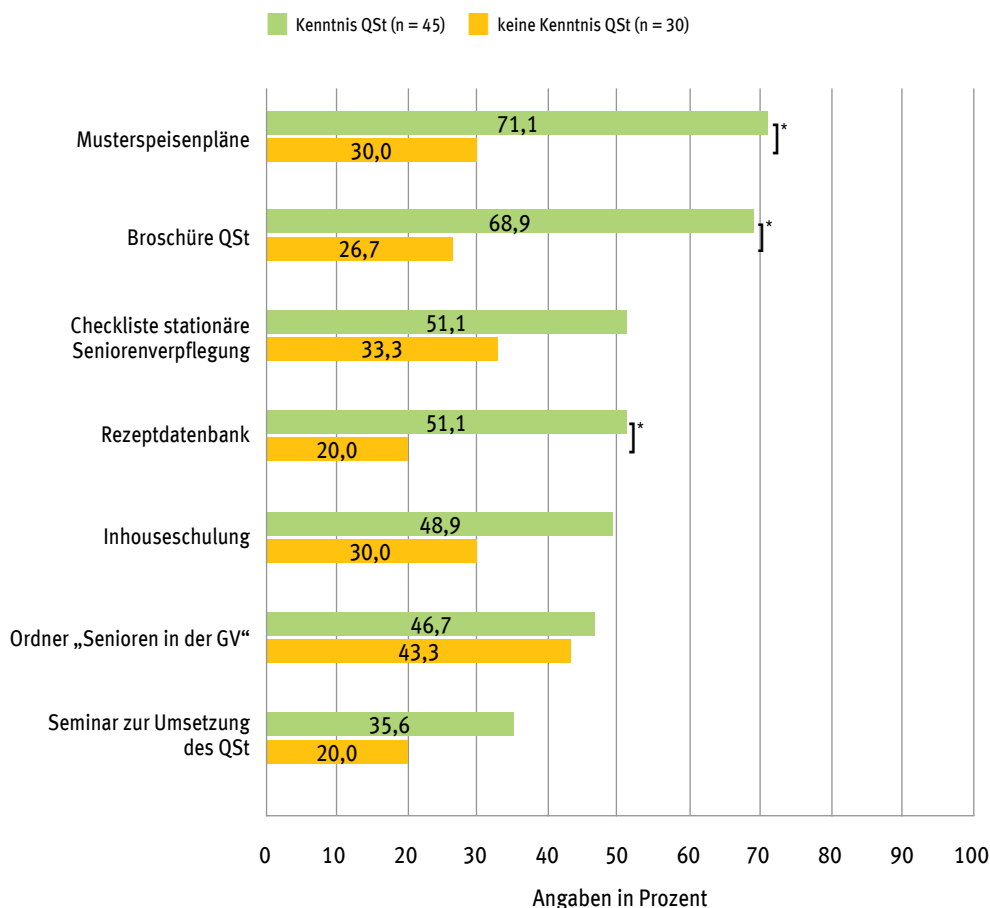
Bei der offenen Frage nach dem größten **Nutzen**, der sich aus der Einführung des QSt ergab, nannten 38,1 % eine Orientierungshilfe zu haben, 16,7 % das veränderte Lebensmittelangebot und 14,3 % die gesteigerte Bewohnerzufriedenheit. Einzelne erzielten durch den QSt einen verbesserten Fokus auf die Ernährung in der Einrichtung (4,8 %), eine größere Transparenz (4,8 %) oder eine bessere Kalkulation und Planung der Verpflegung (2,4 %). Ein Befragter (2,4 %) gab eine gute Vereinbarkeit der QSt für Kindertageseinrichtungen, Schule und Senioreneinrichtungen als Nutzen an. 16,6 % der Befragten konnten keinen Nutzen benennen.

**Tabelle 3/7:** Auswirkungen der Umsetzung des QSt auf verschiedene Aspekte laut Angaben der Verpflegungsverantwortlichen im Telefoninterview (n = 42; alle Angaben in Prozent)

|                               | gestiegen | gleich geblieben | gesunken | weiß nicht |
|-------------------------------|-----------|------------------|----------|------------|
| Menüzyklus                    | 21,4      | 73,8             | 4,8      | 0,0        |
| Anzahl Menülinien             | 21,4      | 78,6             | 0,0      | 0,0        |
| Auswahlmöglichkeiten          | 45,2      | 52,4             | 0,0      | 2,4        |
| Zufriedenheit der Bewohner    | 31,0      | 42,9             | 2,4      | 23,8       |
| Wareneinsatz                  | 40,5      | 45,2             | 9,5      | 4,8        |
| Personaleinsatz               | 19,0      | 78,6             | 2,4      | 0,0        |
| Motivation der Mitarbeiter    | 16,7      | 61,9             | 7,1      | 14,3       |
| Zufriedenheit der Mitarbeiter | 14,3      | 61,9             | 9,5      | 14,3       |

### 3.3.7 Bekanntheit und Nutzung von Hilfsangeboten der DGE

Zur Umsetzung des QSt bietet die DGE verschiedene Hilfsangebote an. Um diese zu evaluieren, wurde im *telefonischen Interview* nach der Bekanntheit und Nutzung von acht Angeboten gefragt. Mehr als zwei Drittel der Befragten mit Kenntnis des QSt waren über die Musterspeisenpläne (71,1 %) und die Broschüre zum QSt (68,9 %) informiert (Abb. 3/9). Die Checkliste stationäre Seniorenverpflegung (51,1 %), die Rezeptdatenbank (51,1 %), die Inhouseschulung (48,9 %) sowie der Ringbuchordner „Senioren in der Gemeinschaftsverpflegung“ (46,7 %) waren in dieser Gruppe bei rund der Hälfte bekannt, das Seminar zur Umsetzung des QSt bei 35,6 %. In der Gruppe derer, die den QSt nicht kennen, waren die Musterspeisenpläne (30,0 %), die Broschüre zum QSt (26,7 %) und die Rezeptdatenbank (20,0 %) signifikant seltener bekannt ( $p < 0,05$ ). Das Konzept der Praxispaten kannte nur einer der Befragten, weshalb dieses Angebot nicht differenzierter betrachtet wurde.



**Abbildung 3/9:** Bekanntheit von 7 Hilfsangeboten der DGE bei den Verpflegungsverantwortlichen im Telefoninterview differenziert nach Kenntnis des QSt (\* $p < 0,05$ ; Chi-Quadrat-Test)

Alle Befragten, denen Hilfsangebote bekannt waren, wurden zudem gefragt, inwieweit die **Angebote in Anspruch genommen** wurden und ob sie **hilfreich** waren (Tab. 3/8). Die Broschüre zum QSt wurde am häufigsten genutzt (87,2 %) und von fast allen Nutzern als gewinnbringend bewertet (91,2 %). Gleichmaßen positiv fiel die Beurteilung des Ringbuchordners „Senioren in der Gemeinschaftsverpflegung“ (95,0 %), der Rezeptdatenbank (90,9 %), der Musterspeisenpläne (85,0 %) sowie der Checkliste stationäre Seniorenverpflegung (100%) aus. Das Schulungsangebot wurde lediglich von vier (Seminar) bzw. zwei (Inhouseschulung) Befragten genutzt und von zwei bzw. einem als hilfreich bewertet. Signifikante Unterschiede aufgrund der Kenntnis des QSt konnten bei der Nutzung und Bewertung der Hilfsangebote – im Gegensatz zur Bekanntheit der Hilfsangebote, die bei Bekanntheit des QSt größer war (vgl. Abb. 3/9) – nicht festgestellt werden.

**Tabelle 3/8:** Evaluation von 7 Hilfsangeboten der DGE zur Umsetzung des QSt durch die Verpflegungsverantwortlichen im Telefoninterview

|                                              | Angebot bekannt<br>(n = 75) |      | Angebot genutzt – Anteil<br>derer, die das<br>Angebot kennen |      | Angebot hilfreich – Anteil<br>derer, die das<br>Angebot nutzten |       |
|----------------------------------------------|-----------------------------|------|--------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|-------|
|                                              | n                           | %    | n                                                            | %    | n                                                               | %     |
| Musterspeisenpläne                           | 41                          | 54,7 | 20                                                           | 48,8 | 17                                                              | 85,0  |
| Broschüre QSt                                | 39                          | 52,0 | 34                                                           | 87,2 | 31                                                              | 91,2  |
| Checkliste stationäre<br>Seniorenverpflegung | 33                          | 44,0 | 17                                                           | 51,5 | 17                                                              | 100,0 |
| Rezeptdatenbank                              | 29                          | 38,7 | 11                                                           | 37,9 | 10                                                              | 90,9  |
| Inhouseschulung                              | 31                          | 41,3 | 2                                                            | 6,5  | 1                                                               | 50,0  |
| Ordner „Senioren in<br>der GV“               | 34                          | 45,3 | 20                                                           | 58,8 | 19                                                              | 95,0  |
| Seminar zur<br>Umsetzung des QSt             | 22                          | 29,3 | 4                                                            | 18,2 | 2                                                               | 50,0  |

3.3.8 Die DGE Fit im Alter-Zertifizierung

3.3.8.1 Verbreitung und Akzeptanz des Zertifikats

Zum Zeitpunkt der Erhebung verfügten in Deutschland 34 stationäre Senioreneinrichtungen über das Fit im Alter-Zertifikat der DGE.<sup>16</sup> Bei der *schriftlichen Befragung* gaben 1,9 % der Einrichtungen an, bereits zertifiziert zu sein, und 0,5 %, sich im Zertifizierungsprozess zu befinden. In Planung war die Zertifizierung bei 7,5 % der Häuser. Die Hälfte (50,8 %) gab an, keine Zertifizierung anzustreben, und 39,3 % machten keine Angabe zu dieser Frage.

<sup>16</sup> Persönliche Mitteilung der DGE



Im Telefoninterview gaben 7 der 42 Befragten, die den QSt umsetzen, an, das Zertifikat Fit im Alter anzustreben. Konkrete Gründe hierfür konnten nicht genannt werden. Zehn Interviewteilnehmer wussten nicht, ob die Einrichtung eine Zertifizierung anvisiert.

25 Verpflegungsverantwortliche gaben an, keine Fit im Alter-Zertifizierung zu planen. In einer offenen Frage wurden hierzu folgende Gründe am häufigsten angeführt: Zu hoher Aufwand/Kosten ( $n = 6$ ), anderes Zertifikat ist bereits vorhanden oder wichtiger ( $n = 5$ ), der Träger wünscht oder fordert es nicht ( $n = 4$ ), über Zertifizierung wurde noch nicht nachgedacht ( $n = 3$ ).

Zudem wurden im *Telefoninterview* alle 75 Teilnehmer gefragt, wann eine Zertifizierung im Verpflegungsbereich für sie von Nutzen wäre (offene Frage). Werbung/Außenwirkung wurde von 25,3 % und Verbesserung des Qualitätsmanagements von 10,7 % genannt, während 53,3 % der Befragten einer Zertifizierung keinen Nutzen zuschreiben konnten. Sonstige Einzelnennungen machten 10,7 % der Verpflegungsverantwortlichen.

### 3.3.8.2 Evaluation des Zertifizierungsprozesses

An der *qualitativen Befragung* nahmen 13 Senioreneinrichtungen mit Fit im Alter-Zertifizierung und 2 Senioreneinrichtungen mit Fit im Alter-PREMIUM-Zertifizierung teil. Die Idee zur Zertifizierung ging in den Senioreneinrichtungen hauptsächlich von Hauswirtschafts- und Küchenleitern ( $n = 9$ ) oder vom Träger bzw. der Heimleitung ( $n = 6$ ) aus.

#### Erfahrungen der Verpflegungsverantwortlichen

Die **Vorbereitungszeit** auf das Audit dauerte von einem halben bis zu einem Jahr. Ein Teil der Verpflegungsverantwortlichen nutzte zur Auditvorbereitung lediglich die Erstberatung und das Informationspaket der DGE, andere griffen zusätzlich auf **Unterstützungsangebote** der DGE (z. B. Seminare, Inhouseschulungen, individuelle Beratungen) zurück. Zu den **Vorbereitungsaufgaben der Küche** gehörten vor allem die Prüfung und Anpassung des Speisenplans sowie der eingesetzten Lebensmittelqualitäten. Dieser Anpassungsprozess wurde häufig als sehr zeitaufwendig und schwierig beschrieben. Zudem wurde angemerkt, dass vor allem die Anpassung der Speisenplanung ein kontinuierlicher Prozess ist, der auch nach dem Audit weitergeht. Als **Hürde** wurde hierbei auch von einigen Verpflegungsverantwortlichen beschrieben, dass die Empfehlungen zu Lebensmittelhäufigkeiten und -qualitäten nicht immer den Bewohnerwünschen und -bedürfnissen entsprachen und somit die Akzeptanz nicht unbedingt gegeben war. Speziell bei der Fit im Alter-PREMIUM-Zertifizierung wurden die Vorgaben zu Portionsgrößen und deren Einhaltung bei der Ausgabe als schwierig bzw. nicht sinnvoll empfunden.

Zur Erhöhung der Akzeptanz der Zertifizierung und der Fit im Alter-Menülinie wurden z. B. die Mitarbeiter in der Pflege und die Bewohner in den Prozess integriert und ausführlich informiert. Allerdings wurde mehrfach angemerkt, dass sich Bewohner ihr Essen lediglich in Einzelfällen gezielt nach der DGE-Menülinie auswählen.

Mehrere Verpflegungsverantwortliche beschrieben die Auditoren als sorgfältig und praxisorientiert und gaben an, dass der Verlauf des **Erstaudits** ihren Erwartungen entsprach. Nach bestandenen Erstaudit waren in der Regel **Verbesserungsmaßnahmen** bis zum Folgeaudit notwendig, wie z. B. die Anpassung der Lebensmittelhäufigkeiten bzw. -qualitäten in der Speisenplanung (z. B. Verwendung von MSC-Fisch), die Umsetzung der Empfehlungen in der *Vollverpflegung* (Gestaltung

von Frühstück und Abendessen nach DGE-Empfehlungen) oder die Nachschulung von Mitarbeitern (z. B. in Bezug auf Benennung der Speisen beim Servieren). Der **Auditbericht** wurde als ausführlich, verständlich und nachvollziehbar beschrieben.

Alle Verpflegungsverantwortlichen gaben an, dass sie die Fit im Alter-Zertifizierung anderen Einrichtungen **weiterempfehlen** würden. Gründe hierfür waren u. a. die verbesserten Arbeitsabläufe, die Thematisierung von Ernährung im ganzen Haus oder das verbesserte Angebot für die Bewohner. Die Fit im Alter-PREMIUM-Zertifizierung wurde als schwierig umsetzbar bzw. unpassend für die Bewohnerbedürfnisse und als nicht weiter empfehlenswert beurteilt. Bei Interesse am DGE-Zertifikat empfahlen einzelne Verpflegungsverantwortliche, z. B. vorab mit der DGE-Checkliste einen Selbsttest in der Einrichtung zu machen, um zu überprüfen, ob die Bewohner die richtige Zielgruppe für die Empfehlungen sind, und für die Zertifizierung eine Person zu benennen, die das Projekt steuert.

### **Erfahrungen der Pflegedienstleitungen**

Die meisten Pflegedienstleitungen gaben an, wenig bis gar nicht in die Zertifizierung involviert gewesen zu sein und konnten somit nur selten über Erfahrungen berichten.

Vereinzelt wurden in der **Vorbereitungszeit** Schulungen der Mitarbeiter im Wohnbereich durchgeführt und Neuanschaffungen (z. B. Mobiliar, Dekoration, Servierplatten) getätigt, um die Kriterien aus dem Bereich „Lebenswelt“ zu erfüllen.

Als **Hürde** benannten einige Pflegedienstleitungen die Diskrepanz zwischen Bewohnerwünschen/-bedürfnissen und Anforderungen des Verpflegungsstandards bezüglich Lebensmittelhäufigkeiten und -qualitäten (z. B. Häufigkeit Fleisch, Konsistenz Rohkost).

Aus dem Audit ergab sich nur in einem Einzelfall ein **verbesserungsbedürftiger** Aspekt, der die Pflege betraf. Optimierungsbedarf wurde hier bei der Erfassung und Dokumentation der Essbiografie der Bewohner gesehen.

Auch die Pflegedienstleitungen würden die Zertifizierung überwiegend weiterempfehlen, wobei von einem Drittel keine Einschätzung vorliegt. Eine Person sprach sich gegen eine Empfehlung aus, weil sie keinen Sinn in der Zertifizierung sah.

### **Erfahrungen der Bewohner**

Vielen Bewohnern war nicht bekannt, dass die Einrichtung zertifiziert ist bzw. welche Bedeutung das Fit im Alter-Logo bei den Gerichten hat. Nach Angaben einiger Bewohnern spielt das Logo bei der Speisenauswahl für die Bewohner keine Rolle. Nur ein Bewohner gab an, vorab in Beiratssitzungen über die Zertifizierung informiert worden zu sein.

## **3.3.8.3 Auswirkungen und Nutzen der DGE-Zertifizierung**

Angaben zu Auswirkungen und Nutzen der Zertifizierung wurden in erster Linie von den Verpflegungsverantwortlichen gemacht.

Am häufigsten wurden Auswirkungen auf das Speisenangebot beschrieben, wie z. B. mehr Gemüse und Obst, mehr Vollkornprodukte, eine größere Lebensmittelauswahl. Zudem gab es in einzelnen Einrichtungen Umstellungen im Ausgabesystem (Büfett statt Tablettsystem), Veränderungen bei Arbeitsabläufen oder der Speisenzubereitung (z. B. fettärmere Zubereitung im Heißluftdämpfer, Eigenproduktion von Desserts). Einzelne Häuser registrierten eine gesteigerte

Bewohnerzufriedenheit. Es wurde mehrfach angemerkt, dass die Umstellungen erhöhte Lebensmittelkosten und einen erhöhten Zeitbedarf bei der Speisenplanung und -zubereitung zur Folge hatten. Befragte mehrerer Einrichtungen gaben an, intern keinerlei Auswirkungen wahrgenommen zu haben, da sie nach eigenen Angaben bereits vor der Zertifizierung die meisten Anforderungen erfüllten ( $n = 4$ ) oder sich nach dem Audit nicht mehr an die Vorgaben hielten ( $n = 3$ ).

Als externe Auswirkungen wurden Wettbewerbsvorteile und verbessertes Image der Einrichtung genannt oder erwartet, da noch nicht alle Einrichtungen die Zertifizierung öffentlich kommuniziert hatten. Anhand der Belegungszahlen ließen sich durch die Seniorenheime keine Veränderungen feststellen, da die Häuser bereits vor der Zertifizierung gut ausgelastet waren. Bei den Kontrollen durch die Lebensmittelüberwachung oder den Medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDK) konnten die Einrichtungen keinen Einfluss durch das Fit im Alter-Zertifikat feststellen. In einer Einrichtung wurde z. B. angemerkt, dass dem MDK-Prüfer das Zertifikat unbekannt war, andere hatten seit dem Audit noch keine Prüfung.

Die gezielte Frage nach der Einbindung des Fit im Alter-Zertifikats in das hausinterne Qualitätsmanagementsystem wurde nur von einem Drittel der Verpflegungsverantwortlichen bejaht.

### 3.3.9 Schnittstellenmanagement

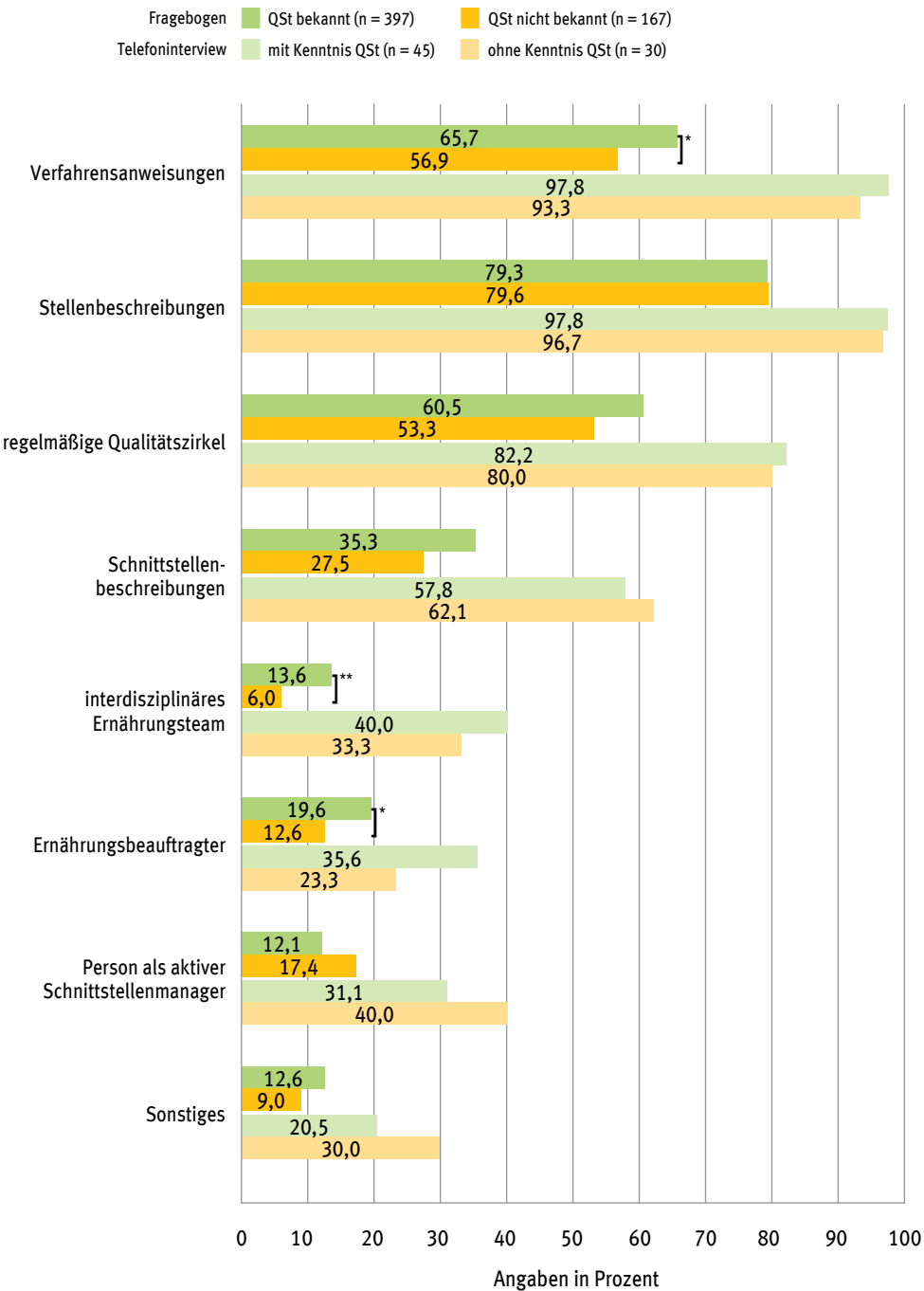
Sowohl in der schriftlichen als auch in der telefonischen Befragung wurde mit der gleichen Fragestellung in einer geschlossenen Frage erfasst, welche Regelungen zum Schnittstellenmanagement zwischen Küche, Hauswirtschaft und Pflege in der Einrichtung vorhanden sind.

Die *schriftliche Befragung* zeigte, dass ein Großteil der teilnehmenden Einrichtungen über Stellenbeschreibungen (77,5 %) verfügte. Während mehr als die Hälfte der Häuser Verfahrensanweisungen (61,5 %) und regelmäßige Qualitätszirkel (56,6 %) durchführten, waren Schnittstellenbeschreibungen nur bei 32,3 % vorhanden. Noch seltener gab es in den Einrichtungen einen Ernährungsbeauftragten (16,8 %), einen aktiven Schnittstellenmanager (13,2 %) oder ein interdisziplinäres Ernährungsteam (11,0 %). 2,9 % der Einrichtungen machten zu dieser Frage keine Angaben. Stellt man die Antworten der Einrichtungen, die den QSt kennen, denen, die den QSt nicht kennen, gegenüber, zeigt sich ein signifikant häufigeres Vorhandensein von Verfahrensanweisungen (65,7 % vs. 56,9 %,  $p < 0,05$ ), Ernährungsbeauftragten (19,6 % vs. 12,6 %,  $p < 0,05$ ) und interdisziplinären Ernährungsteams (13,6 % vs. 6,0 %,  $p < 0,01$ ) bei Häusern, die den QSt kennen (Abb. 3/10).

Beim *telefonischen Interview* wurden alle Maßnahmen zur Schnittstellenregelung deutlich häufiger genannt als bei der *schriftlichen Befragung*, wobei hier keine signifikanten Unterschiede zwischen den Einrichtungen mit und ohne Kenntnis des QSt festgestellt werden konnten (Abb. 3/10).

In den *persönlichen qualitativen Interviews* beschrieben einige Häuser das Schnittstellenmanagement als Herausforderung, vor allem bei einer externen Speisenbelieferung. Die Qualität der Zusammenarbeit der Bereiche Küche bzw. Hauswirtschaft und Pflege wurde selten als sehr gut bezeichnet. Ein Küchenleiter bezeichnete die Kommunikation zwischen den Bereichen sogar als „Kleinkrieg“. Öfter wurden relativierende Ausdrücke (z. B. „eigentlich ganz gut“ oder „vom Prinzip her okay“) zur Beschreibung verwendet.

In der Regel wurden bereichsübergreifende Besprechungen durchgeführt, wobei enorme Unterschiede in der Häufigkeit dieser Besprechungen auffällig waren. Diese fanden je nach Haus nur



**Abbildung 3/10:** Häufigkeiten vorhandener Maßnahmen zur Schnittstellenregelung laut Fragebogen und Telefoninterview differenziert nach Bekanntheit bzw. Kenntnis des QSt (\*p < 0,05; \*\*p < 0,01; Chi-Quadrat-Test)

bei Bedarf, halbjährlich, monatlich, wöchentlich oder täglich statt. Eine Einrichtung hielt z. B. neben täglichen Kurzbesprechungen vierteljährlich einen Qualitätszirkel mit allen beteiligten Mitarbeitern ab, um übergeordnete Themen zu besprechen. Die Zertifizierung spielte bei der Häufigkeit bereichsübergreifender Besprechungen keine Rolle.

Zudem wurde bei den persönlichen qualitativen Interviews deutlich, dass die Aufgaben der Pflege in der Verpflegung in den verschiedenen Senioreneinrichtungen einen sehr unterschiedlichen Umfang haben. Das Aufgabenspektrum reichte von Speisenausgabe und Anreichen von Mahlzeiten bis hin zum Herstellen von Zwischenmahlzeiten oder Hauptmahlzeiten wie Frühstück oder Abendessen. Teilweise gab es neben dem Küchenpersonal zusätzliche Hauswirtschaftskräfte, die diese Aufgaben übernahmen, sodass die Pflege mit der Verpflegung kaum Berührungspunkte hatte. Für die Erfassung der Essbiografie gab es ebenfalls unterschiedliche Modelle. In einigen Häusern übernahm die Pflege diese Aufgabe, in anderen die Küche. Nicht immer standen diese Informationen dann den Mitarbeitern der jeweils anderen Bereiche zur Verfügung.

Bewohner werden meist durch Speisenplanbesprechungen bzw. die Teilnahme der Küchenleitung an Bewohnerbeiratssitzungen in die Speisenplanung einbezogen. Ein Bewohner berichtete von der Beteiligung an der Auswahl eines neuen Bäckers durch die Verkostung von Brötchen durch den Bewohnerbeirat. Weitere Möglichkeiten zur Äußerung von Wünschen durch die Bewohner waren in einzelnen Häusern Wunschlisten, Wunschtafeln oder die direkte Befragung durch Pflegekräfte oder den Küchenleiter.

### 3.3.10 Herausforderungen im Arbeitsalltag und Unterstützungswünsche

Bei der offen gestellten Frage nach **Herausforderungen** im Arbeitsalltag nannten die Teilnehmer des *Telefoninterviews* vorwiegend Aspekte aus dem Bereich „Personal, Arbeitspensum und Zeitmanagement“ (40,0 %). Zudem wurden Schwierigkeiten bei der Ernährung bei besonderen Anforderungen (12,0 %), bei der Speisenplanung (8,0 %), bei der Nährwertberechnung (8,0 %) sowie bei der Umsetzung der neuen Lebensmittelinformationsverordnung (20,0 %) genannt. Weitere Herausforderungen bestanden in den Bereichen „Umstrukturierung, Sanierung“ (16,0 %), „Bewohnerezufriedenheit“ (6,7 %) und „Budget“ (14,7 %).

Im *persönlichen qualitativen Interview* zeigten sich unterschiedliche Herausforderungen im Arbeitsalltag von Verpflegungsverantwortlichen und Pflegedienstleitungen, die nachfolgend stichpunktartig aufgeführt sind.

Herausforderungen aus Sicht der Verpflegungsverantwortlichen:

- Fehlende oder zu kleine **Räumlichkeiten** (z. B. keine Sozialräume für Küchenmitarbeiter, kein Gemeinschaftsraum für Festlichkeiten, zu kleine Küchen oder Lagerräume);
- Mangelnde **Personalausstattung** bzw. -qualifikation (z. B. Sprachbarrieren bei Mitarbeitern, fehlende Zeit für übergeordnete Tätigkeiten wie Bestellungen oder Speisenplanung, keine Berücksichtigung der Pflegebedürftigkeit der Bewohner bei Stellenschlüssel in der Verpflegung);
- **Schnittstellenmanagement** (z. B. mangelhafte Umsetzung der vorgesehenen Speisenpräsentation durch die Pflege, fehlende Weitergabe von Wünschen und Kritik);

- Gewährleistung der **Bewohnerzufriedenheit** (z. B. besondere Herausforderung bei demenziell erkrankten Bewohnern, Aufenthaltsdauer „Rest des Lebens“, Altersunterschiede bei Bewohnern, einseitige Bewohnerwünsche, Diskrepanz zwischen Angehörigen- und Bewohnermeinung);
- Geringes **Lebensmittelbudget** (z. B. durch fehlende Anpassung bei steigenden Lebensmittelpreisen);
- Fehlende **Flexibilität** (z. B. bei Belieferung durch Zentralküche, geringem Budget, fehlendem Personal);
- Umsetzung **gesetzlicher Anforderungen** (z. B. HACCP-Konzept, neue Lebensmittelinformationsverordnung).

Herausforderungen aus Sicht der Pflegedienstleitungen:

- Mangelnde **Personalausstattung** (z. B. vorgegebene Zeit zum Anreichen des Essens nicht ausreichend, bei vorhandener Arbeitsbelastung gute Essatmosphäre zu schaffen);
- **Schnittstellenmanagement** (z. B. unzureichende Kommunikation zwischen Küche und Pflege, unklare Aufgabenverteilung);
- Gewährleistung der **Bewohnerzufriedenheit** (z. B. individuelle Wünsche bei großer Personenzahl schwer zu erfüllen, Bewohnerwunsch vs. Bedarf, Bewohner können Wünsche häufig nicht mehr äußern);
- **Bewohner einbeziehen** (z. B. Kochen mit Bewohnern durch Hygieneanforderungen erschwert, fehlende Ausstattung, um mit Bewohnern zu kochen);
- **Ernährung bei besonderen Anforderungen** gewährleisten (z. B. bei Demenz, Kau- und Schluckbeschwerden, Mangelernährung, Übergewicht);
- **Krankenhausaufenthalte** der Bewohner (Bewohner kommen z. B. häufig mit MRSA-Keimen, Dekubitus, Exsikkose oder Gewichtsverlust zurück);
- Negative **öffentliche Darstellung** von Senioreneinrichtungen (z. B. Reportagen ausschließlich über Negativbeispiele);
- **Dokumentation** (z. B. großer Zeitaufwand für Dokumentation, wenn Bewohner nicht essen oder trinken wollen).

Auf die offene Frage im *Telefoninterview* nach **Unterstützungswünschen** äußerten sich 88,0 % der Befragten. Am häufigsten wurden Aspekte aus dem Themenbereich Ernährung (z. B. Informationen über Ernährung im Alter, Ernährung bei Kau- und Schluckbeschwerden) (34,7 %) genannt (Tab. 3/9). Weitere relevante Themenbereiche waren „Führungsaufgaben“, „Speisenplanung und Zubereitung“ sowie „Gesetze und Verordnungen“, insbesondere die Lebensmittelinformationsverordnung. Seminare wurden als Form des Unterstützungsangebots präferiert, gefolgt von Broschüren und Beratungs- bzw. Coaching-Angeboten. Darüber hinaus wurde von Einzelnen z. B. ein regelmäßiger Newsletter, ein Informationspool im Internet, ein Internetforum für Köche, Rezepte für Senioren oder Kurzschulungen im Haus gewünscht.

**Tabelle 3/9:** Themenwünsche für Unterstützungsangebote differenziert nach der Angebotsform (n = 75)  
(offene Frage, Mehrfachnennungen möglich)

| Themenwünsche                  | Seminar   |             | Beratung/Coaching |            | Broschüre |             |
|--------------------------------|-----------|-------------|-------------------|------------|-----------|-------------|
|                                | Anzahl    | %           | Anzahl            | %          | Anzahl    | %           |
| ohne Benennung von Themen      | 3         | 4,0         | 0                 | 0,0        | 0         | 0,0         |
| Ernährung                      | 15        | 20,0        | 2                 | 2,7        | 9         | 12,0        |
| Gesetze und Verordnungen       | 8         | 10,7        | 0                 | 0,0        | 3         | 4,0         |
| Führungsaufgaben               | 7         | 9,3         | 2                 | 2,7        | 1         | 1,3         |
| Speisenplanung und Zubereitung | 5         | 6,7         | 0                 | 0,0        | 1         | 1,3         |
| Sonstiges                      | 4         | 5,3         | 0                 | 0,0        | 3         | 4,0         |
| <b>gesamt</b>                  | <b>42</b> | <b>56,0</b> | <b>4</b>          | <b>5,3</b> | <b>17</b> | <b>22,6</b> |

### 3.4 Zusammenfassung und Bewertung

Mit der vorliegenden Studie wurden erstmals umfangreiche Informationen über die Verpflegungssituation in deutschen Seniorenheimen und den DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen (QSt) gewonnen. Durch den Einsatz verschiedener Methoden in mehreren Projektteilen konnten zahlreiche Aspekte erfasst und sowohl umfangreiche Informationen in der Breite als auch vertiefende, ganz spezifische Eindrücke aus einzelnen Einrichtungen gesammelt werden.

#### Rekrutierung und Repräsentativität

Im ersten Projektabschnitt sollten mit der bundesweiten schriftlichen Befragung Informationen von möglichst vielen Einrichtungen zusammentragen werden. Trotz des anfänglich sehr geringen Rücklaufs konnten durch die Versendung von Erinnerungs-E-Mails und einer Erweiterung der Stichprobe schließlich 590 Fragebögen einbezogen werden. Dies entspricht einer Rücksendequote von 7,2 %, die deutlich unter den Erwartungen von 20 % zurückblieb. Allgemeine Zeitknappheit, Desinteresse und der Umfang des Fragebogens sowie die Tatsache, dass abhängig von der Struktur des Hauses neben der angeschriebenen Heimleitung ggf. weitere Personen (Verpflegungsverantwortlicher und/oder Pflegedienstleitung) zur Beantwortung einbezogen werden mussten, können Gründe für die geringe Teilnahmebereitschaft sein.

Aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme muss von einer Positivselektion ernährungsinteressierter Einrichtungen ausgegangen werden, wobei regionale Verteilung und Trägerschaft der teilnehmenden Einrichtungen sehr gut mit der tatsächlichen Situation in Deutschland übereinstimmen (1). Lediglich bei der Größenstruktur der Häuser waren Unterschiede zur Grundgesamtheit auffällig: Häuser mit 51 bis 100 Plätzen waren in der Stichprobe der schriftlichen Befragung stärker vertreten

als in Deutschland (53,2 % vs. 42,9 %), während kleinere Einrichtungen mit bis zu 50 Plätzen unterrepräsentiert sind (17,3 % vs. 30,4 %) (16). Hinsichtlich Einrichtungskonzept und Verpflegungsstrukturen lassen sich keine Aussagen zur Repräsentativität der vorliegenden Ergebnisse treffen, da bundesweite Daten diesbezüglich fehlen.

Der Rücklauf von 375 Speisenplänen überstieg die Erwartung von 100 Plänen hingegen deutlich, sodass aus Kapazitätsgründen für die Auswertung eine Zufallsauswahl von 250 Plänen getroffen werden musste.

Bei den telefonischen und persönlichen Interviews in nicht DGE-zertifizierten Einrichtungen konnten die angestrebten Teilnehmerzahlen in der gewünschten regionalen Verteilung problemlos erreicht werden, da hier kleinere Stichprobengrößen geplant waren und die Stichprobenziehung aus einer Gruppe von 200 Einrichtungen erfolgte, die ihr Einverständnis zur weiteren Studienteilnahme gegeben hatten. Zertifizierte Einrichtungen für die persönlichen Interviews zu gewinnen, war aufgrund der geringen Grundgesamtheit und des großen Anteils an Einrichtungen gleicher Träger schwieriger. Um die angestrebte Stichprobengröße zu erreichen, mussten mehrere Einrichtungen des gleichen Trägers einbezogen werden, was eine Erklärung für die von den anderen Teilstichproben abweichenden Einrichtungscharakteristika und Verpflegungsstrukturen sein kann (Tab. 3/2, Tab. 3/3).

### **Bekanntheit des QSt**

Der QSt ist laut *schriftlicher Befragung* mehr als zwei Dritteln der teilnehmenden Senioreneinrichtungen bekannt. Es ist zu vermuten, dass die tatsächliche Bekanntheit aufgrund der Positivselektion und einer möglicherweise sozial erwünschten Beantwortung der Frage eher geringer ist. Dennoch ist der berichtete Bekanntheitsgrad beachtlich und lässt sich auf die umfangreiche Informationsarbeit der DGE durch Pressemeldungen, im Internet und auf Fortbildungen, Veranstaltungen und Messen zurückführen. Dass nicht mehr Einrichtungen den QSt kennen, könnte durch eine übermäßige Informationsflut, geringes Interesse an Ernährungsthemen, Personalfuktuation oder auch unterschiedliche Bekanntheit des QSt bei verschiedenen Personen innerhalb der Einrichtungen bedingt sein.

Interessanterweise ist der QSt in Häusern mit freigemeinnützigem Träger, mehr als 50 Plätzen, einer Küche im Eigenbetrieb bzw. einem Mischküchen- oder Regenerationssystem häufiger bekannt (s. 3.3.2). Die Organisation freigemeinnütziger Träger in Dachverbänden, die vermutlich besseren personellen Ressourcen in größeren Einrichtungen und ein engerer Bezug zur Verpflegung bei einem Eigenbetrieb der Küche sowie einer Produktion vor Ort können Gründe hierfür sein.

Inwieweit der QSt auch inhaltlich bekannt ist, lässt sich durch die einfache Frage nach der Bekanntheit nicht genauer sagen. Im Telefoninterview gaben 60 % der Verpflegungsverantwortlichen an, mit den Inhalten vertraut zu sein (s. 3.3.4). Das Unvermögen einiger Teilnehmer des Telefoninterviews, eine Bewertung der Themenbereiche des QSt vorzunehmen (Tab. 3/6), lässt vermuten, dass die Inhalte häufig nicht im Einzelnen präsent sind.

### **Informationsquellen**

Ein Drittel der Einrichtungen (31,5 %) gab an, durch die DGE auf den QSt aufmerksam geworden zu sein (s. 3.3.2). Deutlich häufiger wurden Seminare/Fortbildungen (50 %) und Fachzeitschriften (44 %) als Informationsquellen angegeben, wobei diese häufig auch von der DGE initiiert bzw. gestaltet wurden. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass bisher besonders an Weiterbildung oder



Ernährung interessierte Personen den QSt kennen und Verpflegungsverantwortliche häufig keinen direkten Bezug zur DGE haben.

Einzelne Hilfsangebote, die von der DGE zur Umsetzung des QSt angeboten werden, waren in der Teilgruppe der Einrichtungen, die auch den QSt kennen, bei mehr als zwei Dritteln der Verpflegungsverantwortlichen bekannt (Broschüre 69 %, Musterspeisenpläne 71 %) (s. 3.3.7, Abb. 3/6). Die teilweise seltene Nutzung (z. B. Seminar 18,2 %, Inhouseschulung 6,5 %) (Tab. 3/8), kann darauf zurückgeführt werden, dass diese Angebote erst seit Kurzem zur Verfügung stehen.

### Umsetzung des QSt

Der Großteil der *schriftlich* bzw. *telefonisch Befragten*, die angaben, den QSt zu kennen (89,3 % bzw. 93,3 %), gaben auch an, diesen teilweise bzw. vollständig in der Einrichtung umzusetzen (Tab. 3/4). Da einige Kriterien des QSt gesetzlichen Vorgaben entsprechen (z. B. Hygieneanforderungen wie Lager-, Transport- und Ausgabetemperatur von kalten Speisen max. 7 °C) und andere den Prüfkriterien des MDK (17) ähnlich sind (z. B. Zeitpunkt des Essens kann im Rahmen bestimmter Zeitkorridore frei gewählt werden), sollte davon ausgegangen werden können, dass diese von allen Einrichtungen umgesetzt werden. Dementsprechend gaben in der *schriftlichen Befragung* fast alle Einrichtungen an, alle fünf erfragten Maßnahmen bezüglich **Hygienesicherung** durchzuführen (s. 3.3.3.4, Abb. 3/6). Betriebskontrollen, die im Rahmen des bundesweiten Überwachungsplans<sup>17</sup> im Jahr 2013 in 1 069 Senioreneinrichtungen zur „Überprüfung des Hygienemanagements der Herstellung und Verteilung von Speisen in Altenheimen“ durchgeführt wurden, identifizierten allerdings bei 60 % der überprüften Einrichtungen leichte bis schwere Mängel (18).

Die sieben abgefragten Kriterien aus dem **Qualitätsbereich Lebenswelt** wurden laut eigenen Angaben ebenfalls von der großen Mehrheit der Einrichtungen (74–99 %) erfüllt. Möglicherweise ist dieses positive Ergebnis auf teilweise sozial erwünschte anstelle wahrheitsgemäßer Angaben zurückzuführen. Dies verdeutlicht die Schwierigkeit, nicht operationalisierte Qualitätskriterien im Rahmen von Befragungen zu überprüfen.

Bei einigen Kriterien aus dem **Qualitätsbereich Lebensmittel**, wie unbegrenztes Angebot von Tafel- oder Mineralwasser oder der Angebotshäufigkeit von Milchprodukten, wurde die Umsetzung ebenfalls von fast allen Einrichtungen (> 95 %) bejaht. Auch die Angebotshäufigkeiten von Getreide- und Vollkornprodukten, Obst und Fisch, die Länge des Menüzyklus sowie die Darreichung passierter Kost entsprechen nach eigenen Angaben meistens (74–86 %) den Empfehlungen im QSt (Abb. 3/2). Andere Kriterien aus diesem Qualitätsbereich, wie z. B. die Angebotshäufigkeiten von Gemüse und Fleisch und die Verwendung von Fisch aus bestandserhaltender Fischerei, wurden dagegen nur von wenigen Einrichtungen (9–33 %) umgesetzt.

Die Auswertung der Speisenpläne sollte die Daten aus der schriftlichen Befragung um eine objektive Einschätzung des Speisenangebots ergänzen, musste sich allerdings auf einen Teil der Kriterien zu den Lebensmittelhäufigkeiten begrenzen, da sich die Speisenpläne üblicherweise auf die Mittagsmahlzeit beschränkten. Die Ergebnisse zeichnen insgesamt ein ähnliches Bild wie die Befragungsergebnisse, wobei die Angebotshäufigkeiten von Obst deutlich seltener, die von Fleisch hingegen häufiger erfüllt wurden als in der schriftlichen Befragung angegeben. Gründe für die Unterschiede können der unterschiedliche Bezug (Vollverpflegung vs. Mittagsmahlzeit bzw. eine

<sup>17</sup> Der bundesweite Überwachungsplan ist ein risikoorientierter, auf ein Jahr festgelegter Plan über die Durchführung von amtlichen Kontrollen zur Überprüfung der Einhaltung der lebensmittelrechtlichen, weinrechtlichen und tabakrechtlichen Vorschriften.

Menülinie vs. gesamtes Angebot), die Grenzen der Speisenplanauswertung (z. B. bei ungenauen Bezeichnungen der Gerichte) oder auch Fehleinschätzungen bei den Häufigkeitsangaben in der schriftlichen Befragung sein.

Bei den Kriterien, die bei der schriftlichen Befragung aus dem **Qualitätsbereich Speisenplanung und -herstellung** überprüft wurden, ergab sich ebenfalls ein sehr positives Bild bezüglich der Umsetzungshäufigkeit (75–83 %) (3.3.3.2, Abb. 3/4). Die Möglichkeit, maximal dreimal frittierte und/oder panierte Produkte an sieben Verpflegungstagen zu wählen, boten nahezu alle analysierten 6-Wochen-Speisenpläne (99 %). Die darüber hinaus geprüften Kriterien des QSt, die sich vorwiegend auf die Gestaltung der Speisenpläne beziehen, wurden hingegen eher selten erfüllt (1–26 %). Lediglich das Kriterium zur genauen Bezeichnung der Speisen wurde bei Haupt- und Nachspeisen relativ häufig (42 % bzw. 45 %) erfüllt. Möglicherweise sind diese Kriterien weniger bekannt, schwieriger umzusetzen oder eventuell wird keine Relevanz in deren Umsetzung gesehen. Insbesondere das Kriterium „Benennung der Tierart“ wurde nur in Einzelfällen immer erfüllt. Legt man der Bewertung die Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuchs für Fleisch und Fleischerzeugnisse zugrunde, fällt das Ergebnis deutlich positiver aus (s. 3.3.3.2). Möglicherweise gehen viele Verpflegungsverantwortliche davon aus, dass die verwendete Tierart bei bestimmten Bezeichnungen allgemein bekannt ist (z. B. Schweinefleisch bei Schnitzel oder Wiener Würstchen). Vor dem Hintergrund, dass Bewohner, insbesondere jene mit Migrationshintergrund, für die diese Informationen besonders relevant sind, diese Leitsätze in der Regel nicht kennen, ist die mangelnde Benennung der Tierart kritisch zu sehen. Darüber hinaus war die optische und inhaltliche Gestaltung der zugesandten Speisenpläne sehr unterschiedlich (z. B. dargestellte Mahlzeiten, Zusatzstoffe, Allergene, Nährwerte). Wie sich bestimmte Gestaltungsmerkmale auf die Verständlichkeit für die Bewohner auswirken, müsste durch weitere Untersuchungen geklärt werden.

Bei den Fragen zum **Qualitätsbereich Nährstoffe** gaben erstaunlich viele Einrichtungen an, schriftliche Rezepturen und Zubereitungshinweise für alle oder einen Großteil der Speisen vorliegen zu haben. Auch die Antworten in Bezug auf die Durchführung von Nährwertberechnungen fielen sehr positiv aus (s. 3.3.3.5). Mindestens ein Drittel der Einrichtungen führt die Nährwertberechnungen jedoch ohne Software durch, und insgesamt muss offen bleiben, welche Qualität diese Berechnungen haben. Auch die Qualität der schriftlichen Rezepturen ist fraglich. Lediglich zwei Einrichtungen kamen der im Telefoninterview geäußerten Bitte um Zusendung von Rezepturen nach, sodass geplante Auswertungen zum Nährstoffgehalt der angebotenen Speisen nicht durchgeführt werden konnten. Genauere Aussagen zur ernährungsphysiologischen Qualität des Essensangebots sind demnach nicht möglich.

Einige Kriterien wurden von Einrichtungen, die den QSt kennen, häufiger umgesetzt als von Einrichtungen, die angaben, den QSt nicht zu kennen: So wurden die Empfehlungen zu Lebensmittelhäufigkeiten in der Vollverpflegung in der *schriftlichen Befragung* bei Getreideprodukten, Vollkornprodukten, Obst und Fisch häufiger von Einrichtungen erfüllt, die den QSt kennen (Abb. 3/2). Zudem verwendeten Seniorenheime, die den QSt kennen, häufiger Rapsöl als Standardöl und boten häufiger vegetarische Kost auf Anfrage an als Häuser, denen der QSt unbekannt ist (Abb. 3/2, Abb. 3/4). Darüber hinaus waren in Heimen, die den QSt kennen, häufiger ein HACCP-Konzept, Verfahrensanweisungen, ein Ernährungsbeauftragter oder ein interdisziplinäres Ernährungsteam verfügbar und es wurden öfter Rückstellproben als Hygienesicherungsmaßnahme eingesetzt als in Einrichtungen, die den QSt nicht kennen (Abb. 3/6, Abb. 3/10). Des Weiteren waren in Einrichtungen, die den QSt kennen, öfter Rezepturen zur Speisenherstellung und explizite

Zubereitungshinweise für mindestens einen Großteil der Speisen vorhanden und, sofern eine Nährwertberechnung durchgeführt wurde, entsprach die Nährstoffzusammensetzung nach Angaben der Einrichtungen häufiger den Referenzwerten. Ebenso wurde von Einrichtungen, die den QSt kennen, häufiger eine Software zur Nährwertberechnung eingesetzt als von Einrichtungen, die den QSt nicht kennen (s. 3.3.3.5). Aufgrund des Querschnittsdesigns der Studie bleibt leider unklar, ob Einrichtungen diese Kriterien aufgrund der Kenntnis des QSt häufiger umgesetzt haben oder ob der QSt aufgrund eines höheren Ernährungsinteresses oder Qualitätsbewusstseins bekannt ist und die Kriterien unabhängig vom QSt eventuell bereits vorher umgesetzt wurden.

Im Rahmen des Forschungsprojekts konnte lediglich ein **Teil der Kriterien des QSt überprüft** werden. Bei einigen Aspekten wären vermutlich häufig sozial erwünschte, anstelle wahrheitsgemäßer Antworten gegeben worden (z. B. die Einhaltung bestimmter Temperaturvorgaben). Teilweise sind Kriterien im QSt auch nicht konkret genug formuliert, um diese objektiv überprüfen zu können (z. B. sparsame Verwendung von Zucker oder Salz, freundliches und ansprechendes Ambiente). Bei der Auswertung der Speisenpläne fehlten zudem Detailinformationen, um die Lebensmittelqualitäten beurteilen zu können (z. B. Fettgehalt bei Milchprodukten, Verarbeitungsgrad von Gemüse und Obst).

### Auswirkungen und Nutzen der Umsetzung des QSt

Mehr als die Hälfte der Verpflegungsverantwortlichen bejahte die Frage nach Veränderungen in der Einsatzhäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen in der Speisenplanung, seit sie den QSt umsetzen, wobei alle Änderungen in die wünschenswerte Richtung gingen (s. 3.3.6).

Bei den acht weiteren erfragten potenziellen Auswirkungen z. B. hinsichtlich Wareneinsatz, Bewohner- und Mitarbeiterzufriedenheit wurden überwiegend keine Änderungen berichtet (Tab. 3/7). Ein Teil der Verpflegungsverantwortlichen bestätigten bessere Auswahlmöglichkeiten für die Bewohner (45 %) sowie einen erhöhten Wareneinsatz (41 %) als Auswirkung. Auch bei der Bewohnerzufriedenheit nahmen 31 % der befragten Verpflegungsverantwortlichen eine Steigerung wahr, wobei 24 % nicht einschätzen konnten, ob es diesbezüglich Änderungen gab.

Diese Antworten spiegeln den subjektiven Eindruck der Befragten wider. Es ist somit nicht auszuschließen, dass auch andere Faktoren, die nicht in Zusammenhang mit dem QSt stehen (wie Personal- oder Lieferantenwechsel), einen Einfluss auf die wahrgenommenen Veränderungen hatten. Die tatsächlichen Auswirkungen hängen ganz wesentlich von der jeweiligen Ausgangssituation ab und könnten nur in einer Interventionsstudie mit genauer Erfassung der Situation vor und nach der Implementierung des Standards festgestellt werden.

Den größten **Nutzen** der Umsetzung des QSt sahen viele Verpflegungsverantwortliche (38 %) laut Telefoninterview darin, mit dem QSt eine Orientierungshilfe für die Gestaltung der Verpflegung zu haben und damit Sicherheit für das eigene Arbeiten zu gewinnen (s. 3.3.6), was der Zielsetzung des QSt durchaus entspricht. Einige bewerteten das veränderte Lebensmittelangebot (17 %) oder eine gesteigerte Bewohnerzufriedenheit (14 %) als größten Nutzen. Mit 17 % konnten relativ viele der Befragten dem QSt gar keinen Nutzen zuschreiben. Eine bereits hohe Verpflegungsqualität oder Fehleinschätzung des eigenen Verbesserungspotenzials könnten Gründe hierfür darstellen.

### Fit im Alter-Zertifikat

Zum Zeitpunkt der Erhebung war das **Fit im Alter-Zertifikat** der DGE in Deutschland kaum verbreitet. Lediglich 34 und damit weit weniger als 1 % aller stationären Senioreneinrichtungen waren zertifiziert. Laut *schriftlicher Befragung* war die Zertifizierung bei immerhin 8 % der Einrichtungen in Planung, und beim *Telefoninterview* gaben 17 % der Verpflegungsverantwortlichen an, das Fit im Alter-Zertifikat anzustreben, wobei spontan keine konkreten Gründe hierfür genannt werden konnten (s. 3.3.8.1). Rund die Hälfte der telefonisch Befragten (53 %) konnte einer Zertifizierung im Verpflegungsbereich keinen Nutzen zuweisen.

Der mit einer Zertifizierung verbundene Aufwand und eine offenbar wahrgenommene schlechte Kosten-Nutzen-Relation könnten bezüglich des Zertifizierungsvorhabens abschreckend wirken. Die in den *persönlichen Interviews* beschriebene hohe Auslastung/Belegung der Pflegeheime, die auch in der Pflegestatistik mit durchschnittlich 87 % beziffert wird (1), belegt die fehlende Notwendigkeit einer Zertifizierung zu Marketingzwecken.

Von zertifizierten Einrichtungen wurde der **Zertifizierungsprozess** in den *persönlichen qualitativen Befragungen* als arbeitsaufwendig und zeitintensiv, aber dennoch lohnenswert beschrieben. Sämtliche befragten Verpflegungsverantwortlichen würden ebenso wie fast alle Pflegedienstleitungen die Zertifizierung anderen Senioreneinrichtungen weiterempfehlen. Allerdings waren einige zertifizierte Einrichtungen nicht zum Interview bereit.

Bewohner waren nur in Einzelfällen in den Zertifizierungsprozess eingebunden, und den befragten Bewohnervertretern waren Zertifizierung oder Bedeutung des Fit im Alter-Logos auf dem Speiseplan meist nicht bekannt. Dies wirft die Frage auf, inwieweit die Bewohner überhaupt über die Zertifizierung informiert waren und wie groß deren Interesse daran ist.

Sowohl die Vorbereitungsaufgaben für das Audit als auch die nach dem Audit notwendigen Verbesserungsmaßnahmen konzentrierten sich auf den Küchenbereich, was den Fokus des QSt und der Zertifizierung auf die Qualitätsbereiche Lebensmittel und Speisenplanung und -herstellung reflektiert.

### Hürden und Herausforderungen

**Budget- und Personalthemen** wurden sowohl bei den Hürden zur Umsetzung des QSt als auch bei den Herausforderungen im Arbeitsalltag und gleichermaßen in *telefonischen und persönlichen Befragungen* mit Abstand am häufigsten genannt (s. 3.3.5 und 3.3.10). Dies zeigt, dass die Rahmenbedingungen zur Umsetzung einer hochwertigen Verpflegung sehr häufig als problematisch empfunden werden. Zur Bewältigung von Problemstellungen in diesen Bereichen könnten vor allem grundlegende strukturelle Änderungen (z. B. Personalschlüssel, Pflegesätze) hilfreich sein, die jedoch Entscheidungen auf politischer Ebene erfordern. Strukturelle Besonderheiten der Einrichtungen (z. B. beim Verpflegungssystem, hoher Anteil demenziell erkrankter Bewohner) müssten bei den Pflegesatzverhandlungen in Bezug auf Budget und Personalschlüssel beim Küchen-/Hauswirtschaftspersonal berücksichtigt werden, was derzeit nicht ausreichend der Fall ist.

Bezüglich der Inhalte des QSt wurde **„mangelnde Akzeptanz bestimmter Lebensmittelgruppen“** als einer der Hauptgründe für die Nichtumsetzung bzw. als häufige Hürde bei der Umsetzung genannt (Abb. 3/8). Dieser Einschätzung könnte ein Missverständnis der Zielsetzung des QSt in Bezug auf die empfohlenen Lebensmittelhäufigkeiten zugrunde liegen. Möglicherweise war nicht allen Verpflegungsverantwortlichen klar, dass es darum geht, Angebote und Auswahl zu schaffen, und nicht darum, die Bewohner zu einer bestimmten Ernährungsweise zu verpflichten.

Zudem könnte ein Wissensdefizit bezüglich der bedürfnisgerechten Umsetzung dieser Kriterien des QSt bestehen.

Für viele Verpflegungsverantwortliche und Pflegedienstleitungen stellt außerdem die **„Ernährung bei besonderen Anforderungen“** (z. B. bei Demenz, Mangelernährung, Kau- und Schluckbeschwerden) eine Herausforderung dar, bei der Unterstützung benötigt wird. Zu diesem Thema wird am häufigsten mehr Information im QSt gewünscht (s. 3.3.4, Tab. 3/6). Diese Ergebnisse verwundern im Hinblick auf die derzeit bereits hohen und zukünftig vermutlich weiter steigenden Prävalenzraten dieser Probleme in Pflegeheimen nicht (19–22). Die ErnSTES-Studie zeigte beispielsweise bei 61 % der untersuchten Pflegeheimbewohner eine ärztlich diagnostizierte Demenz, bei 8 % Kau- und bei 24 % Schluckbeschwerden (7).

Die **Gewährleistung der Bewohnerzufriedenheit**, vor allem in Bezug auf die Erfüllung individueller Wünsche, wurde als weitere Herausforderung im Arbeitsalltag beschrieben. Dies ist im Rahmen der Gemeinschaftsverpflegung immer schwierig, jedoch hat die Gemeinschaftsverpflegung in stationären Senioreneinrichtungen im Vergleich zu anderen Settings wie Schulverpflegung oder Betriebsgastronomie die Besonderheit, dass die Bewohner mit allen Mahlzeiten versorgt werden (Vollverpflegung) und diese häufig keine Möglichkeit (organisatorisch, finanziell) haben, sich individuelle Wünsche selbst zu erfüllen. Zudem ist der Aufenthalt nicht temporär wie beispielsweise im Krankenhaus, sondern meist dauerhaft bis zum Lebensende und erfolgt aufgrund diverser Einschränkungen, die selbstständiges Wohnen unmöglich machen. Umso wichtiger ist es, den Wünschen und Bedürfnissen der Bewohner weitestgehend gerecht zu werden.

Die **Umsetzung der neuen Lebensmittelinformationsverordnung** wurde von Verpflegungsverantwortlichen ebenfalls häufig als Herausforderung beschrieben, was vermutlich dem aktuellen Anlass (Umsetzungsfrist 13.12.2014) und der zum Erhebungszeitpunkt noch fehlenden nationalen Durchführungsverordnung geschuldet war. Erschwerend kommt hinzu, dass ein Großteil der Einrichtungen nicht bei allen Speisen über Rezepturen verfügt (s. 3.3.3.5), was die Deklaration der Allergene unmöglich macht.

Von Pflegedienstleitungen wurden außerdem die Pflegedokumentation, Krankenhausaufenthalte der Bewohner sowie Möglichkeiten, Bewohner in die Verpflegung einzubeziehen, und die überwiegend negative öffentliche Darstellung von Senioreneinrichtungen als **Herausforderungen im Verpflegungsalltag** thematisiert. Die Vielzahl genannter Themen zeigt, dass auch die Pflege stark in die Verpflegungsprozesse involviert ist, und verdeutlicht die Relevanz eines bereichsübergreifenden Verpflegungskonzeptes, das den Interviews zufolge bisher selten vorhanden zu sein scheint. Überschneidungen der von Pflegedienstleitungen und Verpflegungsverantwortlichen genannten problematischen Themen liefern diesbezüglich gute Ansatzpunkte (s. 3.3.10).

Die Hürde „schwierige Integration in bestehende Arbeitsabläufe“ wurde von 86 % der Befragten, die dies als Hürde angaben, und somit bei Weitem am häufigsten bewältigt (Abb. 3/8). Dies ist möglicherweise dadurch zu erklären, dass die Bewältigung durch den Verpflegungsverantwortlichen selbst möglich war, ohne dass Veränderungen oder Absprachen auf anderen Ebenen nötig waren. Alle anderen genannten Hürden zur Umsetzung des QSt konnten von maximal ein bis zwei Dritteln der Verpflegungsverantwortlichen bewältigt werden und deren Lösung bedurfte vermutlich häufig weiterer Personen oder Absprachen in der Einrichtung.

Es ist nicht auszuschließen, dass sich die in Bezug auf die Umsetzung des QSt genannten Hürden und Bewältigungsmaßnahmen auch auf allgemeine Hürden im Verpflegungsalltag beziehen.

### Bereichsübergreifende Zusammenarbeit – Schnittstellenmanagement

Sowohl die *schriftliche* als auch die *telefonische Befragung* ergaben, dass die Einrichtungen über bestimmte **Schnittstellenregelungen** verfügen (z. B. Verfahrensanweisungen, Stellenbeschreibungen, regelmäßige Qualitätszirkel), wobei ernährungsspezifische Regelungen (z. B. interdisziplinäres Ernährungsteam, Ernährungsbeauftragter) eher selten zu finden sind (s. 3.3.9, Abb. 3/10). Die *persönlichen qualitativen Interviews* zeigten allerdings, wie unterschiedlich diese Maßnahmen (z. B. Häufigkeit bereichsübergreifender Besprechungen) in der Praxis umgesetzt werden, und dass das Schnittstellenmanagement in vielen Fällen eine große Herausforderung darstellt.

Die strukturellen Unterschiede in den Einrichtungen, bezogen auf Größe, Wohnform, Betreiber- und Verpflegungsstruktur (Tab. 3/2, Tab. 3/3), sowie unterschiedliche Arbeitsorganisationen, z. B. Aufgabenverteilung von Küche und Pflege in der Verpflegung, bedingen individuelle Arbeitsabläufe und Schnittstellen in den einzelnen Einrichtungen. Dies zeigt die Notwendigkeit individueller Lösungen für das Schnittstellenmanagement, um den unterschiedlichen Anforderungen in den Einrichtungen gerecht werden zu können.

### Bewertung des QSt

War der QSt bekannt, wurde er überwiegend (85 %) als hilfreich empfunden (s. 3.3.2). Als hilfreich wurden von mehr als der Hälfte der Verpflegungsverantwortlichen die Themen Speisenplanung (68 %), Lebensmittelauswahl (58 %) und Mangelernährung (55 %) empfunden. Ebenso wurden die Hilfsangebote der DGE zur Umsetzung des QSt von denjenigen, die diese nutzten, mit nur wenigen Ausnahmen als hilfreich bewertet (Tab. 3/8). Dies zeigt, dass das formulierte Ziel, den Verpflegungsverantwortlichen eine Hilfestellung bei der Umsetzung einer bedarfsgerechten und ausgewogenen Verpflegung zu bieten, mit dem QSt und den ergänzenden Angeboten der DGE erfüllt wird. Leider sind die Hilfsangebote jedoch nicht weit genug bekannt, um als Hilfestellung eine breite Wirkung zu erzielen.

Alle Themenbereiche des QSt wurden zudem von der großen Mehrheit der Verpflegungsverantwortlichen im Telefoninterview als relevant für einen Verpflegungsstandard eingestuft (Tab. 3/6). Als Themen, die nicht im QSt enthalten sein sollten, wurden erstaunlicherweise am häufigsten „Lebensmittelauswahl“ und „Speisenherstellung“ benannt (16 % bzw. 20 %). Da es sich dabei um die Kernthemen der Küche handelt, könnten sich hier einige Verpflegungsverantwortliche durch die Empfehlungen in ihrer Kompetenz oder Kreativität beschnitten fühlen. Die Umsetzung einzelner abgefragter Kriterien wurde zum Großteil als eher einfach bewertet (s. 3.3.5).

## 3.5 Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der QSt einem Großteil der teilnehmenden Senioreneinrichtungen bekannt ist und dort auch zumindest teilweise umgesetzt wird. Das Unvermögen einiger Teilnehmer des Telefoninterviews, eine Bewertung der Themenbereiche des QSt vorzunehmen, lässt vermuten, dass die Inhalte nicht immer im Einzelnen bekannt bzw. im Augenblick des Telefonanrufs nicht präsent waren. Die Mehrheit der Einrichtungen bewertete alle Themenbereiche des QSt als relevant für einen Verpflegungsstandard.

Unterschiede in der Umsetzung des QSt konnten beim Vergleich von Seniorenheimen, die den QSt kennen bzw. nicht kennen, nur bei einzelnen Kriterien festgestellt werden, wobei nicht alle Kriterien des QSt in der Erhebung überprüfbar waren. Von den Einrichtungen wurden am häufigsten Auswirkungen auf das Speisenangebot bzw. die Speisenauswahl durch die Umsetzung des QSt beschrieben. Der QSt stellt für viele Einrichtungen eine Orientierungshilfe dar, was als Hauptnutzen des QSt benannt wurde.

Die Fit im Alter-Zertifizierung der DGE wurde zum Zeitpunkt der Erhebung kaum genutzt. Zertifizierte Einrichtungen beschrieben die Zertifizierung als aufwendig, aber empfehlenswert. Rund die Hälfte der telefonisch befragten Verpflegungsverantwortlichen sah allerdings keinen Nutzen in einer zukünftigen Zertifizierung des Verpflegungsbereichs. Der am häufigsten genannte Nutzen der Werbung bzw. Außenwirkung scheint aufgrund der generell guten Auslastung aus Sicht der Pflegeheime derzeit nicht relevant.

Die Hilfsangebote der DGE zur Umsetzung des QSt wurden zwar sehr positiv bewertet, eine größere Bekanntheit und Nutzung wäre jedoch erstrebenswert.

Die „Ernährung bei besonderen Anforderungen“ (z. B. bei Demenz, Mangelernährung) stellt für viele Verpflegungsverantwortliche und Pflegedienstleitungen eine Herausforderung dar, bei der Unterstützung benötigt wird. Bei der Bewertung der Themenbereiche des QSt wurde bei diesen Themen am häufigsten mehr Information gewünscht. Des Weiteren bestehen große Herausforderungen bei den Themen Budget und Personal, deren Lösung jedoch Änderungen auf politischer Ebene erfordert.

Weiterhin zeigte sich in den Einrichtungen teilweise Verbesserungspotenzial bei der Umsetzung des Schnittstellen- und Hygienemanagements. Bestimmte Regelungen sind zwar vorhanden, jedoch lassen die Ergebnisse der persönlichen qualitativen Interviews sowie behördlicher Betriebskontrollen auf Defizite in der Umsetzung schließen.

Der Nennung „mangelnde Akzeptanz bestimmter Lebensmittelgruppen“ als einen der Hauptgründe für die Nichtumsetzung bzw. als häufige Hürde bei der Umsetzung könnte eine Fehlinterpretation der Anforderungen bzw. Wissensdefizite hinsichtlich der praktischen Umsetzung des QSt zugrunde liegen.

Da die detaillierte Beurteilung zahlreicher Aspekte im Rahmen von Befragungen nicht möglich ist, müssten die konkreten Auswirkungen einer Implementierung des QSt exemplarisch in einzelnen Einrichtungen untersucht werden.

### 3.6 Empfehlungen zur Verbesserung des Qualitätsstandards

Aus den dargestellten Ergebnissen können die folgenden Empfehlungen zur Weiterentwicklung des QSt für die Verpflegung in Senioreneinrichtungen abgeleitet werden.

Die Intention des QSt, den Bewohnern die Auswahl aus einem gesundheitsfördernden Verpflegungsangebot zu ermöglichen, sollte deutlicher formuliert werden. Es ist zu vermuten, dass bisher viele Einrichtungen die Empfehlungen als Vorgaben für alle Bewohner sehen, die ohne Alternative umgesetzt werden müssen.

Der potenzielle Nutzen des QSt und Mehrwert für die Einrichtung durch die Implementierung sollte klar formuliert werden, da häufig kein Nutzen genannt werden konnte.



Vor dem Hintergrund, dass bestimmte Einschränkungen und Krankheiten bei Pflegeheimbewohnern weitverbreitet und meist dauerhaft sind und die Gewährleistung der Bewohnerzufriedenheit sowie Ernährung bei besonderen Anforderungen als besondere Herausforderungen im Arbeitsalltag beschrieben wurden, müssen die Inhalte des QSt noch mehr an die spezifischen Bedürfnisse der Bewohner bzw. an die sich daraus ergebenden Bedürfnisse der Mitarbeiter angepasst werden. Um dies zu erreichen, sollten – neben den Anforderungen an eine bedarfsgerechte Verpflegung – die Notwendigkeit und die Möglichkeiten einer bedürfnisgerechten Verpflegung ausführlicher dargestellt werden. Die Verpflegung bei besonderen Anforderungen, die im Pflegeheim einen breiten Raum einnehmen, sollte im QSt für diese Zielgruppe ausführlicher thematisiert werden. In Senioreneinrichtungen besteht ein Bedarf an Informationen, wie Lebensmittel angemessen eingesetzt werden können, um den gesundheitlich meist vielfältig beeinträchtigten Bewohnern eine abwechslungsreiche, schmackhafte, ansprechende, bedürfnisgerechte und gleichzeitig nährstoffreiche Speisenauswahl zu ermöglichen.

Die Heterogenität der Einrichtungen bezüglich Wohnkonzepten, Verpflegungs- und Bewohnerstrukturen, die unterschiedliche Anforderungen an die Verpflegung stellen, legen nahe, zukünftig zielgruppenspezifischere Empfehlungen zu erarbeiten, z. B. für die voraussichtlich steigende Anzahl an Demenzwohngemeinschaften.

Die festgestellten großen Defizite bei der Speisenplangestaltung und beim Schnittstellenmanagement zeigen einen klaren Bedarf für Verbesserungen in diesen Bereichen. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit der Speisenpläne können konkretere Empfehlungen zum Layout sowie Beispiele zur Umsetzung der Kriterien des QSt (z. B. Piktogramme zur Kennzeichnung der Tierart) beitragen. Ein Auszug aus einem Musterspeisenplan mit direktem Verweis auf die Bezugsquelle von ausführlichen Musterspeisenplänen im Internet könnte als Anregung im QSt abgedruckt werden.

Die Schwierigkeiten der Einrichtungen beim Schnittstellenmanagement spiegeln einen Bedarf an Informationen über konkrete Lösungsmöglichkeiten zur berufsgruppenübergreifenden Zusammenarbeit wider, die sowohl Küchen-, Hauswirtschafts- und Pflegekräfte als auch Heimleitung und Träger einbeziehen. Ausgehend von der Zielgruppe der Verpflegungsverantwortlichen und -mitarbeiter sollten die potenziellen Schnittstellen im gesamten Verpflegungsprozess und entsprechende Kommunikationsansätze im QSt beleuchtet werden. „Best Practice“-Beispiele können bei solchen komplexen Themen helfen, sinnvolle Regelungen in den Einrichtungen zu implementieren. Möglicherweise könnten diese in Kooperation mit interessierten Einrichtungen auf geeigneten Internetplattformen präsentiert werden. Über die Bereitstellung von Informationen hinaus könnten in diesem Bereich Praxisprogramme hilfreich sein, die konkrete Möglichkeiten zur Überwindung der Schwierigkeiten vermitteln.

Zur Steigerung der Bekanntheit des QSt, der Hilfsangebote der DGE zur Umsetzung des QSt sowie des Fit im Alter-Zertifikats sind eine Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit und die Erschließung neuer Kommunikationskanäle, z. B. soziale Internetnetzwerke oder Kooperationspartner, z. B. Lebensmittelgroßhändler oder MDK, zu empfehlen. Die Implementierung des QSt könnte zudem wesentlich dadurch unterstützt werden, dass zentrale Inhalte bei obligatorischen Qualitätsprüfungen durch den MDK mitberücksichtigt werden bzw. zukünftig gemeinsame Audits für die gesamte Ernährungsversorgung – vom Speisenangebot bis zur pflegerischen Betreuung – entwickelt werden.



### 3.7 Weiterer Forschungsbedarf

Bisher gibt es nur wenige Studien, die den Einfluss einzelner Aspekte der Verpflegung auf den Ernährungszustand der Bewohner und/oder die Bewohnerzufriedenheit untersucht haben, und es ist nicht bekannt, welche Kriterien grundsätzlich einen Einfluss auf die Qualität der Verpflegung in Senioreneinrichtungen haben. Auch die vorliegende Studie hat lediglich Bekanntheit, Verbreitung und Akzeptanz des QSt untersucht. Eine prospektive Evaluation, die die Auswirkungen der Einhaltung der Empfehlungen des QSt aufzeigt, steht aus. In zukünftigen Forschungsprojekten muss daher dringend geklärt werden, welche Kriterien für die Verpflegungsqualität entscheidend sind. Dabei sollten weitere Aspekte der Ernährungsversorgung, die über die Verpflegung hinausgehen und ebenfalls einen Einfluss auf den Ernährungszustand und die Zufriedenheit der Bewohner haben (z. B. pflegerische Aspekte), mitberücksichtigt werden. Hierzu müsste zunächst der Qualitätsbegriff für die Verpflegung und die Ernährungsversorgung insgesamt klar definiert werden. Bei zukünftiger Forschung wäre es zudem wichtig, zu untersuchen, ob sich die Bedeutung bestimmter Kriterien bei unterschiedlichen Wohnstrukturen und Versorgungskonzepten unterscheidet, inwieweit individuelle Vorgehensweisen erforderlich sind und wie diese aussehen könnten.

Um zukünftig eine bessere Versorgung zu ermöglichen, müssen Strategien entwickelt werden, die individuelle Bewohnerlösungen trotz vielfältiger unterschiedlicher Anforderungen auch in der Gemeinschaftsverpflegung in stationären Senioreneinrichtungen möglich machen und damit einen Beitrag dazu leisten, den Bewohnern ein „Zuhause“ zu schaffen.

### 3.8 Literatur

- (1) STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Pflegestatistik 2013. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschland-ergebnisse. Wiesbaden (2015)
- (2) STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.): Demographischer Wandel in Deutschland. Heft 2. Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. Wiesbaden (2010)
- (3) KAISER MJ, BAUER JM, RÄMSCH C et al.: Frequency of malnutrition in older adults: A multinational perspective using the Mini Nutritional Assessment. *J Am Geriatr Soc* 58 (2010) 1734–1738
- (4) PAULY L, STEHLE P, VOLKERT D: Nutritional situation of elderly nursing home residents. *Z Gerontol Geriat* 40 (2007) 3–12
- (5) VALENTINI L, SCHINDLER K, SCHLAFFER R et al.: The first nutrition day in nursing homes: participation may improve malnutrition awareness. *Clin Nutr* 28 (2009) 109–116
- (6) VOLKERT D, PAULY L, STEHLE P et al.: Prevalence of malnutrition in orally and tube-fed elderly nursing home residents in Germany and its relation to health complaints and dietary intake. *Gastroenterol Res Pract* (2011) doi: 10.1155/2011/247315
- (7) HESEKER H, STEHLE P, BAI JC et al.: Ernährung älterer Menschen in stationären Einrichtungen (ErnSTES-Studie). In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008) 157–204
- (8) MUSKAT E, WEIDEMANN U: Die Ernährungssituation in hessischen Altenheimen. *Aktuel Ernährungsmed* 7 (1982) 127–133
- (9) STELZ A, WINTER S, GAREIS C et al.: Nährstoffgehalt in Tagesverpflegungen ausgewählter hessischer Altenheime. Erste Mitteilung – Energie, Protein, Fett, Kohlenhydrate und Ballaststoffe. *Z Ernährungswiss* 35 (1996) 163–171
- (10) STELZ A, LINDEMANN P, WOJKE B et al.: Nährstoffgehalt in Tagesverpflegungen ausgewählter hessischer Altenheime. Zweite Mitteilung – Mineralstoffe. *Z Ernährungswiss* 37 (1998) 269–278
- (11) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen. Bonn, 3. Auflage (2014)

- (12) ARENS-AZEVEDO U, WOLLMANN C, BÖLTS M et al.: Situation, Qualität und Zufriedenheit mit dem Angebot von „Essen auf Rädern“. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 189–235
- (13) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): DGE-Qualitätsstandard für Essen auf Rädern. Bonn, 2. Auflage (2011)
- (14) MAYRING P: Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. Beltz, Weinheim, 11., vollständig überarbeitete Auflage (2010)
- (15) BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Leitsätze für Fleisch und Fleischerzeugnisse. [www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Lebensmittelbuch/LeitsaetzeFleisch.pdf;jsessionid=39E16302A1A12CF948C19A35B2DE21E9.2\\_cid288?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ernaehrung/Lebensmittelbuch/LeitsaetzeFleisch.pdf;jsessionid=39E16302A1A12CF948C19A35B2DE21E9.2_cid288?__blob=publicationFile) (eingesehen am 09.02.2015)
- (16) STATISTISCHES BUNDESAMT: Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Pflegestatistik. Bonn (2011) [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de); Daten aus Deutschland → Datenquellen des statistischen Bundesamtes → Pflegestatistik → Pflegeheime → Tabelle verändern: „Zur Seite Werteauswahl“ → Pflegeangebot: Auswahl auf Angebote mit Dauerpflege beschränken → ausgewählte Aktion durchführen → Tabelle verändern: Kapazitätsgrößenklassen in Zeilen → übernehmen (eingesehen am 27.10.2015)
- (17) MEDIZINISCHER DIENST DES SPITZENVERBANDES BUND DER KRANKENKASSEN, GKV-SPITZENVERBAND (Hrsg.): Grundlagen der MDK-Qualitätsprüfungen in der stationären Pflege. Essen und Berlin (2009)
- (18) BUNDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (BVL) (Hrsg.): Berichte zur Lebensmittelsicherheit 2013. Bundesweiter Überwachungsplan 2013. Berlin (2015)
- (19) KAISER R, WINNING K, UTER W et al.: Functionality and mortality in obese nursing home residents: an example of 'risk factor paradox'? J Am Med Dir Assoc 11 (2010) 428–435
- (20) KULNIK D, ELMADFA I: Assessment of the nutritional situation of elderly nursing home residents in Vienna. Ann Nutr Metab 52, Suppl 1 (2008) 51–53
- (21) TANNEN A, SCHUTZ T, SMOLINER C et al.: Care problems and nursing interventions related to oral intake in German nursing homes and hospitals: a descriptive multicentre study. Int J Nurs Stud 49 (2012) 378–385
- (22) BARTHOLOMEYCZIK S, REUTHER S, LUFT L et al.: Prävalenz von Mangelernährung, Maßnahmen und Qualitätsindikatoren in deutschen Altenpflegeheimen – erste Ergebnisse einer landesweiten Pilotstudie. Gesundheitswesen 72 (2010) 868–874

---

## **4 Einfluss von Lebensmittelverarbeitung und Mahlzeitenzubereitung auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoffzufuhr, die Zufuhr von Zusatzstoffen und das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen<sup>1, 2, 3</sup>**

### **4.1 Einleitung und Zielsetzung**

Bei der Auswahl der täglichen Mahlzeitenzusammensetzungen hat der Verbraucher generell zwei unterschiedliche Möglichkeiten: selbst zubereitete, überwiegend aus wenig verarbeiteten Grundlebensmitteln auf der Basis individueller Rezepte hergestellte Mahlzeiten oder weitgehend vorgefertigte, oft bereits fertig gewürzte und vorgegarte Mahlzeiten bzw. Lebensmittel mit komplexen Zutatenlisten (z. B. Fertigsuppen, Tiefkühlpizzen, Fertigpudding). Die jeweilige quantitative Präferenz dieser Varianten lässt sich als Kriterium zur Definition von Ernährungsmustern heranziehen. Tatsächlich ist der Konsum von industriell verarbeiteten, verzehrfertigen Lebensmitteln in den letzten Jahrzehnten zuungunsten der selbst zubereiteten Mahlzeiten deutlich gestiegen. Unterstützt wird diese Entwicklung durch einen steigenden Außer-Haus-Verzehr (Gemeinschaftsverpflegung, Restaurants, Fast-Food-Gastronomie) von Mahlzeiten bzw. Lebensmitteln (1).

Parallel zu dieser Verhaltensänderung ist die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas in allen Altersgruppen der Bevölkerung angestiegen (2). Die hohe Energiedichte von verarbeiteten Lebensmitteln (3–6) und der zunehmende Außer-Haus-Verzehr (7) werden u. a. als wichtige Ursachen für eine Körpergewichtszunahme diskutiert. In einigen Ländern wurden bereits erste Initiativen und Maßnahmen zur Unterstützung der Familien bei der Auswahl von geeigneten Mahlzeiten beim Außer-Haus-Verzehr ergriffen (8).

Inwieweit das Ausmaß der Selbstzubereitung von Mahlzeiten aus Grundlebensmitteln einen Einfluss auf die Art der Mahlzeiten-/Lebensmittelauswahl, die Nährstoffdichte, die Energie- und Nährstoffzufuhr und damit auf die Gewichtsentwicklung bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen hat, ist bisher nicht abschließend geklärt. Bisherige Studien in Europa beschäftigten sich meist nur mit Einzelaspekten dieser Problematik, wie z. B. dem Einfluss der mütterlichen Berufstätigkeit

---

<sup>1</sup> Kapitelbetreuung: Niggemeier, Claudia; Schmid, Almut

<sup>2</sup> Mitarbeit: Heseker, Helmut

<sup>3</sup> Mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

auf die Zeit, die für Nahrungszubereitung und für gemeinsames Essen aufgewendet wird sowie auf die Ernährungsmuster von Kindern (9). Andere Studien kontrollierten allgemein den Einfluss der jeweiligen Zubereitungszeit auf die Lebensmittelauswahl und die Nährstoffzufuhr (10). In weiteren Studien wurde der Zusammenhang zwischen Mahlzeitenmustern und Zubereitungspraktiken untersucht (11, 12). Es konnte bisher nur eine kontrollierte Studie identifiziert werden, in der ein möglicher Einfluss der Beteiligung an der Nahrungszubereitung auf die Körpergewichtsentwicklung betrachtet wurde (13).

Studien außerhalb Europas, die sich mit dem möglichen Zusammenhang zwischen dem Konsum von hoch verarbeiteten Lebensmitteln und der Gesundheit beschäftigten, sind in ihrer Aussagekraft aufgrund zahlreicher weiterer Einflussfaktoren und der zugrunde liegenden Untersuchungsmethodik nur eingeschränkt übertragbar: Untersuchungen bezogen sich nur auf Haushaltsbudgeterhebungen (14); der Außer-Haus-Verzehr wurde nicht erfasst (15); die Probandenkollektive waren nicht repräsentativ (16, 17).

Unabhängig von einer möglichen ungünstigen Nährstoffzusammensetzung werden verarbeitete Lebensmittel auch durch den Gehalt an Zusatzstoffen charakterisiert. Die Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen ist europaweit durch die Verordnung (EG) Nr. 1333/2008<sup>4</sup> reguliert. Schäden für die Gesundheit sollen dadurch vermieden werden. Für die Risikobewertung werden regelmäßig Zufuhr- und Monitoring-Studien durchgeführt (19). Offensichtlich ist die Gesamtzufuhr von Zusatzstoffen bei Ernährungsmustern mit hohem Verzehr von Fertigprodukten deutlich höher als bei überwiegendem Konsum von selbst hergestellten Mahlzeiten. In einigen Studien konnte zudem gezeigt werden, dass bestimmte verarbeitete Lebensmittel quantitativ die Aufnahme einzelner Zusatzstoffe bestimmen (20). Inwieweit die Aufnahme von Zusatzstoffen zu der oben beschriebenen Problematik beitragen kann, ist nicht bekannt.

### **Ziele der vorliegenden Untersuchungen waren daher:**

1. Den möglichen Einfluss von nicht bzw. wenig verarbeiteten Lebensmitteln im Vergleich zu hoch verarbeiteten Lebensmitteln auf die Lebensmittelauswahl, Nährstoffzufuhr und die Zufuhr von Zusatzstoffen sowie auf das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen zu analysieren und zu bewerten (s. 4.2).
2. Die Kochhäufigkeit der deutschen Bevölkerung unter Einbeziehung soziodemografischer Faktoren zu ermitteln und zu analysieren, ob ein Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Lebensmittelkonsum bzw. der Ernährungsqualität existiert (s. 4.3).

<sup>4</sup> Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Lebensmittelzusatzstoffe, ABl 354/16 vom 31.12.2008 (18)

## 4.2 Einfluss von Ernährungsmustern mit unterschiedlichem Anteil an verarbeiteten Lebensmitteln auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoffzufuhr und die Zufuhr von Zusatzstoffen sowie auf das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen

### 4.2.1 Methodik

#### Studiendesign

Die vorliegende Untersuchung beruht auf einer sekundären Auswertung von Daten aus Verzehrsprotokollen bereits früher durchgeführter bundesweiter Verzehrsstudien:

- VELS<sup>5</sup> : 776 Kinder, 1 bis unter 5 Jahre, 2 x 3-Tage-Verzehrprotokoll
- EsKiMo<sup>6</sup> : 1 234 Kinder, 6 bis unter 12 Jahre, 3-Tage-Verzehrprotokoll
- NVS II<sup>7</sup> : 975 Personen, 14 bis 80 Jahre, 2 x 4-Tage-Verzehrprotokoll

Mithilfe eines neu entwickelten Kategorisierungssystems erfolgte eine datenbankgestützte Einteilung aller individuell protokollierten Lebensmittel anhand des Verarbeitungsgrades. Anschließend wurden die Personen auf der Basis dieser Auswertung einem von fünf definierten Ernährungsmustern (Ernährungsmuster mit „*höchster Anteil frischer Lebensmittel*“; „*überwiegend frische Lebensmittel*“; „*teils, teils*“; „*überwiegend (hoch) verarbeitete Lebensmittel*“; „*höchster Anteil (hoch) verarbeiteter Lebensmittel*“) zugewiesen (Tab. 4/1).

**Tabelle 4/1:** Definition der Ernährungsmuster

| Ernährungsmuster | Bezeichnung <sup>a</sup>                                          |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| EM1              | höchster Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel                      |
| EM2              | überwiegend <i>frische</i> Lebensmittel                           |
| EM3              | teils, teils                                                      |
| EM4              | überwiegend ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeitete</i> Lebensmittel      |
| EM5              | höchster Anteil ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel |

<sup>a</sup> weitere Erklärungen siehe Tabelle 4/3 und Tabelle 4/4

<sup>5</sup> VELS: Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen (ab 6 Monaten) und Kleinkindern (21)

<sup>6</sup> EsKiMo: Ernährungsstudie als KiGGS-Modul, untersucht wurden 6- bis 11-jährige Kinder (21)

<sup>7</sup> NVS II: Nationale Verzehrsstudie II, repräsentative Erfassung von Daten zum Lebensmittelverzehr der deutschsprachigen Bevölkerung im Alter von 14 bis 80 Jahren (22, 23)

## Datenauswertung

Die Berechnung der Energie- und Nährstoffzufuhr erfolgte auf Basis des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS 3.02). In den zugrunde liegenden Verzehrprotokollen waren die Markennamen mit den genauen Produktbezeichnungen der verzehrten industriell hergestellten Lebensmittel (z. B. Säuglings- und Kleinkindnahrung, Fertigmahlzeiten) aufgeführt, wodurch eine vertrauenswürdige Erfassung der Nährstoff- bzw. Zusatzstoffzufuhr gewährleistet werden konnte. Zusätzlich lagen Informationen vor, ob die Mahlzeiten selbst zubereitet und ob diese zu Hause oder außer Haus verzehrt wurden. Bei der Zubereitung von Gerichten anhand von Rezepten waren die einzeln verwendeten Zutaten protokolliert worden.

Zunächst wurden die individuellen Lebensmittelverzehrmenngen als Mittelwerte (MW) pro Tag aus allen Protokolltagen berechnet. Auch die Gruppenzufuhrwerte (Lebensmittelkategorien [s. 4.2.2.4] und Lebensmittelgruppen [s. 4.2.2.5]) wurden als Mittelwerte und Standardabweichung (SD) angegeben. Da keine Normalverteilung der Energie- und Nährstoffdichte vorlag, wurden für diese der Median sowie die 25. und 75. Perzentile angegeben.

Die Daten wurden unter Verwendung des Statistikprogramms SPSS 22.0 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen) ausgewertet. Eine Prüfung auf Normalverteilung der kontinuierlichen Variablen erfolgte mithilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests. Entsprechend der Häufigkeitsverteilung wurden die weiteren statistischen Verfahren und Kenngrößen ausgewählt. Bei normal verteilten Daten wurden einfaktorielle Varianzanalysen durchgeführt. Der T-Test für Mittelwertvergleiche kam bei zwei unabhängigen Stichproben zum Einsatz. Kategorische Variablen wurden mithilfe des Chi-Quadrat-Tests auf Abhängigkeit überprüft; bei nicht normal verteilten Daten wurde der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Partielle Korrelationen erfolgten nach Spearman und Kendall. Eine multiple lineare Regression wurde zur Überprüfung der Variable Körpergewicht bzw. Body Mass Index (BMI) verwendet. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p \leq 0,05$  festgelegt.

## 4.2.2 Ergebnisse

### 4.2.2.1 Entwicklung eines Kategorisierungssystems von Lebensmitteln nach dem Verarbeitungsgrad

Zu Beginn der Studie lag keine international anerkannte, einheitliche Definition bzw. Einteilung von Lebensmitteln unter Berücksichtigung des jeweiligen Verarbeitungsgrades und der Zweckbestimmung vor. Daher wurde zunächst ein vertrauenswürdiges Kategorisierungssystem entwickelt, welches Lebensmittel anhand des Verarbeitungsgrades einstuft. Als Ausgangsbasis diente das Kategorisierungsmodell nach Monteiro et al. (24). Vervollständigt wurde es durch die in Deutschland üblicherweise konsumierten Lebensmittel aus den Verzehrprotokollen der oben genannten Studien – als Beispiele sind Beikost, Frühstückscerealien und Kartoffelgerichte zu nennen. Das Ergebnis war ein Kategorisierungssystem mit 17 verschiedenen Lebensmittelkategorien (inkl. Unterkategorien) (Tab. 4/2).

Die Lebensmittelkategorien Nr. 1–4 beinhalten die *frischen Lebensmittel*. Die Lebensmittel dieser Kategorien sind entweder frisch und unverarbeitet oder haben die folgenden minimalen Verarbeitungs- und Herstellungsschritte erfahren: Tiefkühlung, Trocknung, Fermentation, Ultrahocherhitzung und Fettreduzierung.

Tabelle 4/2: Kategorisierungssystem – Einteilung der Lebensmittelkategorien nach ihrem Verarbeitungsgrad

| Lebensmittelkategorie nach Verarbeitungsgrad | Beispiele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nr. |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>frische Lebensmittel</b>                  | Obst, Gemüse, Nüsse, Saat, Wurzeln, tiefgekühlte (sonst unverarbeitete) Lebensmittel, getrocknete Früchte, rohes Fleisch (TK, getrocknet, gekühlt), roher Fisch, Reis, Kartoffeln, ungesüßte Fruchtsäfte, Getreide (z. B. Haferflocken), (Mineral-)Wasser, Tee, Eier, frische oder pasteurisierte Milch, (wärmebehandelte) Sahne, fermentierte Sahneprodukte, ungereifter Käse (Frischkäse/ mit Kräutern, Mozzarella, Mascarpone, Quark) | 1   |
|                                              | ultrahocherhitzte Milch und -erzeugnisse, Kondensmilch (ungezuckert/gezuckert), fettreduzierter Naturjoghurt, Kaffeesahne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   |
|                                              | Fette (Kokosfett, Palmkernfett, Schmalz, Talg), native Öle, Mehl, Zucker, (Kräuter-)Salz, Butter, rohe/frische Nudeln, Essig, Kräuter, Gewürze (reine), Sojasoße, Backtriebmittel, Vanillin, Honig, Kaffee, Senf, Hefe, Kakao                                                                                                                                                                                                            | 3   |
|                                              | verarbeitete Fette (Frittierfette, gehärtet) und Öle, Margarine, Halbfettbutter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4   |
| <b>verarbeitete Lebensmittel</b>             | Obst-/Gemüsekonserven (ganze Früchte), Schinken, geräucherter Fisch, gepökeltes/geräuchertes Fleisch, gereifter Käse, Fischkonserven in Öl, Brot (unverpackt), Fruchtnektar, aromatisierter Joghurt (Fruchtojoghurt), Frischkäsezubereitung, Rahm-/Buttergemüse, abgepackte Salate, kandierte Früchte, Quarkzubereitung                                                                                                                  | 5   |
|                                              | gepuffte oder gekochte Cerealien, Müslimischungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6   |
|                                              | Bier, Wein, Spirituosen, alkoholfreies Bier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7   |
| <b>hoch verarbeitete Lebensmittel</b>        | Desserts, Müsliriegel, Kekse, Kuchen, Pasteten, Speiseeis, Marmelade, Süßwaren, Schokolade, Chips, Sprühsahne, aromatisierter Käse, Schmelzkäse, Analogkäse, Brot (abgepackt), Sirup, Kompott, Rohwurst, Koch- und Brühwurst (Aufschnitt, Wiener Würstchen), Ketchup, Remoulade, Tomatensoße, Fleischsalat                                                                                                                               | 8   |
|                                              | Burger, Hotdog, Döner, Sandwich, Currywurst                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9   |
|                                              | gesüßte/gefärbte/gekochte Cerealien, aromatisierte und/oder extrudierte Cerealien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10  |
|                                              | Beikost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 11  |
|                                              | vorverarbeitetes Fleisch, Nudelgerichte (auch TK), Reisgerichte, Getreidegerichte, (Brat-)Würste, Chicken-Nuggets, Konservensuppen, Fertigsoßen, Back-Camembert, paniierter Fisch, Fischstäbchen, TK-Backwaren, Ravioli                                                                                                                                                                                                                  | 12  |
|                                              | Pizza(-gerichte) (auch TK), Lasagne, Flammkuchen (auch TK)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 13  |
|                                              | Kartoffelgerichte, Kartoffelerzeugnisse (Pommes frites), Kartoffeltrockenprodukte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 14  |
|                                              | Trockensuppen, Trockenprodukte (außer Kartoffeltrockenprodukte), Gewürzmischungen, Konzentrate, aromatisierte Kräutermischungen, Instanttee, Fruchtmark, Backmischungen, Instantkaffee(-mischungen)                                                                                                                                                                                                                                      | 15  |
|                                              | Instant-Formula                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16  |
|                                              | Softdrinks, Limonaden, gesüßte Milchgetränke, gesüßte Fruchtsaftgetränke, Milchshake                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17  |

Die Lebensmittelkategorien Nr. 5–7 enthalten verarbeitete Lebensmittel und alkoholische Getränke. Ein Kriterium für die Lebensmittelkategorie *verarbeitete Lebensmittel* ist u. a., dass das jeweilige Ausgangsprodukt trotz Verarbeitung noch zu erkennen ist (z. B. Obstkonserven). Die Verarbeitungsschritte dieser Kategorie sind sehr vielfältig, beispielhaft sind Erhitzen, Säuerung, Räuchern oder Aromatisierung zu nennen.

Die Lebensmittelkategorien Nr. 8–17 bilden die größte und sehr heterogene Produktgruppe. Charakterisiert werden können die Lebensmittel dadurch, dass nach der Verarbeitung die Ausgangsprodukte nicht mehr zu erkennen sind und sie zahlreiche verschiedene Zusätze (u. a. Zusatzstoffe zur Haltbarmachung, Vitaminzusätze) enthalten.

Für die weiteren Auswertungen werden die Lebensmittel der Kategorien 1–4 als „*frisch*“ bezeichnet. Die Kategorien 5–7 werden als „*verarbeitet*“ und die Kategorien 8–17 als „*hoch verarbeitet*“ unterteilt. Diese Einteilung ist für die anschließende Gruppierung der Teilnehmenden grundlegend (s. 4.2.2.4).

#### 4.2.2.2 Konzeption eines Datenbanksystems für die Sekundärauswertung der Daten aus Verzehraprotokollen

Für die Auswertung der ernährungs-epidemiologischen Studien (VELS, EsKiMo, NVS II: insgesamt 548 000 Verzehrsdaten von 2 985 Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen) wurde eine sehr umfangreiche EDV-gestützte Datenbank auf Basis eines *Entity-Relationship*-Modells aufgebaut. Bei einem *Entity-Relationship*-Modell werden Aufgabenbereiche mit ihren Objekten und Eigenschaften in Beziehung gesetzt. Aufgabenbereiche stellen beispielsweise anthropometrische Daten, BLS, Verzehrsdaten und Verarbeitungsgrad (Tab. 4/2) dar.

Bei VELS wurden an zwei Zeitpunkten Körpergewicht und -größe erhoben; diese wurden gemittelt. Als Referenzperzentile für die anthropometrischen Maßzahlen bei den Kindern und Jugendlichen im Alter von 1 bis einschließlich 18 Jahren wurden die von Kromeyer-Hausschild verwendet (25). Die Klassifikation von Gewicht erfolgte bei den Erwachsenen anhand des BMI nach der WHO-Einteilung (26) (s. auch 1.4). Die Klassifikationen „Untergewicht“ und „Normalgewicht“ wurden bei der vorliegenden Auswertung der NVS II in einer Gruppe zusammengefasst.

Die einzelnen verzehrten Speisen und Getränke wurden dem zuvor beschriebenen Kategorisierungssystem zugeordnet. Als Entscheidungshilfen wurden sowohl eine bereits bestehende Einteilung von Lebensmittelkategorien der EU-VO 1333/2008 (18), als auch Informationen über den Ort des Verzehr, Hinweise zur Lebensmittelbezeichnung, Angaben zur Verpackung, Markennamen, Herstellerangaben und die Einkaufsstätte genutzt. Einige wenige Produkte, deren Zubereitung aufgrund fehlender Information nicht eingeschätzt werden konnte, wurden aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Die Daten zur qualitativen **Zusatzstoffzufuhr** konnten aus einer am Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit (Universität Paderborn) bestehenden und in Kooperation mit dem Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) entwickelten Datenbank genutzt werden. Die Information zur Zusatzstoffzufuhr beruhte auf der Angabe auf den Lebensmittelverpackungen. Beachtung fanden nur Zusatzstoffe, die ausschließlich einer Zusatzstoffklasse zugeordnet werden konnten, wie z. B. Natriumglutamat als Geschmacksverstärker (27). Die Ergebnisse beziehen sich daher ausschließlich auf ausgewählte Zusatzstoffklassen und konnten nur für VELS und EsKiMo ermittelt werden. Die Daten zur Zusatzstoffzufuhr waren für die NVS II nicht verfügbar.



Die Daten zur **Nährstoffzufuhr** wurden anhand der aktuellen alters- und geschlechtsspezifischen D-A-CH-Referenzwerte beurteilt (28). Die Daten zur Auswertung der Vitamin B<sub>12</sub>-Zufuhr lagen nur für VELS und EsKiMo vor.

Neben der bereits vorher vorgenommenen Kategorisierung der Lebensmittelgruppen nach Verarbeitungsgrad (s. 4.2.2.4), erfolgte zusätzlich eine Beurteilung der Ernährungsmuster nach der Definition der Lebensmittelgruppe (s. 4.2.2.5), die sich an der Einteilung der NVS II orientierte (29).

#### 4.2.2.3 Zusammensetzung der Studienkollektive (VELS, EsKiMo, NVS II)

Aufgrund der unterschiedlichen Datenstrukturen werden die Ergebnisse von VELS und EsKiMo und die Daten aus der NVS II getrennt dargestellt.

**VELS und EsKiMo:** Säuglinge, die das 1. Lebensjahr noch nicht vollendet hatten, wurden von den weiteren Auswertungen ausgeschlossen, da in diesem Alter noch wenig selbst gekochte Nahrung, sondern für Säuglinge besonders geeignete Fertignahrung verwendet wird. Die Daten von insgesamt 2 010 Kleinkindern und Kindern wurden in der Erhebung erfasst. Das Studienkollektiv setzte sich aus 1 023 Jungen und 987 Mädchen im mittleren Alter von 6 Jahren (mind. 1 Jahr, max. 11 Jahre) zusammen. Normalgewichtig waren 75,9 % der Kinder, 13,2 % untergewichtig, und die übrigen Kinder wurden als übergewichtig oder adipös eingestuft (10,9 %).

**NVS II:** Für die Auswertung lagen Wiegeprotokolle von insgesamt 975 untersuchten Personen vor. Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus 412 männlichen und 563 weiblichen Teilnehmern im mittleren Alter von 47 Jahren (14–80 Jahre) zusammen. Daten zu Körpergewicht und -größe lagen von 949 Probanden vor. Normalgewichtig waren 42,6 % der Studienteilnehmer, 1,7 % untergewichtig und 55,7 % waren übergewichtig oder adipös.

#### 4.2.2.4 Einteilung in Ernährungsmuster

Alle protokollierten Speisen und Getränke der drei Studien (VELS, EsKiMo, NVS II) ließen sich einer Lebensmittelkategorie nach Verarbeitungsgrad zuweisen (Tab. 4/2). Wie zuvor beschrieben, wurden die insgesamt 17 Lebensmittelkategorien in die drei Klassen *frisch*, *verarbeitet* und *hoch verarbeitet* eingeteilt.

Im Durchschnitt verzehrte ein Kind jeweils ca. 40 % der Nahrungsenergie aus *frischen* Lebensmitteln und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln (Abb. 4/1). Die restliche Nahrungsenergie stammte aus als *verarbeitet* definierten Lebensmitteln. Die an der NVS II teilnehmenden Personen nahmen im Durchschnitt fast die Hälfte ihrer Nahrungsenergie durch *frische* Lebensmittel auf und jeweils ca. ein Viertel aus *verarbeiteten* oder *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln (Abb. 4/2).

Es wurden für Kinder und Jugendliche (VELS und EsKiMo) sowie für die NVS II-Teilnehmer jeweils fünf gleich starke Gruppen (= Quintile) mit unterschiedlichem Ernährungsmuster in Anlehnung an den Verarbeitungsgrad definiert (= EM1 bis EM5, Tab. 4/1). Kriterium für die Zuordnung zu den Ernährungsmustern war die tägliche Energiezufuhr durch frische Lebensmittel (Kategorie 1–4, Tab. 4/2). Im Weiteren werden die so definierten Ernährungsmuster als **EM1** bis **EM5** bezeichnet.

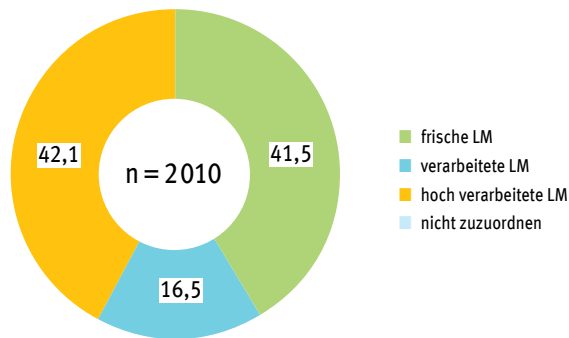


Abbildung 4/1: Anteile der Lebensmittelkategorien nach Verarbeitungsgrad [En%] – VELS und EsKiMo

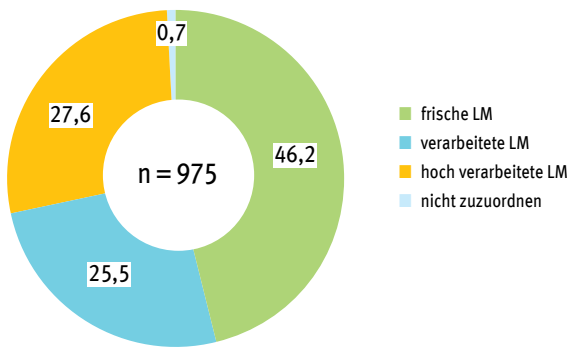


Abbildung 4/2: Anteile der Lebensmittelkategorien nach Verarbeitungsgrad [En%] – NVS II

Die Tabellen 4/3 und 4/4 zeigen den prozentualen Anteil *frischer*, *verarbeiteter* und *hoch verarbeiteter* Lebensmittel an der Gesamtenergiezufuhr pro Tag bei den Probanden in den einzelnen Ernährungsmustern.

Tabelle 4/3: Anteil der *frischen*, *verarbeiteten* und *hoch verarbeiteten* Lebensmittel an der Gesamtenergiezufuhr in den 5 Ernährungsmustern (VELS, EskiMo)

| Ernährungsmuster | Bezeichnung                                                       | Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel pro Tag [En%] |    | Anteil <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel pro Tag [En%] |    | Anteil <i>hoch verarbeiteter</i> Lebensmittel pro Tag [En%] |    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|----|
| n                |                                                                   | Mittelwert ± SD                                   | p* | Mittelwert ± SD                                        | p* | Mittelwert ± SD                                             | p* |
| EM1              | höchster Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel                      | 59,7 ± 6,0                                        |    | 14,5 ± 6,8                                             |    | 25,8 ± 7,8                                                  |    |
| EM2              | überwiegend <i>frische</i> Lebensmittel                           | 48,7 ± 2,1                                        |    | 16,6 ± 8,3                                             |    | 34,8 ± 8,5                                                  |    |
| EM3              | teils, teils                                                      | 41,5 ± 2,0                                        | s. | 17,2 ± 8,5                                             | s. | 41,3 ± 8,8                                                  | s. |
| EM4              | überwiegend ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeitete</i> Lebensmittel      | 34,7 ± 2,2                                        |    | 18,9 ± 8,8                                             |    | 46,4 ± 9,1                                                  |    |
| EM5              | höchster Anteil ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel | 22,8 ± 7,2                                        |    | 15,1 ± 10,2                                            |    | 62,1 ± 14,6                                                 |    |

\*Vergleich der Anteile der Lebensmittel (Ernährungsmuster): Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.): p ≤ 0,05

Tabelle 4/4: Anteil der *frischen*, *verarbeiteten* und *hoch verarbeiteten* Lebensmittel an der Gesamtenergiezufuhr in den 5 Ernährungsmustern (NVS II)<sup>a</sup>

| Ernährungsmuster | Bezeichnung                                                       | Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel pro Tag [En%] |    | Anteil <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel pro Tag [En%] |    | Anteil <i>hoch verarbeiteter</i> Lebensmittel pro Tag [En%] |    |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------|----|
| n                |                                                                   | Mittelwert ± SD                                   | p* | Mittelwert ± SD                                        | p* | Mittelwert ± SD                                             | p* |
| EM1              | höchster Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel                      | 64,9 ± 0,5                                        |    | 20,2 ± 0,6                                             |    | 14,6 ± 0,5                                                  |    |
| EM2              | überwiegend <i>frische</i> Lebensmittel                           | 53,3 ± 0,2                                        |    | 24,4 ± 0,6                                             |    | 21,6 ± 0,5                                                  |    |
| EM3              | teils, teils                                                      | 45,7 ± 0,2                                        | s. | 26,2 ± 0,7                                             | s. | 27,5 ± 0,7                                                  | s. |
| EM4              | überwiegend ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeitete</i> Lebensmittel      | 38,7 ± 0,2                                        |    | 28,5 ± 0,7                                             |    | 31,9 ± 0,8                                                  |    |
| EM5              | höchster Anteil ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel | 28,3 ± 0,4                                        |    | 28,2 ± 0,9                                             |    | 42,4 ± 1,1                                                  |    |

<sup>a</sup> In Summe nicht immer 100 %, da einige verzehrte Speisen nicht eindeutig einem Ernährungsmuster zuzuordnen waren.

\* Vergleich der Anteile der Lebensmittel (Ernährungsmuster): Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.): p ≤ 0,05

Die Altersverteilung der Kinder und Jugendlichen (VELS, EsKiMO) ist in Tabelle 4/5 dargestellt. In der NVS II waren die Personen in dem EM1 (= höchster Anteil *frischer* Lebensmittel) im Mittel am ältesten, während die Personen in dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil (*hoch*) *verarbeiteter* Lebensmittel (= EM5) im Mittel am jüngsten waren ( $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/6).

**Tabelle 4/5:** Einteilung des Probandenkollektivs nach Ernährungsmuster – Vergleich nach Alter in Jahren (VELS, EsKiMo)

| Ernährungsmuster |            | Alter |     | p* | Bezeichnung – Kennzeichnung                                       |
|------------------|------------|-------|-----|----|-------------------------------------------------------------------|
| n                | Mittelwert | SD    |     |    |                                                                   |
| EM1              | 402        | 5,6   | 3,2 | s. | höchster Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel                      |
| EM2              | 402        | 6,5   | 3,1 |    | überwiegend <i>frische</i> Lebensmittel                           |
| EM3              | 402        | 6,6   | 3,1 |    | teils, teils                                                      |
| EM4              | 402        | 6,9   | 3,0 |    | überwiegend ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeitete</i> Lebensmittel      |
| EM5              | 402        | 5,8   | 3,5 |    | höchster Anteil ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel |

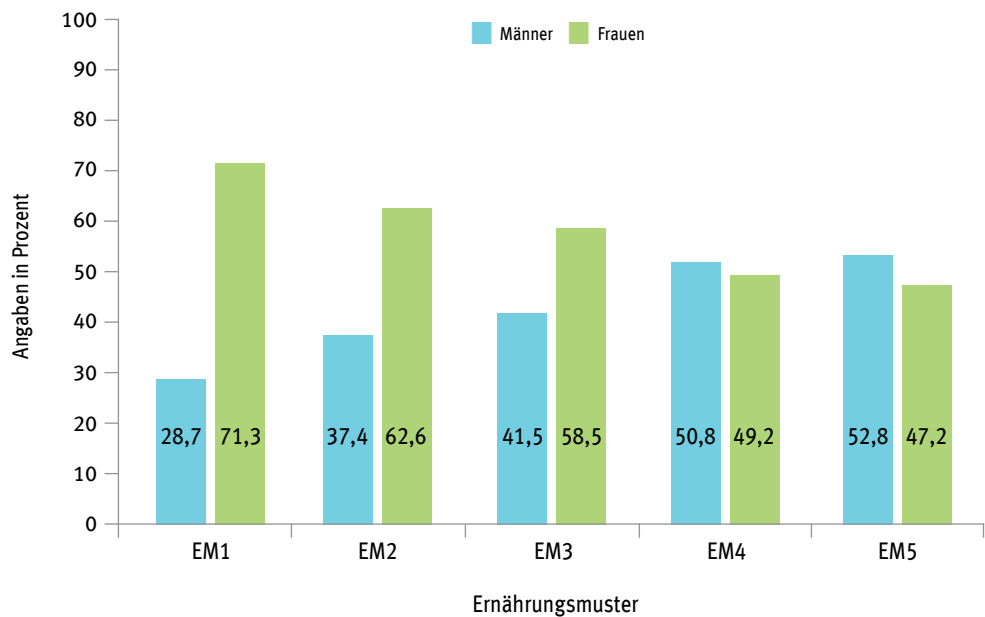
\* Vergleich nach Alter zwischen den Ernährungsmustern: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.):  $p \leq 0,05$

**Tabelle 4/6:** Einteilung des Probandenkollektivs nach Ernährungsmuster – Vergleich nach Alter in Jahren (NVS II)

| Ernährungsmuster |            | Alter |      | p* | Bezeichnung – Kennzeichnung                                       |
|------------------|------------|-------|------|----|-------------------------------------------------------------------|
| n                | Mittelwert | SD    |      |    |                                                                   |
| EM1              | 195        | 54,9  | 15,6 | s. | höchster Anteil <i>frischer</i> Lebensmittel                      |
| EM2              | 195        | 51,2  | 15,8 |    | überwiegend <i>frische</i> Lebensmittel                           |
| EM3              | 195        | 46,9  | 16,0 |    | teils, teils                                                      |
| EM4              | 195        | 43,6  | 16,0 |    | überwiegend ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeitete</i> Lebensmittel      |
| EM5              | 195        | 38,3  | 16,1 |    | höchster Anteil ( <i>hoch</i> ) <i>verarbeiteter</i> Lebensmittel |

\* Vergleich nach Alter zwischen den Ernährungsmustern: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.):  $p \leq 0,05$

Der Anteil an männlichen und weiblichen Personen (NVS II) in den einzelnen Ernährungsmustern ist in Abbildung 4/3 dargestellt. Der Anteil an Frauen war im EM1 am höchsten, der der Männer am niedrigsten. Mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der Lebensmittel sank der Anteil der Frauen und stieg der Anteil der Männer. In den EM4 und EM5 waren die Anteile von männlichen und weiblichen Probanden annähernd gleich.



**Abbildung 4/3:** Prozentuale Verteilung von Männern und Frauen innerhalb der Ernährungsmuster (NVS II; n=975)

Die **Verteilung der Ernährungsmuster** in den verschiedenen Altersgruppen der drei Probandenkollektive (VELS, EsKiMo, NVS II) ist in den Tabellen 4/7 und 4/8 und der Abbildung 4/4 dargestellt. In den Altersgruppen 14 bis unter 19 Jahre und 19 bis unter 25 Jahre hatte das EM5 den höchsten Anteil an Probanden (36,4 % bzw. 44,8 %). Anders sieht die Verteilung der Ernährungsmuster in der Altersgruppe 65 Jahre und älter aus: Hier konnten 38,8 % dem EM1 und 27,3 % dem EM2 und nur 6,0 % dem EM5 zugeordnet werden (Tab. 4/8).

**Tabelle 4/7:** Verteilung der Ernährungsmuster (in Prozent) nach Alter bei VELS und EsKiMo (n = 2010)

| Ernährungsmuster | Altersgruppen VELS, EsKiMo |                                  |                      |                       |
|------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|
|                  | n = 532                    | n = 449                          | n = 628              | n = 401               |
|                  | 1 bis unter 4 Jahre        | 4 bis unter 7 Jahre <sup>a</sup> | 7 bis unter 10 Jahre | 10 bis unter 12 Jahre |
| EM1              | 26,5                       | 20,5                             | 17,4                 | 15,0                  |
| EM2              | 18,8                       | 20,0                             | 19,8                 | 21,9                  |
| EM3              | 15,0                       | 21,6                             | 22,1                 | 21,4                  |
| EM4              | 13,5                       | 23,4                             | 20,4                 | 24,2                  |
| EM5              | 26,1 <sup>b</sup>          | 14,5                             | 20,4                 | 17,5                  |
| Gesamt           | 100                        | 100                              | 100                  | 100                   |

<sup>a</sup> 5-Jährige sind nicht enthalten  
<sup>b</sup> Dieser Wert ist durch einen hohen Anteil an Beikost und Instant-Formula-Produkten zu erklären (s. auch Abb. 4/5).

**Tabelle 4/8:** Verteilung der Ernährungsmuster (in Prozent) nach Alter bei der NVS II (n = 975)

| Ernährungsmuster | Altersgruppen NVS II <sup>a</sup> |                          |                          |                          |                       |
|------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
|                  | n = 77                            | n = 58                   | n = 403                  | n = 254                  | n = 183               |
|                  | 14 bis unter<br>19 Jahre          | 19 bis unter<br>25 Jahre | 25 bis unter<br>51 Jahre | 51 bis unter<br>65 Jahre | 65 Jahre<br>und älter |
| EM1              | 5,2                               | 12,1                     | 14,4                     | 21,7                     | 38,8                  |
| EM2              | 10,4                              | 8,6                      | 18,4                     | 22,8                     | 27,3                  |
| EM3              | 19,5                              | 19,0                     | 22,3                     | 17,3                     | 19,1                  |
| EM4              | 28,6                              | 15,5                     | 20,3                     | 26,0                     | 8,7                   |
| EM5              | 36,4                              | 44,8                     | 24,6                     | 12,2                     | 6,0                   |
| Gesamt           | 100                               | 100                      | 100                      | 100                      | 100                   |

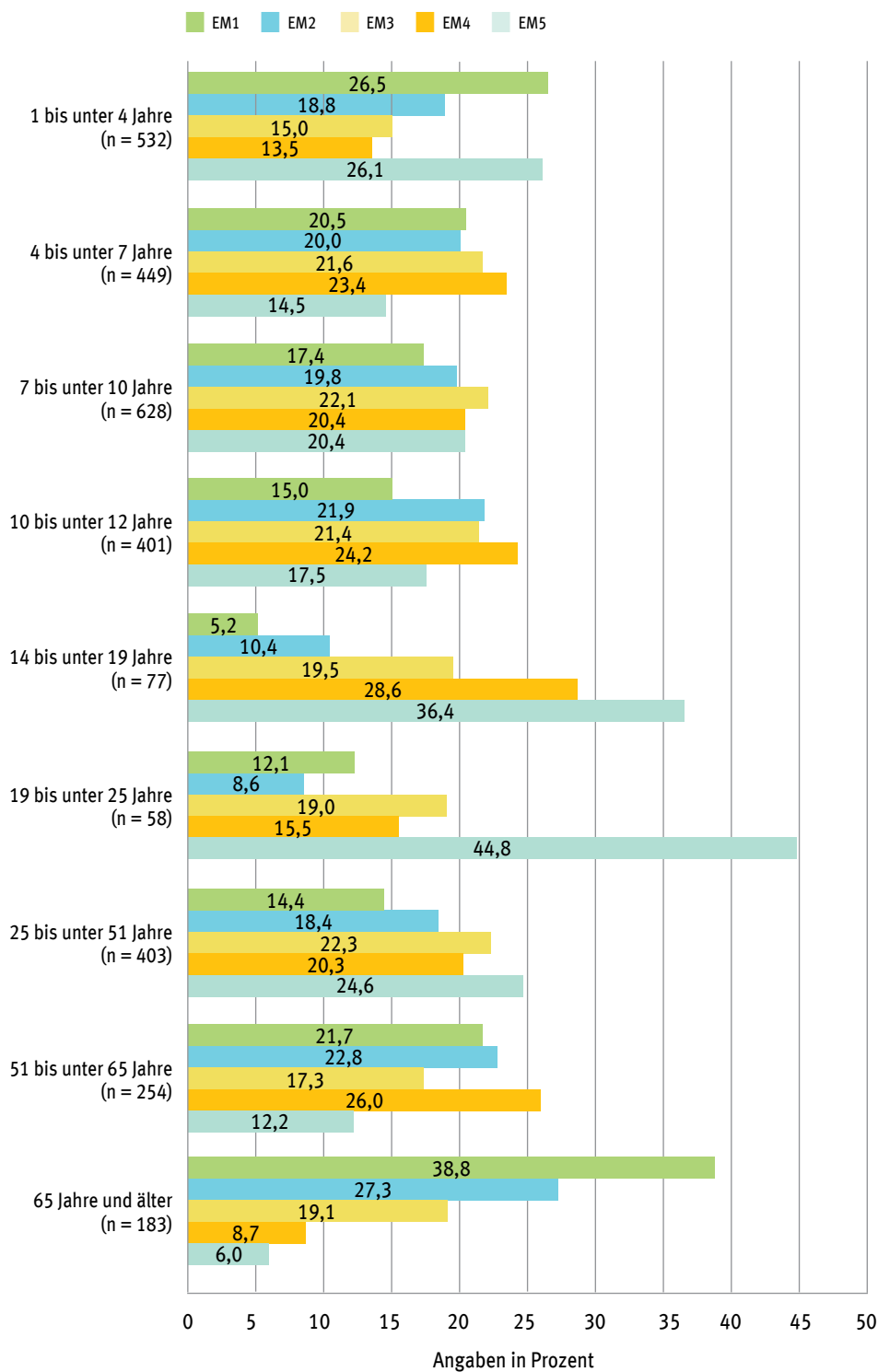
<sup>a</sup> Die Festlegung der Altersgruppen orientierte sich an der Einteilung der NVS II (29).

Abbildung 4/4 zeigt weiter, dass der jeweilige Anteil an Probanden, die dem EM1 zugeordnet werden, von der Altersgruppe 1 bis unter 4 Jahre bis zur Altersgruppe 10 bis unter 19 Jahre abnimmt und dann teilweise sprunghaft bis zur Altersgruppe 65 Jahre und älter ansteigt. Den höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel in der Nahrung wiesen die jüngsten und die ältesten Personen auf.

Die **Verteilung der einzelnen Lebensmittelkategorien** nach Verarbeitungsgrad innerhalb der Ernährungsmuster zeigen die Tabelle 4/9 bis 4/11 und die Abbildungen 4/5 bis 4/7. Da es bei Kindern und Jugendlichen zwischen den Geschlechtern keine Unterschiede hinsichtlich dieser Verteilung gab, wird auf eine getrennte Darstellung verzichtet. Bei den Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) stammten in allen Ernährungsmustern die bedeutendsten Energielieferanten aus den Lebensmittelkategorien *frische* Lebensmittel (Nr. 1 und Nr. 3), *verarbeitete* Lebensmittel (Nr. 5) und *ready-to-eat* – Süßwaren, Wurst etc. (Nr. 8). Der Anteil *ready-to-drink* – Softdrinks etc. (Nr. 17) nahm kontinuierlich von EM1 bis zu EM5 zu (Tab. 4/9, Abb. 4/5).

Bei den Teilnehmenden der NVS II waren die wichtigsten Lieferanten der täglichen Energiezufuhr bei beiden Geschlechtern ebenfalls in allen Ernährungsmustern die Lebensmittelkategorien *frische* Lebensmittel (Nr. 1 und Nr. 3), *verarbeitete* Lebensmittel (Nr. 5) und *ready-to-eat* – Süßwaren, Wurst etc. (Nr. 8).

Getränke in Form von Alkohol (Nr. 7) wurden von Männern häufiger konsumiert als von Frauen ( $p \leq 0,05$ ). Insgesamt konnte ein kontinuierlicher Anstieg bei beiden Geschlechtern von EM1 bis zu EM5 aufgezeigt werden ( $p \leq 0,05$ ). Ebenso stieg der Anteil an Softdrinks (Nr. 17) bei beiden Geschlechtern von EM1 bis zu EM5 an (Tab. 4/10, Tab. 4/11, Abb. 4/6, Abb. 4/7) ( $p \leq 0,05$ ).



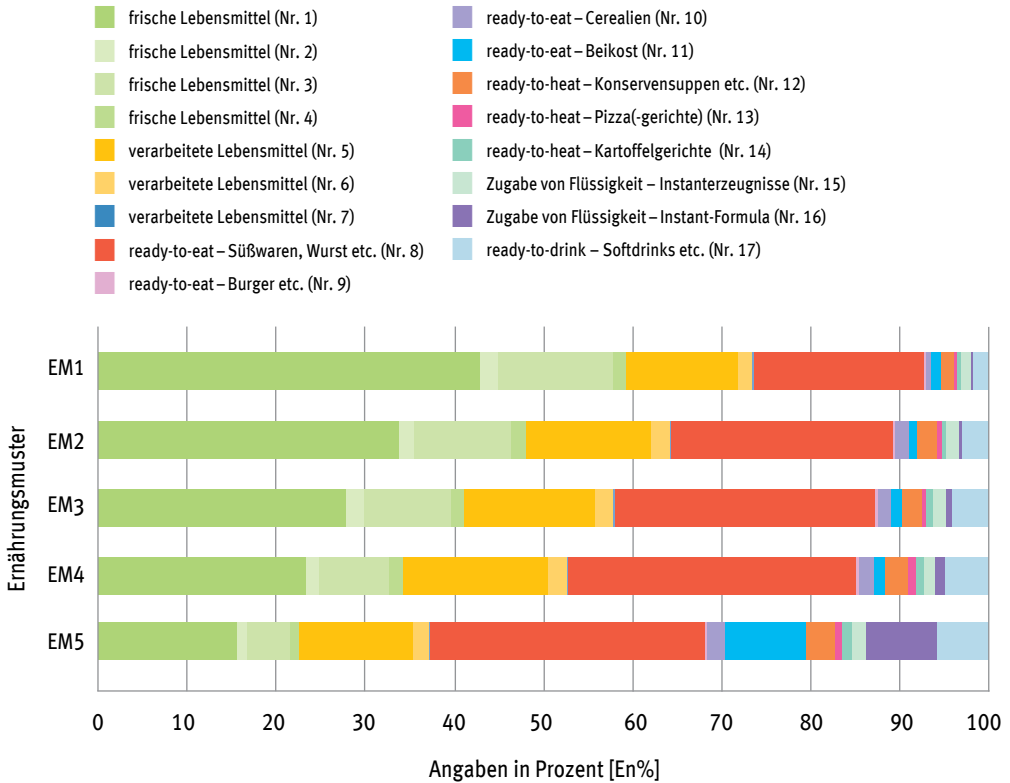
**Abbildung 4/4:** Verteilung der Ernährungsmuster nach Alter (VELS, EsKiMo, NVS II; n = 2 985)

**Tabelle 4/9:** Beitrag [En%] der einzelnen Lebensmittelkategorien (nach Verarbeitungsgrad) zur täglichen Energiezufuhr in den Ernährungsmustern (VELS, ESKiMo)  
(Mittelwert ± SD)

| Lebensmittelkategorie nach Verarbeitungsgrad |        | Ernährungsmuster |                |                |                |                | p*          |      |
|----------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|------|
|                                              | Nr.    | EM1<br>n = 402   | EM2<br>n = 402 | EM3<br>n = 402 | EM4<br>n = 402 | EM5<br>n = 402 |             |      |
| frische Lebensmittel                         | gesamt | 1-4              | 59,7 ± 6,0     | 48,7 ± 2,1     | 41,5 ± 2,0     | 34,7 ± 2,2     | 22,8 ± 7,2  | s.   |
|                                              |        | 1                | 43,0 ± 11,5    | 33,8 ± 8,3     | 28,0 ± 7,0     | 23,5 ± 6,3     | 15,9 ± 6,4  | s.   |
|                                              |        | 2                | 1,9 ± 4,4      | 1,6 ± 3,5      | 1,8 ± 3,3      | 1,4 ± 2,8      | 1,0 ± 2,3   | s.   |
|                                              |        | 3                | 13,0 ± 8,9     | 11,0 ± 6,9     | 9,8 ± 5,8      | 7,9 ± 5,0      | 4,8 ± 4,1   | s.   |
| verarbeitete Lebensmittel                    |        | 4                | 1,3 ± 2,3      | 1,7 ± 2,5      | 1,6 ± 2,2      | 1,6 ± 2,3      | 1,1 ± 1,5   | s.   |
|                                              | gesamt | 5-7              | 14,5 ± 6,8     | 16,6 ± 8,3     | 17,2 ± 8,5     | 18,9 ± 8,8     | 15,1 ± 10,2 | s.   |
|                                              |        | 5                | 12,5 ± 6,6     | 14,0 ± 7,4     | 14,7 ± 7,9     | 16,2 ± 8,2     | 12,8 ± 9,3  | s.   |
|                                              |        | 6                | 1,6 ± 2,8      | 2,2 ± 3,9      | 2,1 ± 3,8      | 2,1 ± 3,6      | 1,7 ± 3,7   | n.s. |
| hoch verarbeitete Lebensmittel               |        | 7                | 0,1 ± 0,7      | 0,0 ± 0,3      | 0,1 ± 0,6      | 0,1 ± 1,0      | 0,0 ± 0,3   | n.s. |
|                                              | gesamt | 8-17             | 25,8 ± 7,8     | 34,8 ± 8,5     | 41,3 ± 8,8     | 46,4 ± 9,1     | 62,1 ± 14,6 | s.   |
|                                              |        | 8                | 19,3 ± 7,8     | 24,9 ± 8,1     | 29,2 ± 9,0     | 32,4 ± 9,9     | 30,8 ± 16,4 | s.   |
|                                              |        | 9                | 0,1 ± 0,6      | 0,3 ± 1,4      | 0,2 ± 1,2      | 0,3 ± 1,6      | 0,3 ± 1,6   | n.s. |
|                                              |        | 10               | 0,7 ± 2,2      | 1,4 ± 3,6      | 1,7 ± 3,5      | 1,7 ± 3,9      | 2,0 ± 5,1   | s.   |
|                                              |        | 11               | 1,0 ± 3,7      | 0,9 ± 4,1      | 1,2 ± 5,2      | 1,2 ± 5,5      | 9,2 ± 19,3  | s.   |
|                                              |        | 12               | 1,5 ± 2,6      | 2,2 ± 3,2      | 2,2 ± 3,2      | 2,6 ± 3,7      | 3,1 ± 4,9   | s.   |
|                                              |        | 13               | 0,2 ± 1,3      | 0,4 ± 2,0      | 0,6 ± 2,1      | 0,9 ± 2,9      | 0,9 ± 3,3   | s.   |
|                                              |        | 14               | 0,6 ± 1,3      | 0,7 ± 1,4      | 0,8 ± 1,6      | 0,8 ± 1,5      | 1,0 ± 1,9   | s.   |
|                                              |        | 15               | 1,0 ± 1,8      | 1,4 ± 2,5      | 1,2 ± 2,0      | 1,4 ± 2,4      | 1,6 ± 3,5   | s.   |
|                                              | 16     | 0,3 ± 1,8        | 0,4 ± 2,9      | 0,9 ± 4,4      | 1,1 ± 4,7      | 8,0 ± 17,0     | s.          |      |
|                                              | 17     | 1,9 ± 3,2        | 2,8 ± 3,7      | 4,0 ± 5,2      | 4,8 ± 5,4      | 5,8 ± 7,0      | s.          |      |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.): p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant





**Abbildung 4/5:** Beitrag [En%] der Lebensmittelkategorien (nach Verarbeitungsgrad) zur täglichen Energiezufuhr (VELS, EsKiMo; n = 2010)

**Tabelle 4/10:** Beitrag [En%] der einzelnen Lebensmittelkategorien (nach Verarbeitungsgrad) zur täglichen Energiezufuhr in den Ernährungsmustern (NVS II) – Männer  
(Mittelwert ± SD)

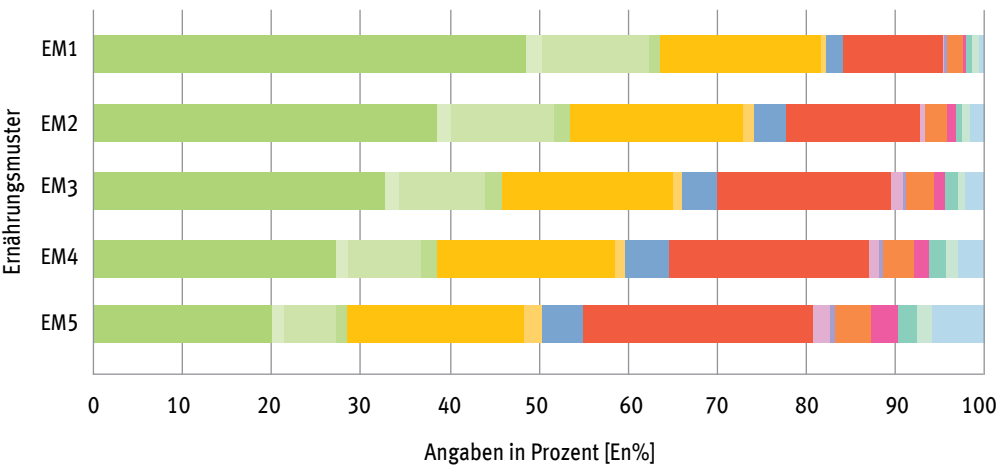
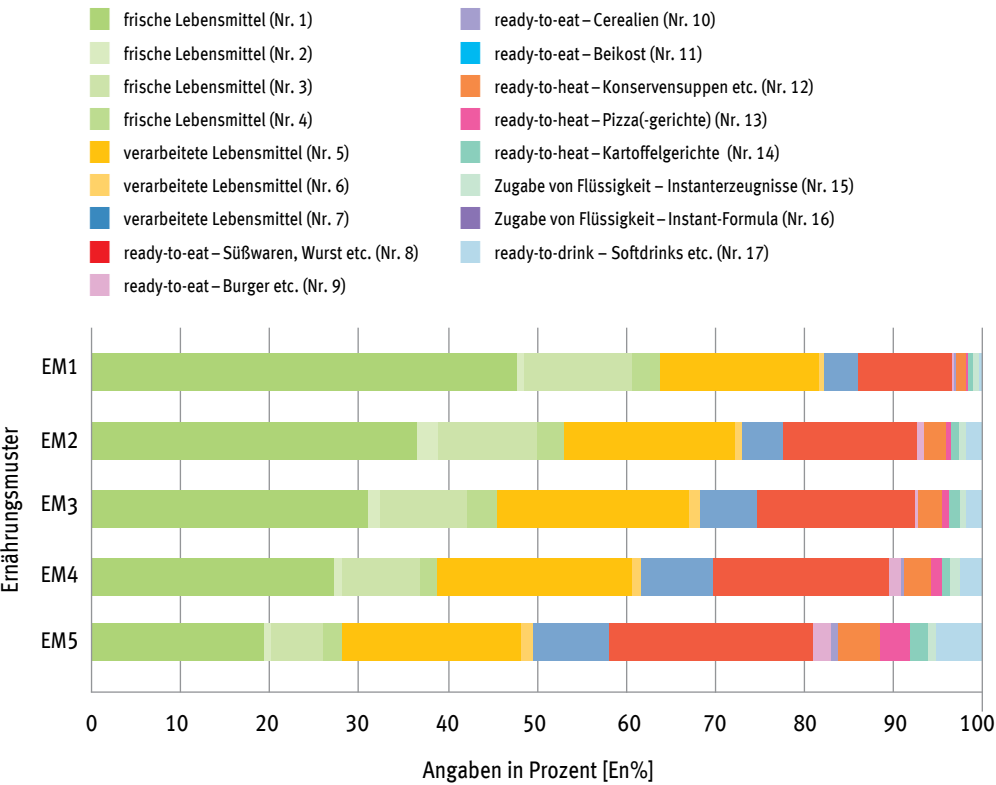
| Lebensmittelkategorie nach Verarbeitungsgrad |        | Ernährungsmuster |               |               |               |                | p*   |
|----------------------------------------------|--------|------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|------|
|                                              | Nr.    | EM1<br>n = 56    | EM2<br>n = 73 | EM3<br>n = 81 | EM4<br>n = 99 | EM5<br>n = 103 |      |
| <i>frische</i> Lebensmittel                  | gesamt | 63,8 ± 0,8       | 53,0 ± 0,3    | 45,6 ± 0,2    | 38,8 ± 0,2    | 28,2 ± 0,6     | s.   |
|                                              | 1–4    |                  |               |               |               |                |      |
|                                              | 1      | 47,7 ± 1,3       | 36,5 ± 0,8    | 30,9 ± 0,7    | 27,2 ± 0,6    | 19,3 ± 0,6     | s.   |
|                                              | 2      | 0,8 ± 0,2        | 2,2 ± 0,4     | 1,3 ± 0,2     | 0,9 ± 0,2     | 0,8 ± 0,1      | s.   |
| <i>verarbeitete</i> Lebensmittel             | 3      | 12,2 ± 1,0       | 11,2 ± 0,7    | 9,8 ± 0,6     | 8,7 ± 0,5     | 5,8 ± 0,4      | s.   |
|                                              | 4      | 3,2 ± 0,7        | 3,0 ± 0,7     | 3,5 ± 0,6     | 2,0 ± 0,3     | 2,2 ± 0,4      | n.s. |
|                                              | 5–7    | 22,1 ± 1,0       | 24,6 ± 1,0    | 29,0 ± 1,0    | 30,9 ± 1,0    | 30,2 ± 1,2     | s.   |
|                                              | 5      | 17,7 ± 1,0       | 19,1 ± 0,9    | 21,5 ± 1,0    | 21,8 ± 0,8    | 20,1 ± 0,9     | s.   |
| <i>hoch verarbeitete</i> Lebensmittel        | 6      | 0,7 ± 0,3        | 0,9 ± 0,2     | 1,2 ± 0,4     | 0,9 ± 0,3     | 1,2 ± 0,5      | n.s. |
|                                              | 7      | 3,8 ± 0,5        | 4,6 ± 0,6     | 6,4 ± 0,8     | 8,2 ± 0,7     | 8,5 ± 0,9      | s.   |
|                                              | 8–17   | 13,8 ± 0,9       | 21,7 ± 1,0    | 24,5 ± 1,0    | 29,4 ± 1,0    | 41,0 ± 1,5     | s.   |
|                                              | 8      | 10,5 ± 0,7       | 14,9 ± 0,8    | 17,6 ± 0,9    | 19,7 ± 0,8    | 22,8 ± 1,0     | s.   |
|                                              | 9      | 0,2 ± 0,1        | 0,8 ± 0,3     | 0,4 ± 0,2     | 1,3 ± 0,2     | 2,1 ± 0,4      | s.   |
|                                              | 10     | 0,1 ± 0,1        | 0,1 ± 0,0     | 0,1 ± 0,1     | 0,2 ± 0,1     | 0,7 ± 0,3      | n.s. |
|                                              | 11     | 0,0 ± 0,0        | 0,0 ± 0,0     | 0,0 ± 0,0     | 0,0 ± 0,0     | 0,0 ± 0,0      | n.s. |
|                                              | 12     | 1,2 ± 0,3        | 2,3 ± 0,3     | 2,7 ± 0,4     | 3,1 ± 0,3     | 4,7 ± 0,4      | s.   |
|                                              | 13     | 0,3 ± 0,1        | 0,7 ± 0,2     | 0,8 ± 0,2     | 1,3 ± 0,3     | 3,5 ± 0,4      | s.   |
|                                              | 14     | 0,6 ± 0,2        | 0,9 ± 0,2     | 1,3 ± 0,2     | 0,9 ± 0,1     | 2,1 ± 0,3      | s.   |
|                                              | 15     | 0,6 ± 0,1        | 0,7 ± 0,2     | 0,6 ± 0,1     | 1,1 ± 0,2     | 0,8 ± 0,1      | n.s. |
|                                              | 16     | 0,0 ± 0,0        | 0,0 ± 0,0     | 0,0 ± 0,0     | 0,0 ± 0,0     | 0,0 ± 0,0      | n.s. |
|                                              | 17     | 0,3 ± 0,1        | 1,4 ± 0,3     | 1,1 ± 0,3     | 1,8 ± 0,3     | 4,3 ± 0,6      | s.   |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.); p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

**Tabelle 4/11:** Beitrag [En%] der einzelnen Lebensmittelkategorien (nach Verarbeitungsgrad) zur täglichen Energiezufuhr in den Ernährungsmustern (NVS II) – Frauen  
(Mittelwert  $\pm$  SD)

| Lebensmittelkategorie nach Verarbeitungsgrad |        | Ernährungsmuster |                |                |                |                |
|----------------------------------------------|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                              | Nr.    | EM1<br>n = 139   | EM2<br>n = 122 | EM3<br>n = 114 | EM4<br>n = 96  | EM5<br>n = 92  |
| <i>frische Lebensmittel</i>                  | gesamt | 65,4 $\pm$ 0,6   | 53,4 $\pm$ 0,2 | 45,8 $\pm$ 0,2 | 38,5 $\pm$ 0,2 | 28,4 $\pm$ 0,6 |
|                                              | 1      | 48,9 $\pm$ 0,9   | 38,5 $\pm$ 0,6 | 32,7 $\pm$ 0,6 | 27,1 $\pm$ 0,5 | 20,0 $\pm$ 0,6 |
|                                              | 2      | 2,0 $\pm$ 0,3    | 1,5 $\pm$ 0,2  | 1,6 $\pm$ 0,2  | 1,3 $\pm$ 0,3  | 1,3 $\pm$ 0,2  |
|                                              | 3      | 13,0 $\pm$ 0,6   | 11,7 $\pm$ 0,6 | 9,6 $\pm$ 0,5  | 8,2 $\pm$ 0,5  | 5,8 $\pm$ 0,5  |
| <i>verarbeitete Lebensmittel</i>             | 4      | 1,6 $\pm$ 0,3    | 1,7 $\pm$ 0,3  | 2,0 $\pm$ 0,3  | 1,9 $\pm$ 0,2  | 1,3 $\pm$ 0,2  |
|                                              | 5–7    | 19,4 $\pm$ 0,7   | 24,3 $\pm$ 0,6 | 24,1 $\pm$ 0,9 | 26,0 $\pm$ 1,1 | 26,7 $\pm$ 1,2 |
|                                              | 5      | 16,3 $\pm$ 0,6   | 19,4 $\pm$ 0,6 | 19,3 $\pm$ 0,8 | 19,9 $\pm$ 0,9 | 19,9 $\pm$ 1,1 |
|                                              | 6      | 0,7 $\pm$ 0,2    | 1,2 $\pm$ 0,2  | 0,9 $\pm$ 0,2  | 1,2 $\pm$ 0,3  | 2,0 $\pm$ 0,4  |
| <i>hoch verarbeitete Lebensmittel</i>        | 7      | 2,4 $\pm$ 0,3    | 3,7 $\pm$ 0,4  | 4,0 $\pm$ 0,5  | 4,8 $\pm$ 0,7  | 4,6 $\pm$ 0,6  |
|                                              | 8–17   | 15,0 $\pm$ 0,6   | 21,6 $\pm$ 0,6 | 29,5 $\pm$ 0,9 | 34,5 $\pm$ 1,1 | 44,0 $\pm$ 1,5 |
|                                              | 8      | 10,5 $\pm$ 0,5   | 15,0 $\pm$ 0,6 | 19,5 $\pm$ 0,7 | 22,5 $\pm$ 0,8 | 25,8 $\pm$ 1,2 |
|                                              | 9      | 0,1 $\pm$ 0,1    | 0,5 $\pm$ 0,2  | 1,3 $\pm$ 0,2  | 1,0 $\pm$ 0,3  | 2,0 $\pm$ 0,4  |
|                                              | 10     | 0,3 $\pm$ 0,1    | 0,1 $\pm$ 0,0  | 0,3 $\pm$ 0,1  | 0,5 $\pm$ 0,2  | 0,6 $\pm$ 0,2  |
|                                              | 11     | 0,0 $\pm$ 0,0    | 0,0 $\pm$ 0,0  | 0,0 $\pm$ 0,0  | 0,0 $\pm$ 0,0  | 0,0 $\pm$ 0,0  |
|                                              | 12     | 2,0 $\pm$ 0,2    | 2,5 $\pm$ 0,3  | 3,2 $\pm$ 0,3  | 3,6 $\pm$ 0,4  | 4,0 $\pm$ 0,4  |
|                                              | 13     | 0,3 $\pm$ 0,1    | 1,0 $\pm$ 0,2  | 1,2 $\pm$ 0,2  | 1,7 $\pm$ 0,3  | 3,1 $\pm$ 0,5  |
|                                              | 14     | 0,6 $\pm$ 0,1    | 0,7 $\pm$ 0,1  | 1,5 $\pm$ 0,2  | 1,9 $\pm$ 0,3  | 2,1 $\pm$ 0,3  |
|                                              | 15     | 0,7 $\pm$ 0,1    | 0,9 $\pm$ 0,1  | 0,8 $\pm$ 0,1  | 1,3 $\pm$ 0,2  | 1,7 $\pm$ 0,3  |
|                                              | 16     | 0,0 $\pm$ 0,0    | 0,0 $\pm$ 0,0  | 0,0 $\pm$ 0,0  | 0,0 $\pm$ 0,0  | 0,0 $\pm$ 0,0  |
|                                              | 17     | 0,5 $\pm$ 0,1    | 0,9 $\pm$ 0,2  | 1,7 $\pm$ 0,2  | 2,0 $\pm$ 0,4  | 4,8 $\pm$ 0,7  |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse, signifikanter Unterschied (s.); p  $\leq$  0,05; n.s. = nicht signifikant



#### 4.2.2.5 Lebensmittelverzehr

Bei den mittleren Verzehrmenngen der Lebensmittel waren bei den Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) ebenfalls keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern festzustellen, daher wird auf eine getrennte Darstellung verzichtet (Tab. 4/12).

Im EM5 erhielten 37 % der Kinder noch Beikost (Nr. 11) und 34 % der Kinder noch Instant-Formula-Produkte (Nr. 16); diese Lebensmittel unterscheiden sich in der Zusammensetzung von anderen hoch verarbeiteten Lebensmitteln deutlich und sind daher nicht mit diesen vergleichbar. Deshalb erstreckt sich die weitere Analyse bei Kindern und Jugendlichen nur auf die Daten der EM1 bis EM4.

Kinder und Jugendliche mit einem hohen Verzehr von *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln verzehrten mehr Fleischerzeugnisse und Wurstwaren als Kinder und Jugendliche mit einem hohen Anteil *frischer* Lebensmittel in der Nahrung (EM1: 32 g vs. EM4: 51 g;  $p \leq 0,05$ ). Ebenso stiegen die verzehrten Mengen an Süßwaren mit zunehmendem Anteil *verarbeiteter* Lebensmittel (EM1: 31 g vs. EM4: 55 g;  $p \leq 0,05$ ). Kinder des EM1 nahmen gegenüber den anderen Kindern (EM2 bis EM4) die größten Mengen an Gemüse, Obst, Milch, Fruchtsäften und Nektaren auf ( $p \leq 0,05$ ). Bei den Getränken konnten besonders große Unterschiede bei dem Verzehr von Limonaden festgestellt werden. Kinder im EM4 konsumierten mit 154 g/Tag die doppelte Menge an Limonaden als Kinder im EM1 (73 g/Tag,  $p \leq 0,05$ ).

Bei den Teilnehmenden der NVS II (Tab. 4/13, Tab. 4/14) zeigte sich bei Betrachtung der Ernährungsmuster mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der verzehrten Lebensmittel eine Zunahme des Verzehrs von Fleischerzeugnissen und Wurstwaren ( $p \leq 0,05$ ). Männer im EM5 verzehrten im Mittel 107 g/Tag. Den höchsten Verzehr von Süßwaren zeigten die Probanden im EM5; nur bei Frauen waren die Unterschiede signifikant zu allen anderen Ernährungsmustern (EM1 – EM5) (Männer 40 g/Tag [n.s.], Frauen 42 g/Tag [ $p \leq 0,05$ ]). Bei den energiereichen Getränken dominierten im EM5 die Limonaden und bei den Männern zusätzlich das Bier ( $p \leq 0,05$ ). Männer im EM5 tranken im Durchschnitt pro Tag 282 g Limonade und 341 g Bier. Die Frauen im EM5 tranken 206 g Limonade pro Tag.

Tabelle 4/12: Mittlere Verzehrmenge von Lebensmitteln (g/Tag) nach Ernährungsmuster (VELS, EsKiMo; n = 2 010)

| Lebensmittelgruppe nach NVS II                                     | EM1 |     | EM2 |     | EM3 |     | EM4 |     | EM5 |     | p*   |
|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                                                                    | MW  | SD  | MW  | SD  | MW  | SD  | MW  | SD  | MW  | SD  |      |
| Fleisch                                                            | 28  | 32  | 32  | 31  | 29  | 30  | 27  | 25  | 23  | 27  | s.   |
| Fleischerzeugnisse und Wurstwaren <sup>a</sup>                     | 32  | 33  | 43  | 37  | 48  | 40  | 51  | 40  | 47  | 47  | s.   |
| Fisch und Fischerzeugnisse, Krusten- und Schalentiere <sup>b</sup> | 10  | 20  | 10  | 21  | 9   | 20  | 11  | 22  | 8   | 20  | n.s. |
| Eier <sup>c</sup>                                                  | 20  | 21  | 18  | 17  | 18  | 18  | 17  | 18  | 12  | 17  | s.   |
| Milch <sup>d</sup>                                                 | 258 | 182 | 226 | 153 | 193 | 131 | 168 | 128 | 128 | 125 | s.   |
| Milchmischgetränke                                                 | 2   | 17  | 7   | 35  | 9   | 33  | 15  | 53  | 16  | 57  | s.   |
| Milch- und Käseerzeugnisse <sup>e</sup>                            | 8   | 16  | 12  | 24  | 10  | 18  | 12  | 22  | 16  | 24  | s.   |
| Milcherzeugnisse (außer Käse und Quark) <sup>f</sup>               | 51  | 59  | 56  | 64  | 55  | 63  | 59  | 76  | 63  | 101 | n.s. |
| Käse und Quark <sup>g</sup>                                        | 17  | 19  | 18  | 21  | 16  | 18  | 20  | 24  | 13  | 17  | s.   |
| tierische Fette                                                    | 0,1 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | n.s. |
| Butter                                                             | 8   | 8   | 7   | 7   | 8   | 8   | 6   | 7   | 4   | 5   | s.   |
| pflanzliche Fette und Öle                                          | 7   | 5   | 7   | 6   | 7   | 5   | 8   | 5   | 10  | 8   | s.   |
| Margarine                                                          | 3   | 6   | 5   | 8   | 4   | 6   | 5   | 9   | 4   | 5   | s.   |
| Öl                                                                 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | n.s. |
| Obst <sup>h</sup>                                                  | 154 | 107 | 145 | 110 | 124 | 88  | 116 | 84  | 96  | 71  | s.   |
| Obsterzeugnisse <sup>i</sup>                                       | 4   | 13  | 5   | 15  | 5   | 15  | 5   | 16  | 6   | 17  | n.s. |
| Nüsse und Samen <sup>j</sup>                                       | 3   | 14  | 4   | 17  | 3   | 9   | 4   | 15  | 2   | 5   | n.s. |
| Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte (unerhitzt)                        | 83  | 61  | 83  | 61  | 76  | 58  | 76  | 61  | 62  | 46  | s.   |
| Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte (erhitzt, Erzeugnisse)             | 14  | 25  | 13  | 24  | 13  | 23  | 13  | 20  | 9   | 15  | s.   |
| Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse <sup>k</sup>                   | 57  | 43  | 64  | 53  | 60  | 53  | 61  | 48  | 55  | 52  | n.s. |
| Brot <sup>l</sup>                                                  | 66  | 44  | 79  | 48  | 87  | 51  | 93  | 52  | 78  | 62  | s.   |
| Backwaren <sup>m</sup>                                             | 17  | 19  | 24  | 28  | 26  | 31  | 34  | 36  | 27  | 31  | s.   |

Fortsetzung Tabelle 4/12:

|                                                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|-------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Getreide und Getreideerzeugnisse <sup>n</sup>               | 103 | 72  | 103 | 73  | 96  | 63  | 93  | 63  | 86  | 68  | s.   |
| Suppen                                                      | 3   | 15  | 2   | 11  | 4   | 15  | 2   | 12  | 3   | 15  | n.s. |
| Soßen und würzende Zutaten                                  | 6   | 8   | 7   | 7   | 6   | 8   | 7   | 8   | 6   | 9   | n.s. |
| Süßungsmittel <sup>o</sup>                                  | 1   | 4   | 2   | 4   | 1   | 3   | 2   | 3   | 2   | 6   | s.   |
| Zucker <sup>p</sup>                                         | 11  | 10  | 13  | 11  | 14  | 11  | 16  | 12  | 19  | 17  | s.   |
| süße Aufstriche <sup>q</sup>                                | 9   | 11  | 10  | 12  | 13  | 14  | 13  | 15  | 13  | 17  | s.   |
| sonstige Süßwaren <sup>r</sup>                              | 31  | 29  | 46  | 37  | 51  | 38  | 55  | 43  | 53  | 52  | s.   |
| Kaffee und Tee (grün/schwarz)                               | 8   | 34  | 7   | 33  | 9   | 40  | 14  | 55  | 8   | 44  | n.s. |
| Kräuter- und Früchtetee                                     | 84  | 154 | 87  | 154 | 76  | 137 | 91  | 176 | 79  | 150 | n.s. |
| Wasser                                                      | 411 | 312 | 419 | 306 | 415 | 311 | 422 | 294 | 430 | 317 | n.s. |
| Fruchtsäfte und Nektare                                     | 231 | 239 | 232 | 213 | 210 | 196 | 188 | 205 | 125 | 153 | s.   |
| Limonaden <sup>s</sup>                                      | 73  | 157 | 97  | 170 | 129 | 212 | 154 | 212 | 170 | 268 | s.   |
| sonstige alkoholfreie Getränke <sup>t</sup>                 | 2   | 14  | 1   | 11  | 3   | 24  | 5   | 37  | 1   | 9   | n.s. |
| Bier                                                        | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | n.s. |
| Wein und Sekt <sup>u</sup>                                  | 0,2 | 0,9 | 0,2 | 1,7 | 0,1 | 0,6 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,7 | n.s. |
| Spirituosen und sonstige alkoholische Getränke <sup>v</sup> | 0,0 | 0,4 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | n.s. |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.): p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

- <sup>a</sup> inkl. Currywurst, Kasseler, Fleischsoßen

<sup>b</sup> inkl. Fischstäbchen

<sup>c</sup> ohne Eierteigwaren, inkl. Spiegelei, Rührei, Eierpfannkuchen

<sup>d</sup> inkl. Ziegenmilch, Stutenmilch, Eselsmilch

<sup>e</sup> Schmelzkäsezubereitung, Quarkzubereitung, Milchpulver, Pudding

<sup>f</sup> inkl. Joghurt, Dickmilch, Sahne, Kondensmilch, Kefir

<sup>g</sup> inkl. Schmelzkäse, Kochkäse, Frischkäse

<sup>h</sup> inkl. ungesüßten Tiefkühlobstes; roh und tiefgefroren

<sup>i</sup> Konzentrat, getrocknet, Konserve

<sup>j</sup> Nüsse, Schalenobst, Nuss- und Ölsamenerzeugnisse

<sup>k</sup> frische Kartoffeln erhitzt und verarbeitete Produkte wie Pommes frites, Kartoffelpuffer, Kartoffelchips

<sup>l</sup> inkl. Brötchen, Laugenbrötchen, Knäckebrot, Baguette, Toastbrot, Zwieback
- <sup>m</sup> Kuchen, Torten, Gebäck, pikante Backwaren wie gefüllte Blätterteigaschen, Käsestangen, Knabberartikel wie Salzgebäck, Erdnussflips, Pizzakracker, Tortilla Chips, Backerbsen

<sup>n</sup> Getreide, Mehle, Paniermehl, Reis und verarbeitete Produkte wie Cerealien, Teigwaren, Popcorn

<sup>o</sup> Sirupe

<sup>p</sup> inkl. Kandis und Traubenzucker; nicht berücksichtigt ist Zucker in Süßwaren, Getränken etc.

<sup>q</sup> Marmeladen, Gelees, Honig, Nuss-Nougat-Cremes etc.

<sup>r</sup> Süßigkeiten, Speiseeis, Cremes, Süßspeisen, Getränkepulver und -granulate

<sup>s</sup> inkl. Fruchtsaftgetränke (geringer Fruchtsaftanteil von 6–30 %)

<sup>t</sup> Malzkaffee, Malzbier, alkoholfreies Bier

<sup>u</sup> inkl. weinähnlicher Getränke (Schaumwein, Sekt, Most, Apfelwein)

<sup>v</sup> Likörwein, Brantwein, Spirituosen

Tabelle 4/13: Mittlere Verzehrmenge von Lebensmitteln (g/Tag) nach Geschlecht und Ernährungsmuster (NVS II) – Männer (n = 412)

| Lebensmittelgruppe nach NVS II                                     | EM1 |    | EM2 |    | EM3 |    | EM4 |    | EM5 |    | p*   |
|--------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|
|                                                                    | MW  | SD | MW  | SD | MW  | SD | MW  | SD | MW  | SD |      |
| Fleisch                                                            | 55  | 5  | 61  | 5  | 47  | 4  | 53  | 4  | 50  | 4  | n.s. |
| Fleischerzeugnisse und Wurstwaren <sup>a</sup>                     | 65  | 6  | 78  | 6  | 76  | 5  | 93  | 5  | 107 | 6  | s.   |
| Fisch und Fischerzeugnisse, Krusten- und Schalentiere <sup>b</sup> | 33  | 6  | 21  | 2  | 23  | 3  | 19  | 2  | 20  | 3  | s.   |
| Eier <sup>c</sup>                                                  | 15  | 3  | 19  | 2  | 15  | 2  | 15  | 1  | 15  | 2  | n.s. |
| Milch <sup>d</sup>                                                 | 110 | 22 | 121 | 19 | 83  | 13 | 82  | 14 | 76  | 11 | n.s. |
| Milchmischgetränke                                                 | 6   | 4  | 3   | 2  | 5   | 3  | 8   | 4  | 12  | 4  | n.s. |
| Milch- und Käseerzeugnisse <sup>e</sup>                            | 193 | 29 | 198 | 22 | 142 | 15 | 150 | 17 | 138 | 14 | n.s. |
| Milcherzeugnisse (außer Käse und Quark) <sup>f</sup>               | 78  | 13 | 74  | 10 | 54  | 6  | 60  | 7  | 49  | 7  | n.s. |
| Käse und Quark <sup>g</sup>                                        | 42  | 5  | 53  | 6  | 52  | 5  | 48  | 4  | 44  | 3  | n.s. |
| tierische Fette                                                    | 16  | 2  | 14  | 2  | 11  | 1  | 13  | 2  | 8   | 1  | s.   |
| Butter                                                             | 16  | 2  | 14  | 2  | 10  | 1  | 12  | 2  | 8   | 1  | s.   |
| pflanzliche Fette und Öle                                          | 18  | 3  | 16  | 2  | 18  | 2  | 11  | 1  | 13  | 1  | s.   |
| Margarine                                                          | 12  | 3  | 10  | 2  | 13  | 2  | 7   | 1  | 8   | 1  | n.s. |
| Öl                                                                 | 5   | 2  | 5   | 0  | 4   | 1  | 4   | 0  | 4   | 0  | n.s. |
| Obst <sup>h</sup>                                                  | 198 | 19 | 176 | 14 | 140 | 14 | 124 | 10 | 90  | 8  | s.   |
| Obsterzeugnisse <sup>i</sup>                                       | 21  | 4  | 18  | 4  | 13  | 3  | 10  | 2  | 6   | 2  | s.   |
| Nüsse und Samen <sup>l</sup>                                       | 5   | 2  | 4   | 1  | 3   | 1  | 2   | 1  | 3   | 1  | n.s. |
| Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte (unerhitzt)                        | 96  | 11 | 71  | 6  | 74  | 8  | 68  | 6  | 51  | 5  | s.   |
| Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte (erhitzt, Erzeugnisse)             | 98  | 9  | 86  | 7  | 80  | 5  | 67  | 5  | 59  | 4  | s.   |
| Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse <sup>k</sup>                   | 114 | 10 | 109 | 8  | 85  | 6  | 76  | 5  | 80  | 5  | s.   |
| Brot <sup>l</sup>                                                  | 147 | 8  | 158 | 8  | 162 | 7  | 156 | 7  | 159 | 7  | n.s. |
| Backwaren <sup>m</sup>                                             | 75  | 10 | 77  | 6  | 85  | 7  | 67  | 4  | 77  | 6  | n.s. |



Fortsetzung Tabelle 4/13:

|                                                             |     |     |     |    |     |    |     |    |     |    |      |
|-------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|
| Getreide und Getreideerzeugnisse <sup>n</sup>               | 79  | 15  | 96  | 8  | 79  | 7  | 69  | 5  | 71  | 7  | n.s. |
| Suppen                                                      | 73  | 13  | 64  | 11 | 54  | 7  | 47  | 7  | 50  | 6  | n.s. |
| Soßen und würzende Zutaten                                  | 45  | 5   | 43  | 3  | 33  | 3  | 38  | 3  | 32  | 3  | s.   |
| Süßungsmittel <sup>o</sup>                                  | 7   | 2   | 5   | 1  | 3   | 1  | 3   | 1  | 3   | 0  | s.   |
| Zucker <sup>p</sup>                                         | 7   | 2   | 4   | 1  | 3   | 1  | 3   | 1  | 2   | 0  | s.   |
| süße Aufstriche <sup>q</sup>                                | 23  | 3   | 19  | 2  | 19  | 2  | 13  | 1  | 13  | 2  | s.   |
| sonstige Süßwaren <sup>r</sup>                              | 26  | 4   | 35  | 6  | 36  | 5  | 39  | 5  | 40  | 5  | n.s. |
| Kaffee und Tee (grün/schwarz)                               | 486 | 43  | 536 | 42 | 471 | 35 | 456 | 31 | 365 | 32 | s.   |
| Kräuter- und Früchtetee                                     | 176 | 37  | 109 | 24 | 207 | 45 | 65  | 15 | 82  | 19 | s.   |
| Wasser                                                      | 910 | 118 | 753 | 72 | 916 | 82 | 877 | 63 | 796 | 67 | n.s. |
| Fruchtsäfte und Nektare                                     | 205 | 39  | 247 | 37 | 190 | 35 | 209 | 25 | 169 | 25 | n.s. |
| Limonaden <sup>s</sup>                                      | 24  | 13  | 96  | 26 | 41  | 10 | 134 | 24 | 282 | 41 | s.   |
| sonstige alkoholfreie Getränke <sup>t</sup>                 | 53  | 18  | 25  | 7  | 45  | 15 | 55  | 16 | 30  | 10 | n.s. |
| Bier                                                        | 115 | 20  | 176 | 29 | 234 | 38 | 307 | 33 | 341 | 44 | s.   |
| Wein und Sekt <sup>u</sup>                                  | 48  | 12  | 47  | 10 | 80  | 25 | 60  | 11 | 68  | 13 | n.s. |
| Spirituosen und sonstige alkoholische Getränke <sup>v</sup> | 5   | 2   | 6   | 2  | 3   | 2  | 4   | 1  | 8   | 2  | n.s. |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.):  $p \leq 0,05$ ; n.s. = nicht signifikant

- <sup>a</sup> inkl. Currywurst, Kasseler, Fleischsoßen

<sup>b</sup> inkl. Fischstäbchen

<sup>c</sup> ohne Eierteigwaren, inkl. Spiegelei, Rührei, Eierpfannkuchen

<sup>d</sup> inkl. Ziegenmilch, Sutenmilch, Eselsmilch

<sup>e</sup> Schmelzkäsezubereitung, Quarkzubereitung, Milchpulver, Pudding

<sup>f</sup> inkl. Joghurt, Dickmilch, Sahne, Kondensmilch, Kefir

<sup>g</sup> inkl. Schmelzkäse, Kochkäse, Frischkäse

<sup>h</sup> inkl. ungesüßten Tiefkühllobstes; roh und tiefgefroren

<sup>i</sup> Konzentrat, getrocknet, Konserve

<sup>j</sup> Nüsse, Schalenobst, Nuss- und Ölsamenerzeugnisse

<sup>k</sup> frische Kartoffeln erhitzt und verarbeitete Produkte wie Pommes frites, Kartoffelpuffer, Kartoffelchips

<sup>l</sup> inkl. Brötchen, Laugenbrötchen, Knäckebrot, Baguette, Toastbrot, Zwieback
- <sup>m</sup> Kuchen, Torten, Gebäck, pikante Backwaren wie gefüllte Blätterteigtaschen, Käsestangen, Knabberartikel wie Salzgebäck, Erdnussflips, Pizzakracker, Tortilla Chips, Backerbsen

<sup>n</sup> Getreide, Mehle, Paniermehl, Reis und verarbeitete Produkte wie Cerealien, Teigwaren, Popcorn

<sup>o</sup> Sirupe

<sup>p</sup> inkl. Kandis und Traubenzucker; nicht berücksichtigt ist Zucker in Süßwaren, Getränken etc.

<sup>q</sup> Marmeladen, Gelees, Honig, Nuss-Nougat-Cremes etc.

<sup>r</sup> Süßigkeiten, Speiseeis, Cremes, Süßspeisen, Getränkpulver und -granulate

<sup>s</sup> inkl. Fruchtsaftgetränke (geringer Fruchtsaftanteil von 6–30 %)

<sup>t</sup> Malzkaffee, Malzbier, alkoholfreies Bier

<sup>u</sup> inkl. weinähnlicher Getränke (Schaumwein, Sekt, Most, Apfelwein)

<sup>v</sup> Likörwein, Branntwein, Spirituosen

**Tabelle 4/14:** Mittlere Verzehrmenge von Lebensmitteln (g/Tag) nach Geschlecht und Ernährungsmuster (NVS II) – Frauen (n = 563)

| Lebensmittelgruppe nach NVS II                                     |  | EM1 |    | EM2 |    | EM3 |    | EM4 |    | EM5 |    | p*   |
|--------------------------------------------------------------------|--|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|------|
|                                                                    |  | MW  | SD | MW  | SD | MW  | SD | MW  | SD | MW  | SD |      |
| Fleisch                                                            |  | 35  | 2  | 40  | 3  | 38  | 2  | 39  | 3  | 29  | 3  | s.   |
| Fleischerzeugnisse und Wurstwaren <sup>a</sup>                     |  | 36  | 2  | 48  | 3  | 52  | 3  | 52  | 4  | 48  | 4  | s.   |
| Fisch und Fischerzeugnisse, Krusten- und Schalentiere <sup>b</sup> |  | 21  | 2  | 17  | 2  | 12  | 2  | 12  | 2  | 13  | 2  | s.   |
| Eier <sup>c</sup>                                                  |  | 14  | 1  | 14  | 1  | 11  | 1  | 12  | 1  | 10  | 1  | n.s. |
| Milch <sup>d</sup>                                                 |  | 120 | 12 | 87  | 10 | 83  | 9  | 79  | 8  | 78  | 10 | s.   |
| Milchmischgetränke                                                 |  | 5   | 2  | 4   | 1  | 4   | 1  | 7   | 2  | 14  | 4  | s.   |
| Milch- und Käseerzeugnisse <sup>e</sup>                            |  | 191 | 14 | 166 | 12 | 144 | 11 | 129 | 10 | 148 | 11 | s.   |
| Milcherzeugnisse (außer Käse und Quark) <sup>f</sup>               |  | 67  | 6  | 74  | 6  | 57  | 5  | 43  | 5  | 56  | 6  | s.   |
| Käse und Quark <sup>g</sup>                                        |  | 49  | 4  | 45  | 3  | 43  | 3  | 48  | 4  | 43  | 3  | n.s. |
| tierische Fette                                                    |  | 11  | 1  | 14  | 1  | 7   | 1  | 7   | 1  | 4   | 1  | s.   |
| Butter                                                             |  | 10  | 1  | 14  | 1  | 7   | 1  | 7   | 1  | 4   | 1  | s.   |
| pflanzliche Fette und Öle                                          |  | 11  | 1  | 10  | 1  | 11  | 1  | 10  | 1  | 8   | 1  | n.s. |
| Margarine                                                          |  | 5   | 1  | 5   | 1  | 7   | 1  | 6   | 1  | 4   | 1  | n.s. |
| Öl                                                                 |  | 5   | 0  | 4   | 0  | 4   | 0  | 3   | 0  | 3   | 0  | s.   |
| Obst <sup>h</sup>                                                  |  | 216 | 14 | 173 | 10 | 132 | 10 | 121 | 10 | 93  | 10 | s.   |
| Obsterzeugnisse <sup>i</sup>                                       |  | 21  | 3  | 14  | 2  | 12  | 2  | 12  | 2  | 8   | 2  | s.   |
| Nüsse und Samen <sup>j</sup>                                       |  | 6   | 1  | 2   | 0  | 3   | 1  | 4   | 1  | 3   | 1  | s.   |
| Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte (unerhitzt)                        |  | 91  | 7  | 83  | 6  | 81  | 7  | 59  | 5  | 57  | 5  | s.   |
| Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte (erhitzt, Erzeugnisse)             |  | 90  | 5  | 82  | 4  | 63  | 3  | 60  | 4  | 49  | 3  | s.   |
| Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse <sup>k</sup>                   |  | 75  | 4  | 72  | 4  | 60  | 4  | 60  | 4  | 55  | 5  | s.   |
| Brot <sup>l</sup>                                                  |  | 100 | 4  | 113 | 4  | 112 | 4  | 115 | 5  | 115 | 5  | s.   |
| Backwaren <sup>m</sup>                                             |  | 60  | 5  | 53  | 4  | 60  | 4  | 57  | 4  | 65  | 4  | n.s. |

Fortsetzung Tabelle 4/14:

|                                                             |       |    |       |    |       |    |     |    |     |    |      |
|-------------------------------------------------------------|-------|----|-------|----|-------|----|-----|----|-----|----|------|
| Getreide und Getreideerzeugnisse <sup>n</sup>               | 65    | 5  | 69    | 5  | 74    | 6  | 76  | 6  | 72  | 6  | n.s. |
| Suppen                                                      | 57    | 5  | 46    | 5  | 32    | 4  | 39  | 5  | 37  | 6  | s.   |
| Soßen und würzende Zutaten                                  | 39    | 3  | 30    | 2  | 32    | 2  | 35  | 3  | 29  | 2  | s.   |
| Süßungsmittel <sup>o</sup>                                  | 1     | 0  | 2     | 0  | 2     | 0  | 1   | 0  | 2   | 0  | n.s. |
| Zucker <sup>p</sup>                                         | 1     | 0  | 2     | 0  | 2     | 0  | 1   | 0  | 1   | 0  | n.s. |
| süße Aufstriche <sup>q</sup>                                | 18    | 2  | 16    | 1  | 13    | 1  | 11  | 1  | 10  | 1  | s.   |
| sonstige Süßwaren <sup>r</sup>                              | 25    | 3  | 31    | 3  | 30    | 3  | 38  | 3  | 42  | 4  | s.   |
| Kaffee und Tee (grün/schwarz)                               | 418   | 25 | 436   | 25 | 387   | 25 | 369 | 23 | 324 | 43 | n.s. |
| Kräuter- und Früchtetee                                     | 245   | 32 | 204   | 29 | 261   | 39 | 167 | 25 | 206 | 37 | n.s. |
| Wasser                                                      | 1 048 | 60 | 1 062 | 63 | 1 016 | 65 | 911 | 71 | 973 | 82 | n.s. |
| Fruchtsäfte und Nektare                                     | 182   | 23 | 154   | 20 | 151   | 22 | 138 | 22 | 116 | 17 | n.s. |
| Limonaden <sup>s</sup>                                      | 13    | 4  | 42    | 12 | 70    | 11 | 97  | 25 | 206 | 34 | s.   |
| sonstige alkoholfreie Getränke <sup>t</sup>                 | 49    | 12 | 26    | 9  | 26    | 10 | 21  | 7  | 15  | 6  | n.s. |
| Bier                                                        | 29    | 7  | 52    | 10 | 42    | 8  | 53  | 11 | 66  | 19 | n.s. |
| Wein und Sekt <sup>u</sup>                                  | 39    | 5  | 55    | 6  | 61    | 8  | 73  | 13 | 55  | 10 | n.s. |
| Spirituosen und sonstige alkoholische Getränke <sup>v</sup> | 5     | 2  | 6     | 2  | 7     | 2  | 5   | 1  | 11  | 3  | n.s. |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.): p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

<sup>a</sup> inkl. Currywurst, Kasseler, Fleischsoßen

<sup>b</sup> inkl. Fischstäbchen

<sup>c</sup> ohne Eierteigwaren, inkl. Spiegelei, Rührei, Eierpfannkuchen

<sup>d</sup> inkl. Ziegenmilch, Stutenmilch, Eselmilch

<sup>e</sup> Schmelzkäsezubereitung, Quarkzubereitung, Milchpulver, Pudding

<sup>f</sup> inkl. Joghurt, Dickmilch, Sahne, Kondensmilch, Kefir

<sup>g</sup> inkl. Schmelzkäse, Kochkäse, Frischkäse

<sup>h</sup> inkl. ungesüßten Tiefkühllobstes; roh und tiefgefroren

<sup>i</sup> Konzentrat, getrocknet, Konserven

<sup>j</sup> Nüsse, Schalenobst, Nuss- und Ölsamenerzeugnisse

<sup>k</sup> frische Kartoffeln erhitzt und verarbeitete Produkte wie Pommes frites, Kartoffelpuffer, Kartoffelchips

<sup>l</sup> inkl. Brötchen, Laugenbrötchen, Knäckebröt, Baguette, Toastbrot, Zwieback

<sup>m</sup> Kuchen, Torten, Gebäck, pikante Backwaren wie gefüllte Blätterteigtaschen, Käsestangen, Knabberartikel wie Salzgebäck, Erdnussflips, Pizzakracker, Tortilla Chips, Backerbsen

<sup>n</sup> Getreide, Mehle, Paniermehl, Reis und verarbeitete Produkte wie Cerealien, Teigwaren, Popcorn

<sup>o</sup> Sirupe

<sup>p</sup> inkl. Kandis und Traubenzucker; nicht berücksichtigt ist Zucker in Süßwaren, Getränken etc.

<sup>q</sup> Marmeladen, Gelees, Honig, Nuss-Nougat-Cremes etc.

<sup>r</sup> Süßigkeiten, Speiseeis, Cremes, Süßspeisen, Getränkepulver und -granulate

<sup>s</sup> inkl. Fruchtsaftgetränke (geringer Fruchtsaftanteil von 6–30 %)

<sup>t</sup> Malzkaffee, Malzbier, alkoholfreies Bier

<sup>u</sup> inkl. weinähnlicher Getränke (Schaumwein, Sekt, Most, Apfelwein)

<sup>v</sup> Likörwein, Branntwein, Spirituosen

#### 4.2.2.6 Energie- und Nährstoffzufuhr

##### Energiedichte

Die Energiedichte der Nahrung nahm bei den Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) zwischen dem EM1 und EM4 statistisch signifikant von 0,85 kcal/g auf 0,97 kcal/g um 14 % zu (Tab. 4/15).

Die Energiedichte der Nahrung der Teilnehmenden der NVS II ist in den Tabellen 4/18 bis 4/20 dargestellt. Bei den Männern (Tab. 4/19) stieg mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel an der Gesamtkost die Energiedichte um 8,7 % von 0,69 kcal/g auf 0,75 kcal/g an, bei den Frauen (Tab. 4/20) sogar um 16,1 % von 0,56 kcal/g auf 0,65 kcal/g ( $p \leq 0,05$ ).

##### Protein, Kohlenhydrate, Fett

Bei VELS und EsKiMo nahm mit steigendem Anteil *verarbeiteter* Lebensmittel die Nährstoffdichte für Protein um -8,6 % ab (EM1: 35 g/1000 kcal, EM4: 32 g/1000 kcal,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/15). Die Unterschiede waren für Jungen und Mädchen in etwa gleich ausgeprägt (Tab. 4/16, Tab. 4/17).

Bei den Teilnehmenden der NVS II sank die Nährstoffdichte für Protein ebenfalls vom EM1 bis zum EM5. Die Differenz im Gesamtkollektiv betrug -2,9 % ( $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/18).

Eindeutige Tendenzen hinsichtlich der Kohlenhydrat- und Fettzufuhr konnten weder bei den Kindern (VELS, EsKiMo) noch bei den Teilnehmenden der NVS II aufgezeigt werden.

##### Natrium, Calcium, Thiamin, Folat, Vitamin B<sub>12</sub>, Vitamin C

Die Analyse ausgewählter Nährstoffe zeigte, dass zwischen den Ernährungsmustern mit unterschiedlichen Anteilen *frischer* bzw. *hoch verarbeiteter* Lebensmittel an der Gesamtkost einige relevante Unterschiede in der Nährstoffdichte bestanden (Tab. 4/15 bis Tab. 4/20).

Deutlich wird dies bei der Analyse der Nährstoffdichte für **Natrium** in allen betrachteten Altersgruppen. Diese stieg mit abnehmendem Anteil *frischer* Lebensmittel bzw. zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel bei Kindern und Jugendlichen zwischen EM1 und EM4 signifikant im Median um 17,3 % an (1008 vs. 1182 mg/1000 kcal/Tag,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/15). Bei den Jungen betrug der Unterschied 20,5 % (987 vs. 1189 mg/1000 kcal/Tag,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/16) und bei den Mädchen 14,4 % (1026 vs. 1174 mg/1000 kcal/Tag,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/17).

Auch bei den Teilnehmenden der NVS II stieg die Nährstoffdichte für Natrium von EM1 zu EM5 an (EM1: 1334 mg/1000 kcal/Tag vs. EM4: 1404 mg/1000 kcal/Tag u. EM5: 1402 mg/1000 kcal/Tag,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/18).

Kinder und Jugendliche (VELS, EsKiMo) hatten in dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel auch die signifikant höchste Nährstoffdichte für **Calcium** (EM1: 490 mg/1000 kcal/Tag) (Tab. 4/15). Im Gesamtkollektiv wiesen die Teilnehmenden der NVS II im EM1 ebenfalls die signifikant größte Nährstoffdichte für Calcium auf (433 mg/1000 kcal/Tag) (Tab. 4/18).

Bei Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) lag in allen gebildeten Gruppen (EM1 bis EM4) die Zufuhr von **Thiamin**, **Vitamin B<sub>12</sub>** und **Vitamin C** über den D-A-CH-Referenzwerten (Abb. 4/8 bis Abb. 4/10). Mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel wurde allerdings eine geringere Nährstoffdichte der Vitamine B<sub>12</sub> und C beobachtet (Tab. 4/15). Bei **Folat** konnten nur die Probanden der EM1 und EM2 im Median den D-A-CH-Referenzwert erreichen (Abb. 4/8 bis Abb. 4/10). Die Analyse der Nährstoffdichte für Vitamine der Ernährung der Teilnehmenden der NVS II zeigte

einige signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Ernährungsmustern bei Folat und Vitamin C auf (Tab. 4/18 bis Tab. 4/20). Die Nährstoffdichte für Folat der Ernährung von Männern sank von EM1 zu EM5 um -22,8 % (EM1: 114 vs. EM5: 88  $\mu\text{g}/1\,000\text{ kcal/Tag}$ ,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/19), die der Frauen um -24,1 % (EM1: 133 vs. EM5: 101  $\mu\text{g}/1\,000\text{ kcal/Tag}$ ,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/20). Noch größer waren die Unterschiede hinsichtlich der Nährstoffdichte von Vitamin C zwischen den Ernährungsmustern. Bei den Männern sank die Nährstoffdichte von Vitamin C von EM1 zu EM5 um -33,3 % (EM1: 57 vs. EM5: 38  $\text{mg}/1\,000\text{ kcal/Tag}$ ) (Tab. 4/19), bei den Frauen sogar um -39,7 % (EM1: 68 vs. EM5: 41  $\text{mg}/1\,000\text{ kcal/Tag}$ ) (Tab. 4/20).

In Abbildung 4/11 bis Abbildung 4/13 ist die Vitaminzufuhr der Teilnehmenden der NVS II im Vergleich zu den D-A-CH-Referenzwerten dargestellt. Männer und Frauen in den Ernährungsmustern mit den höchsten Anteilen *hoch verarbeiteter* Lebensmittel erreichten im Median nicht die jeweiligen Vitamin-C-Referenzwerte. Die Teilnehmenden der NVS II aller Ernährungsmuster unterschritten mit ihrer Tageskost den jeweiligen Referenzwert für Folat und Calcium. Die Zufuhr von Thiamin lag in allen Ernährungsmustern über den D-A-CH-Referenzwerten.

**Tabelle 4/15:** Mediane Energiedichte, mediane Nährstoffdichte für energieliefernde Makronährstoffe sowie ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nach Ernährungsmuster pro Tag (VELS, EsKiMo) – gesamt (Median, 25. und 75. Perzentile)

|      |                         | EM1<br>n = 402 |               |        | EM2<br>n = 402 |        |           | EM3<br>n = 402 |           |        | EM4<br>n = 402 |        |           | EM5<br>n = 402 |         |  | p* |
|------|-------------------------|----------------|---------------|--------|----------------|--------|-----------|----------------|-----------|--------|----------------|--------|-----------|----------------|---------|--|----|
|      |                         | Median         | P25/P75       | Median | P25/P75        | Median | P25/P75   | Median         | P25/P75   | Median | P25/P75        | Median | P25/P75   | Median         | P25/P75 |  |    |
| Fett | Energiedichte           |                | kcal/g        | 0,85   | 0,74/0,98      | 0,90   | 0,78/1,04 | 0,94           | 0,83/1,03 | 0,97   | 0,84/1,08      | 0,94   | 0,77/1,09 | s.             |         |  |    |
|      | Kohlenhydrate           |                | g/1 000 kcal  | 139    | 128/151        | 138    | 127/151   | 138            | 126/153   | 135    | 126/149        | 140    | 128/153   | n.s.           |         |  |    |
|      | Protein                 |                | g/1 000 kcal  | 35     | 31/39          | 35     | 30/38     | 33             | 30/37     | 32     | 29/36          | 31     | 27/35     | s.             |         |  |    |
|      | Gesamt                  |                | g/1 000 kcal  | 37     | 33/42          | 37     | 33/42     | 38             | 33/42     | 37     | 33/42          | 36     | 32/41     | n.s.           |         |  |    |
|      | SFA                     |                | g/1 000 kcal  | 17     | 15/20          | 17     | 14/20     | 17             | 14/20     | 17     | 14/19          | 16     | 14/19     | s.             |         |  |    |
|      | MUFA                    |                | g/1 000 kcal  | 12     | 10/14          | 12     | 11/14     | 13             | 11/15     | 13     | 11/15          | 12     | 11/15     | s.             |         |  |    |
|      | PUFA                    |                | g/1 000 kcal  | 4,3    | 3,5/5,4        | 4,5    | 3,6/5,6   | 4,5            | 3,7/5,6   | 4,8    | 3,8/5,8        | 5,0    | 3,9/6,2   | s.             |         |  |    |
|      | Natrium                 |                | mg/1 000 kcal | 1 008  | 855/1 189      | 1 099  | 937/1 286 | 1 148          | 971/1 350 | 1 182  | 993/1 372      | 1 086  | 873/1 347 | s.             |         |  |    |
|      | Calcium                 |                | mg/1 000 kcal | 490    | 367/592        | 444    | 355/549   | 418            | 348/505   | 406    | 327/500        | 418    | 336/552   | s.             |         |  |    |
|      | Vitamin B <sub>1</sub>  |                | mg/1 000 kcal | 0,59   | 0,51/0,68      | 0,59   | 0,51/0,68 | 0,58           | 0,50/0,68 | 0,57   | 0,50/0,67      | 0,55   | 0,47/0,66 | s.             |         |  |    |
|      | Vitamin B <sub>12</sub> |                | µg/1 000 kcal | 2,2    | 1,7/2,8        | 2,1    | 1,7/2,6   | 2,0            | 1,7/2,5   | 1,9    | 1,6/2,4        | 1,8    | 1,4/2,3   | s.             |         |  |    |
|      | Folat (FÄ)              |                | µg/1 000 kcal | 120    | 99/141         | 111    | 93/132    | 104            | 88/124    | 97     | 83/119         | 88     | 75/107    | s.             |         |  |    |
|      | Vitamin C               |                | mg/1 000 kcal | 67     | 47/94          | 68     | 46/93     | 62             | 44/83     | 55     | 40/79          | 49     | 34/71     | s.             |         |  |    |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Kruskal-Wallis-Test; signifikanter Unterschied (s.); p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

**Tabelle 4/16:** Mediane Energiedichte, mediane Nährstoffdichte für energieliefernde Makronährstoffe sowie ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nach Ernährungsmuster pro Tag (VELS, EsKiMo) – Jungen (Median, 25. und 75. Perzentile)

|      |                         | EM1<br>n = 193 |         | EM2<br>n = 199 |         | EM3<br>n = 215 |         | EM4<br>n = 203 |         | EM5<br>n = 213 |         | p*        |      |
|------|-------------------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|-----------|------|
|      |                         | Median         | P25/P75 | Median         | P25/P75 | Median         | P25/P75 | Median         | P25/P75 | Median         | P25/P75 |           |      |
| Fett | Energiedichte           | kcal/g         | 0,85    | 0,75/0,98      | 0,89    | 0,79/1,05      | 0,94    | 0,84/1,04      | 0,96    | 0,84/1,07      | 0,95    | 0,78/1,09 | s.   |
|      | Kohlenhydrate           | g/1 000 kcal   | 139     | 129/155        | 138     | 127/151        | 138     | 125/151        | 135     | 125/149        | 139     | 127/153   | n.s. |
|      | Protein                 | g/1 000 kcal   | 35      | 31/39          | 35      | 31/39          | 33      | 30/37          | 32      | 30/36          | 30      | 27/35     | s.   |
|      | Gesamt                  | g/1 000 kcal   | 38      | 33/42          | 37      | 33/41          | 38      | 32/42          | 37      | 32/43          | 36      | 32/40     | n.s. |
|      | SFA                     | g/1 000 kcal   | 18      | 15/21          | 17      | 14/20          | 17      | 14/20          | 17      | 14/20          | 16      | 14/19     | s.   |
|      | MUFA                    | g/1 000 kcal   | 12      | 11/14          | 13      | 10/14          | 13      | 11/15          | 13      | 11/15          | 12      | 10/14     | s.   |
|      | PUFA                    | g/1 000 kcal   | 4,3     | 3,5/5,3        | 4,6     | 3,6/5,7        | 4,6     | 3,7/5,5        | 4,9     | 3,9/5,8        | 5,0     | 4,0/6,0   | s.   |
|      | Natrium                 | mg/1 000 kcal  | 987     | 855/1156       | 1102    | 925/1295       | 1151    | 969/1337       | 1189    | 1008/1376      | 1072    | 876/1331  | s.   |
|      | Calcium                 | mg/1 000 kcal  | 486     | 368/591        | 444     | 351/556        | 419     | 345/500        | 413     | 329/503        | 407     | 322/523   | s.   |
|      | Vitamin B <sub>1</sub>  | mg/1 000 kcal  | 0,59    | 0,50/0,67      | 0,59    | 0,51/0,68      | 0,59    | 0,50/0,69      | 0,58    | 0,51/0,67      | 0,53    | 0,46/0,65 | s.   |
|      | Vitamin B <sub>12</sub> | µg/1 000 kcal  | 2,2     | 1,8/2,8        | 2,2     | 1,8/2,7        | 2,1     | 1,7/2,6        | 2,0     | 1,7/2,4        | 1,8     | 1,4/2,2   | s.   |
|      | Folat (fÄ)              | µg/1 000 kcal  | 118     | 97/135         | 107     | 91/126         | 103     | 87/123         | 100     | 83/120         | 87      | 72/108    | s.   |
|      | Vitamin C               | mg/1 000 kcal  | 65      | 45/83          | 67      | 46/90          | 59      | 43/83          | 57      | 40/80          | 50      | 34/73     | s.   |

\* Vergleich der Ernährungsmuster innerhalb eines Geschlechts: Kruskal-Wallis-Test; signifikanter Unterschied (s.); p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

**Tabelle 4/17:** Mediane Energiedichte, mediane Nährstoffdichte für energieliefernde Makronährstoffe sowie ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nach Ernährungsmuster pro Tag (VELS, EsKiMo) – Mädchen (Median, 25. und 75. Perzentile)

|      |                         | EM1<br>n = 193 |         |           | EM2<br>n = 199 |           |         | EM3<br>n = 215 |         |           | EM4<br>n = 203 |           |         | EM5<br>n = 213 |         |         | p* |
|------|-------------------------|----------------|---------|-----------|----------------|-----------|---------|----------------|---------|-----------|----------------|-----------|---------|----------------|---------|---------|----|
|      |                         | Median         | P25/P75 | Median    | P25/P75        | Median    | P25/P75 | Median         | P25/P75 | Median    | P25/P75        | Median    | P25/P75 | Median         | P25/P75 | P25/P75 |    |
|      | Energiedichte           | kcal/g         | 0,85    | 0,74/0,97 | 0,91           | 0,78/1,03 | 0,92    | 0,81/1,03      | 0,97    | 0,84/1,10 | 0,94           | 0,77/1,07 | s.      |                |         |         |    |
|      | Kohlenhydrate           | g/1000 kcal    | 138     | 128/149   | 139            | 127/151   | 138     | 127/154        | 135     | 126/149   | 141            | 128/153   | n.s.    |                |         |         |    |
|      | Protein                 | g/1000 kcal    | 35      | 32/39     | 34             | 29/38     | 33      | 30/37          | 32      | 29/36     | 32             | 28/35     | s.      |                |         |         |    |
| Fett | Gesamt                  | g/1000 kcal    | 37      | 33/42     | 37             | 32/43     | 38      | 33/43          | 38      | 33/41     | 37             | 32/41     | n.s.    |                |         |         |    |
|      | SFA                     | g/1000 kcal    | 17      | 15/20     | 17             | 15/20     | 17      | 15/20          | 17      | 15/19     | 16             | 13/19     | s.      |                |         |         |    |
|      | MUFA                    | g/1000 kcal    | 12      | 10/14     | 12             | 11/14     | 13      | 11/15          | 13      | 11/15     | 13             | 11/15     | s.      |                |         |         |    |
|      | PUFA                    | g/1000 kcal    | 4,4     | 3,4/5,5   | 4,4            | 3,6/5,6   | 4,5     | 3,7/5,6        | 4,6     | 3,7/5,7   | 5,1            | 3,8/6,8   | s.      |                |         |         |    |
|      | Natrium                 | mg/1000 kcal   | 1026    | 856/1204  | 1096           | 954/1265  | 1139    | 974/1366       | 1174    | 971/1350  | 1126           | 866/1348  | s.      |                |         |         |    |
|      | Calcium                 | mg/1000 kcal   | 502     | 367/596   | 448            | 371/543   | 416     | 348/511        | 401     | 325/496   | 437            | 358/565   | s.      |                |         |         |    |
|      | Vitamin B <sub>1</sub>  | mg/1000 kcal   | 0,60    | 0,52/0,68 | 0,59           | 0,51/0,68 | 0,58    | 0,49/0,67      | 0,56    | 0,50/0,65 | 0,57           | 0,48/0,67 | n.s.    |                |         |         |    |
|      | Vitamin B <sub>12</sub> | µg/1000 kcal   | 2,2     | 1,7/2,8   | 2,0            | 1,7/2,6   | 2,0     | 1,6/2,4        | 1,9     | 1,5/2,3   | 1,9            | 1,4/2,3   | s.      |                |         |         |    |
|      | Folat (FÄ)              | µg/1000 kcal   | 121     | 103/147   | 112            | 97/133    | 105     | 90/130         | 97      | 84/116    | 89             | 78/105    | s.      |                |         |         |    |
|      | Vitamin C               | mg/1000 kcal   | 69      | 49/100    | 69             | 47/96     | 66      | 45/85          | 54      | 39/78     | 48             | 35/69     | s.      |                |         |         |    |

\* Vergleich der Ernährungsmuster innerhalb eines Geschlechts: Kruskal-Wallis-Test; signifikanter Unterschied (s.); p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant



**Tabelle 4/18:** Mediane Energiedichte, mediane Nährstoffdichte für energieliefernde Makronährstoffe sowie ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nach Ernährungsmuster pro Tag (NVS II) – gesamt (Median, 25. und 75. Perzentile)

|      |                        | EM1<br>n = 195 |           |        | EM2<br>n = 195 |        |           | EM3<br>n = 195 |           |        | EM4<br>n = 195 |        |         | EM5<br>n = 195 |         |    |  |
|------|------------------------|----------------|-----------|--------|----------------|--------|-----------|----------------|-----------|--------|----------------|--------|---------|----------------|---------|----|--|
|      |                        | Median         | P25/P75   | Median | P25/P75        | Median | P25/P75   | Median         | P25/P75   | Median | P25/P75        | Median | P25/P75 | Median         | P25/P75 | p* |  |
| Fett | Energiedichte          | 0,58           | 0,47/0,73 | 0,62   | 0,53/0,75      | 0,63   | 0,50/0,77 | 0,69           | 0,55/0,80 | 0,70   | 0,57/0,87      | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Kohlenhydrate          | 116            | 106/127   | 113    | 103/123        | 113    | 101/127   | 113            | 101/126   | 115    | 105/129        | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Protein                | 35             | 31/39     | 36     | 32/39          | 35     | 31/39     | 35             | 32/39     | 34     | 30/37          | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Gesamt                 | 40             | 36/45     | 40     | 36/45          | 40     | 37/44     | 39             | 35/43     | 39     | 33/43          | s.     |         |                |         |    |  |
|      | SFA                    | 18             | 15/20     | 18     | 15/20          | 17     | 15/20     | 17             | 15/20     | 17     | 14/19          | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | MUFA                   | 13             | 11/15     | 13     | 12/15          | 13     | 12/15     | 13             | 12/15     | 13     | 11/15          | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | PUFA                   | 6,4            | 5,1/8,3   | 6,1    | 5,0/7,5        | 6,2    | 5,2/7,5   | 5,8            | 5,0/7,1   | 5,9    | 4,9/7,3        | s.     |         |                |         |    |  |
|      |                        |                |           |        |                |        |           |                |           |        |                |        |         |                |         |    |  |
|      | Natrium                | 1334           | 1180/1534 | 1397   | 1219/1580      | 1366   | 1186/1586 | 1404           | 1255/1623 | 1402   | 1220/1632      | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Calcium                | 433            | 340/524   | 425    | 331/505        | 395    | 324/494   | 416            | 338/475   | 393    | 298/479        | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Vitamin B <sub>1</sub> | 0,61           | 0,52/0,71 | 0,61   | 0,51/0,70      | 0,58   | 0,50/0,70 | 0,60           | 0,51/0,70 | 0,56   | 0,47/0,70      | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Folat (FÄ)             | 126            | 98/159    | 114    | 96/137         | 105    | 86/131    | 103            | 85/127    | 93     | 75/112         | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Vitamin C              | 62             | 48/90     | 59     | 43/86          | 53     | 38/73     | 48             | 35/69     | 40     | 30/53          | s.     |         |                |         |    |  |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Kruskal-Wallis-Test; signifikanter Unterschied (s.); p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

**Tabelle 4/19:** Mediane Energiedichte, mediane Nährstoffdichte für energieliefernde Makronährstoffe sowie ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nach Ernährungsmuster pro Tag (NVS II) – Männer (Median, 25. und 75. Perzentile)

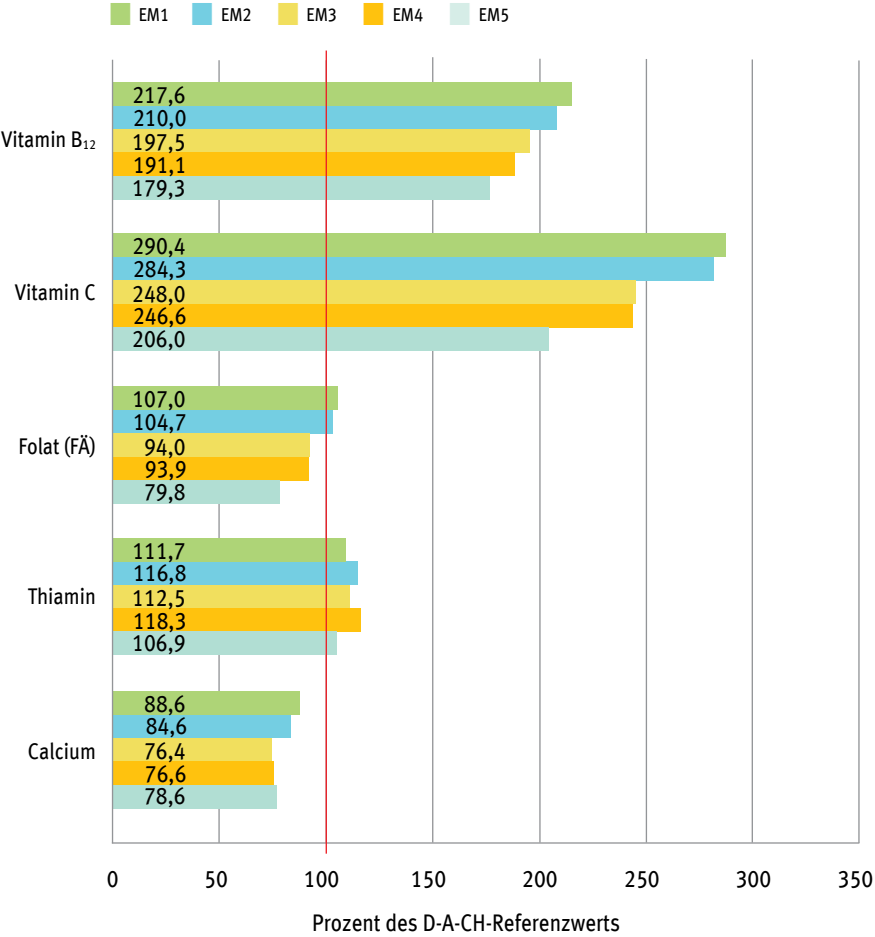
|      |                        | EM1<br>n = 56 |             |        | EM2<br>n = 73 |        |             | EM3<br>n = 81 |             |        | EM4<br>n = 99 |        |         | EM5<br>n = 103 |         |    |  |
|------|------------------------|---------------|-------------|--------|---------------|--------|-------------|---------------|-------------|--------|---------------|--------|---------|----------------|---------|----|--|
|      |                        | Median        | P25/P75     | Median | P25/P75       | Median | P25/P75     | Median        | P25/P75     | Median | P25/P75       | Median | P25/P75 | Median         | P25/P75 | p* |  |
|      | Energiedichte          | 0,69          | 0,57/0,81   | 0,70   | 0,62/0,87     | 0,69   | 0,56/0,84   | 0,70          | 0,59/0,83   | 0,75   | 0,63/0,90     | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Kohlenhydrate          | 112           | 98/125      | 112    | 102/120       | 110    | 100/125     | 108           | 100/123     | 110    | 100/126       | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Protein                | 35            | 31/39       | 36     | 32/39         | 35     | 32/38       | 35            | 32/39       | 34     | 30/38         | n.s.   |         |                |         |    |  |
| Fett | Gesamt                 | 41            | 36/47       | 41     | 37/44         | 39     | 37/44       | 39            | 35/43       | 39     | 33/44         | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | SFA                    | 18            | 15/21       | 18     | 15/20         | 17     | 15/19       | 17            | 15/20       | 17     | 14/19         | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | MUFA                   | 14            | 11/16       | 14     | 12/15         | 13     | 12/15       | 13            | 12/15       | 13     | 11/15         | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | PUFA                   | 6,4           | 5,1/8,4     | 6,7    | 5,3/8,0       | 6,1    | 5,1/7,4     | 5,9           | 5,1/7,0     | 5,9    | 4,9/7,5       | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Natrium                | 1 353         | 1 189/1 615 | 1 391  | 1 216/1 606   | 1 471  | 1 213/1 625 | 1 414         | 1 309/1 612 | 1 483  | 1 263/1 743   | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Calcium                | 356           | 300/485     | 374    | 306/467       | 358    | 289/449     | 388           | 312/451     | 344    | 276/430       | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Vitamin B <sub>1</sub> | 0,59          | 0,51/0,67   | 0,62   | 0,50/0,69     | 0,57   | 0,50/0,69   | 0,61          | 0,53/0,70   | 0,55   | 0,45/0,73     | n.s.   |         |                |         |    |  |
|      | Folat (FÄ)             | 114           | 87/138      | 106    | 91/126        | 103    | 85/122      | 103           | 85/125      | 88     | 72/108        | s.     |         |                |         |    |  |
|      | Vitamin C              | 57            | 42/70       | 51     | 40/63         | 50     | 33/67       | 46            | 34/66       | 38     | 27/54         | s.     |         |                |         |    |  |

\* Vergleich der Ernährungsmuster innerhalb eines Geschlechts: Kruskal-Wallis-Test; signifikanter Unterschied (s.): p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant

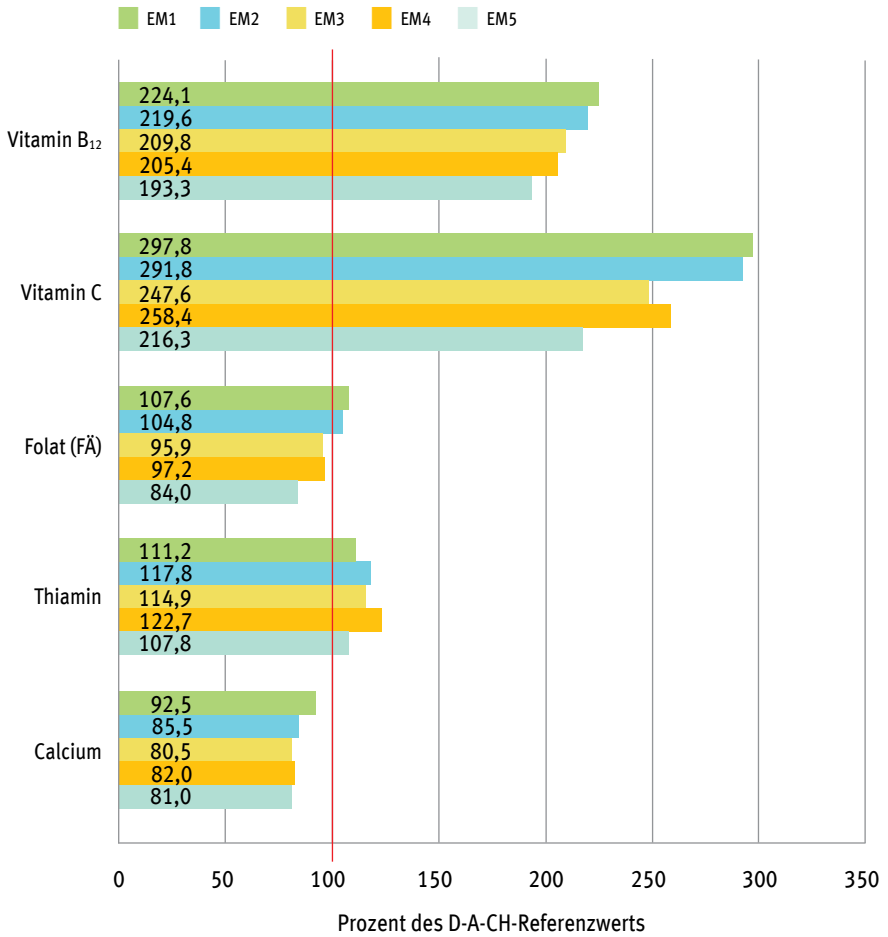
**Tabelle 4/20:** Mediane Energiedichte, mediane Nährstoffdichte für energieliefernde Makronährstoffe sowie ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine nach Ernährungsmuster pro Tag (NVS II) – Frauen (Median, 25. und 75. Perzentile)

|      |                        | EM1<br>n = 139 |         | EM2<br>n = 122 |         | EM3<br>n = 114 |         | EM4<br>n = 96 |         | EM5<br>n = 92 |         |             |      |
|------|------------------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|-------------|------|
|      |                        | Median         | P25/P75 | Median         | P25/P75 | Median         | P25/P75 | Median        | P25/P75 | Median        | P25/P75 | p*          |      |
| Fett | Energiedichte          | kcal/g         | 0,56    | 0,45/0,70      | 0,57    | 0,49/0,67      | 0,61    | 0,47/0,72     | 0,66    | 0,53/0,79     | 0,65    | 0,52/0,76   | s.   |
|      | Kohlenhydrate          | g/1 000 kcal   | 118     | 108/127        | 114     | 104/125        | 114     | 103/128       | 118     | 105/128       | 120     | 110/132     | s.   |
|      | Protein                | g/1 000 kcal   | 35      | 31/39          | 35      | 32/39          | 35      | 31/39         | 35      | 32/38         | 34      | 30/37       | n.s. |
|      | Gesamt                 | g/1 000 kcal   | 40      | 36/44          | 40      | 36/45          | 40      | 37/44         | 39      | 36/43         | 38      | 32/43       | n.s. |
|      | SFA                    | g/1 000 kcal   | 18      | 15/19          | 18      | 15/20          | 17      | 15/20         | 17      | 16/19         | 17      | 14/20       | n.s. |
|      | MUFA                   | g/1 000 kcal   | 13      | 11/15          | 13      | 12/15          | 13      | 12/15         | 13      | 12/15         | 12      | 11/14       | s.   |
|      | PUFA                   | g/1 000 kcal   | 6,4     | 5,1/8,2        | 5,8     | 4,8/7,0        | 6,4     | 5,2/7,5       | 5,8     | 4,9/7,2       | 5,8     | 4,9/7,2     | n.s. |
|      | Natrium                | mg/1 000 kcal  | 1 314   | 1 175/1 524    | 1 398   | 1 222/1 561    | 1 346   | 1 181/1 538   | 1 384   | 1 194/1 639   | 1 370   | 1 196/1 564 | n.s. |
|      | Calcium                | mg/1 000 kcal  | 448     | 376/537        | 446     | 376/530        | 420     | 358/543       | 445     | 393/497       | 446     | 357/563     | n.s. |
|      | Vitamin B <sub>1</sub> | mg/1 000 kcal  | 0,62    | 0,53/0,72      | 0,61    | 0,53/0,71      | 0,58    | 0,50/0,70     | 0,58    | 0,50/0,72     | 0,58    | 0,48/0,69   | n.s. |
|      | Folat (fÄ)             | µg/1 000 kcal  | 133     | 105/169        | 118     | 100/146        | 107     | 88/136        | 104     | 85/128        | 101     | 80/119      | s.   |
|      | Vitamin C              | mg/1 000 kcal  | 68      | 49/95          | 65      | 45/89          | 57      | 40/76         | 50      | 35/72         | 41      | 33/52       | s.   |

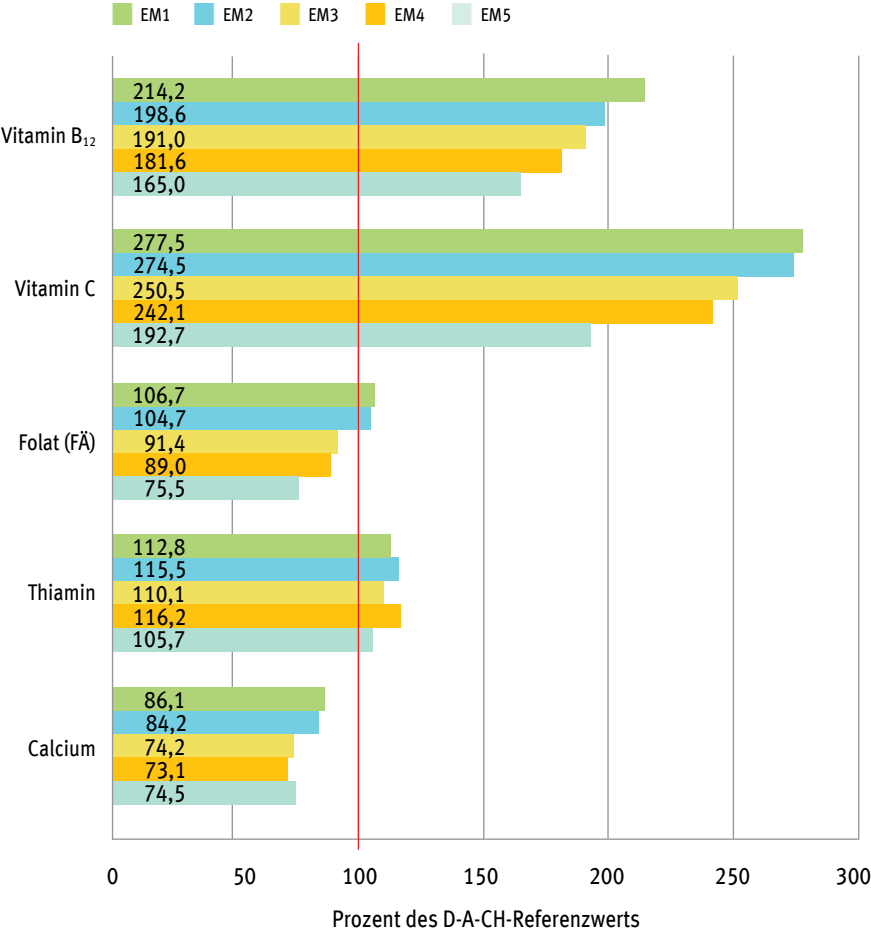
\* Vergleich der Ernährungsmuster innerhalb eines Geschlechts: Kruskal-Wallis-Test; signifikanter Unterschied (s.); p ≤ 0,05; n.s. = nicht signifikant



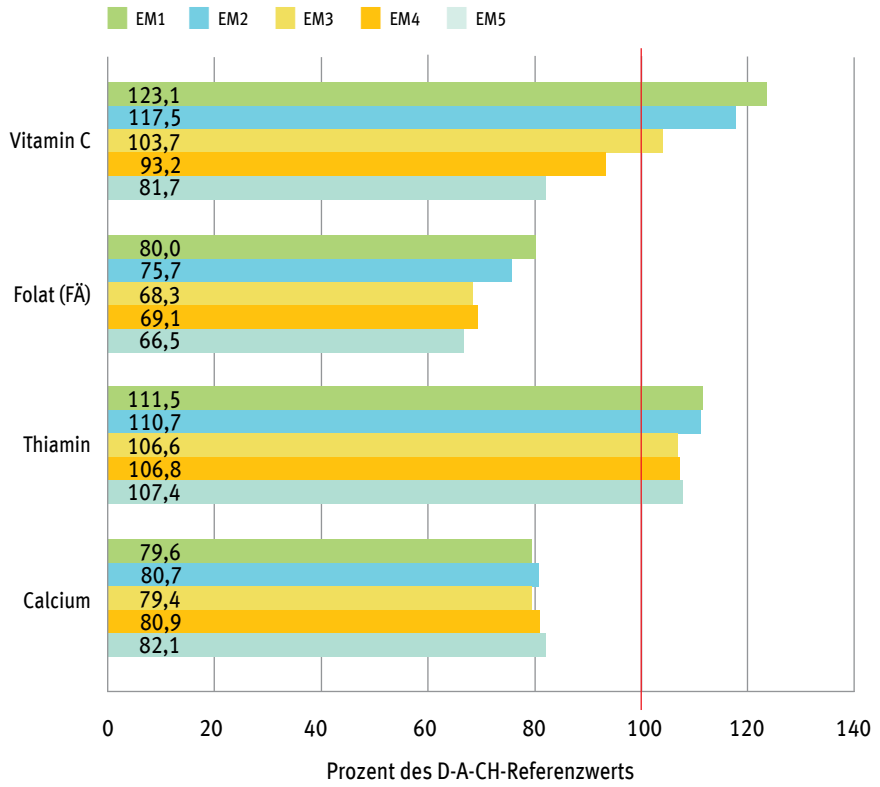
**Abbildung 4/8:** Mediane Nährstoffzufuhr in den Ernährungsmustern im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten (VELS und EsKiMo) – gesamt (n = 2 010)



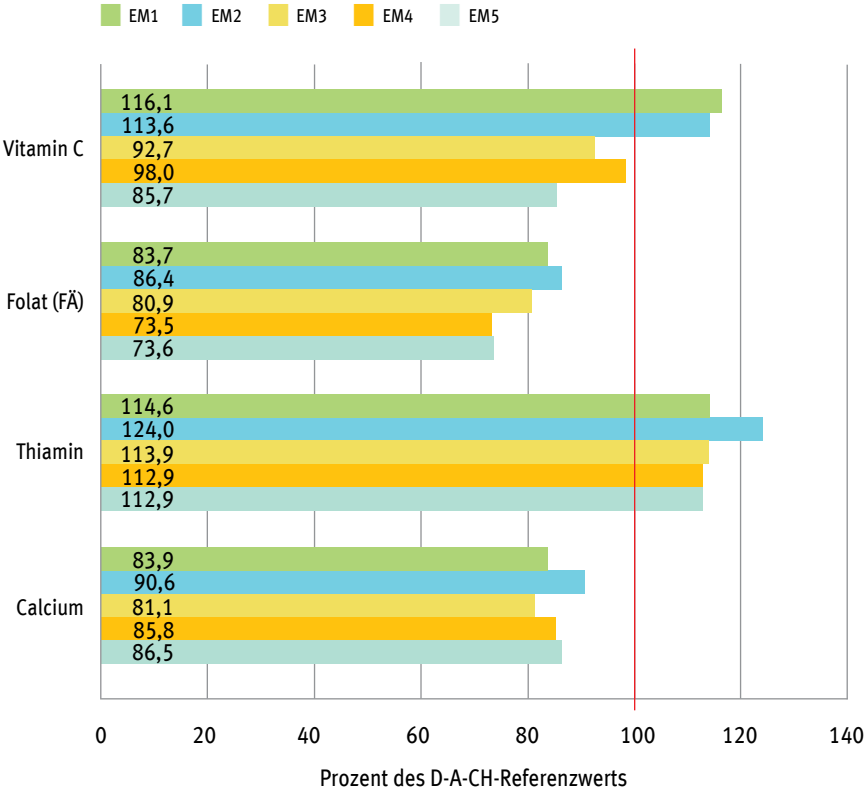
**Abbildung 4/9:** Mediane Nährstoffzufuhr in den Ernährungsmustern im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten (VELS und EsKiMo) – Jungen (n = 1 023)



**Abbildung 4/10:** Mediane Nährstoffzufuhr in den Ernährungsmustern im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten (VELS und EsKiMo) – Mädchen (n = 987)

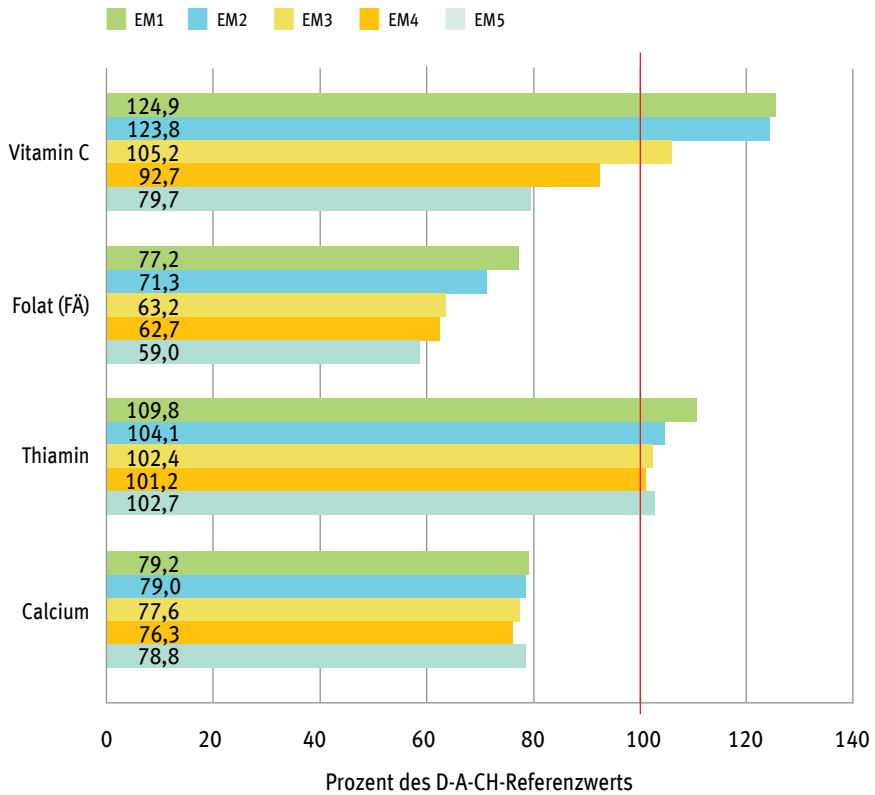


**Abbildung 4/11:** Mediane Nährstoffzufuhr in den Ernährungsmustern im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten (NVS II) – gesamt (n = 975)



**Abbildung 4/12:** Mediane Nährstoffzufuhr in den Ernährungsmustern im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten (NVS II) – Männer (n = 412)





**Abbildung 4/13:** Mediane Nährstoffzufuhr in den Ernährungsmustern im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten (NVS II) – Frauen (n = 563)

#### 4.2.2.7 Zusatzstoffzufuhr

Die folgenden Darstellungen beziehen sich auf die Gesamtzufuhr ausgewählter Zusatzstoffklassen, d. h. es wurde ausgewertet, welche und wie viele Zusatzstoffe pro 1 000 kcal Nahrung aufgenommen wurden. Daten zur absoluten Zufuhrhöhe einzelner Zusatzstoffe werden nicht aufgelistet. Typische Quellen für z. B. Geschmacksverstärker, Konservierungsstoffe, Farbstoffe und Süßungsmittel sind *hoch verarbeitete* Lebensmittel wie Speiseeis, Kakao- und Schokoladenprodukte, Kaugummi, Süßigkeiten oder verarbeitete Kartoffelprodukte (30).

Mit zunehmendem Anteil *verarbeiteter* bzw. *hoch verarbeiteter* Lebensmittel nahm die Anzahl aufgenommener Zusatzstoffe pro 1 000 kcal zugeführter Nahrung (= qualitative Zusatzstoffzufuhr) zu, von 2,7/1 000 kcal im EM1 auf 4,9/1 000 kcal im EM4 ( $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/21). Eine Ausnahme stellte wiederum das EM5 dar. Zu erklären ist dies möglicherweise durch den hohen Anteil an Beikost und Instant-Formula-Produkten. Für diese Produkte gelten besonders strenge gesetzliche Regelungen in Bezug auf die Zusammensetzung und die Verwendung von Zusatzstoffen: Die Verwendung von Farbstoffen, Geschmacksverstärkern und Konservierungsstoffen ist weitgehend nicht zulässig (31).

**Tabelle 4/21:** Durchschnittliche qualitative Zusatzstoffzufuhr pro 1 000 kcal (VELS, EsKiMo)

| Zusatzstoffe         | EM1 | EM2 | EM3 | EM4 | EM5 | p* |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Geschmacksverstärker | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0,8 | 0,4 | s. |
| Konservierungsstoffe | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | s. |
| Farbstoffe           | 1,4 | 1,9 | 2,0 | 2,3 | 2,1 | s. |
| Süßungsmittel        | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | s. |
| Summe                | 2,7 | 3,6 | 4,1 | 4,9 | 4,2 | s. |

\* Vergleich der Ernährungsmuster: Einfaktorielle Varianzanalyse; signifikanter Unterschied (s.):  $p \leq 0,05$

4.2.2.8 Körpergewicht

In VELS und EsKiMo war die Prävalenz von Übergewicht oder Adipositas bei Kindern in den Ernährungsmustern mit den höchsten Anteilen *hoch verarbeiteter* Lebensmittel gegenüber dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel signifikant größer (EM1: 9,2 % vs. EM4: 10,9 % und EM5: 13,4 %,  $p \leq 0,05$ ) (Tab. 4/22 bzw. Abb. 4/14).

Bei den Teilnehmenden der NVS II spielte besonders die Alterszusammensetzung der Ernährungsmuster eine wichtige Rolle für die Höhe des Körpergewichts bzw. BMI. Denn mit zunehmendem Alter steigt der Anteil übergewichtiger Personen stark an (2). Laut Mikrozensus 2013 erreichte die Altersgruppe 65 bis 69,9 Jahre mit 73,5 % (Männer) bzw. 58,2 % (Frauen) die höchste Prävalenz für Übergewicht (32).

Um den Einfluss von Alter und Ernährungsmuster gleichzeitig bewerten zu können, wurde eine multiple Regressionsanalyse durchgeführt, bei der der BMI als abhängige und Alter sowie Ernährungsmuster als unabhängige Parameter in die Berechnungen aufgenommen wurden. Es zeigte sich, dass der BMI mit dem Alter signifikant zunahm ( $p \leq 0,05$ ); gleichzeitig wurde aber auch ein signifikanter Einfluss ( $p \leq 0,05$ ) des Anteils *hoch verarbeiteter* Lebensmittel auf den BMI festgestellt. Besonders deutlich wird dies in der Altersgruppe 65 Jahre und älter, daher werden diese Ergebnisse exemplarisch dargestellt. In Abbildung 4/15 wird für diese Altersgruppe der Körpergewichtsstatus in Abhängigkeit vom Anteil *frischer* bzw. *hoch verarbeiteter* Lebensmittel dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel der Anteil normalgewichtiger Personen abnimmt und übergewichtiger oder adipöser Personen zunimmt.

**Tabelle 4/22:** Anteil von Personen mit Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas innerhalb eines Ernährungsmusters (VELS, EsKiMo; n = 2 010)

|     | Untergewicht<br>n = 265 | Normalgewicht<br>n = 1 526 | Übergewicht<br>n = 158 | Adipositas<br>n = 61 | p* |
|-----|-------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|----|
| EM1 | 15,4 %                  | 75,4 %                     | 7,2 %                  | 2,0 %                | s. |
| EM2 | 16,2 %                  | 73,4 %                     | 8,0 %                  | 2,5 %                |    |
| EM3 | 11,7 %                  | 77,9 %                     | 8,2 %                  | 2,2 %                |    |
| EM4 | 10,7 %                  | 78,4 %                     | 7,2 %                  | 3,7 %                |    |
| EM5 | 11,9 %                  | 74,6 %                     | 8,7 %                  | 4,7 %                |    |

\* Vergleich Prävalenz von Übergewicht und Adipositas: Chi-Quadrat-Test; signifikanter Unterschied (s.):  $p \leq 0,05$

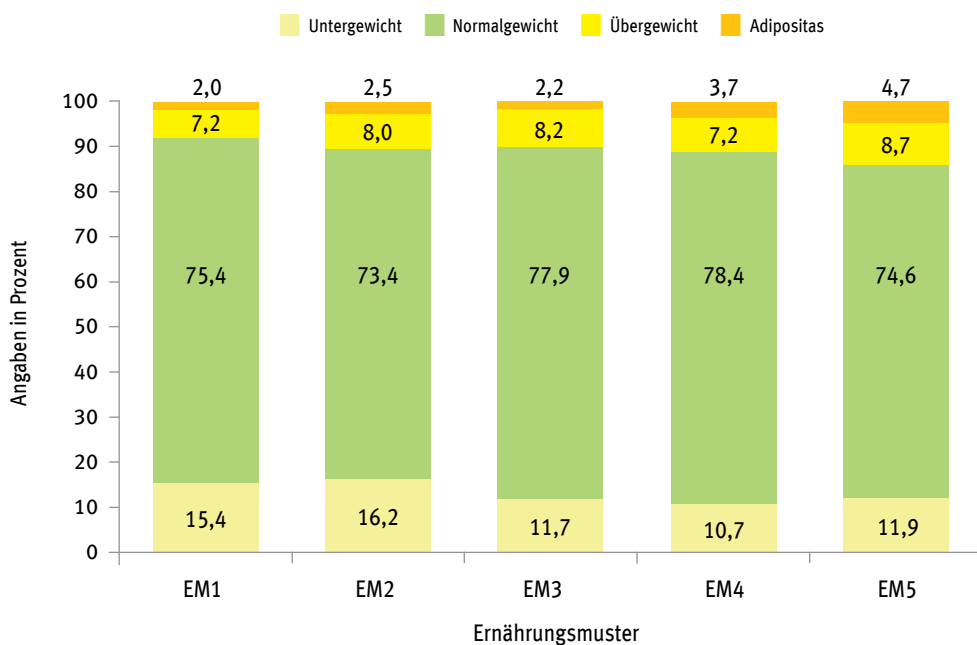


Abbildung 4/14: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas (VELS, EsKiMo; n = 2010)

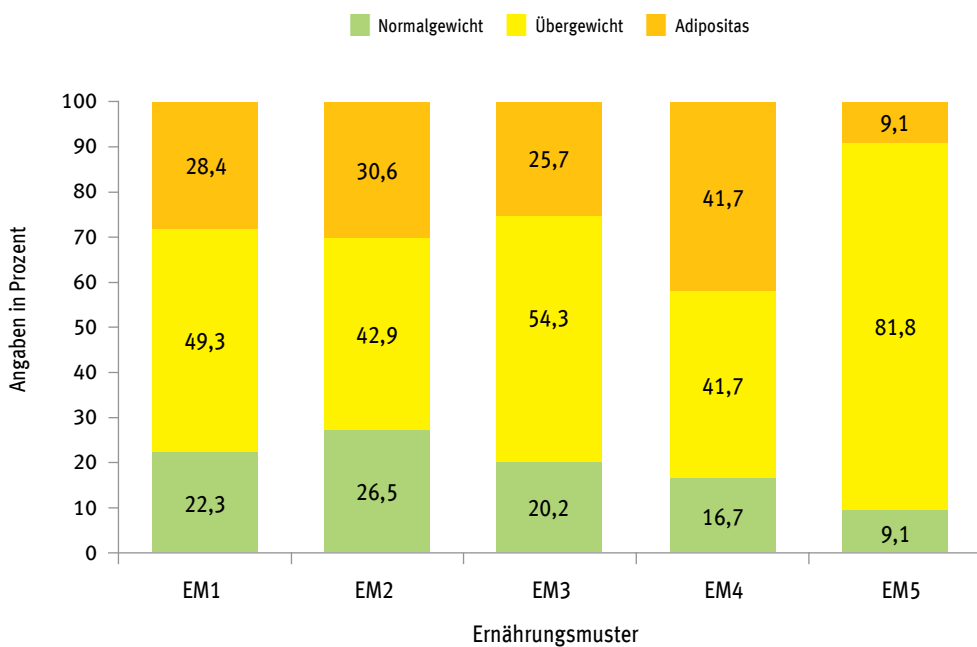


Abbildung 4/15: Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei der Altersgruppe 65 Jahre und älter (NVS II; n = 183)

### 4.2.3 Diskussion

Bisherige Veröffentlichungen beschäftigten sich überwiegend mit bestimmten Verarbeitungsschritten und -prozessen und/oder einzelnen Typen von verarbeiteten Lebensmitteln (z. B. Convenience Food [33] oder Fast Food [34]). Dabei wurde aber nicht die komplette Bandbreite von verarbeiteten und hoch verarbeiteten Lebensmitteln betrachtet. Zudem wurde nicht zwischen häuslicher und industrieller Be- und Verarbeitung unterschieden (35, 36). Dieser Aspekt ist aber besonders für die Beurteilung der Selbstzubereitung von Speisen und Mahlzeiten wichtig.

In der vorliegenden Untersuchung wurden nun frische Lebensmittel, einzelne Zutaten, verarbeitete und hoch verarbeitete Lebensmittel, Getränke und Instant-Erzeugnisse gemeinsam in einem Modell betrachtet. Somit liegen zum ersten Mal deutschlandweite aktuelle Daten zum tatsächlichen Verzehrverhalten von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen in Bezug auf die (Selbst-)Zubereitung von Mahlzeiten aus frischen bzw. wenig verarbeiteten oder hoch verarbeiteten Lebensmitteln vor und können näher analysiert werden.

#### 4.2.3.1 Entwicklung eines neuen Kategorisierungssystems von Lebensmitteln nach dem Verarbeitungsgrad

Die Abgrenzung von (hoch) verarbeiteten Lebensmitteln gegenüber unverarbeiteten, frischen Lebensmitteln ist in der Literatur bisher nicht einheitlich definiert. Oftmals wird pauschal der Begriff *Convenience-Produkte* verwendet (37). Laut Canella et al. (14) werden unter verarbeiteten Lebensmitteln Erzeugnisse verstanden, die aus unbehandelten Lebensmitteln hergestellt wurden und aus der Kombination mit anderen Substanzen wie Salz, Zucker und Öl produziert werden. Zu diesen Prozessen und Verfahren zählen z. B. Räuchern oder Pökeln. Dagegen werden hoch verarbeitete Lebensmittel fast komplett aus einzelnen Zutaten hergestellt, die meist nicht mehr eindeutig erkennbar sind. Sie enthalten häufig Konservierungsstoffe und andere Zusätze und können auch Vitamin- und Mineralstoffzusätze beinhalten. Süßwaren und Getränke wurden oftmals gar nicht in bereits existierende Einordnungen (37) integriert.

Der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) und herkömmliche Lebensmittel- und Nährwerttabellen ließen aufgrund fehlender Definitionen bisher in Verzehrstudien eine differenzierte Auswertung des potenziellen Einflussfaktors „Verarbeitungsgrad“ nicht zu. Daher wurde zunächst ein neues Kategorisierungssystem entwickelt, das alle verzehrten Lebensmittel nach dem Verarbeitungsgrad einstuft. Besonders die Spannweite der hoch verarbeiteten Lebensmittel war dabei sehr unterschiedlich. Die Einordnung erforderte die Definition von Kriterien, mit deren Hilfe eine Differenzierung der Lebensmittel nach dem Verarbeitungsgrad (Tab. 4/2) und Zuordnung zu verschiedenen Kategorien erfolgte (s. 4.2.2.2). Das neu entwickelte und in Anlehnung an Monteiro et al. (24) konzipierte Kategorisierungssystem umfasst die komplette Bandbreite von *frischen*, *verarbeiteten* und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln. Im Ergebnis konnten (fast) alle verzehrten Lebensmittel nach dem jeweiligen Verarbeitungsgrad einer Kategorie zugeordnet werden (Tab. 4/2).

Ein großer Vorteil des Forschungsprojektes ist, dass auf geeignete Verzehrdaten früherer Studien (VELS, EsKiMo, NVS II) zurückgegriffen werden konnte und sowohl für die Altersgruppen Kinder, Jugendliche als auch für Erwachsene Daten vorlagen. Zwar wurden in diesen

Studien unterschiedliche Erhebungsmethoden angewandt, aber die notwendigen Informationen zur Ermittlung des jeweiligen Verarbeitungsgrades von Lebensmitteln lag in allen drei ernährungs-epidemiologischen Studien vor.

### **Anteile von *frischen* und *verarbeiteten* Lebensmitteln in der Durchschnittskosten**

Durchschnittlich nahmen die Kinder (VELS, EsKiMo) etwa gleich viel Nahrungsenergie aus *frischen* Lebensmitteln und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln auf (41,5 % vs. 42,1 %) (Abb. 4/1). Bei den Teilnehmenden der NVS II belief sich die Energiezufuhr aus *frischen* Lebensmitteln auf 46,2 %, aus *verarbeiteten* auf 25,5 % und aus *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln auf 27,6 % (Abb. 4/2). In einer brasilianischen Untersuchung, die ein ähnliches System der Einteilung nach *frischen* und *verarbeiteten* Lebensmitteln verwendete, lag der Anteil von *verarbeiteten* und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln bei 42,6 % (3- bis 4-jährige Kinder) und bei 49,2 % (7- bis 8-jährige Kinder) an der täglichen Energiezufuhr (17). Die deutschen Daten aus VELS und EsKiMo zeigten mit 58,6 % höhere Zufuhren aus *verarbeiteten* und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln (Abb. 4/1). Ein Grund könnte in den relativ hohen Anteilen an Beikost und Instant-Formula-Produkten liegen, da in der vorliegenden Untersuchung auch Kinder unter 3 Jahren eingeschlossen wurden. Entgegen den gängigen Empfehlungen für die Ernährung von Kleinkindern (38) erhielten Kinder auch über das 1. Lebensjahr hinaus noch teilweise Beikost und Instant-Formula-Produkte.

### **Einteilung in Ernährungsmuster – Einfluss des Alters und des Geschlechts**

Die Definition von fünf Ernährungsmustern (Tab. 4/1), die sich im Anteil an *frischen* Lebensmitteln und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln unterschieden, war Basis für die weiteren Untersuchungen.

Die Ergebnisse bei den Teilnehmenden der NVS II lassen einen eindeutigen Einfluss des Alters auf den Anteil von *frischen* und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln erkennen (Tab. 4/8, Abb. 4/4). Die Probanden in den Ernährungsmustern mit dem höheren Anteil *frischer* Lebensmittel und den geringeren Anteilen *hoch verarbeiteter* Lebensmittel waren signifikant älter und hatten einen wesentlich höheren Frauenanteil (Tab. 4/6, Abb. 4/3).

Dagegen wiesen die 14- bis unter 25-Jährigen den höchsten Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel auf (Abb. 4/4). Diese Ergebnisse bestätigen bereits aus der Literatur bekannte Beobachtungen, dass ältere Menschen mehr Wert auf die Selbstzubereitung von Mahlzeiten aus frischen bzw. wenig verarbeiteten Lebensmitteln legen als Jüngere und auch entsprechend eine höhere Kochkompetenz und mehr Zeit aufweisen (39, 40).

### **Lebensmittelauswahl in den verschiedenen Ernährungsmustern**

Bei den Kindern und Jugendlichen stammten in dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel 62,1 % der täglich zugeführten Energie aus den *hoch verarbeiteten* Lebensmittelgruppen Süßwaren, Wurst (30,8 %) etc., gefolgt von Beikost (9,2 %) und Instant-Formula-Produkten (8,0 %) (Tab. 4/9, Abb. 4/5). Auch in den anderen Ernährungsmustern dominierte die Lebensmittelkategorie *ready-to-eat-Produkte – Süßwaren, Wurst etc.* (19,3 – 32,4 % der Gesamtenergiezufuhr) gegenüber den anderen *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln.

Obwohl Säuglinge vor Vollendung des 1. Lebensjahrs aus der Untersuchung ausgeschlossen wurden, konnte in der Untersuchung der Verzehr erheblicher Mengen von Beikost und Instant-Formula-Produkten festgestellt werden. In der Literatur wird von einer „Infantilisierung“ der Kleinkindernährung gesprochen, d. h. die Phase der Milch- und Breiernährung wird in das

Kleinkindalter hinein verlängert (41). Die Auswirkungen dieser Entwicklung wurden bisher noch nicht hinreichend untersucht.

Speziell bei den Getränken wurden große Unterschiede bei dem Verzehr von Softdrinks festgestellt. Kinder im EM1 tranken weniger als die Hälfte der Menge an Limonade im Vergleich zu den Kindern im EM4 (73 g vs. 154 g/Tag) (Tab. 4/12). Der mögliche Einfluss dieser Lebensmittelgruppe auf die Gewichtsentwicklung wurde in anderen Studien gut belegt (42).

Bei den Teilnehmenden der NVS II verzehrten Frauen im EM1 im Schnitt doppelt so viel frisches Gemüse und Obst im Vergleich zu Frauen im EM5 (Obst 216 g vs. 93 g; Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte [unerhitzt] 91 g vs. 57 g) (Tab. 4/14). Bei den Männern konnte eine ähnliche Beobachtung gemacht werden (Tab. 4/13). Insbesondere der Verzehr an Fleischerzeugnissen und Wurstwaren stieg mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der verzehrten Lebensmittel. Männer im EM5 konsumierten etwa 60 % mehr Fleisch- und Wurstwaren als Männer im EM1 (EM1: 65 g vs. EM5: 107 g) (Tab. 4/13).

Bei den Getränken konnten die größten Unterschiede bei den Limonaden zwischen den verschiedenen Ernährungsmustern festgestellt werden. Teilnehmende der NVS II in dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel konsumierten weniger als ein Zehntel der Limonadenmenge als Probanden mit dem höchsten Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel (Männer: EM1: 24 g vs. EM5: 282 g; Frauen: EM1: 13 g vs. EM5: 206 g) (Tab. 4/13, Tab. 4/14).

### Energie- und Nährstoffzufuhr

Die Energiedichte nahm sowohl bei den Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) als auch bei den Teilnehmenden der NVS II signifikant vom Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel (EM1) bis zu den Ernährungsmustern mit dem höchsten Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel (EM4/5) zu (Tab. 4/15 – 4/20).

Die Nährstoffdichte für Protein in der Nahrung sank von EM1 bis zum EM4/5 in allen betrachteten Altersgruppen. Diese Verminderung des Proteinanteils in hoch verarbeiteten Lebensmitteln konnte bereits in anderen Studien aufgezeigt werden. Laut Simpson und Raubenheimer (43) veränderte der Verzehr von hoch verarbeiteten Lebensmitteln die Anteile der Makronährstoffe in der Ernährung. Hoch verarbeitete Lebensmittel weisen häufig einen reduzierten Proteingehalt bei einem gleichzeitig erhöhten Kohlenhydrat- und Fettanteil auf. Diese „Dysbalance“ (44) mündet in einer erhöhten Energieaufnahme aus Kohlenhydraten und Fetten und einer verminderten Energieaufnahme aus Proteinen.

Es konnte bestätigt werden, dass verarbeitete Lebensmittel die Natriumzufuhr erhöhen. Die Nährstoffdichte für Natrium stieg mit zunehmendem Verarbeitungsgrad in allen untersuchten Altersgruppen.

Bei der Beurteilung der Vitamin- und Mineralstoffzufuhr ist zu berücksichtigen, dass hoch verarbeitete Lebensmittel häufig mit Vitaminen und Mineralstoffen angereichert werden. Der Bundeslebensmittelschlüssel berücksichtigt diesen Sachverhalt bereits und enthält in Version 3.02 angereicherte Lebensmittel. Ein Anspruch auf vollständige Erfassung der angereicherten Lebensmittel ist allerdings infrage zu stellen. Das Erreichen der Referenzwerte war bei den folgenden Vitaminen und Nährstoffen kritisch: Vitamin C bei den Männern und Frauen der NVS II mit den höchsten Anteilen hoch verarbeiteter Lebensmittel, Folat bei den Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) der EM3 bis EM5 und bei den Erwachsenen der NVS II und Calcium bei allen untersuchten Altersgruppen (Abb. 4/8 – 4/13).

Es ist zu beachten, dass die Ergebnisse zur Nährstoffzufuhr keine Aussagen über den tatsächlichen Status bzw. die Bedarfsdeckung der Teilnehmenden mit Nährstoffen liefern. Eine Unterschreitung der D-A-CH-Referenzwerte bedeutet nicht zwangsläufig den Rückschluss auf einen tatsächlich vorliegenden Mangel, sondern erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Unterversorgung.

Die mithilfe der Ernährungserhebungsmethoden ermittelten Daten zur Energie- und Nährstoffzufuhr geben einen ersten Hinweis auf den Ernährungsstatus einer Person. Für eine verlässliche Beurteilung der Ergebnisse müssten allerdings weitere Erhebungsmethoden (z. B. klinische Parameter) herangezogen werden.

### **Zusatzstoffzufuhr**

Ein Anstieg der Zusatzstoffzufuhr mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel war festzustellen. Hinweise zur Zusatzstoffzufuhr wurden durch die Ermittlung der qualitativen Zusatzstoffzufuhr pro 1000 kcal geliefert. Zusatzstoffe werden meist aus technologischen Gründen Lebensmitteln zugesetzt. Ihre Verwendung muss gesetzlich vorgeschrieben gesundheitlich unbedenklich sein.

### **Körpergewicht**

Ein Zusammenhang zwischen der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas und dem Anteil des Konsums *hoch verarbeiteter* Lebensmittel konnte bei den Kindern festgestellt werden. Bei den Teilnehmenden der NVS II hatte neben dem Aspekt des Bearbeitungsgrades auch die Alterszusammensetzung einen großen Einfluss auf die Höhe des Körpergewichts. Mögliche Gründe hierfür wurden bereits diskutiert, dazu zählen eine hohe Schmackhaftigkeit und große Portionsgrößen hoch verarbeiteter Lebensmittel, ein mögliches ernährungsphysiologisch ungünstiges Nährstoffprofil und die sehr gute Verfügbarkeit verarbeiteter Lebensmittel (45).

Weitere Interventionsstudien müssen zukünftig konzipiert werden, die den Einfluss des Verzehrs von *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln auf das Körpergewicht untersuchen.

## **4.3 Kochhäufigkeit in Zusammenhang mit dem Lebensmittelverzehr von Erwachsenen in Deutschland<sup>8</sup>**

Die Häufigkeit der Selbstzubereitung von Mahlzeiten könnte langfristig das Ernährungsverhalten prägen und somit Einfluss auf die Gesundheit haben. Dies könnte entscheidend für die Entwicklung entsprechender Erziehungs- und Aufklärungsmaßnahmen einer bevölkerungsweiten Präventionsstrategie sein (39). Bei selbst zubereiteten Mahlzeiten kann der Konsument weitgehenden Einfluss auf die Qualität und die Zusammensetzung der Nahrung nehmen (40).

Ziel dieser Auswertung war es daher, zum einen Informationen zur Kochhäufigkeit in Deutschland unter Berücksichtigung soziodemografischer Daten zu gewinnen und zum anderen einen möglichen Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Lebensmittelverzehr bzw. der Ernährungsqualität zu evaluieren.

<sup>8</sup> Bearbeiter/in: Borrmann, Anja; Mensink, Gert

### 4.3.1 Methodik

#### Design

In einer ausführlichen Analyse wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltszusammensetzung, Erwerbstätigkeit und dem Lebensmittelverzehr besteht.

Als Grundlage für diese Auswertung dienten Daten aus der ersten Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) (46). DEGS1 ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts und wurde im Zeitraum von November 2008 bis Dezember 2011 durchgeführt (47). An dieser repräsentativen Erhebung nahmen 8 152 Personen (4 283 Frauen und 3 869 Männer) im Alter von 18 Jahren und älter teil (46). Die Daten wurden mittels computerassistierten ärztlichen Interviews (CAPI), körperlichen Untersuchungen und selbst auszufüllenden Fragebögen erhoben. Einer dieser Fragebögen beinhaltete Fragen zum Lebensmittelverzehr, u. a. zur Häufigkeit der Zubereitung von warmen Mahlzeiten aus Grundzutaten/frischen Lebensmitteln. Insgesamt standen 6 956 Daten von Teilnehmenden mit auswertbaren Angaben zu ihrer Kochhäufigkeit zu statistischen Analysen zur Verfügung.

#### Datenerhebung

Um die Kochhäufigkeit von Erwachsenen in Deutschland zu ermitteln, wurden die Teilnehmenden gefragt: „Wie häufig in der Woche bereiten Sie aus Grundzutaten/frischen Lebensmitteln eine warme Mahlzeit (Mittag- oder Abendessen) selbst zu?“ Die Antwortmöglichkeiten waren: „täglich“, „5- bis 6-mal pro Woche“, „3- bis 4-mal pro Woche“, „1- bis 2-mal pro Woche“ und „nie“. Die fünf Kategorien wurden zur übersichtlicheren statistischen Auswertung zu drei Ausprägungen zusammengefasst: „täglich“ und „5- bis 6-mal pro Woche“ wurden zu „fast täglich“ umcodiert. „3- bis 4-mal pro Woche“ und „1- bis 2-mal pro Woche“ wurden in der Kategorie „1- bis 4-mal pro Woche“ zusammengefasst und „nie“ blieb als Ausprägung erhalten.

Die Kochhäufigkeit wurde in Zusammenhang mit soziodemografischen Angaben wie Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltszusammensetzung und Erwerbstätigkeit der Teilnehmenden ausgewertet. Die Angaben zum Bildungsniveau wurden mithilfe des CASMIN-Index (Comparative Analysis of Social Mobility in Industrial Nations) kategorisiert. Dieser orientiert sich an den Stufen des Bildungssystems und berücksichtigt die Differenzierung in berufsbildende und allgemeinbildende Ausbildungsgänge (48). Der Status der Erwerbstätigkeit zum Befragungszeitpunkt wurde in vier Kategorien zusammengefasst: „Vollzeit erwerbstätig oder in Ausbildung“, „Teilzeit oder geringfügig beschäftigt“, „nicht oder kaum erwerbstätig“ und „Rente/Pension“. Bezüglich der Haushaltszusammensetzung wurden Singlehaushalte, Mehrpersonenhaushalte sowie die Anwesenheit von Kindern und Jugendlichen im Haushalt untersucht.

Der Lebensmittelkonsum wurde mittels eines Verzehrhäufigkeitsfragebogens (Food Frequency Questionnaire [FFQ]) erhoben. Dieser umfasste 53 Lebensmittelgruppen, deren Verzehrhäufigkeiten und Verzehrsmengen in den letzten vier Wochen abgefragt wurden (49). Zur Verzehrhäufigkeit gab es 11 Auswahlmöglichkeiten, die von „nie“ über „3- bis 4-mal pro Woche“ bis „öfter als 5-mal am Tag“ reichten. Die Verzehrmenge wurde über Portionsmengen ermittelt, es konnte zwischen „1/2 Portion“, „1 Portion“, „2 Portionen“, „3 Portionen“ und „4 Portionen (oder mehr)“ oder je nach Lebensmittel „1/4 Portion“ gewählt werden (49). Der durchschnittliche Verzehr wurde in Gramm bzw. Milliliter pro Tag (g/Tag bzw. ml/Tag) aus den Angaben der Portionshäufigkeiten und den



Portionsmengen für die jeweiligen Lebensmittel berechnet. Das Design des FFQ lässt nur eingeschränkt quantitative Verzehrangaben zu, wodurch die berechneten Verzehrsmengen nur als Schätzwerte betrachtet werden sollten (50).

### **Datenanalyse**

Zur Identifizierung möglicher Zusammenhänge zwischen der Kochhäufigkeit und soziodemografischen Faktoren wurden Prozentanteile und deren 95%-Konfidenzintervalle des Kochverhaltens nach bestimmten Kategorien berechnet. Es wurde davon ausgegangen, dass signifikante Unterschiede vorlagen, wenn sich die 95%-Konfidenzintervalle nicht überschneiden. Um die statistische Signifikanz von Gruppenunterschieden bei leichter Überschneidung der Konfidenzintervalle zu überprüfen, wurden zudem korrigierte Chi-Quadrat-Tests auf Unabhängigkeit nach Rao-Scott durchgeführt.

Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Kochhäufigkeit und Lebensmittelverzehr wurden die Mittelwerte der Verzehrsmengen und deren 95%-Konfidenzintervalle in multiplen linearen Regressionsmodellen berechnet. Die Analysen wurden getrennt für Frauen und Männer durchgeführt und nach Alter adjustiert. Als Referenzgruppe wurden die Personen, die nie selbst kochen, festgelegt.

Die Verzehrangaben waren nicht normal verteilt, daher wurden die Daten mittels Logarithmierung transformiert. Um die Signifikanz der Gruppenunterschiede statistisch zu testen, wurden die logarithmierten Werte verwendet. Das statistische Signifikanzniveau wurde auf  $\alpha \leq 0,05$  festgelegt.

Um die Repräsentativität der Analysen in der untersuchten Stichprobe zu optimieren, wurde für alle Auswertungen eine Gewichtung vorgenommen. Diese sollte Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur (Stand vom 31.12.2010) im Hinblick auf Geschlecht, Alter, Region, Staatsangehörigkeit, Gemeindetyp und Bildung korrigieren (46). Die Analysen wurden jeweils mittels der Survey-Prozeduren für komplexe Stichproben unter Verwendung des Statistikprogramms SPSS 20.0 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen) durchgeführt.

## **4.3.2 Ergebnisse**

### **Allgemeine demografische Daten**

Die Verteilung der Geschlechter war bei den Teilnehmenden ausgeglichen (50,6% Frauen). Die Gruppe der 45- bis 64-Jährigen war mit 36,7% am größten. Fast die Hälfte (49,0%) der Teilnehmenden gehörte der mittleren Bildungsgruppe an, 36,5 % der einfachen Bildungsgruppe und 14,6 % der höheren Bildungsgruppe (nach CASMIN-Index [48]). Der Anteil der Frauen in Singlehaushalten betrug 17,1% und der Anteil der Männer 14,2%. Darüber hinaus lebten 29,3% der Frauen und 28,3% der Männer mit Kindern und/oder Jugendlichen in einem Haushalt zusammen.

### **Kochhäufigkeit nach Geschlecht und Alter**

Tabelle 4/23 zeigt die prozentualen Anteile der Kochhäufigkeiten getrennt nach Geschlecht und Altersgruppen. Insgesamt bereiteten 61,4% der Frauen ihre Mahlzeiten fast täglich selbst zu, 35,6 % der Teilnehmerinnen kochten 1- bis 4-mal pro Woche und 2,9 % kochten nie selbst. Die 65- bis 79-Jährigen kochten mit 81,9 % doppelt so häufig fast täglich selbst, wie die jüngste Altersgruppe mit 39,9 %. Den größten Anteil (7,1 %) der Frauen, die nie selbst kochten, stellte die Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen dar.

Nur 40,2 % der Männer bereiteten fast täglich Mahlzeiten selbst zu, 43,7 % der Männer bereiteten ihre Mahlzeiten 1- bis 4-mal pro Woche selbst zu und 16,1 % kochten nie selbst (Tab. 4/23). Die 65- bis 79-jährigen kochten mit 60,6 % signifikant häufiger fast täglich selbst als jüngere Altersgruppen. Allerdings kochten auch 17,1 % der 65- bis 79-jährigen Männer nie selbst. Mit 31,0 % kochten die jungen Männer im Alter von 18 bis 29 Jahren am wenigsten fast täglich selbst. Für den Anteil der Männer, die nie selbst kochten, gab es keinen signifikanten Alterseinfluss.

Tabelle 4/23: Prozentualer Anteil der Kochhäufigkeit differenziert nach Geschlecht und Altersgruppe

|                        | Altersgruppen       |                     |                     |                     |                     |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                        | 18–29 Jahre         | 30–44 Jahre         | 45–64 Jahre         | 65–79 Jahre         | Insgesamt           |
|                        | %<br>(95 % CI)      | %<br>(95 % CI)      | %<br>(95 % CI)      | %<br>(95 % CI)      | %<br>(95 % CI)      |
| <b>Frauen</b>          | <b>(n = 535)</b>    | <b>(n = 743)</b>    | <b>(n = 1 455)</b>  | <b>(n = 903)</b>    | <b>(n = 3 636)</b>  |
| fast täglich           | 39,9<br>(34,6–45,5) | 57,8<br>(53,5–61,9) | 63,0<br>(59,8–66,1) | 81,9<br>(77,7–85,5) | 61,4<br>(59,1–63,8) |
| 1- bis 4-mal pro Woche | 53,0<br>(47,7–58,1) | 39,7<br>(35,8–43,7) | 35,0<br>(32,0–38,2) | 16,7<br>(13,2–20,8) | 35,6<br>(33,4–37,9) |
| nie                    | 7,1<br>(4,6–10,9)   | 2,6<br>(1,4–4,5)    | 1,9<br>(1,2–3,1)    | 1,4<br>(0,8–2,6)    | 2,9<br>(2,2–3,8)    |
| <b>Männer</b>          | <b>(n = 512)</b>    | <b>(n = 663)</b>    | <b>(n = 1 255)</b>  | <b>(n = 890)</b>    | <b>(n = 3 320)</b>  |
| fast täglich           | 31,0<br>(26,1–36,5) | 34,7<br>(29,6–40,2) | 39,0<br>(35,4–42,7) | 60,6<br>(55,5–65,4) | 40,2<br>(37,8–42,7) |
| 1- bis 4-mal pro Woche | 52,5<br>(47,4–57,6) | 51,2<br>(46,2–56,2) | 44,2<br>(40,4–48,0) | 22,3<br>(18,6–26,5) | 43,7<br>(41,7–45,7) |
| nie                    | 16,4<br>(13,1–20,4) | 14,1<br>(10,7–18,3) | 16,8<br>(14,6–19,3) | 17,1<br>(13,9–21,0) | 16,1<br>(14,3–18,0) |

n = Anzahl (ungewichtet), CI = Konfidenzintervalle

Determinanten der Kochhäufigkeit

Bildung und Einkommen

Die prozentualen Anteile der Kochhäufigkeit von Frauen und Männern getrennt nach Bildungsniveaus und Altersgruppen sind den Tabellen 4/24 und 4/25 zu entnehmen. Weder das Bildungsniveau noch das Haushaltsnettoeinkommen (nicht dargestellt) hatten einen signifikanten Einfluss auf die Kochhäufigkeit. Allerdings war in allen Altersgruppen eine Tendenz zu erkennen, dass sowohl Frauen als auch Männer mit einer einfachen Bildung häufiger fast täglich selbst kochten als Frauen und Männer mit mittlerer oder höherer Bildung.

**Tabelle 4/24:** Prozentualer Anteil der Kochhäufigkeit von Frauen differenziert nach Bildungsgruppen (Einteilung nach CASMIN-Index) und Altersgruppen

| Frauen<br>(n = 3 615) |                        | Einfache Bildung<br>(n = 1 176) | Mittlere Bildung<br>(n = 1 878) | Höhere Bildung<br>(n = 561) |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                       |                        | % (95 % CI)                     | % (95 % CI)                     | % (95 % CI)                 |
| 18–29 Jahre           | fast täglich           | 47,8 (34,3–61,6)                | 38,8 (31,9–46,1)                | 38,3 (23,4–55,8)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 41,5 (28,0–56,4)                | 54,9 (48,0–61,7)                | 54,1 (39,2–68,4)            |
|                       | nie                    | 10,7 (5,1–21,2)                 | 6,3 (4,1–9,6)                   | 7,6 (2,1–23,6)              |
| 30–44 Jahre           | fast täglich           | 69,7 (60,8–77,3)                | 55,4 (49,2–61,5)                | 53,4 (43,8–62,8)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 28,2 (20,6–37,4)                | 42,7 (36,9–48,7)                | 43,6 (35,1–52,4)            |
|                       | nie                    | 2,1 (0,6–7,2)                   | 1,9 (0,9–3,8)                   | 3,0 (0,8–10,4)              |
| 45–64 Jahre           | fast täglich           | 69,7 (64,3–74,6)                | 59,1 (54,9–63,1)                | 58,5 (50,5–66,1)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 28,3 (23,6–33,6)                | 38,9 (34,9–43,0)                | 40,6 (33,1–48,6)            |
|                       | nie                    | 2,0 (1,0–4,0)                   | 2,1 (1,0–4,3)                   | 0,9 (0,3–2,4)               |
| 65–79 Jahre           | fast täglich           | 83,1 (78,4–87,0)                | 80,8 (73,2–86,6)                | 76,6 (62,0–86,8)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 15,1 (11,5–19,6)                | 18,3 (12,6–26,0)                | 23,4 (13,2–38,0)            |
|                       | nie                    | 1,7 (0,9–3,5)                   | 0,9 (0,2–3,5)                   | 0                           |

n = Anzahl (ungewichtet), CI = Konfidenzintervalle

**Tabelle 4/25:** Prozentualer Anteil der Kochhäufigkeit von Männern differenziert nach Bildungsgruppen (Einteilung nach CASMIN-Index) und Altersgruppen

| Männer<br>(n = 3 302) |                        | Einfache Bildung<br>(n = 1 067) | Mittlere Bildung<br>(n = 1 485) | Höhere Bildung<br>(n = 750) |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
|                       |                        | % (95 % CI)                     | % (95 % CI)                     | % (95 % CI)                 |
| 18–29 Jahre           | fast täglich           | 33,5 (23,2–45,6)                | 32,3 (26,5–38,7)                | 16,5 (8,2–30,5)             |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 43,0 (31,8–55,0)                | 51,9 (45,8–58,1)                | 74,9 (59,7–85,7)            |
|                       | nie                    | 23,5 (15,1–34,6)                | 15,7 (11,7–20,8)                | 8,6 (2,9–22,8)              |
| 30–44 Jahre           | fast täglich           | 38,4 (27,5–50,6)                | 34,2 (28,2–40,7)                | 30,9 (22,6–40,7)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 45,4 (34,9–56,4)                | 53,9 (47,4–60,2)                | 51,0 (41,1–60,7)            |
|                       | nie                    | 16,1 (9,7–25,7)                 | 11,9 (8,4–16,7)                 | 18,1 (12,5–25,5)            |
| 45–64 Jahre           | fast täglich           | 41,1 (35,2–47,3)                | 37,7 (32,6–43,1)                | 37,9 (31,2–45,1)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 41,9 (35,9–48,2)                | 45,3 (39,8–50,9)                | 45,8 (39,3–52,5)            |
|                       | nie                    | 17,0 (13,2–21,5)                | 17,0 (13,9–20,7)                | 16,3 (11,6–22,4)            |
| 65–79 Jahre           | fast täglich           | 60,9 (54,4–67,0)                | 61,3 (51,1–70,5)                | 58,9 (49,5–67,7)            |
|                       | 1- bis 4-mal pro Woche | 20,9 (16,1–26,8)                | 25,1 (16,9–35,5)                | 23,7 (17,0–32,1)            |
|                       | nie                    | 18,2 (13,9–23,3)                | 13,7 (8,5–21,3)                 | 17,3 (10,9–26,4)            |

n = Anzahl (ungewichtet), CI = Konfidenzintervalle

### Haushaltszusammensetzung

In Tabelle 4/26 sind die prozentualen Anteile der Kochhäufigkeit getrennt nach Geschlecht und Haushaltszusammensetzung dargestellt. Unter den Frauen, die in Singlehaushalten lebten, kochten 46,6 % fast täglich selbst. Damit kochten sie signifikant seltener fast täglich als Frauen, die mit anderen Personen zusammenlebten (63,4 % ohne Kinder bzw. 67,8 % mit Kindern,  $p \leq 0,05$ ).

Sie gaben häufiger als Frauen in Mehrpersonenhaushalten an, dass sie 1- bis 4-mal pro Woche (48,5 %) oder nie (4,9 %) ihre Mahlzeiten selbst zubereiteten. Frauen, die mit Kindern oder Jugendlichen zusammenlebten, kochten tendenziell etwas häufiger fast täglich als Frauen, die in einem Mehrpersonenhaushalt ohne Kinder lebten (Differenz nicht signifikant).

Männer in Singlehaushalten bereiteten mit 23,5 % signifikant seltener fast täglich Mahlzeiten selbst zu als Männer in Mehrpersonenhaushalten (Tab. 4/26). Sie kochten im Vergleich zu Männern, die in Mehrpersonenhaushalten lebten, am häufigsten 1- bis 4-mal pro Woche (58,6 %). Mit 38,4 % gaben Männer, in deren Haushalt Kinder bzw. Jugendliche lebten, tendenziell (nicht signifikant) seltener an, fast täglich selbst zu kochen als Männer in Mehrpersonenhaushalten ohne Kinder (44,8 %). Bezüglich der Männer, die nie selbst kochten, bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Familienstrukturen.

**Tabelle 4/26:** Prozentualer Anteil der Kochhäufigkeit differenziert nach Geschlecht und Haushaltszusammensetzung

| Kochhäufigkeit            | Singlehaushalt   | Mehrpersonenhaushalt<br>ohne Kinder bzw.<br>Jugendliche | Mehrpersonenhaushalt<br>mit Kindern bzw.<br>Jugendlichen |
|---------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                           | % (95 % CI)      | % (95 % CI)                                             | % (95 % CI)                                              |
| <b>Frauen (n = 3 498)</b> | <b>(n = 631)</b> | <b>(n = 2 000)</b>                                      | <b>(n = 867)</b>                                         |
| fast täglich              | 46,6 (41,4–52,0) | 63,4 (60,2–66,5)                                        | 67,8 (64,1–71,4)                                         |
| 1- bis 4-mal pro Woche    | 48,5 (43,3–53,7) | 33,8 (30,9–36,9)                                        | 30,3 (26,8–34,1)                                         |
| nie                       | 4,9 (3,3–7,3)    | 2,8 (1,9–4,0)                                           | 1,8 (1,1–3,1)                                            |
| <b>Männer (n = 3 150)</b> | <b>(n = 420)</b> | <b>(n = 1 994)</b>                                      | <b>(n = 736)</b>                                         |
| fast täglich              | 23,5 (19,0–28,7) | 44,8 (41,9–47,7)                                        | 38,4 (33,6–43,5)                                         |
| 1- bis 4-mal pro Woche    | 58,6 (52,8–64,2) | 39,0 (36,1–41,9)                                        | 46,8 (42,7–51,0)                                         |
| nie                       | 17,9 (14,1–22,4) | 16,3 (14,2–18,6)                                        | 14,8 (11,7–18,4)                                         |

n = Anzahl (ungewichtet), CI = Konfidenzintervalle

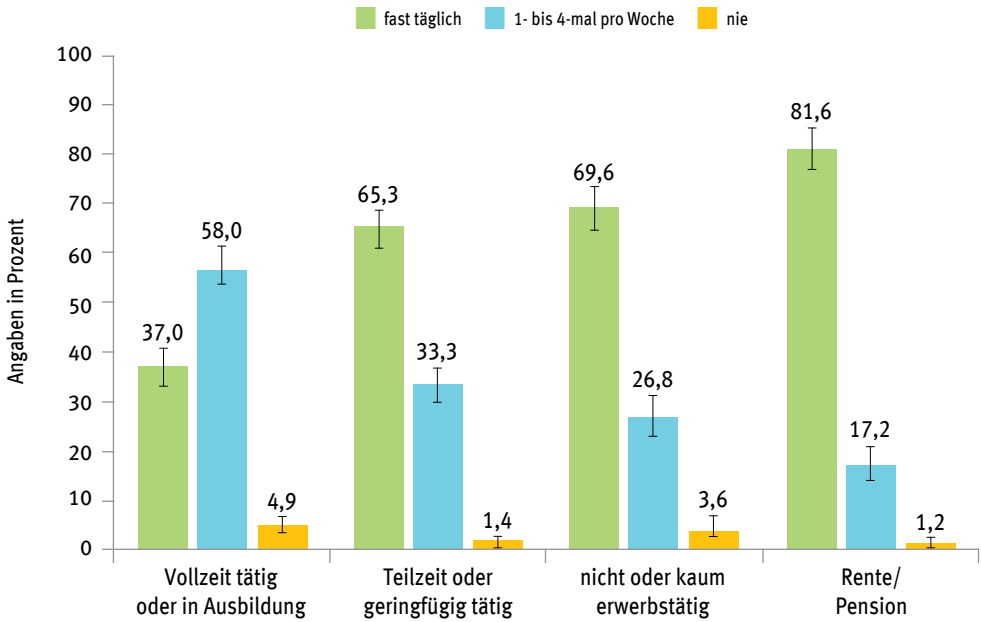
*Erwerbstätigkeit*

Eine bedeutende Determinante für die Kochhäufigkeit ist die Erwerbstätigkeit. Aus den Abbildungen 4/16 und 4/17 wird ersichtlich, dass Frauen und Männer, die nicht oder kaum erwerbstätig waren, häufiger fast täglich kochten. Frauen, die in Vollzeit erwerbstätig waren, gaben mit 4,9 % (CI 3,4–7,0) signifikant häufiger an, nie selbst zu kochen, als Rentnerinnen mit 1,2 % (CI 0,5–2,6).

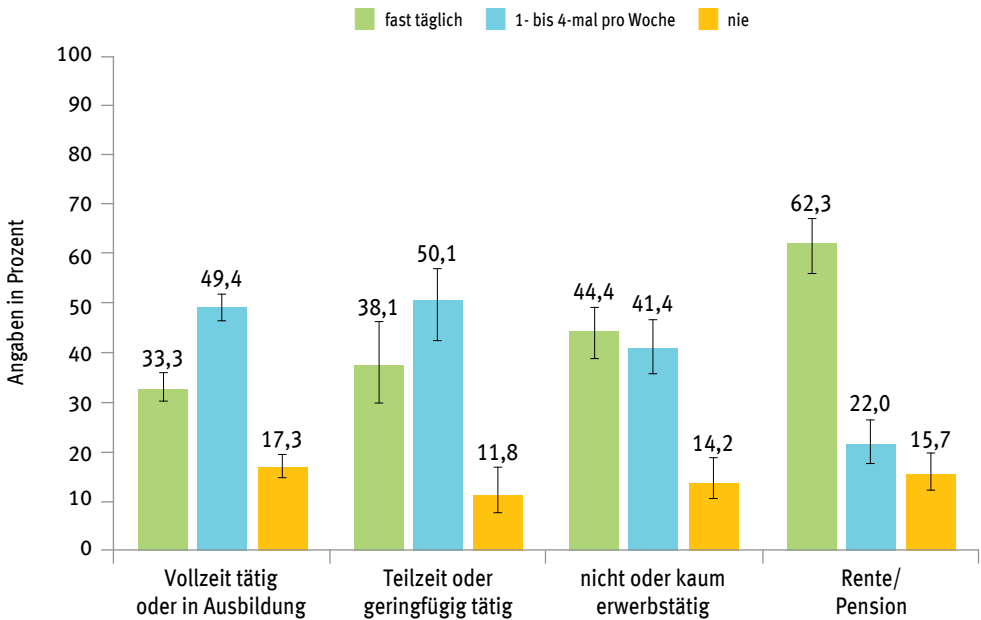
Männer, die nicht oder kaum erwerbstätig waren, kochten mit 44,4 % (CI 39,2–49,8) und Rentner mit 62,3 % (CI 56,5–67,7) ebenfalls signifikant häufiger fast täglich als in Vollzeit Beschäftigte (33,3 %, CI 30,2–36,5).

**Lebensmittelverzehr**

Da das Alter für den Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Lebensmittelverzehr einen potenziellen Confounder darstellte, wurden altersadjustierte Regressionsanalysen durchgeführt. Hier zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Verzehr einiger der Lebensmittelgruppen. Die adjustierten Mittelwerte der analysierten Lebensmittelgruppen und deren Konfidenzintervalle sind der Tabelle 4/27 zu entnehmen.



**Abbildung 4/16:** Prozentualer Anteil der Zubereitung von Mahlzeiten differenziert nach der Erwerbstätigkeit von Frauen (n = 3 600)



**Abbildung 4/17:** Prozentualer Anteil der Zubereitung von Mahlzeiten differenziert nach der Erwerbstätigkeit von Männern (n = 3 303)

Tabelle 4/27: Mittlerer Lebensmittelverzehr differenziert nach Kochhäufigkeit und Geschlecht, adjustiert für Alter (Minimum – Maximum)

| Lebensmittelverzehr<br>(g/Tag bzw. ml/Tag) | Frauen                        |                           | Männer                   |                               |                            |                              |
|--------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|
|                                            | fast täglich                  | 1- bis 4-mal<br>pro Woche | nie (Ref.)               | fast täglich                  | 1- bis 4-mal<br>pro Woche  | nie (Ref.)                   |
| Gesamtangaben <sup>a</sup>                 | 1 100,0*<br>(1 068,5–1 131,5) | 952,9<br>(916,7–989,1)    | 962,7<br>(826,3–1 099,1) | 1 145,1*<br>(1 103,3–1 186,8) | 1 008,7<br>(977,1–1 040,3) | 1 059,5<br>(1 009,9–1 109,0) |
| Fast Food <sup>b</sup>                     | 36,8*<br>(34,3–39,2)          | 36,7*<br>(33,5–39,8)      | 51,9<br>(37,2–66,6)      | 75,4*<br>(56,5–94,4)          | 73,4<br>(63,4–83,5)        | 71,1<br>(64,6–77,5)          |
| Gemüse <sup>c</sup>                        | 181,1***<br>(172,3–189,9)     | 122,3**<br>(113,6–131,1)  | 87,4<br>(64,2–110,7)     | 136,6***<br>(129,0–144,2)     | 95,8<br>(89,6–102,0)       | 100,9<br>(91,1–110,7)        |
| Obst <sup>d</sup>                          | 276,4***<br>(256,3–296,6)     | 245,5**<br>(217,7–273,4)  | 192,8<br>(118,4–267,3)   | 201,5*<br>(186,1–217,0)       | 170,3<br>(157,0–183,5)     | 177,1<br>(154,5–199,7)       |
| Fleisch <sup>e</sup>                       | 55,9<br>(53,4–58,3)           | 44,0<br>(40,6–47,4)       | 58,7<br>(41,2–76,3)      | 86,4**<br>(78,9–93,9)         | 66,3<br>(62,0–70,7)        | 69,0<br>(62,0–76,1)          |
| Süßigkeiten <sup>f</sup>                   | 64,9<br>(60,8–69,1)           | 65,0<br>(60,2–69,8)       | 71,1<br>(53,3–88,9)      | 67,3**<br>(62,6–72,0)         | 73,0 *<br>(64,2–81,7)      | 91,8<br>(77,6–106,0)         |
| Snacks <sup>g</sup>                        | 3,4<br>(2,8–3,9)              | 3,0<br>(2,4–3,5)          | 33,3<br>(–22–88,5)       | 3,9<br>(3,2–4,5)              | 4,1<br>(3,3–5,0)           | 6,2<br>(2,9–9,5)             |
| Brot <sup>h</sup>                          | 136,7<br>(130,6–142,9)        | 136,2<br>(127,4–144,9)    | 143,4<br>(114,5–172,4)   | 179,7<br>(170,6–188,8)        | 184,8<br>(171,2–198,5)     | 186,6<br>(169,2–204,1)       |
| Milchprodukte <sup>i</sup>                 | 378,3<br>(354,7–402,0)        | 391,1<br>(355,8–426,5)    | 354,0<br>(260,2–447,8)   | 411,1***<br>(369,0–453,1)     | 379,6**<br>(348,2–411,1)   | 336,7<br>(291,9–381,5)       |
| Cerealien <sup>j</sup>                     | 2,6<br>(2,3–2,9)              | 2,4<br>(2,0–2,8)          | 1,8<br>(0,5–3,1)         | 3,2<br>(2,7–3,8)              | 2,8<br>(2,3–3,3)           | 3,6<br>(1,9–5,3)             |
| Sättigungsbeilagen <sup>k</sup>            | 124,8***<br>(120,2–129,5)     | 99,3<br>(94,5–104,1)      | 121,8<br>(84,0–159,5)    | 154,0***<br>(144,7–163,4)     | 121,1<br>(114,6–127,5)     | 133,2<br>(123,2–143,2)       |
| süße Brotaufstriche <sup>l</sup>           | 10,9<br>(10,2–11,5)           | 9,5<br>(8,7–10,2)         | 9,6<br>(7,5–11,8)        | 12,3<br>(10,8–13,8)           | 10,9<br>(9,0–12,8)         | 11,5<br>(10,1–12,8)          |

Fortsetzung Tabelle 4/27:

|                                          |                               |                              |                              |                               |                              |                              |
|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Fleischwaren <sup>m</sup>                | 22,4<br>(20,2–24,5)           | 22,5<br>(20,4–24,6)          | 37,6<br>(6,9–68,3)           | 38,4<br>(35,8–41,0)           | 41,2<br>(38,1–44,2)          | 43,8<br>(37,1–50,6)          |
| Fisch <sup>n</sup>                       | 18,1<br>(16,6–19,7)           | 15,1<br>(13,7–16,5)          | 15,2<br>(8,7–21,7)           | 20,5<br>(15,0–25,9)           | 18,0<br>(16,3–19,7)          | 17,7<br>(15,4–20,0)          |
| Eier                                     | 14,5<br>(13,5–15,5)           | 13,7<br>(12,7–14,7)          | 14,0<br>(6,2–21,7)           | 20,9<br>(18,6–23,2)           | 18,9<br>(17,2–20,7)          | 18,5<br>(15,3–21,8)          |
| Streichfette <sup>o</sup>                | 8,3*<br>(7,8–8,8)             | 8,7*<br>(7,9–9,4)            | 9,9<br>(7,9–11,8)            | 10,9<br>(10,1–11,8)           | 11,7<br>(10,7–12,6)          | 11,1<br>(9,6–12,5)           |
| Nüsse                                    | 2,3<br>(2,0–2,6)              | 1,8<br>(1,6–2,0)             | 1,8<br>(1,1–2,6)             | 2,0<br>(1,6–2,4)              | 2,1<br>(1,8–2,4)             | 2,1<br>(1,6–2,6)             |
| gesüßte Getränke <sup>p</sup>            | 361,4<br>(319,1–403,8)        | 369,7<br>(298,8–440,6)       | 624,2<br>(225,8–1022,5)      | 510,7*<br>(443,3–578,1)       | 574,1<br>(500,1–648,1)       | 625,5<br>(515,3–735,7)       |
| alk. Getränke <sup>q</sup>               | 308,5<br>(242,3–374,7)        | 258,0<br>(229,8–287,5)       | 236,3<br>(203,6–269,0)       | 65,3<br>(57,7–72,8)           | 72,3<br>(60,9–83,7)          | 88,9<br>(56,0–121,9)         |
| n. alk./n. gesüßte Getränke <sup>r</sup> | 2 893,7*<br>(2 784,0–3 003,4) | 2 804,4<br>(2 668,9–2 939,9) | 2 494,9<br>(2 089,3–2 900,5) | 2 481,9*<br>(2 350,5–2 613,2) | 2 291,6<br>(2 183,1–2 400,2) | 2 138,8<br>(1 963,9–2 313,7) |

Multiple lineare Regression adjustiert nach Alter. T-Test: Logarithmierte Werte statistisch signifikant mit \* p ≤ 0,05; \*\* p ≤ 0,01; \*\*\* p ≤ 0,001; signifikant gegenüber der Referenzgruppe (Ref.) = Personen, die nie selbst kochen

<sup>a</sup> Lebensmittel ohne Getränke

<sup>b</sup> Fast Food: Brat- oder Currywurst, Hamburger oder Döner Kebab, Pizza, Pommes frites

<sup>c</sup> Gemüse: rohes Gemüse, gegartes Gemüse, Hülsenfrüchte

<sup>d</sup> Obst: frisches Obst, gegartes Obst

<sup>e</sup> Fleisch: Geflügel, Fleisch (ohne Geflügel, ohne Wurst)

<sup>f</sup> Süßigkeiten: Kuchen, Torten oder süße Backwaren, Kekse, Schokolade oder Schokoriegel, Süßigkeiten

<sup>g</sup> Snacks: Kartoffelchips, Salzgebäck oder Cracker

<sup>h</sup> Brot: Vollkornbrot oder -brötchen, Graubrot oder Mischbrot, Weißbrot oder Brötchen

<sup>i</sup> Milchprodukte: Käse (Weich-, Schnitt- oder Hartkäse), Frischkäse, Quark, Joghurt oder Dickmilch, Milch

<sup>j</sup> Cerealien: Cornflakes, Müsli

<sup>k</sup> Sättigungsbelegen: Reis, Nudeln, gebratene Kartoffeln, gekochte Kartoffeln

<sup>l</sup> süße Brotaufstriche: Honig oder Marmelade, Nuss-Nougat-Creme

<sup>m</sup> Fleischwaren: Schinken, Wurst

<sup>n</sup> Fisch: kalter Fisch, warmer Fisch

<sup>o</sup> Streichfette: Butter oder Margarine

<sup>p</sup> gesüßte Getränke: zuckerhaltige Erfrischungsgetränke, Fruchtsaft

<sup>q</sup> alkoholische Getränke: Bier, Cocktails o.a. alkoholische Mischgetränke, Wein, Sekt oder Obstwein,

hochprozentige alkoholische Getränke

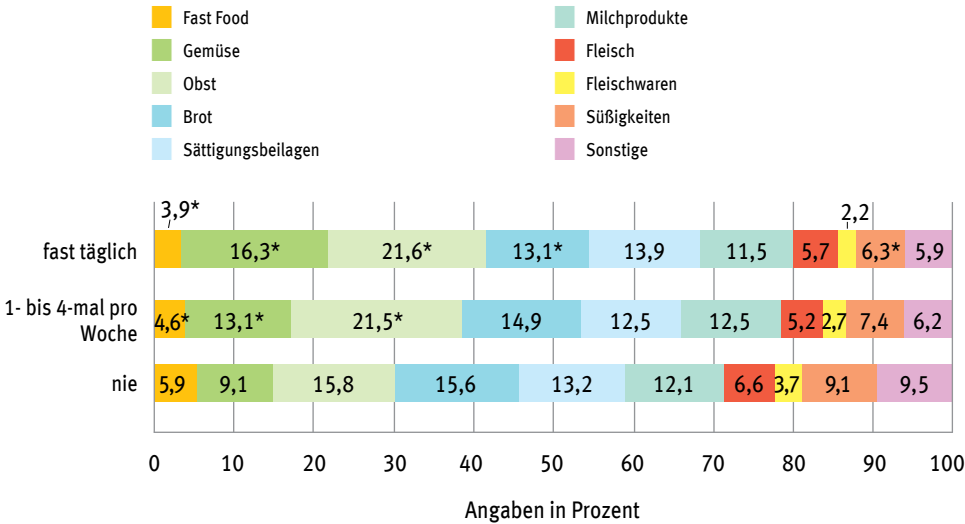
<sup>r</sup> nicht alkoholische bzw. nicht gesüßte Getränke: kalorienreduzierte Erfrischungsgetränke, schwarzer

oder grüner Tee, Früchte- oder Kräutertee, Wasser, Gemüsesaft, alkoholfreies Bier

Frauen, die fast täglich selbst kochten, hatten einen signifikant höheren Verzehr (g/Tag) an allen abgefragten Lebensmitteln (gesamt) sowie einen höheren Verzehr an Gemüse, Obst, Sättigungsbeilagen, nicht alkoholischen bzw. nicht gesüßten Getränken als Frauen, die nie selbst Mahlzeiten zubereiteten. Männer, die fast täglich kochten, hatten den höchsten Gesamtverzehr und verzehrten signifikant mehr Gemüse, Obst, Fleisch, Milchprodukte, Sättigungsbeilagen, nicht alkoholische bzw. nicht gesüßte Getränke und Fast Food als Männer, die nie selbst kochten. Umgekehrt wurden Süßigkeiten und gesüßte Getränke von Männern, die nie selbst kochten, in größerem Umfang verzehrt als von Männern, die fast täglich kochten. Hinsichtlich der Lebensmittelgruppen Brot, Cerealien, Fleischwaren, süße Brotaufstriche, Fisch, Eier, Nüsse und alkoholische Getränke zeigten sich in allen Kochgruppen für Frauen und Männer keine statistisch signifikanten Unterschiede.

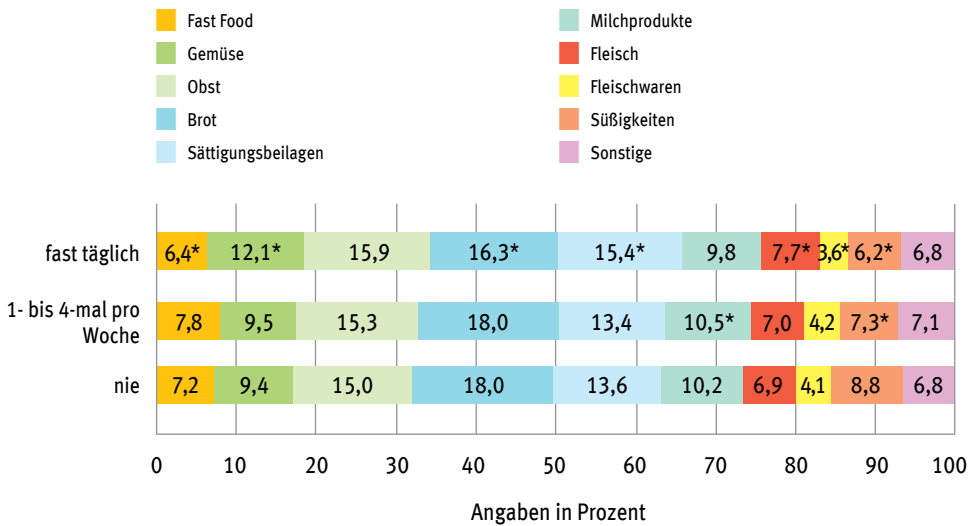
Informationen zu den Verzehrsmengen der jeweiligen Lebensmittelgruppen lassen noch keine Bewertung der Gesamtqualität der Ernährung zu. Die Gesamtverzehrsmengen waren je nach Kochhäufigkeit unterschiedlich. Daher wurden die prozentualen Anteile der einzelnen Lebensmittelgruppen (ohne Getränke) in Bezug auf den gesamt erhobenen Lebensmittelverzehr analysiert. In den Abbildungen 4/18 und 4/19 werden die prozentualen Verzehranteile der Lebensmittelkategorien Fast Food, Gemüse, Obst, Brot, Sättigungsbeilagen, Milchprodukte (ohne Milch, da in dieser Aufstellung nur feste Lebensmittel berücksichtigt wurden), Fleisch, Fleischwaren und Süßigkeiten abgebildet. Die Anteile der Lebensmittelkategorien Snacks, Cerealien, süße Brotaufstriche, Fisch, Eier, Streichfette und Nüsse sind in der Kategorie „Sonstige“ zusammengefasst.

In der Abbildung 4/18 wird deutlich, dass Obst bei Frauen den größten Anteil der gesamten Verzehrmenge ausmachte, gefolgt von Gemüse, Brot und Sättigungsbeilagen. Frauen, die fast täglich kochten, hatten einen signifikant höheren prozentualen Anteil von Obst und Gemüse sowie einen niedrigeren prozentualen Anteil von Fast Food, Süßigkeiten und Brot am Gesamtverzehr als Frauen, die nie selbst kochten.



**Abbildung 4/18:** Durchschnittliche prozentuale Anteile der erhobenen Verzehrsmengen nach Kochhäufigkeit bei Frauen (n = 3 636), multiple lineare Regression adjustiert für Alter. T-Test: \*=statistisch signifikant, p ≤ 0,05





**Abbildung 4/19:** Durchschnittliche prozentuale Anteile der erhobenen Verzehrsmengen nach Kochhäufigkeit bei Männern (n = 3 320), multiple lineare Regression adjustiert für Alter. T-Test: \*=statistisch signifikant,  $p \leq 0,05$

Die größten Anteile der verzehrten Lebensmittel bei Männern machten Brot gefolgt von Obst und Sättigungsbeilagen aus (Abb. 4/19). Männer, die fast täglich selbst Mahlzeiten zubereiteten, zeichneten sich im Vergleich zu Männern, die nie selbst kochen, durch einen signifikant größeren Anteil an Gemüse, Sättigungsbeilagen und Fleisch sowie einen signifikant kleineren Anteil an Fast Food, Brot, Fleischwaren und Süßigkeiten am Gesamtverzehr aus.

### 4.3.3 Diskussion

Bei Betrachtung einiger wichtiger Determinanten der **Kochhäufigkeit** bestätigten sich die bereits in der Literatur beschriebenen Zusammenhänge (39, 40). Frauen kochten wesentlich häufiger fast täglich selbst als Männer. Auch ein höheres Alter und eine geringe Erwerbstätigkeit waren mit einer erhöhten Kochhäufigkeit assoziiert. Dies könnte damit zu tun haben, dass ältere Personen eher traditionelle Verhaltensweisen aufzeigen und ab einem höheren Alter nicht mehr erwerbstätig sind. Dem Großteil der Erwerbstätigen steht tagsüber weniger Zeit zum Kochen zur Verfügung, daher nehmen sie vermehrt Außer-Haus-Verzehr-Angebote in Anspruch (54). Frauen, die mit Kindern bzw. Jugendlichen in einem Haushalt zusammenlebten, kochten tendenziell häufiger fast täglich als Frauen in Mehrpersonenhaushalten ohne Kinder bzw. Jugendliche. Männer, die mit Kindern bzw. Jugendlichen in einem Haushalt lebten, kochten hingegen tendenziell seltener fast täglich als Männer in kinderlosen Mehrpersonenhaushalten. Dies könnte daran liegen, dass Kinder und Jugendliche meist zusammen mit einer Frau im Haushalt leben, die vermutlich die Nahrungszubereitung übernimmt. Bei beiden Geschlechtern führte jedoch die Anwesenheit von mehreren Personen im Haushalt zu einer signifikant erhöhten Kochhäufigkeit. Mit sinkender Haushaltsgröße wird vermutlich der Zubereitungsaufwand von Speisen immer unattraktiver für die Konsumenten (55).

Gerade in Singlehaushalten besteht weniger Motivation, für sich alleine zu kochen. Weiterhin zeigte sich tendenziell eine erhöhte Kochhäufigkeit bei Personen mit einer einfachen Bildung. Dies könnte womöglich durch einen strukturierteren Alltag und einen häufigeren Aufenthalt im häuslichen Umfeld begründet sein.

Die **Verzehrhäufigkeit** von einigen der hier in Gruppen zusammengefassten Lebensmitteln zeigte einen signifikanten Zusammenhang (sowohl positiv als auch negativ) mit der Kochhäufigkeit. Damit bestätigt sich eine Beziehung zwischen Kochverhalten und Lebensmittelauswahl.

Bei den im Folgenden vorgestellten Ergebnissen ist jedoch zu beachten, dass die vorliegenden Verzehrmenngen aus den angegebenen Verzehrhäufigkeiten und den üblichen Portionsgrößen berechnet wurden. Eine quantitative Aussage ist daher nur eingeschränkt möglich.

Die berechneten Verzehrmenngen bleiben Schätzungen und können von den tatsächlichen Verzehrmenngen abweichen, da unter anderem Portionsgrößen nur grob über Standardportionen erfasst und abgeschätzt werden können (51). Zudem wurde im FFQ nur der Verzehr von bestimmten, zuvor ausgewählten Lebensmitteln abgefragt. Daher kann eine Aussage über die Gesamtheit der verzehrten Lebensmittel nicht getroffen werden, da möglicherweise auch Lebensmittel verzehrt wurden, die nicht im FFQ aufgeführt waren (52). Des Weiteren stützen sich die Angaben aus FFQ auf das Erinnerungsvermögen der Teilnehmenden und auf deren Selbsteinschätzung der Portionsgrößen. Es könnte daher auch sein, dass Teilnehmende, die häufig selbst kochten, Portionsgrößen und den eigenen Verzehr besser eingeschätzt haben, als Personen, die sich nur selten mit Lebensmitteln auseinandersetzen. Die Angaben von Teilnehmenden, die fast täglich selbst kochten, könnten demnach eher dem tatsächlichen Konsum entsprechen. Allerdings könnte durch ein erhöhtes Ernährungsbewusstsein auch eine Verzerrung der tatsächlichen Verzehrmenngen, durch erhöhte Angaben (*overreporting*) von „gesunden“ Lebensmitteln und niedrigere Angaben (*underreporting*) von eher „ungesunden“ Lebensmitteln, erfolgen (53).

Zudem ist der hohe Anteil an älteren Männern, die fast täglich selbst kochten, kritisch zu betrachten. Bereits in der Feldphase fiel auf, dass die Beantwortung der Frage nach der Kochhäufigkeit einigen Teilnehmern Probleme bereitete. Sie waren sich nicht sicher, ob die Frage auf die von ihnen selbst zubereiteten Speisen oder auf selbst zubereitete Speisen von Familienmitgliedern ausgerichtet war. Des Weiteren gibt es einen Definitionsspielraum bei der Frage nach Grundzutaten bzw. frischen Lebensmitteln sowie nach der Zubereitung. Die Auffassungen über Grundzutaten oder was genau zur Mahlzeitenzubereitung dazugehört, könnte von Teilnehmer zu Teilnehmer variieren.

Unter Berücksichtigung der genannten Einschränkungen kann festgestellt werden, dass Frauen, die fast täglich selbst kochten, einen signifikant höheren Gesamtverzehr (g/Tag) sowie einen höheren Verzehr von Gemüse, Obst, Sättigungsbeilagen, nicht alkoholischen bzw. nicht gesüßten Getränken hatten als Frauen, die nie selbst Mahlzeiten zubereiteten. Auch prozentual berechnet am Gesamtverzehr hatten Frauen, die fast täglich kochten, einen signifikant höheren Anteil von Gemüse und Obst sowie einen niedrigeren Anteil von Fast Food, Süßigkeiten und Brot am Gesamtverzehr als Frauen, die nie selbst kochten. Männer, die fast täglich kochten, wiesen den größten Lebensmittelgesamtverzehr (g/Tag) auf und verzehrten signifikant mehr Gemüse, Obst, Fleisch, Milchprodukte, Sättigungsbeilagen, nicht alkoholische bzw. nicht gesüßte Getränke und Fast Food als Männer, die nie selbst kochten. Berechnet am Gesamtverzehr zeigten Männer, die fast täglich kochten, einen größeren prozentualen Anteil an Gemüse, Sättigungsbeilagen und Fleisch sowie einen kleineren Anteil an Fast Food, Brot, Fleischwaren und Süßigkeiten im Vergleich zu Männern,

die nie selbst kochten. Bei Männern, die fast täglich kochten, war der absolute Fast-Food-Verzehr in Gramm pro Tag signifikant höher als bei Männern, die nie selbst kochten. Prozentual berechnet zeigte sich jedoch, dass Männer ebenso wie Frauen, die fast täglich selbst kochten, den signifikant niedrigsten Anteil von Fast Food am Gesamtverzehr hatten.

Der höhere Anteil von Gemüse und Obst bei Frauen und Männern, die fast täglich kochten, sowie der niedrigere Anteil von Fleisch bei Frauen sind als positiv für die Ernährungsqualität zu deuten. Auch die prozentual geringeren Anteile von Fast Food und Süßigkeiten am Gesamtverzehr bei Teilnehmenden, die täglich kochten, sind positiv einzustufen. Demnach scheint eine hohe Kochhäufigkeit eine positiv zu bewertende Zusammensetzung der Ernährung und damit eine bessere Ernährungsqualität zu begünstigen.

## 4.4 Zusammenfassung und Fazit

Die zunehmende Entstrukturierung und Beschleunigung des (Arbeits-)Alltags hat über die Jahrzehnte zu Veränderungen von Ernährungsmustern und Essgewohnheiten geführt. Dabei hat der zeitliche Aufwand abgenommen, der für die Zubereitung von Mahlzeiten und Speisen erforderlich ist, nicht zuletzt, weil heute eine Vielfalt an mehr oder weniger stark verarbeiteten oder verzehrfertigen (Convenience-)Lebensmitteln verfügbar ist. Verbraucher nutzen das sehr heterogene Angebot an verarbeiteten und hoch verarbeiteten Lebensmitteln in ganz unterschiedlichem Maße. Unklar war bisher, wie hoch der Anteil frischer, verarbeiteter und hoch verarbeiteter Lebensmittel an der täglichen Nahrungsmenge in verschiedenen Altersgruppen ist, wie sich Kostformen mit unterschiedlich hohen Anteilen an frischen, verarbeiteten und hoch verarbeiteten Lebensmitteln hinsichtlich der Lebensmittelauswahl, der Energie- und Nährstoffzufuhr sowie der Zusatzstoffaufnahme unterscheiden und ob dies möglicherweise Auswirkungen auf die Gewichtsentwicklung von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen hat.

### Ziele der vorliegenden Untersuchungen waren:

1. Den möglichen Einfluss von nicht bzw. wenig verarbeiteten Lebensmitteln im Vergleich zu hoch verarbeiteten Lebensmitteln auf die Lebensmittelauswahl, Nährstoffzufuhr, die Zufuhr von Zusatzstoffen sowie auf das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen zu analysieren und zu bewerten.
2. Die Kochhäufigkeit der deutschen Bevölkerung unter Einbeziehung soziodemografischer Faktoren zu ermitteln und zu analysieren, ob ein Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Lebensmittelverzehr bzw. der Ernährungsqualität existiert.

### Die Ergebnisse der Sekundärauswertung der Daten aus VELS, EsKiMo und NVS II lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Kinder (VELS, EsKiMo) verzehrten im Durchschnitt jeweils ca. 40 % *frische* und *hoch verarbeitete* Lebensmittel und zu 16,5 % *verarbeitete* Lebensmittel; Teilnehmende der NVS II nahmen im Schnitt fast die Hälfte ihrer Nahrungsenergie durch *frische* Lebensmittel auf und jeweils ein Viertel aus *verarbeiteten* und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln.
- Die Altersgruppe 19 bis unter 25 Jahre wies den höchsten Verzehr *hoch verarbeiteter* Lebensmittel auf (EM5: 44,8 %).

- Die jüngsten (Altersgruppe 1 bis unter 4 Jahre) und die ältesten Studienteilnehmer (Altersgruppe 65 Jahre und älter) konnten als diejenigen mit den höchsten Anteilen *frischer* Lebensmittel in der Ernährung identifiziert werden.
- Mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der verzehrten Lebensmittel sank der Anteil an Frauen und stieg der Anteil an Männern (NVS II; EM1 – EM5).
- **Lebensmittelverzehr:** Mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der verzehrten Lebensmittel stieg in allen Altersgruppen der Verzehr von Fleischerzeugnissen, Wurstwaren, Süßwaren, Bier und Limonaden und sank die verzehrte Menge von Obst, Gemüse, Pilzen und Hülsenfrüchten (VELS, EsKiMo; NVS II).
- **Energie- und Nährstoffdichte:**
  - Es konnte ein signifikanter Anstieg der Energiedichte mit zunehmendem Grad der Verarbeitung festgestellt werden (VELS, EsKiMo: EM1 bis EM4; NVS II (Gesamt): EM1 bis EM5).
  - Unterschiede bezüglich der Nährstoffdichte der energieliefernden Nährstoffe: Die Nährstoffdichte für Protein sank bei den Teilnehmenden der NVS II mit steigendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel; bei den Kindern wiesen sowohl Jungen als auch Mädchen (VELS, EsKiMo) mit dem höchsten Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel in der Ernährung die niedrigste Nährstoffdichte für Protein auf.
  - Die Nährstoffdichte für Natrium stieg mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der Lebensmittel in allen untersuchten Altersgruppen an.
  - Die Zufuhr von Thiamin, Vitamin B<sub>12</sub> und Vitamin C lag jeweils über den entsprechenden D-A-CH-Referenzwerten (VELS, EsKiMo); mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der Lebensmittel sank die Nährstoffdichte für Vitamine; Männer und Frauen der NVS II in den Ernährungsmustern mit den höchsten Anteilen *hoch verarbeiteter* Lebensmittel in der Ernährung erreichten im Durchschnitt nicht die jeweiligen Vitamin-C-Referenzwerte.
  - Den D-A-CH-Referenzwert für Folat erreichten im Median nur die Kinder und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) der EM1 und EM2; kein Erwachsener der NVS II erreichte diese Vorgabe mit seiner Tageskost.
  - Den D-A-CH-Referenzwert für Calcium unterschritten mit ihrer Tageskost alle Altersgruppen.
- **Zusatzstoffzufuhr:** Je mehr (*hoch*) *verarbeitete* Lebensmittel auf dem Speisenplan standen, desto höher war die Anzahl damit aufgenommener Zusatzstoffe (EM1: 2,7 Zusatzstoffe pro 1 000 kcal; EM4: 4,9 Zusatzstoffe pro 1 000 kcal; VELS, EsKiMo).
- **Körpergewicht:** Mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel in der Nahrung stieg in allen Altersgruppen signifikant der Anteil übergewichtiger Personen.

### Die Auswertung der Daten zur Kochhäufigkeit der DEGS-Studie ergab folgende Erkenntnisse:

- Frauen kochten wesentlich häufiger fast täglich als Männer.
- Ein höheres Alter und eine geringe Erwerbstätigkeit waren mit einer erhöhten Kochhäufigkeit assoziiert.
- Frauen, die mit Kindern bzw. Jugendlichen in einem Haushalt leben, kochten tendenziell häufiger fast täglich als Frauen in Mehrpersonenhaushalten ohne Kinder.
- Männer, die mit Kindern bzw. Jugendlichen in einem Haushalt leben, kochten tendenziell seltener fast täglich als Männer in kinderlosen Mehrpersonenhaushalten.

- Die Anwesenheit von mehreren Personen im Haushalt war bei beiden Geschlechtern mit einer signifikant höheren Kochhäufigkeit assoziiert.
- Tendenziell war die Kochhäufigkeit bei Personen mit einer einfachen Bildung höher als bei Personen mit mittlerer oder höherer Bildung.
- Bei Frauen war eine hohe Kochhäufigkeit mit einem erhöhten Konsum (g/Tag) bzw. Anteil am Gesamtverzehr von Obst und Gemüse sowie einem niedrigeren Konsum bzw. Anteil von Fast Food assoziiert.
- Männer zeigten einen positiven Zusammenhang zwischen einer hohen Kochhäufigkeit und dem Konsum (g/Tag) bzw. Anteil am Gesamtverzehr von Gemüse, Sättigungsbeilagen und Fleisch sowie einen negativen Zusammenhang mit dem Konsum bzw. Anteil von Süßigkeiten.

### **Folgendes zielgruppenspezifisches Fazit ist zu ziehen:**

#### **a) Für Verbraucherinnen und Verbraucher**

- Bei Verwendung von verarbeiteten oder hoch verarbeiteten Lebensmitteln gezielt gleichzeitig den Anteil frischer Lebensmittel im täglichen Speiseplan erhöhen.
- Selbst kochen (im Vergleich zu nie selbst Mahlzeiten zubereiten) führt nicht automatisch zu einer geringeren Verzehrmenge an Lebensmitteln.
- Durch Maßnahmen zur Ernährungsbildung sollten neben Wissen über Inhaltsstoffe und Zusammensetzung verarbeiteter Lebensmittel auch praktische Kompetenzen im Bereich der Nahrungszubereitung erworben werden.
- Die Altersgruppe 14 bis unter 25 Jahre sollte speziell beachtet werden, da hier der Anteil der hoch verarbeiteten Lebensmittel besonders hoch ist.

#### **b) Für die Ernährungsberatung**

- Berater sollten ihre Klienten befähigen, aus dem großen Angebot von verarbeiteten Lebensmitteln, die für sie gesundheitsförderlichen Lebensmittel auszuwählen.  
**Kriterien hierfür sind:** geringe Energiedichte, hohe Nährstoffdichte, Fettqualität, geringer Natriumgehalt, hoher Gemüse- und Obstanteil, geringer Gehalt an verarbeitetem Fleisch und Wurstwaren.
- Ernährungsberater sollten Schulungs- und Kochkurse anbieten.

#### **c) Für die Lebensmittelindustrie**

- Bei verarbeiteten und besonders auch bei hoch verarbeiteten Lebensmitteln stärker als bisher auf die Energie- und Nährstoffdichte achten und vermehrt Produkte mit geringerer Energie- bei gleichzeitig hoher Nährstoffdichte entwickeln und bestehende Rezepturen in diesem Sinne zu reformulieren.
- Freiwillige Vereinbarungen oder sogar gesetzliche Verordnungen sollten dazu beitragen, die ernährungsphysiologische Qualität der Lebensmittel/Produkte seitens der Lebensmittelproduktion zu steigern.
- Die Notwendigkeit von Zusatzstoffen überprüfen, ggf. reduzieren und durch Änderung von Rezepturen und Verarbeitungsverfahren überflüssig machen.

## 4.5 Literatur

- (1) POTI JM, POPKIN BM: Trends in energy intake among US children by eating location and food source, 1977–2006. *J Am Diet Assoc* 111 (2011) 1156–1164
- (2) HESEKER H: Entwicklung von Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) in Deutschland. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 119–130
- (3) LEDIKWE JH, BLANCK HM, KHAN LK et al.: Dietary energy density is associated with energy intake and weight status in US adults. *Am J Clin Nutr* 83 (2006) 1362–1368
- (4) ROLLS BJ: The relationship between dietary energy density and energy intake. *Physiol Behav* 97 (2009) 609–615
- (5) PÉREZ-ESCAMILLA R, OBBAGY JE, ALTMANN JM et al.: Dietary energy density and body weight in adults and children: a systematic review. *J Acad Nutr Diet* 112 (2012) 671–684
- (6) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG: Die Energiedichte – ein unterschätzter Faktor zur Gewichtskontrolle? *DGEInfo* (4/2013) 57–59
- (7) LACHAT C, NAGO E, VERSTRAETEN R et al.: Eating out of home and its association with dietary intake: a systematic review of the evidence. *Obes Rev* 13 (2012) 329–346
- (8) MCGUFFIN LE, WALLACE JMW, MCCRORE TA et al.: Family eating out-of-home: a review of nutrition and health policies. *Proc Nutr Soc* 72 (2013) 126–139
- (9) MÖSER A, CHEN SE, JILCOTT SB et al.: Associations between maternal employment and time spent in nutrition-related behaviours among German children and mothers. *Public Health Nutrition* 15 (2011) 1256–1261
- (10) CHU JL, ADDO OY, COURTNEY DP et al.: Time spent in home meal preparation affects energy and food group intakes among midlife women. *Appetite* 58 (2012) 438–443
- (11) PETTINGER C, HOLDSWORTH M, GERBER M: Meal patterns and cooking practices in Southern France and Central England. *Public Health Nutrition* 9 (2006) 1020–1026
- (12) BEZERRA IN, CURIONI C, SICHERIE R: Association between eating out of home and body weight. *Nutr Rev* 70 (2012) 65–79
- (13) SMITH KJ, MCNAUGHTON SA, GALL SL et al.: Involvement of young Australian adults in meal preparation: Cross-sectional associations with abdominal obesity and body mass index. *J Am Diet Assoc* 111 (2011) 1187–1191
- (14) CANELLA DS, LEVY RB, MARTINS APB et al.: Ultra-processed food products and obesity in Brazilian households (2008–2009). *PloS One* 9 (2014) e92752
- (15) Moubarac JC, Martins APB, Claro RM et al.: Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutrition* 16 (2012) 2240–2248
- (16) TAVARES LF, FONSECA SC, ROSA MLG et al.: Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutrition* 15 (2011) 82–87
- (17) RAUBER F, CAMPAGNOLO PDB, HOFFMANN DJ et al.: Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 25 (2015) 116–122
- (18) EUROPÄISCHE KOMMISSION: Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember über Lebensmittelzusatzstoffe. *ABl* 354/16 vom 31.12.2008
- (19) MARTYN DM, McNULTY BA, NUGENT AP et al.: Food additives and preschool children. *Proc Nutr Soc* 72 (2013) 109–116
- (20) MISCHKE D, KRAPPENBAUER-CERMAK C: Exposure assessment of food preservatives (sulphites, benzoic and sorbic acid) in Austria. *Food Additives and Contaminants* 29 (2012) 371–382
- (21) HESEKER H, MENSINK GBM: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr im Kindes- und Jugendalter. Ergebnisse aus den beiden bundesweit durchgeführten Ernährungsstudien VELs und EsKiMo. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008) 49–93
- (22) MAX RUBNER-INSTITUT: Daten der Nationalen Verzehrsstudie II zum Lebensmittelverzehr (Wiegeprotokolle), bereitgestellt in 2014. MRI, Karlsruhe (2014)
- (23) KREMS C, BAUCH A, GÖTZ A et al.: Methoden der Nationalen Verzehrsstudie II. *Ernährungs Umschau* 53 (2006) 44–50
- (24) MONTEIRO CA, LEVY RB, CLARO RM et al.: A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad Saúde Pública* 26 (2010) 2039–2049

- (25) KROMEYER-HAUSCHILD K, WABITSCH M, KUNZE D et al.: Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehen verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 149 (2001) 807–818
- (26) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (HRSG.): Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, Genf (2000)
- (27) KUHNERT P: Die einzelnen Zusatzstoffgruppen. In: Kuhnert P, Muermann B, Salzer U-J (Hrsg.): *Handbuch Lebensmittelzusatzstoffe*. Behr's Verlag, Hamburg, 72. Aktualisierung (2011)
- (28) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (HRSG.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015)
- (29) KREMS C, WALTER C, HEUER T et al.: Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 40–85
- (30) EUROPÄISCHE KOMMISSION: Verordnung (EU) Nr. 1129/2011 der Kommission vom 11. November 2011 zur Änderung des Anhangs II der Verordnung (EG) Nr. 1333/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf eine Liste der Lebensmittelzusatzstoffe der Europäischen Union
- (31) DIÄTVERBAND (HRSG.): Verordnung über diätetische Lebensmittel (Diätverordnung). (2010)  
<http://www.diaetverband.de/infos/recht/diaetverordnung.html> (eingesehen am 02.06.2015)
- (32) STATISTISCHES BUNDESAMT: Mikrozensus – Fragen zur Gesundheit – Körpermaße der Bevölkerung 2013. Wiesbaden (2014)
- (33) ALEXU U, SICHERT-HELLERT W, RODE T et al.: Convenience Food in der Ernährung von Kindern – Ergebnisse der DONALD-Studie und praktische Umsetzung. *Ernährung* 9 (2007) 396–401
- (34) FISCHER J, RICHTER A, VOHMAN C et al.: Fast-Food-Verzehr von Jugendlichen in Deutschland. *Ernährungs Umschau* 55 (2008) 579–583
- (35) SLIMANI N, DEHARVENG G, SOUTHGATE DA et al.: Contribution of highly industrially processed foods to the nutrient intakes and patterns of middle-aged populations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *Eur J Clin Nutr* 63, Suppl 4 (2009) S206–S225
- (36) MOUBARAC JC, PARRA DC, CANNON G et al.: Food classification systems based on food processing: significance and implications for policies and actions: a systematic review and assesment. *Curr Obes Rep* 3 (2014) 256–272
- (37) WEISS C: Convenience-Lebensmittel – Teil 1: „Industriekost“ auf dem Vormarsch. *Ernährungs Umschau* 6 (2011) B21–B24
- (38) KOLETZKO B, ARMBRUSTER M, BAUER CP et al.: Ernährung und Bewegung im Kleinkindalter. Handlungsempfehlungen des Netzwerks „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“, ein Projekt von IN FORM. *Monatsschr Kinderheilkd*, Sonderdruck (2013) 1–15
- (39) CARAHER M, DIXON P, LANG T et al.: The state of cooking in England: the relationship of cooking skills to food choice. *Brit Food J* 101 (1999) 590–609
- (40) GUTHRIE JF, LIN BH, FRAZAO E: Role of food prepared away from home in the American diet, 1977–78 versus 1994–96: changes and consequences. *J Nutr Educ Behav* 34 (2002) 140–150
- (41) FOTEREK K, GHENG G, KERSTING M et al.: Gibt es einen Trend zur Fortführung der speziellen Säuglingsernährung ins Kleinkindalter? *Ernährungs Umschau* 59 (2012) 442–447
- (42) BRAY GA, POPKIN BM: Dietary sugar and body weight: have we reached a crisis in the epidemic of obesity and diabetes? *Diabetes Care* 37 (2014) 950–956
- (43) SIMPSON SJ, RAUBENHEIMER D: Perspective: Tricks of the trade. *Nature* 508 (2014) S66
- (44) JAHREIS G, BRESE M, LEITERER M et al.: Legume flours: Nutritionally important sources of protein and dietary fiber. *Ernährungs Umschau* 63 (2016) 36–42
- (45) COSTA LOUZADA ML, BARALDI LG, STEELE EM et al.: Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. *Prev Med* 81 (2015) 9–15
- (46) KAMTSIURIS P, LANGE M, HOFFMANN R et al.: Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Stichprobendesign, Response, Gewichtung und Repräsentativität. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 56 (2013) 620–630
- (47) GÖSSWALD A, LANGE M, DÖLLE R et al.: Die erste Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Gewinnung von Studienteilnehmenden, Durchführung der Feldarbeit und Qualitätsmanagement. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 56 (2013) 611–619

- (48) RÖSSEL J: Sozialstrukturanalyse: Eine kompakte Einführung. VS Verlag, Wiesbaden (2009)
- (49) MENSINK GBM, TRUTHMAN J, RABENBERG M et al.: Obst- und Gemüsekonsum in Deutschland. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 56 (2013) 779–785
- (50) MENSINK GBM, KLEISER C, BAUCH A: Ernährung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 50 (2007) 609–623
- (51) CADE J, THOMPSON R, BURLEY V et al.: Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires – a review. Public Health Nutrition 5 (2002) 567–587
- (52) HAFTENBERGER M, HEUER T, HEIDEMANN C et al.: Relative validity of a food frequency questionnaire for national health and nutrition monitoring. Nutr J (2010) 9:36
- (53) NELSON M: The validation of dietary assessment. Design concepts in nutritional epidemiology. University Press, New York, Oxford (1997) 241–272
- (54) BRUNNER K-M, GEYER S, JELENKO M et al.: Ernährungsalltag im Wandel: Chancen für Nachhaltigkeit. Springer, Wien (2007)
- (55) SCHÖNBERGER G, METHFESSEL B: Mahlzeiten. Alte Last oder neue Lust? VS Verlag, Wiesbaden (2011)



---

# 5 Evidenzbasierte Analyse zum Einfluss der Ernährung in der Prävention von Krebs-krankheiten, Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskulären Krankheiten<sup>1,2</sup>

## 5.1 Einleitung

Eine zentrale Aufgabe der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) ist es, Empfehlungen für eine ausgewogene, vollwertige Ernährung abzuleiten und diese auf eine verständliche, praktisch umsetzbare Weise an die Bevölkerung zu kommunizieren. Auf der Nährstoffebene werden hierzu von der DGE zunächst alters- und geschlechtsspezifische Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr abgeleitet (1)<sup>3</sup>. Weiterhin werden unter Berücksichtigung international akzeptierter Vorgehensweisen evidenzbasierte Leitlinien zur Zufuhr von Kohlenhydraten, Fett und Protein hinsichtlich des Risikos für die Entstehung von ernährungsmitbedingten, chronischen Krankheiten abgeleitet. Diese geben Hinweise zur Umsetzung der abgeleiteten Empfehlungen in die Praxis (2, 3). Diese wissenschaftlichen Ansätze der DGE auf Basis der Nährstoffebene bilden die Grundlage für die Umsetzung von lebensmittelbezogenen Empfehlungen. Als Kriterien für die Übertragung von Nährstoffebene auf Lebensmittelbasis können nicht nur der Gehalt an Energie und essenziellen Nährstoffen von Lebensmitteln dienen, sondern müssen auch weitere „biologisch aktive“ Inhaltsstoffe (wie sekundäre Pflanzenstoffe) berücksichtigt werden. Diese zählen zwar nicht zu den lebensnotwendigen Nährstoffen, besitzen aber möglicherweise einen Einfluss auf Gesundheit und Krankheitsrisiko.

Weiterhin sollte bei der Entwicklung von lebensmittelbezogenen Empfehlungen bedacht werden, dass zum einen der Verzehr von Lebensmitteln in einer Bevölkerung in erheblichem Maße historisch bedingt ist und zum anderen auch die regionalen Aspekte der Lebensmittelproduktion mit einfließen sollten, um so die Akzeptanz solcher lebensmittelbezogener Empfehlungen in der Bevölkerung zu erhöhen.

Die Verfügbarkeit und Vielfalt von sogenannten Grundlebensmitteln, welche auch zur weiteren Veredlung in der Lebensmittelproduktion zur Verfügung stehen, hängt zudem mit den jeweils herrschenden klimatischen Voraussetzungen in der Zielregion zusammen. In Europa zeichnet sich z. B. der Norden durch vergleichsweise kurze Wachstumsperioden aus, verbunden mit eingeschränkten Möglichkeiten für eine vielfältige agrarwirtschaftliche Lebensmittelproduktion; konsequenterweise dominieren im Norden Europas traditionell andere Lebensmittel den Speiseplan als z. B. im Süden.

<sup>1</sup> Kapitelbetreuer: Boeing, Heiner; Schwingshackl, Lukas

<sup>2</sup> Mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

<sup>3</sup> Die Meta-Analysen, die den Evidenzbewertungen zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und dem Risiko für ausgewählte Krankheiten zugrunde liegen, sind in einem separaten Literaturverzeichnis im Anhang dargestellt. Im Text und in den Tabellen sind diese Meta-Analysen in eckigen Klammern zitiert.

Die deutlich häufigere Verwendung von Roggen als Getreide für die Brotherstellung im Norden Europas im Vergleich zum Süden ist ein anschauliches Beispiel für diese Unterschiede. Deutschland als mitteleuropäisches Land ist in seiner klassischen Lebensmittelauswahl sehr vielfältig, da sowohl Einflüsse der nordischen als auch südländisch geprägten Küche aufgegriffen und z. B. Möhren (Norden) als auch Tomaten (Süden) in die Ernährung integriert werden. Zu berücksichtigen ist sicherlich auch, dass die voranschreitende Globalisierung der Lebensmittelmärkte ebenfalls einen Einfluss auf die Lebensmittelauswahl hat, sodass sowohl regionale als auch saisonale Aspekte im Angebot von Lebensmitteln an Bedeutung verlieren werden.

Zahlreiche wissenschaftliche Erhebungen haben gezeigt, dass die in Deutschland als „traditionell“ eingestuften Lebensmittel, bei Integration in den Speisenplan und wenn sie in einer bestimmten und vielfältigen Weise kombiniert werden, geeignet sind, den Nährstoffbedarf sicherzustellen (4). Die Sicherstellung einer optimierten Nährstoffzufuhr bei gleichzeitiger Begrenzung der Energiezufuhr – bezogen auf eine geringe körperlich aktive Lebensweise mit einem „*Physical activity level*“ (PAL) von 1,4 (vorwiegend sitzende Tätigkeit) – war die Grundlage für die Entwicklung des DGE-Ernährungskreises (Abb. 5/1) (4, 5). Unter Berücksichtigung der aktuellen D-A-CH-Referenzwerte und der evidenzbasierten Erkenntnisse zur Prävention von chronischen ernährungsmitbedingten Krankheiten wurde exemplarisch für Männer und Frauen aus zwei Altersklassen die Quantität an Lebensmitteln anhand von musterhaften Wochenspeisenplänen berechnet, die aufzeigen, wie die Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr gedeckt werden können (5, 6). Der DGE-Ernährungskreis ist in 7 Lebensmittelgruppen gegliedert. Diese sind in der grafischen Darstellung mit Zahlen und den Kreissegmenten (für die Gruppen 1–6) gekennzeichnet; diese entsprechen in etwa den



**Abbildung 5/1:** Der DGE-Ernährungskreis (4)

Mengenverhältnissen in einer vollwertigen Ernährung: Segment 1: Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln; Segment 2: Gemüse, Salat; Segment 3: Obst; Segment 4: Milch und Milchprodukte; Segment 5: Fleisch, Wurst, Fisch und Eier; Segment 6: Fette. Entsprechend ihrer mengenmäßigen und physiologischen Bedeutung sind Getränke, Segment 7, im Zentrum des DGE-Ernährungskreises angeordnet und haben ein nahezu gleich großes Gewicht wie die übrigen Lebensmittel. Weitere Spezifizierungen für die Auswahl beim Verzehr einer Lebensmittelgruppe sind in den Beschreibungen und Publikationen zum DGE-Ernährungskreis zu finden (4, 5).

Der DGE-Ernährungskreis ist zum einen auf die Erfüllung der Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr (Vermeidung von nährstoffspezifischen Mangelerscheinungen und unerwünschten Folgen einer Überversorgung) ausgerichtet. Zum anderen wurden zur Minimierung des Risikos für degenerative/chronische Krankheiten über die Lebensmittelauswahl auch die Ergebnisse der evidenzbasierten Leitlinien und systematischen Übersichtsarbeiten der DGE und anderer Fachgesellschaften einbezogen. Die Empfehlungen für einen hohen Konsum von Gemüse, Obst und Getreide (möglichst mit einem hohen Gehalt an Ballaststoffen), die Gewährleistung eines angemessenen Fischkonsums und die Reduzierung des Fleisch- (v. a. rotes Fleisch) und Wurstkonsums wurden im DGE-Ernährungskreis umgesetzt. Darüber hinaus wurde Wert auf einen reduzierten Fettverzehr und hierbei insbesondere der gesättigten Fettsäuren gelegt (5).

Bedacht werden sollte zusätzlich, dass Lebensmittel neben ihrem Nährstoffgehalt und weiteren biologisch aktiven Bestandteilen auch durch ihre verschiedenen Konsistenzen und dem damit verbundenen unterschiedlichen Grad der Verdaulichkeit als auch durch die produktspezifische Zubereitung und dabei neu entstehenden Inhaltsstoffe das Risiko für eine Krankheitsentstehung und/oder Krankheitsprozesse beeinflussen können.

Insgesamt sind die zugrunde liegenden Mechanismen zur Beziehung zwischen Lebensmittelzufuhr und dem Risiko für die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten (Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen) sehr vielfältig; dazu zählen z. B. Veränderung der physiologischen, metabolischen und immunologischen Konstellationen, direkte Einwirkung und Förderung von Krankheitsmechanismen und/oder die Unterstützung endogener Schutzmechanismen wie das Verhindern von Adduktbildungen am Chromosom.

Ein zentrales Ergebnis der empirischen Forschung zum Zusammenhang zwischen Ernährungsverhalten und Krankheitsrisiko ist die Erkenntnis, dass eine den Referenzwerten entsprechende Nährstoffzufuhr nicht generell mit einem niedrigen Risiko für chronisch degenerative Krankheiten gleichzusetzen ist. Diese Erkenntnisse stützen sich hauptsächlich auf Studien, welche die Auswirkungen einer durch Supplemente optimierten Nährstoffzufuhr auf das Erkrankungsrisiko untersucht und die Assoziation zwischen den auf Nährstoffe optimierten Ernährungsindizes (z. B. dem *Healthy Eating Index*) mit Erkrankungsrisiken evaluiert haben. Bei beiden Forschungsansätzen ergaben sich jedoch nur teilweise statistisch relevante Assoziationen (7–19). Demgegenüber gibt es viele Hinweise auf Beziehungen zwischen biologisch aktiven Lebensmittelbestandteilen und Erkrankungsmechanismen bzw. Assoziationen mit Krankheitsrisiken (20). Ebenso gibt es klare Beziehungen zwischen Ernährungsindizes, die eine präventive Ernährung zum Ziel haben, und Erkrankungsrisiken (21, 22, 23). Daher weisen viele Erkenntnisse darauf hin, dass selbst bei optimaler Nährstoff- und Energiezufuhr weiterhin unterschiedlich ausgeprägte Risiken für chronisch degenerative Krankheiten bestehen, die u. a. durch unterschiedliche Ernährungsmuster (bei bedarfsgerechter Zufuhr von Nährstoffen) erklärt werden können.

## 5.2 Zielstellung

Aus den obigen Ausführungen ergibt sich, dass bisher das Zusammenspiel zwischen Lebensmittelauswahl und Krankheitsrisiko und damit das mögliche präventive Potenzial eines bestimmten Ernährungsmusters nicht adäquat evaluiert wurde. Ziel der hier beschriebenen Untersuchung war daher eine systematische Analyse der epidemiologischen Studienlage zur Beziehung zwischen Lebensmittelaufnahme und dem Risiko der Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten. Die systematische Analyse wurde dabei zu ausgewählten Lebensmittelgruppen des DGE-Ernährungskreises (s. 5.3.1) durchgeführt. Die Analyse konzentrierte sich weiterhin auf das Risiko für die Entstehung derjenigen chronischen Krankheiten, die den Großteil der Todesursachen in Deutschland (Mortalität) und/oder die einen wesentlichen Teil des Krankheitsgeschehens (Morbidität) ausmachen.

Zur Erreichung des Ziels wurde eine systematische Literaturanalyse zur Thematik „Beziehung zwischen dem Verzehr ausgewählter Lebensmittelgruppen und Krankheitsrisiken“ durchgeführt und die jeweiligen Härtegrade der Evidenz für die Prävention von Krebskrankheiten, kardiovaskulären Krankheiten und Diabetes mellitus Typ 2 bestimmt.

## 5.3 Methodisches Vorgehen

Die Methodik der systematischen Literaturschau und die nachfolgende Bestimmung des Härtegrades der Evidenz einer kausalen Beziehung zwischen dem Risiko für chronisch degenerative Krankheiten und der Lebensmittelauswahl folgte im Wesentlichen dem Vorgehen der Leitlinien der DGE zur Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten (2, 3).

### 5.3.1 Auswahl der Lebensmittelgruppen für die systematische Literaturschau

Von den 7 Lebensmittelgruppen des DGE-Ernährungskreises wurden die folgenden 5 Lebensmittelgruppen in die vorliegende Untersuchung einbezogen:

- Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln
- Gemüse und Salat
- Obst
- Milch und Milchprodukte
- Fleisch, Wurst, Fisch und Eier

Als weitere eigenständige Lebensmittelgruppen wurden noch Hülsenfrüchte, Nüsse/Mandeln und (dunkle) Schokolade in der Literaturschau berücksichtigt. Hülsenfrüchte und Nüsse/Mandeln stellen derzeit keine eigene Lebensmittelgruppe im DGE-Ernährungskreis dar, sondern werden als Untergruppen der Lebensmittelkategorien Gemüse bzw. Obst betrachtet. Schokolade wurde aufgrund des zum Teil hohen Anteils an Kakao als pflanzliches Produkt mit potenziell präventiven Wirkungen ausgewählt (24, 25). Eine Beurteilung der Gruppe zuckergesüßte Getränke sowie der Lebensmittelgruppe Fette und Öle erfolgte bereits in der Leitlinie zur Kohlenhydratzufuhr (2) bzw. in der Leitlinie zur Fettzufuhr (3). Aus diesem Grund wurde auf eine erneute Untersuchung dieser Lebensmittelgruppen in der vorliegenden Analyse verzichtet.

Für die zu bewertenden Lebensmittelgruppen wurden jeweils unter Berücksichtigung vermuteter gesundheitlicher Gesichtspunkte Untergruppen definiert. Ein Kriterium hierfür war das Vorkommen einer typischen (charakteristischen) Kombination von Inhaltsstoffen im Lebensmittel, für die präventive Effekte diskutiert werden. Ein Beispiel dafür wäre das Vorkommen von wasserunlöslichen Ballaststoffen in Lebensmitteln, die mit niedrig ausgemahlene Mehlen oder ganzen Getreidekörnern hergestellt werden, sowie der damit zusammenhängende hohe Gehalt an Magnesium. Ein weiterer Aspekt bei der Auswahl der Lebensmitteluntergruppen war der „Bekanntheitsgrad“: Es sollten Lebensmittelgruppen sein, die dem Verbraucher bekannt und gut definierbar sind.

Nachfolgend ist die Einteilung in Haupt- und Untergruppen dargestellt. Für die Literaturrecherche wurden die englischen Begriffe verwendet.

1. Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln (*cereals and cereal products, potatoes*)
  - Brot und Brötchen (*bread and roles*)
  - Vollkorngetreide(-Produkte) (*whole grain/meal bread or whole grain/meal products*)
  - Kartoffeln ohne Fett (*potatoes*)
  - Kartoffeln mit Fett zubereitet (Bratkartoffeln, Pommes frites) (*fried potatoes, french fries*)
2. Gemüse und Salat (*vegetables, salad*)
  - Kreuzblütler (*cruciferous vegetables, cabbage*)
  - Tomaten und Tomatenprodukte (*tomatoes and tomato products*)
  - Allium-Gewächse (*garlic, onions, allium vegetables*)
3. Obst (*fruits*)
  - Äpfel (*apples*)
  - Beeren (*berries*)
  - Zitrusfrüchte (*citrus fruits*)
4. Milch und Milchprodukte (*milk and milk products*)
  - Milch (*milk*)
  - Milchprodukte (*milk products*)
  - Fermentierte Milchprodukte (*fermented milk products, yoghurt*)
  - Käse (*cheese*)
  - Sauermilchprodukte (*sour milk products*)
5. Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier (*meat, meat products, fish, eggs*)
  - Rotes Fleisch (*red meat*)
  - Weißes Fleisch (*white meat*)
  - Fleischerzeugnisse (*meat products*)
  - Fisch (*fish*)
    - Fettreicher Fisch (*fatty or oily fish*)
    - Fisch mit normalem oder geringem Fettgehalt (*low-fat fish in contrast to fatty fish*)
  - Eier (*eggs*)
6. Hülsenfrüchte, gesamt (*legumes*)
  - Soja (*soja*)
7. Nüsse und Mandeln (*nuts and almonds*)
8. Schokolade (*chocolate*)
  - Dunkle Schokolade, d. h. mindestens 50 % Kakaoanteil (*dark chocolate*)

5.3.2 Auswahl der einbezogenen Krankheiten für die systematische Literaturanalyse

Die Untersuchung berücksichtigte die ernährungsmitbedingten Krankheiten, die in Deutschland zu den quantitativ bedeutsamsten Todesursachen zählen. In der Abbildung 5/2 wurden vom Robert Koch-Institut (RKI) die Beziehungen zwischen dem Alter der Bevölkerung in Deutschland und dem prozentualen Anteil der verschiedenen Todesursachen dargestellt (26).

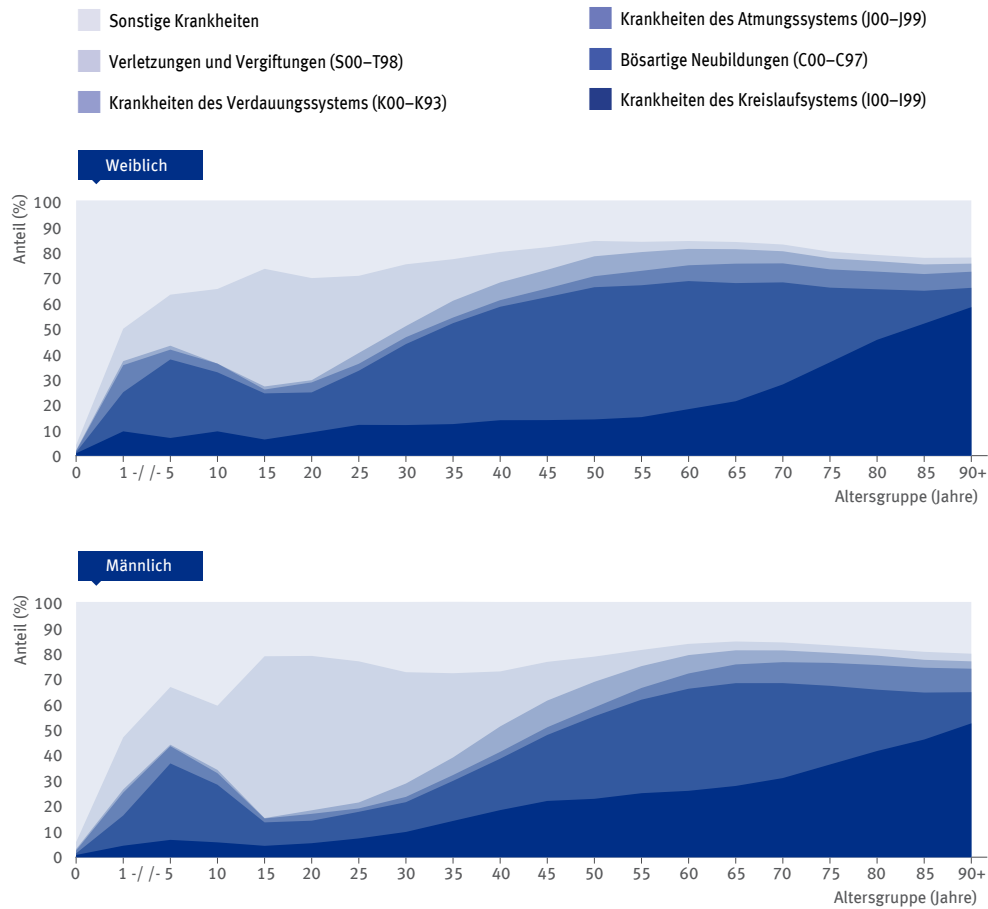


Abbildung 5/2: Prozentuale Anteile wichtiger Todesursachen an Sterbefällen nach Altersgruppen 2013 in Deutschland (26)

Nach dieser Auswertung werden *Krebskrankheiten* im mittleren bis höheren Alter (ab ca. 35 Jahren, s. Abb. 5/2) relativ häufig als Todesursache ausgewiesen. Hingegen dominieren im hohen Alter (> 70 Jahre) die *kardiovaskulären Ereignisse* als Todesursache. Bei beiden Krankheiten werden unter anderem Übergewicht und metabolische Entgleisungen als wichtige Ursachen diskutiert. Daher

war es sinnvoll, auch *Diabetes mellitus Typ 2* in die Literaturanalyse aufzunehmen, zumal diese Krankheit einen starken Ernährungsbezug besitzt.

Bei der Auswahl der Krebskrankheiten wurde auf die bereits im Ernährungsbericht 2012 berücksichtigten Krebslokalisationen zurückgegriffen. Dazu zählten Karzinome in den Organen/Bereichen Mund/Rachen/Kehlkopf, Speiseröhre, Magen, Dickdarm, Mastdarm, Lunge, Brust, Eierstock, Gebärmutter Schleimhaut, Gebärmutterhals, Prostata, Blase, Niere, Pankreas, Leber, Gallenblase und Haut (27).

### **5.3.3 Systematische Literaturrecherche zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr einzelner Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen und dem Risiko für ausgewählte Krankheiten (Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen)**

Alle weltweit verfügbaren wissenschaftlichen Publikationen in den verschiedenen Bereichen der Ernährungsforschung werden seit Jahrzehnten durch die Nationalbibliotheken erfasst. Beispielhaft dafür ist die amerikanische Nationalbibliothek, die einen Webzugang zu diesen Informationen über PubMed ([www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)) eingerichtet hat, der wiederum auf eine Datenbank mit den Kurzfassungen der bisher elektronisch erfassten Artikel zugreift. Diese Artikel sind indiziert und erlauben zudem eine individuelle Suche mit Stichwörtern hinsichtlich Titel, Autoren und Abstracts.

Erstmals wurde die Recherche im März 2014 in der Datenbank PubMed durchgeführt; eine erneute Suche erfolgte im September 2015. Als Suchparameter wurden zunächst der Begriff „Lebensmittelzufuhr“ (*dietary or food intake*), das Studiendesign (Interventions- oder Kohortenstudie) und die zuvor genannten Krankheiten verwendet. Ziel der Recherche war es, alle prospektiven Studien zu der Fragestellung „Zusammenhang zwischen dem Verzehr einzelner Lebensmittel und Lebensmittelgruppen und dem Risiko für ausgewählte Krankheiten“ zu erfassen und diese dann in eine eigene Datenbank zur weiteren Recherche und Analyse zu überführen. Insgesamt wurden über 34 000 Literaturstellen durch die Suche erfasst. Dieser Schritt ermöglichte es, eine zeitlich fest definierte Datenbank (hier wurde die frei verfügbare, für Textanalysen konzipierte Datenbank Textpresso [[www.textpresso.org](http://www.textpresso.org)] gewählt) zu erstellen, die nicht veränderbar und jederzeit verfügbar ist. Eine Suche nach geeigneten Studien kann in dieser Textpresso-Datenbank immer wieder und mit verfeinerter Stichwortsuche vorgenommen werden. Dazu wurde eine eigene hierarchisch gegliederte Ontologie für die oben genannten Lebensmittelgruppen entwickelt, mit der in der Textpresso-Datenbank gesucht werden kann. Zudem hat die Textpresso-Datenbank weitere Funktionen, die für eine umfassende Dokumentation des derzeitigen Wissens sinnvoll ist. Eine der Funktionen ist die Verwendung der eigenen, für die Forschungsfrage zugeschnittenen Ontologie von Schlagworten nicht nur in Titel und Abstracts, sondern auch im gesamten Text des PDF-Dokuments. Textpresso wurde zudem um weitere Meta-Daten aus den Publikationen erweitert, die in der Originalversion von Textpresso nicht zur Verfügung stehen. Dazu zählen Studiendesign, Krankheitsgruppe, Studienqualität und Zuweisung zu einer bestimmten Literaturanalyse, hier dem 13. DGE-Ernährungsbericht (2016).

Aufgrund der Vielzahl von prospektiven Studien zur Beziehung des Lebensmittelverzehrs mit den aufgeführten Krankheiten (Zahl der initialen Treffer > 800) wurde die Auswertung im



Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts auf Meta-Analysen beschränkt. Bezüglich der Krebskrankheiten konnte auf die zusammenfassende Darstellung der Literatur mit quantitativen Meta-Analysen – soweit möglich – aus dem WCRF-Report „*Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer – A Global Perspective*“ (28) zurückgegriffen werden. Im WCRF-Report sind die Einzeldarstellungen für jede Lebensmittelgruppe und Lebensmitteluntergruppe bei der jeweiligen Krebskrankheit auf der dem Bericht beigelegten CD gespeichert. Auch im Rahmen des „*Continuous Update Project*“ (CUP) ([www.wcrf.org](http://www.wcrf.org)) des WCRF wurden weitere für die Auswertung wichtige Meta-Analysen durchgeführt, die entsprechend in das Kapitel eingeflossen sind. Hierbei wurde Literatur bis zum Jahr 2010 berücksichtigt. Daher erfolgte bei den Krebskrankheiten die eigenständige Literaturrecherche zu Meta-Analysen erst ab dem Jahr 2010. Bei der Darstellung der Meta-Analysen zu Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskulären Krankheiten gab es dagegen keine zeitliche Begrenzung.

5.3.4      **Ermittlung der Härtegrade für die Evidenz einer kausalen Beziehung**

Der Härtegrad für die Evidenz einer kausalen Beziehung ermöglicht eine Einschätzung der Auswirkung einer Änderung in der Expositionslage – hier im Lebensmittelverzehr – auf das Krankheitsgeschehen. Diese Einschätzung wird nach einem Bewertungssystem vorgenommen. Als Basis für die Bewertung der Evidenz dient üblicherweise eine systematische Literaturanalyse.

Für Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen werden Studienformen wie Fall-Kontroll-Studien und nicht analytische Studien (z. B. Querschnittsstudien) aufgrund ihrer möglicherweise großen Verzerrungen bei der Risikoanalyse und unklaren zeitlichen Bezügen in der Regel nicht als geeignete Beiträge zur Evidenzbewertung angesehen und daher nicht berücksichtigt (3). Auch in diesem Kapitel wurden lediglich Ergebnisse der Meta-Analysen von Kohorten- und Interventionsstudien herangezogen.

Die Bewertung des Härtegrades und die Einteilung der relevanten Literatur in Evidenzklassen erfolgten analog zur Vorgehensweise in den DGE-Leitlinien (2, 3) (Tab. 5/1). Interventionsstudien mit Lebensmitteln stellten im Gegensatz zu Interventionsstudien mit Veränderung der Nährstoffzusammensetzung die Minderheit dar. Daher konnten Interventionsstudien nur gelegentlich in die Bewertung des Härtegrades der Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen einbezogen werden. Der Großteil der Meta-Analysen umfasste Kohortenstudien.

**Tabelle 5/1:** Bewertung der einzelnen Publikationen mit Evidenzklassen nach DGE-Leitlinienmethodik (3)

| Evidenzklasse I  |                                                                              |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Ia               | Meta-Analysen von <i>randomisierten, kontrollierten Interventionsstudien</i> |
| Ib               | Randomisierte, kontrollierte Interventionsstudien                            |
| Ic               | Nicht randomisierte/nicht kontrollierte Interventionsstudien                 |
| Evidenzklasse II |                                                                              |
| IIa              | Meta-Analysen von <i>Kohortenstudien</i>                                     |
| IIb              | Kohortenstudien                                                              |



Die Vergabe von Härtegraden ist ein Instrument zur Beurteilung der Qualität und Konsistenz der wissenschaftlichen Datenlage, um einen Zusammenhang mit dem Krankheitsrisiko bewerten zu können. Nach den bestehenden Kriterien der Weltgesundheitsorganisation (WHO) (29) werden bei der DGE die Härtegrade „überzeugende“, „wahrscheinliche“, „mögliche“ und „unzureichende“ Evidenz für einen Zusammenhang mit dem Krankheitsrisiko (bzw. einen fehlenden Zusammenhang) vergeben:

- **überzeugende Evidenz** für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang: Es liegt eine erhebliche Anzahl prospektiver Kohortenstudien und – wo möglich – randomisierter kontrollierter Interventionsstudien von ausreichender Größe, Dauer und Qualität mit konsistenten Ergebnissen vor (mindestens 2 randomisierte, kontrollierte Interventionsstudien von höchster Qualität, bei methodischen Schwächen bzw. ausschließlichem Vorliegen von Kohortenstudien mindestens 5 Studien davon mit überwiegend einheitlichem Ergebnis). Idealerweise liegt eine Meta-Analyse der vorhandenen Studien vor (keine statische und klinische Heterogenität der Studienresultate, kein hoher Prozentsatz von Studienergebnissen, die gegenteilige Effekte aufweisen).
- **wahrscheinliche Evidenz** für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang: Die Studien zeigen konsistente Beziehungen zwischen Merkmal und Krankheit. Es bestehen aber erkennbare Schwächen bei der kausalen Beweisführung oder Evidenz für eine gegenteilige Beziehung, die eine eindeutigere Bewertung ausschließt. Die erforderliche Zahl an Studien für die Vergabe des Härtegrads „wahrscheinlich“ liegt bei mindestens 5 guten (epidemiologischen) Einzelstudien.
- **mögliche Evidenz** für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang: Es sind nur ungenügend gut durchgeführte kontrollierte Interventionsstudien, nicht kontrollierte Studien oder Kohortenstudien vorhanden. Die Mehrzahl der vorliegenden Studien, aber mindestens 3, stimmen im Ergebnis überein. Es können weitere Studien ohne Risikobeziehung bzw. mit gegenteiliger Risikobeziehung existieren.
- **unzureichende Evidenz** für eine präventive Wirkung bzw. einen fehlenden Zusammenhang: Wenige Studienergebnisse deuten eine Assoziation zwischen einem Merkmal und einer Krankheit an, sind aber zu deren Etablierung unzureichend. Dies bedeutet, dass die Beziehung zwischen Ernährungsfaktor und Krankheit noch nicht oder selten in den vorliegenden Studien untersucht wurde oder die Studienlage uneinheitlich ist mit einer Mehrzahl von Studien ohne Risikobeziehung und fast gleich starken widersprechenden Ergebnissen.

Diese Gradierung der Härtegrade der Evidenz wurde auch für die Beurteilung der verwendeten Literatur im vorliegenden Kapitel übernommen. Mit der Vergabe der Härtegrade ist die Annahme verbunden, dass die Beziehungen zwischen Lebensmittelverzehr und dem Krankheitsrisiko von kausaler Natur sind. Die Kausalität wird häufig durch die Zusammensetzung (Inhaltsstoffe), die Produkteigenschaften und die Zubereitung der Lebensmittel erklärt. Die Zuordnung einer Risikoreduktion durch den Verzehr bzw. die Vermeidung eines Lebensmittels ist nur dann wissenschaftlich begründbar, wenn das Lebensmittel gegenüber anderen Lebensmitteln (die möglicherweise keine Effekte zeigen) spezifische Charakteristika besitzt. Dies kann z. B. die Zusammensetzung der Inhaltsstoffe oder eine spezifische Konsistenz, wie bei Fruchtsäften gegenüber Obst als ganze Frucht, sein, wenn diese Charakteristika in der Pathogenese der Krankheit nachweislich eine Rolle spielen. Daher ist das Wissen über die Lebensmittel einschließlich der Zusammensetzung ihrer Inhaltsstoffe bei der Untersuchung in epidemiologischen Studien für die Bewertung von Erkrankungsrisiken wichtig.

In diesem Kapitel wurden die Überlegungen zum potenziellen biologischen Hintergrund von Lebensmitteln im Rahmen der Pathogenese von Krankheiten jedoch zurückgestellt, da diese oft sehr spezifisch sein können und eine angemessene Darstellung der biologischen Grundlagen in Verbindung mit einem Lebensmittelverzehr den Umfang des Kapitels überschreiten würde.

## 5.4 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse zu den in der Auswertung berücksichtigten Meta-Analysen (insgesamt  $n = 192$ ) für die Lebensmittelgruppen und Lebensmitteluntergruppen gliedert sich in einen Abschnitt zur Gesamt mortalität (5.4.1) und in die Einzelergebnisse zu den ausgewählten Krankheiten (5.4.2). Für alle hier berücksichtigten Lebensmittelgruppen wurde geprüft, ob Meta-Analysen von prospektiven Studien vorlagen und welche Ergebnisse (Beziehung zwischen Verzehr und Krankheitsrisiko) erzielt wurden. Das Ergebnis wurde mit signifikant positive, signifikant inverse und keine signifikante Beziehung bewertet. In den Tabellen wird dazu folgende Ergebnisnotation verwendet:

- ↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko)
- ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko)
- o keine signifikante Beziehung
- keine Meta-Analyse gefunden (letzter Eintrag September 2015)

Die gewählte systematische Form der jeweiligen Tabellendarstellung ermöglicht eine rasche Erfassung der Aussagen und zeigt ferner schnell Lücken an Informationen (keine Meta-Analysen vorhanden) auf.

### 5.4.1 Lebensmittelverzehr und Gesamt mortalität

Einen ersten Überblick über die allgemeinen gesundheitlichen Auswirkungen der hier untersuchten Lebensmittelgruppen und -untergruppen als Bestandteil einer Ernährung geben Studien zur Mortalität als definierten Endpunkt. Das Mortalitäts geschehen in einer Bevölkerung setzt sich zusammen aus einer direkten Folge von Krankheit, d. h. der Tod beruht auf der Krankheit selbst (z. B. Schlaganfall), und aus einer indirekten Folge einer allgemeinen (z. B. altersbedingten, aber häufig auch krankheitsbedingten) Schwächung des Körpers. Daher zeigt die Mortalität als allgemeines Maß für die Krankheitslast in einer Bevölkerung und ihre Beziehung zu Lebensstilfaktoren einschließlich des Lebensmittelverzehrs die allgemeine Bedeutung eines Expositions faktors für das Krankheits geschehen auf. Allerdings tragen Studienergebnisse zur Mortalität auch bei Betrachtung der Todesursachen nur bedingt zum Verständnis der Krankheitsentstehung bei, da auch die indirekten Folgen mitberücksichtigt werden müssen.

Die Ergebnisse für die einzelnen Lebensmittelgruppen hinsichtlich ihrer Beziehung zur Gesamt mortalität sind in Tabelle 5/2 zusammengefasst. Insgesamt wurden 12 Meta-Analysen dazu gefunden. Interessanterweise waren für die Lebensmittelgruppen Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln, Schokolade und auch für Vollkornprodukte<sup>4</sup> keine Meta-Analysen vorhanden, die den

<sup>4</sup> Mittlerweile gibt es eine Reihe von weiteren Meta-Analysen, z. B. die von Aune et al. (30). Für die vorliegende Arbeit konnten nur die Meta-Analysen berücksichtigt werden, die bis September 2015 veröffentlicht wurden.

**Tabelle 5/2:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr ausgewählter Lebensmittelgruppen und dem allgemeinen Sterberisiko (Gesamtmortalität)

| Lebensmittelgruppe                       | Ergebnis | Publikation                                                                                       | Jahr |
|------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln   | –        |                                                                                                   |      |
| Brot und Brötchen                        | –        |                                                                                                   |      |
| Vollkorngetreide(-Produkte)              | –        |                                                                                                   |      |
| Kartoffeln ohne Fett                     | –        |                                                                                                   |      |
| Kartoffeln mit Fett zubereitet           | –        |                                                                                                   |      |
| Gemüse                                   | ↓        | Wang et al. [1]                                                                                   | 2014 |
| Kreuzblütler                             | –        |                                                                                                   |      |
| Tomaten und Tomatenprodukte              | –        |                                                                                                   |      |
| Allium-Gewächse                          | –        |                                                                                                   |      |
| Obst                                     | ↓        | Wang et al. [1]                                                                                   | 2014 |
| Dosenobst                                | ↓        | Aasheim et al. [2]                                                                                | 2015 |
| Äpfel                                    | –        |                                                                                                   |      |
| Beeren                                   | –        |                                                                                                   |      |
| Zitrusfrüchte                            | –        |                                                                                                   |      |
| Milch und Milchprodukte                  | o        | O'Sullivan et al. [3]                                                                             | 2013 |
|                                          | ↓        | Elwood et al. [4]                                                                                 | 2010 |
| Milch                                    | o        | O'Sullivan et al. [3]                                                                             | 2013 |
|                                          | o        | Soedamah-Muthu et al. [5]                                                                         | 2011 |
| Milchprodukte                            | –        |                                                                                                   |      |
| fermentierte Milchprodukte               | –        |                                                                                                   |      |
| Käse                                     | o        | O'Sullivan et al. [3]                                                                             | 2013 |
| Sauermilchprodukte                       | –        |                                                                                                   |      |
| Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier | –        |                                                                                                   |      |
| rotes Fleisch                            | ↑        | O'Sullivan et al. [3]                                                                             | 2013 |
|                                          | ↑        | Wang et al. [6]                                                                                   | 2016 |
|                                          | o        | Abete et al. [7]                                                                                  | 2014 |
|                                          | o        | Larsson [8] (rotes Fleisch [gesamt] signifikant; unverarbeitetes rotes Fleisch nicht signifikant) | 2014 |
| weißes Fleisch                           | o        | Abete et al. [7]                                                                                  | 2014 |
| Fleischerzeugnisse                       | ↑        | Abete et al. [7]                                                                                  | 2014 |
|                                          | ↑        | O'Sullivan et al. [3]                                                                             | 2013 |
|                                          | ↑        | Wang et al. [6]                                                                                   | 2016 |
|                                          | ↑        | Larsson et al. [8]                                                                                | 2014 |
| Fisch                                    | ↓        | Zhao et al. [9]                                                                                   | 2016 |
| fettreicher Fisch                        | –        |                                                                                                   |      |

Fortsetzung von Tabelle 5/2:

| Lebensmittelgruppe                                | Ergebnis | Publikation                | Jahr |
|---------------------------------------------------|----------|----------------------------|------|
| fettarmer Fisch                                   | –        |                            |      |
| Eier                                              | –        |                            |      |
| Hülsenfrüchte, gesamt                             | –        |                            |      |
| Soja                                              | –        |                            |      |
| Nüsse und Mandeln                                 | ↓        | Luo et al. [10]            | 2014 |
|                                                   | ↓        | Grosso et al. [11]         | 2015 |
|                                                   | ↓        | van den Brandt et al. [12] | 2015 |
| Schokolade                                        | –        |                            |      |
| dunkle Schokolade mit mindestens 50 % Kakaoanteil | –        |                            |      |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); 0 keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr; – keine Meta-Analyse gefunden

Zusammenhang des Verzehrs mit der Gesamtmortalität untersucht hatten. Bei den Studien zu Vollkornprodukten wurden nicht die Meta-Analysen zu Ballaststoffen und deren Quellen einbezogen. Bei Schokolade lag der Fokus auf der kardiovaskulären Mortalität und weniger auf der allgemeinen Mortalität.

Von den 12 Meta-Analysen wiesen die Studien zum Verzehr von rotem Fleisch und Fleisch-erzeugnissen einen positiven oder keinen Zusammenhang zur Gesamtmortalität auf. Ein erhöhter Verzehr von Gemüse und Obst, Fisch sowie Nüssen hingegen war invers mit der Gesamtmortalität assoziiert. Die Studien zum Verzehr von Milch und Milchprodukten beobachteten in ihrer Gesamt-heit keinen Effekt auf das allgemeine Sterberisiko.

5.4.2 Lebensmittelverzehr und ausgewählte ernährungsmitbedingte Krankheiten

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Literaturrecherche zu den Meta-Analysen über die Beziehungen zwischen dem Verzehr der oben aufgeführten Lebensmittelgruppen (s. 5.3.1) und den entsprechenden Untergruppen und den ausgewählten Krankheiten (s. 5.3.2) dargestellt. Gleichzeitig werden Schlussfolgerungen hinsichtlich optimierter Verzehrsmengen von Lebensmitteln bzw. Lebensmittelgruppen zur Prävention der Krankheiten gezogen.

5.4.2.1 Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln

Diese Lebensmittelgruppe bildet mengenmäßig die größte Gruppe im DGE-Ernährungskreis. Als Orientierungswerte für einen Erwachsenen werden nach dem DGE-Ernährungskreis täglich beispielsweise etwa 4 bis 6 Scheiben (200–300 g) Brot oder 3 bis 5 Scheiben (150–250 g) Brot und 50 bis 60 g Getreideflocken und 1 Portion (200–250 g) Kartoffeln (gegart) oder 1 Portion (200–250 g)

Nudeln (gegart) *oder* 1 Portion (150–180 g) Reis (gegart) angegeben. Dabei sollten Produkte aus Vollkorn und in einer fettarmen Zubereitung bevorzugt werden.

Die meisten Meta-Analysen zu dieser Lebensmittelgruppe (Tab. 5/3) fokussierten sich auf den Verzehr von Vollkornprodukten. Daher lassen sich zu dieser Lebensmitteluntergruppe fundierte Aussagen zum Härtegrad ableiten. In der Mehrzahl der Studien zeigte sich ein abgesenktes Risiko

**Tabelle 5/3:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Getreide, Getreideprodukten, Kartoffeln sowie den Untergruppen Brot und Brötchen, Vollkornprodukte und Kartoffeln ohne Fett und ausgewählten Krankheiten

| Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln |                           |      |                                        |                   |                  |                      |
|----------------------------------------|---------------------------|------|----------------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|
| Krankheiten                            | Publikation               | Jahr | Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln | Brot und Brötchen | Vollkornprodukte | Kartoffeln ohne Fett |
| Krebslokalisationen                    |                           |      |                                        |                   |                  |                      |
| Brust                                  | WCRF [13]                 | 2010 |                                        |                   | o                |                      |
| Darm                                   | Aune et al. [14] (WCRF)   | 2011 |                                        |                   | ↓                |                      |
| Dickdarm                               | Aune et al. [14] (WCRF)   | 2011 |                                        |                   | ↓                |                      |
| Mastdarm                               | Aune et al. [14] (WCRF)   | 2011 |                                        |                   | o                |                      |
| Lunge                                  | WCRF [15]                 | 2007 | ↑ (Reis)                               |                   |                  | o                    |
| Magen                                  | WCRF [15]                 | 2007 | o                                      | o                 | o                |                      |
| Diabetes mellitus Typ 2                |                           |      |                                        |                   |                  |                      |
|                                        | de Munter et al. [16]     | 2007 |                                        |                   | ↓                |                      |
|                                        | Priebe et al. [17]        | 2008 |                                        |                   | ↓                |                      |
|                                        | Hu et al. [18]            | 2012 | ↑ (Reis)                               |                   |                  |                      |
|                                        | Ye et al. [19]            | 2012 |                                        |                   | ↓                |                      |
|                                        | Aune et al. [20]          | 2013 |                                        | o (Weißmehl)      | ↓                |                      |
|                                        | Chanson-Rolle et al. [21] | 2015 |                                        |                   | ↓                |                      |
| kardiovaskuläre Krankheiten            |                           |      |                                        |                   |                  |                      |
|                                        | Mellen et al. [22]        | 2008 |                                        |                   | ↓                |                      |
|                                        | Ye et al. [19]            | 2012 |                                        |                   | ↓                |                      |
| koronare Herzkrankheiten               | Anderson et al. [23]      | 2000 | ↓                                      |                   |                  |                      |
|                                        | Mente et al. [24]         | 2009 |                                        |                   | ↓                |                      |
|                                        | Tang et al. [25]          | 2015 |                                        |                   | ↓                |                      |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

bei erhöhtem Verzehr von Vollkornprodukten, insbesondere für Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskuläre Krankheiten. Bei den Meta-Analysen zu Getreideprodukten fällt auf, dass mehrmals über ein erhöhtes Risiko durch den Verzehr von Reis berichtet wird, dies gilt für Diabetes mellitus Typ 2 und Lungenkrebs. Zu der Lebensmitteluntergruppe mit Fett zubereitete Kartoffeln lagen keine Meta-Analysen vor. Die Kartoffeln insgesamt wurden in einigen Meta-Analysen bei den anderen Lebensmittelgruppen integriert mitbetrachtet [15].

5.4.2.2 Gemüse und Salat

Diese Lebensmittelgruppe umfasst zusammen mit Obst (s. 5.4.2.3) im Wesentlichen die pflanzlichen Lebensmittel mit einer vergleichsweise geringen Energiedichte (< 1–1,5 kcal/g) (31) und einer hohen Nährstoffdichte. Im DGE-Ernährungskreis gilt exemplarisch für eine erwachsene Person als Orientierungswert eine Zufuhr von täglich mindestens 3 Portionen (400 g) Gemüse *oder* 300 g gegartes Gemüse und 100 g Rohkost/Salat *oder* 200 g gegartes Gemüse und 200 g Rohkost/Salat. Botanisch gliedert sich diese Lebensmittelgruppe weiter auf. Die hier aufgeführten und untersuchten Untergruppen zeichnen sich durch den Gehalt an spezifischen biologisch aktiven sekundären Pflanzenstoffen aus (20). Weiterhin wurden solche Untergliederungen der Lebensmittelgruppe Gemüse auch häufig in den epidemiologischen Analysen vorgenommen, sodass Daten zum Zusammenhang zwischen diesen Lebensmitteluntergruppen und dem Risiko für ernährungsmitbedingte Krankheiten verfügbar waren.

Die Meta-Analysen zum Verzehr von Gemüse allgemein (Tab. 5/4) zeigten für eine Reihe von Krebskrankheiten signifikant inverse Risikobeziehungen auf. Auffällig jedoch ist, dass die Studienergebnisse der einzelnen Gemüseuntergruppen häufig ohne signifikante Risikobeziehungen waren. Die Ausnahme bildet Magenkrebs, bei dem der Verzehr von Gemüse allgemein nicht invers mit dem Risiko assoziiert war, sondern nur die Beziehung mit Zwiebelgemüse (Allium-Gemüse). Hervorzuheben sind die Ergebnisse zum Verzehr von Gemüse in Bezug auf das Risiko für

Tabelle 5/4: Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Gemüse allgemein, Kreuzblütlern, Tomaten und Tomatenprodukten und Allium-Gemüse und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten         | Publikation             | Jahr | Gemüse           |              |                             |               |
|---------------------|-------------------------|------|------------------|--------------|-----------------------------|---------------|
|                     |                         |      | Gemüse allgemein | Kreuzblütler | Tomaten und Tomatenprodukte | Allium-Gemüse |
| Krebslokalisationen |                         |      |                  |              |                             |               |
| Blase               | WCRF [15]               | 2007 | o                | o            |                             |               |
|                     | Liu et al. [26]         | 2013 |                  | o            |                             |               |
|                     | Yao et al. [27]         | 2014 | o                | o            |                             |               |
|                     | Vieira et al. [28]      | 2015 | o                | o            |                             |               |
|                     | Liu et al. [29]         | 2015 | ↓                |              |                             |               |
|                     | Xu et al. [30]          | 2015 | o                | o            |                             |               |
| Brust               | WCRF [13]               | 2010 | o                |              |                             |               |
|                     | Aune et al. [31] (WCRF) | 2012 | o                |              |                             |               |

Fortsetzung von Tabelle 5/4:

| Krankheiten             | Publikation             | Jahr | Gemüse             |                                        |                             |               |
|-------------------------|-------------------------|------|--------------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------------|
|                         |                         |      | Gemüse allgemein   | Kreuzblütler                           | Tomaten und Tomatenprodukte | Allium-Gemüse |
| Eierstock               | Liu et al. [32]         | 2013 | ↓                  |                                        |                             |               |
|                         | Jung et al. [33]        | 2013 | o                  |                                        |                             |               |
|                         | WCRF [34]               | 2014 | o                  | o                                      |                             |               |
|                         | Han et al. [35]         | 2014 |                    | o                                      |                             |               |
|                         | Hu et al. [36]          | 2015 |                    | o                                      |                             |               |
| Gebärmutter-schleimhaut | WCRF [37]               | 2013 | ↑ (nur 2 Kohorten) |                                        |                             |               |
| Darm                    | Aune et al. [38] (WCRF) | 2011 | ↓                  |                                        |                             |               |
|                         | Wu et al. [39]          | 2013 |                    | ↓                                      |                             |               |
|                         | Johnson et al. [40]     | 2013 | ↓                  |                                        |                             |               |
|                         | Tse et al. [41]         | 2014 |                    | o                                      |                             |               |
|                         | Zhu et al. [42]         | 2014 |                    |                                        |                             | o             |
| Dickdarm                | Turati et al. [43]      | 2014 |                    |                                        |                             | o             |
|                         | Aune et al. [38] (WCRF) | 2011 | ↓                  |                                        |                             |               |
|                         | Wu et al. [39]          | 2013 |                    | ↓                                      |                             |               |
|                         | Tse et al. [41]         | 2014 |                    | ↓ (Fall-Kontroll- und Kohortenstudien) |                             |               |
|                         |                         |      |                    |                                        |                             |               |
| Mastdarm                | Aune et al. [38] (WCRF) | 2011 | o                  |                                        |                             |               |
|                         | Wu et al. [39]          | 2013 |                    | o                                      |                             |               |
|                         | Tse et al. [41]         | 2014 |                    | o (Fall-Kontroll- und Kohortenstudien) |                             |               |
| Leber                   | Yang et al. [44]        | 2014 | ↓                  |                                        |                             |               |
|                         | Luo et al. [45]         | 2015 | o                  |                                        |                             |               |
| Lunge                   | WCRF [15]               | 2007 | ↓                  | o                                      |                             |               |
|                         | Lam et al. [46]         | 2009 |                    | o                                      |                             |               |
|                         | Wu et al. [47]          | 2013 |                    | ↓                                      |                             |               |
|                         | Wang et al. [48]        | 2015 | ↓                  |                                        |                             |               |
|                         | Wang et al. [49]        | 2015 | ↓                  |                                        |                             |               |
| Magen                   | WCRF [15]               | 2007 | o                  | o                                      |                             | ↓             |
|                         | Zhou et al. [50]        | 2011 |                    |                                        |                             | ↓             |

Fortsetzung von Tabelle 5/4:

| Krankheiten                 | Publikation               | Jahr | Gemüse           |              |                             |               |
|-----------------------------|---------------------------|------|------------------|--------------|-----------------------------|---------------|
|                             |                           |      | Gemüse allgemein | Kreuzblütler | Tomaten und Tomatenprodukte | Allium-Gemüse |
| Krebslokalisationen         |                           |      |                  |              |                             |               |
| Niere                       | Wu et al. [51]            | 2013 |                  | o            |                             |               |
|                             | Wang et al. [52]          | 2014 | o                |              |                             |               |
|                             | WCRF [15]                 | 2007 | o                | o            | o                           |               |
| Non-Hodgkin-Lymphom         | Chen et al. [53]          | 2013 | o                |              |                             |               |
| Speiseröhre                 | Liu et al. [54]           | 2013 | o                |              |                             |               |
| Pankreas                    | WCRF [55]                 | 2012 | o                | o            |                             |               |
|                             | Paluszkiewicz et al. [56] | 2012 | o                |              |                             |               |
|                             | Koushik et al. [57]       | 2012 | o                |              |                             |               |
| Prostata                    | Alsamarrai et al. [58]    | 2014 | ↓                |              |                             |               |
|                             | Li et al. [59]            | 2015 |                  | o            |                             |               |
|                             | Wu et al. [81]            | 2016 | o                |              |                             |               |
|                             | Liu et al. [60]           | 2012 |                  | o            |                             |               |
|                             | Zhou et al. [61]          | 2013 |                  |              |                             | o             |
| Schilddrüse                 | WCRF [62]                 | 2014 | o                | o            | o                           |               |
|                             | Meng et al. [63]          | 2014 | o                |              |                             |               |
|                             | Cho et al. [64]           | 2015 |                  | o            |                             |               |
| Diabetes mellitus Typ 2     |                           |      |                  |              |                             |               |
|                             | Hamer et al. [65]         | 2007 | o                |              |                             |               |
|                             | Carter et al. [66]        | 2010 | o                | ↓            |                             |               |
|                             | Cooper et al. [67]        | 2012 | o                | ↓            |                             |               |
|                             | Li et al. [68]            | 2015 | o                | ↓            |                             |               |
|                             | Wu et al. [69]            | 2015 | ↓                |              |                             |               |
| kardiovaskuläre Krankheiten |                           |      |                  |              |                             |               |
| koronare Herzkrankheiten    | Dauchet et al. [70]       | 2006 | ↓                |              |                             |               |
|                             | He et al. [71]            | 2007 | ↓                |              |                             |               |
|                             | Mente et al. [24]         | 2009 | ↓                |              |                             |               |
|                             | Zhan et al. [72]          | 2015 | ↓                |              |                             |               |
|                             | Gan et al. [73]           | 2015 | ↓                |              |                             |               |
|                             | Law et al. [74]           | 1998 | o                |              |                             |               |
|                             | Anderson et al. [23]      | 2000 | ↓                |              |                             |               |
|                             |                           |      |                  |              |                             |               |



## Fortsetzung von Tabelle 5/4:

| Krankheiten  | Publikation         | Jahr | Gemüse           |              |                             |               |
|--------------|---------------------|------|------------------|--------------|-----------------------------|---------------|
|              |                     |      | Gemüse allgemein | Kreuzblütler | Tomaten und Tomatenprodukte | Allium-Gemüse |
| Schlaganfall | Dauchet et al. [75] | 2005 | o                |              |                             |               |
|              | He et al. [76]      | 2006 | ↓                |              |                             |               |
|              | Hu et al. [77]      | 2014 | ↓                | ↓            |                             |               |
|              | Zhan et al. [72]    | 2015 | ↓                |              |                             | o             |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

Diabetes mellitus Typ 2, bei dem bisher der Verzehr von Gemüse nicht mit einer Risikobeeinflussung in Verbindung gebracht wurde. Die neueste Studie von Wu et al. [69] aus dem Jahr 2015 zeigte jedoch eine inverse Risikobeziehung auf. Die gefundenen Meta-Analysen geben indes einen klaren Hinweis darauf, dass speziell der Verzehr von Kohl und anderem Kreuzblütler-Gemüse invers mit dem Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 verbunden ist. Kardiovaskuläre Krankheiten wiederum sind invers mit dem Verzehr vom Gemüse allgemein assoziiert. Die Zahl der Meta-Analysen zu den Gemüseuntergruppen war allerdings zu gering und erlaubt daher keine evidenzbasierten Aussagen.

### 5.4.2.3 Obst

Die Lebensmittelgruppe Obst gehört wie Gemüse (s. 5.4.2.2) ebenfalls zu den pflanzlichen Lebensmitteln mit einer eher geringen Energiedichte, da sie, mit Ausnahme von Nüssen und Avocado, kein Fett enthalten. Wie Gemüse ist diese Lebensmittelgruppe im Verständnis der Bevölkerung klar definiert. Obwohl Nüsse im DGE-Ernährungskreis im Kreissegment Obst integriert sind, bilden sie in dieser Auswertung eine eigene Lebensmittelgruppe. Als Orientierungswert gilt bisher von der DGE ein Verzehr von mindestens 2 Portionen (250 g) Obst täglich.

Der Verzehr der Lebensmittelgruppe Obst (gesamt betrachtet) war bei allen Meta-Analysen zu den kardiovaskulären Krankheiten (bis auf eine) mit einem signifikant reduzierten Erkrankungsrisiko verbunden (s. Tab. 5/5). Dies betrifft sowohl die Endpunkte koronare Herzkrankheiten als auch Schlaganfall. Beim Schlaganfall konnte zudem gezeigt werden, dass die Risikoassoziationen auch für die Lebensmitteluntergruppen Äpfel und Zitrusfrüchte gelten. Bei den Krebskrankheiten gab es keine Hinweise darauf, dass spezifische Obstuntergruppen das Risiko beeinflussen (bis auf das abgesenkte Risiko für Blasenkrebs bei erhöhtem Verzehr von Zitrusfrüchten). Nur der Obstverzehr allgemein war invers mit dem Risiko für verschiedene Krebskrankheiten verbunden.

Neuere Meta-Analysen (ab 2014) zeigten erstmals einen inversen Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Obst und der Entwicklung von Diabetes mellitus Typ 2 auf, während die älteren Meta-Analysen bisher eher keinen Zusammenhang beobachten konnten.

**Tabelle 5/5:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Obst allgemein, Äpfeln, Beeren und Zitrusfrüchten und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten                 | Publikation               | Jahr | Obst<br>allgemein     | Obst  |        |                    |
|-----------------------------|---------------------------|------|-----------------------|-------|--------|--------------------|
|                             |                           |      |                       | Äpfel | Beeren | Zitrus-<br>früchte |
| Krebslokalisationen         |                           |      |                       |       |        |                    |
| Blase                       | WCRF [15]                 | 2007 | ↓                     |       |        |                    |
|                             | Liang et al. [78]         | 2014 |                       |       |        | o                  |
|                             | Yao et al. [27]           | 2014 | ↓                     |       |        | o                  |
|                             | Vieira et al. [28]        | 2015 | o                     |       |        | ↓                  |
|                             | Liu et al. [79]           | 2015 | ↓                     |       |        |                    |
|                             | Xu et al. [30]            | 2015 | o                     |       |        | o                  |
| Brust                       | Aune et al. [31] (WCRF)   | 2012 | ↓                     |       |        |                    |
|                             | Jung et al. [33]          | 2013 | o                     |       |        |                    |
| Eierstock                   | WCRF [34]                 | 2014 | o                     |       |        |                    |
| Gebärmutter-<br>schleimhaut | WCRF [37]                 | 2013 | ↑ (nur 2<br>Kohorten) |       |        |                    |
| Darm                        | Aune et al. [38] (WCRF)   | 2011 | ↓                     |       |        |                    |
|                             | Johnson et al. [40]       | 2013 | ↓                     |       |        |                    |
| Dickdarm                    | Aune et al. [38] (WCRF)   | 2011 | ↓                     |       |        |                    |
| Mastdarm                    | Aune et al. [38] (WCRF)   | 2011 | o                     |       |        |                    |
| Leber                       | WCRF [80]                 | 2015 | o                     |       |        |                    |
|                             | Yang et al. [44]          | 2014 | o                     |       |        |                    |
| Lunge                       | WCRF [15]                 | 2007 | ↓                     |       |        | o                  |
|                             | Wang et al. [48]          | 2015 | ↓                     |       |        |                    |
|                             | Wang et al. [49]          | 2015 | ↓                     |       |        |                    |
| Magen                       | WCRF [15]                 | 2007 | o                     | o     |        | o                  |
|                             | Wang et al. [52]          | 2014 | ↓                     |       |        |                    |
| Niere                       | WCRF [15]                 | 2007 | o                     |       |        | o                  |
| Non-Hodgkin-<br>Lymphom     | Chen et al. [53]          | 2013 | o                     |       |        |                    |
| Speiseröhre                 | Liu et al. [54]           | 2013 | ↓                     |       |        |                    |
| Pankreas                    | WCRF [55]                 | 2012 | o                     |       |        | o                  |
|                             | Paluszkiewicz et al. [56] | 2012 | o                     |       |        |                    |
|                             | Koushik et al. [57]       | 2012 | o                     |       |        |                    |
|                             | Alsamarrai et al. [58]    | 2014 | ↓                     |       |        |                    |

Fortsetzung von Tabelle 5/5:

| Krankheiten                 | Publikation          | Jahr | Obst                                                            |       |        |               |
|-----------------------------|----------------------|------|-----------------------------------------------------------------|-------|--------|---------------|
|                             |                      |      | Obst allgemein                                                  | Äpfel | Beeren | Zitrusfrüchte |
| Prostata                    | Wu et al. [81]       | 2016 | ↓ (Fall-Kontroll- und Kohortenstudien gemischt)<br>○ (Kohorten) |       |        |               |
|                             | WCRF [62]            | 2014 | ○                                                               |       |        |               |
|                             | Meng et al. [63]     | 2014 | ○                                                               |       |        |               |
| Diabetes mellitus Typ 2     |                      |      |                                                                 |       |        |               |
|                             | Hamer et al. [65]    | 2007 | ○                                                               |       |        |               |
|                             | Carter et al. [66]   | 2010 | ○                                                               |       |        |               |
|                             | Cooper et al. [67]   | 2012 | ○                                                               |       |        |               |
|                             | Li et al. [82]       | 2014 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Li et al. [68]       | 2015 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Wu et al. [69]       | 2015 | ↓                                                               |       |        |               |
| kardiovaskuläre Krankheiten |                      |      |                                                                 |       |        |               |
| koronare Herzkrankheiten    | Zhan et al. [72]     | 2015 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Law et al. [74]      | 1998 | ○                                                               |       |        |               |
|                             | Anderson et al. [23] | 2000 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Dauchet et al. [70]  | 2006 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | He et al. [71]       | 2007 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Mente et al. [24]    | 2009 | ↓                                                               |       |        |               |
| Schlaganfall                | Gan et al. [73]      | 2015 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Dauchet et al. [75]  | 2005 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | He et al. [76]       | 2006 | ↓                                                               |       |        |               |
|                             | Hu et al. [77]       | 2014 | ↓                                                               | ↓     | ○      | ↓             |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); ○ keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

5.4.2.4 Milch und Milchprodukte

Gemäß einer vollwertigen Ernährung nach den lebensmittelbezogenen Empfehlungen der DGE sollte die Lebensmittelgruppe Milch und Milchprodukte täglich auf dem Speisenplan stehen (etwa 200–250 g fettarme Milch und Milchprodukte und 2 Scheiben [50–60 g] fettarmer Käse). Bisher gibt es keine spezifischen Orientierungswerte für das Verhältnis von Milch zu den Milchprodukten und auch nicht speziell zu den fermentierten bzw. Sauermilchprodukten. Die Ergebnisse zu dieser Lebensmittelgruppe sind in zwei Tabellen (s. Tab. 5/6, Tab. 5/7) dargestellt.

Die Meta-Analysen zum Verzehr von Milch und Milchprodukten gesamt betrachtet spiegeln bei den Krebskrankheiten ein Bild gegensätzlicher Risikobeziehungen wider (s. Tab. 5/6). Während bei Darm- bzw. Dickdarmkrebs sowie Brustkrebs und neuerdings auch Magenkrebs inverse Risikobeziehungen beobachtet wurden, waren die Risikobeziehungen bei Prostatakrebs positiv. Die Meta-Analysen zu Milch (nicht fermentiert, einzeln betrachtet) zeigten sowohl bei Dickdarm- als auch Prostatakrebs die gleichen Risikobeziehungen auf wie die zu Milch und Milchprodukten (gesamt betrachtet). Damit wird deutlich, dass das Wirkprinzip mit der Milch an sich zusammenhängt und nicht mit den weiteren lebensmitteltechnischen Behandlungen wie der Fermentierung.

Die Meta-Analysen zu Diabetes mellitus Typ 2 waren nicht konsistent: Zwar zeigten 5 von 6 Meta-Analysen eine Risikosenkung beim Verzehr von Milch und Milchprodukten, jedoch wies die neueste Arbeit von Chen et al. [97] keinen Zusammenhang auf. Auch bei den kardiovaskulären Krankheiten gab es Meta-Analysen, die sowohl eine Risikosenkung als auch keinen Zusammenhang aufwiesen. Beim Endpunkt Schlaganfall zeigten die neuesten Meta-Analysen einen signifikant inversen Zusammenhang [100, 101].

**Tabelle 5/6:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Milch und Milchprodukten und Milch (allein betrachtet) und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten         | Publikation             | Jahr | Milch und Milchprodukte |                                                                             |
|---------------------|-------------------------|------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                     |                         |      | Milch und Milchprodukte | Milch                                                                       |
| Krebslokalisationen |                         |      |                         |                                                                             |
| Blase               | WCRF [15]               | 2007 |                         | ↓                                                                           |
|                     | Mao et al. [83]         | 2011 |                         | o                                                                           |
|                     | Li et al. [84]          | 2011 | o                       | o                                                                           |
| Brust               | Dong et al. [85]        | 2011 | ↓                       | o                                                                           |
| Eierstock           | WCRF [34]               | 2014 | o                       | o                                                                           |
|                     | Liu et al. [29]         | 2015 |                         | (Fall-Kontroll- und Kohortenstudien)<br>o (fettarme Milch)<br>↑ (Vollmilch) |
| Darm                | Aune et al. [86] (WCRF) | 2012 | ↓                       | ↓                                                                           |
|                     | Ralston et al. [87]     | 2014 |                         | ↓                                                                           |
| Dickdarm            | Aune et al. [86] (WCRF) | 2012 | ↓                       | ↓                                                                           |
|                     | Ralston et al. [87]     | 2014 |                         | ↓ (Männer)<br>o (Frauen)                                                    |

Fortsetzung von Tabelle 5/6:

| Krankheiten                 | Publikation               | Jahr | Milch und Milchprodukte |       |
|-----------------------------|---------------------------|------|-------------------------|-------|
|                             |                           |      | Milch und Milchprodukte | Milch |
| Mastdarm                    | Aune et al. [86] (WCRF)   | 2012 | o                       | o     |
|                             | Ralston et al. [87]       | 2014 |                         | o     |
| Magen                       | WCRF [15]                 | 2007 |                         | o     |
|                             | Tian et al. [88]          | 2014 | o                       | o     |
|                             | Sun et al. [89]           | 2014 | o                       | o     |
|                             | Guo et al. [90]           | 2015 | ↓                       | o     |
| Pankreas                    | Genkinger et al. [91]     | 2014 |                         | o     |
| Prostata                    | WCRF [62]                 | 2014 | ↑                       | ↑     |
|                             | Aune et al. [92] (WCRF)   | 2015 | ↑                       | ↑     |
| Diabetes mellitus Typ 2     |                           |      |                         |       |
|                             | Pittas et al. [93]        | 2007 | ↓                       |       |
|                             | Elwood et al. [94]        | 2008 | ↓                       |       |
|                             | Elwood et al. [4]         | 2010 | ↓                       |       |
|                             | Tong et al. [95]          | 2011 | ↓                       | o     |
|                             | Aune et al. [96]          | 2013 | ↓                       | o     |
|                             | Chen et al. [97]          | 2014 | o                       |       |
| kardiovaskuläre Krankheiten |                           |      |                         |       |
| koronare Herzkrankheiten    | Soedamah-Muthu et al. [5] | 2011 | o                       | ↓     |
|                             | Qin et al. [98]           | 2015 | ↓                       |       |
|                             | Elwood et al. [99]        | 2004 |                         | ↓     |
|                             | Elwood et al. [94]        | 2008 |                         | o     |
|                             | Mente et al. [24]         | 2009 |                         | o     |
|                             | Elwood et al. [4]         | 2010 | ↓                       |       |
|                             | Soedamah-Muthu et al. [5] | 2011 | o                       | o     |
| Schlaganfall                | Qin et al. [98]           | 2015 | o                       |       |
|                             | Elwood et al. [99]        | 2004 |                         | ↓     |
|                             | Elwood et al. [94]        | 2008 |                         | ↓     |
|                             | Elwood et al. [4]         | 2010 | ↓                       |       |
|                             | Soedamah-Muthu et al. [5] | 2011 | o                       | o     |
|                             | Hu et al. [100]           | 2014 | ↓                       |       |
|                             | Qin et al. [98]           | 2015 | ↓                       |       |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

Bei der Betrachtung der einzelnen Untergruppen der Lebensmittelgruppe Milch und Milchprodukte wurden die mit speziellen Bakterienstämmen hergestellten Joghurts (fermentierte Milchprodukte) von den Sauer- und Dickmilchprodukten abgegrenzt. Sowohl fermentierte Milchprodukte als auch Milchprodukte gesamt spielten bei Krebskrankheiten keine Rolle (s. Tab. 5/7). Bei

**Tabelle 5/7:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Milchprodukten, fermentierten Milchprodukten, Käse und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten                 | Publikation             | Jahr | Milchprodukte                                       |                            |      |
|-----------------------------|-------------------------|------|-----------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                             |                         |      | Milchprodukte                                       | fermentierte Milchprodukte | Käse |
| Krebslokalisationen         |                         |      |                                                     |                            |      |
| Eierstock                   | WCRF [34]               | 2014 |                                                     | o                          | o    |
|                             | Liu et al. [29]         | 2015 |                                                     | o                          | o    |
| Darm                        | Aune et al. [86] (WCRF) | 2012 |                                                     | o                          | o    |
|                             | Ralston et al. [87]     | 2014 | ↓ (nicht fermentierte Milch)                        | o                          |      |
| Dickdarm                    | Aune et al. [86] (WCRF) | 2012 |                                                     |                            | o    |
| Mastdarm                    | Aune et al. [86] (WCRF) | 2012 |                                                     |                            | o    |
| Lunge                       | WCRF [15]               | 2007 |                                                     |                            | o    |
| Magen                       | WCRF [15]               | 2007 |                                                     |                            | o    |
|                             | Tian et al. [88]        | 2014 |                                                     |                            | o    |
|                             | Sun et al. [89]         | 2014 |                                                     |                            | o    |
| Pankreas                    | Genkinger et al. [91]   | 2014 |                                                     | o                          | o    |
| Prostata                    | WCRF [62]               | 2014 |                                                     | o                          | ↑    |
|                             | Aune et al. [92]        | 2015 |                                                     |                            | ↑    |
| Diabetes mellitus Typ 2     |                         |      |                                                     |                            |      |
|                             | Tong et al. [95]        | 2011 |                                                     | ↓                          |      |
|                             | Aune et al. [96]        | 2013 | ↓ (reduzierter Fettgehalt); o (normaler Fettgehalt) | ↓                          |      |
|                             | Chen et al. [97]        | 2014 |                                                     | ↓                          |      |
| kardiovaskuläre Krankheiten |                         |      |                                                     |                            |      |
| koronare Herzkrankheiten    | Qin et al. [98]         | 2015 |                                                     | o                          | o    |
| Schlaganfall                | Hu et al. [100]         | 2014 |                                                     | ↓                          | ↓    |
|                             | Qin et al. [98]         | 2015 |                                                     | o                          | ↓    |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

Diabetes mellitus Typ 2 war eine inverse Beziehung mit dem Verzehr fermentierter Milchprodukte zu beobachten, die wiederum mit dem Ergebnis mit den meisten Meta-Analysen zum Verzehr von Milch und Milchprodukten gesamt übereinstimmten. Nur der Verzehr von Käse war invers mit dem Risiko für Schlaganfall und positiv mit dem Risiko für Prostatakrebs assoziiert.

#### 5.4.2.5 Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier

Diese Lebensmittelgruppe umfasst im Wesentlichen alle tierischen Produkte, mit Ausnahme von Milch und Milchprodukten. Die gegenwärtigen DGE-Orientierungswerte für den Verzehr von Fleisch, Fleischerzeugnissen, Fisch und Eiern sind jeweils auf eine Woche bezogen, da diese Lebensmittel nicht täglich auf dem Speiseplan stehen sollten. Der Orientierungswert für einen Erwachsenen beträgt für den Verzehr von Fleisch und Fleischerzeugnissen wöchentlich 300 bis 600 g fettarmes Fleisch (zubereitet) und fettarme Wurst, für Fisch 1 Portion (80–150 g) fettarmer Seefisch (zubereitet) und 1 Portion (70 g) fettreicher Seefisch (zubereitet) pro Woche und bis zu 3 Eiern inklusive verarbeiteten Eiern (6). Die Ergebnisse der Auswertungen sind in zwei Tabellen (Tab. 5/8 für Fleisch und Fleischerzeugnisse und Tab. 5/9 für Fisch und Eier) zusammengefasst.

Es lagen mehr Meta-Analysen zum Verzehr von einzelnen Fleischarten und Fleischerzeugnissen als zum Verzehr von Fleisch allgemein vor (s. Tab. 5/8). Bei den meisten Krankheiten wurden entweder rotes Fleisch (Schwein, Rind, Lamm) oder die häufig daraus hergestellten Fleischerzeugnisse als risikobeeinflussend für Krebskrankheiten angesehen und wurden daher in einigen Meta-Analysen auch gemeinsam ausgewertet. In anderen Meta-Analysen zu Fleisch wurde auch der Verzehr von weißem Fleisch (Geflügel) erfasst. Daher müssen die Ergebnisse der Meta-Analysen zu Fleisch allgemein nicht zwingend mit den Meta-Analysen zum Verzehr von rotem Fleisch, wie in der Tabelle 5/8 ersichtlich, übereinstimmen. Grundsätzlich war der Verzehr von rotem und verarbeitetem Fleisch eher mit einer positiven Risikobeziehung zu den verschiedenen Krebskrankheiten, insbesondere zu Darm- und Dickdarmkrebs, verbunden.

Die wissenschaftliche Diskussion zu Risikoassoziationen konzentriert sich aufgrund der zahlreich veröffentlichten Meta-Analysen auf den Verzehr von rotem Fleisch. Rotes Fleisch wird meist auf verschiedene Arten (Kochen, Braten, Grillen) zubereitet; dies kann wiederum mit unterschiedlichen Substanzveränderungen und mit der Generierung neuer Substanzgruppen verbunden sein. Bei einer pauschalen Betrachtung des Verzehrs von rotem Fleisch werden diese Unterschiede jedoch nicht berücksichtigt. Die Risikobeziehungen zum Verzehr von rotem Fleisch und Fleischerzeugnissen in Bezug auf Diabetes mellitus Typ 2 waren positiv. Ähnlich sieht die Risikobewertung bei Schlaganfall aus. Bei den koronaren Herzkrankheiten war aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse der Meta-Analysen die Datenlage nicht eindeutig, und es ist fraglich, ob das Risiko mit dem Verzehr von rotem Fleisch ansteigt.

Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum weißen Fleisch zeigten eindeutig, dass der Verzehr dieser Lebensmitteluntergruppe nicht mit dem Krebsrisiko assoziiert ist. Der eher selten auftretende Leberkrebs war sogar invers mit dem Verzehr von weißem Fleisch assoziiert. Für die Beurteilung der Risikobeziehung des Verzehrs von weißem Fleisch zu den Nichtkrebskrankheiten lagen keine Meta-Analysen vor.

**Tabelle 5/8:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Fleisch (gesamt), rotem Fleisch, weißem Fleisch, Fleischerzeugnissen und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten                 | Publikation              | Jahr                   | Fleisch und Fleischerzeugnisse          |                                     |                   |                         |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------|
|                             |                          |                        | Fleisch<br>(gesamt)                     | rotes<br>Fleisch                    | weißes<br>Fleisch | Fleisch-<br>erzeugnisse |
| Krebslokalisationen         |                          |                        |                                         |                                     |                   |                         |
| Blase                       | WCRF [15]                | 2007                   |                                         |                                     |                   | o                       |
|                             | Wang et al. [102]        | 2012                   | ↑                                       | ↑                                   |                   | ↑                       |
|                             | Li et al. [103]          | 2014                   |                                         | o                                   |                   | ↑                       |
| Brust                       | WCRF [13]                | 2010                   | o                                       | o                                   | o                 |                         |
|                             | Alexander et al. [104]   | 2010                   |                                         | o                                   |                   | o                       |
|                             | Guo et al. [105]         | 2015                   |                                         | ↑                                   |                   | ↑                       |
| Eierstock                   | Kolahdooz et al. [106]   | 2010                   | o                                       | o                                   | o                 | ↑                       |
|                             | Wallin et al. [107]      | 2011                   | ↑ (rotes +<br>verarbeitetes<br>Fleisch) | o                                   |                   | o                       |
|                             | WCRF [34]                | 2014                   |                                         | o                                   | o                 | o                       |
| Gebärmutter-<br>schleimhaut | WCRF [37]                | 2013                   |                                         | o                                   |                   | o                       |
| Darm                        | Smolinska et al. [108]   | 2010                   |                                         | o                                   |                   |                         |
|                             | Alexander et al. [109]   | 2010                   |                                         |                                     |                   | ↑                       |
|                             | Alexander et al. [110]   | 2011                   |                                         | ↑                                   |                   |                         |
|                             | Chan et al. [115] (WCRF) | 2011                   | ↑ (rotes +<br>verarbeitetes<br>Fleisch) | ↑                                   |                   | ↑                       |
|                             | Xu et al. [111]          | 2013                   |                                         | ↑                                   |                   | ↑                       |
|                             | Johnson et al. [40]      | 2013                   |                                         | o                                   |                   | o                       |
|                             | Xu et al. [112]          | 2013                   |                                         |                                     | o                 |                         |
|                             | Aune et al. [113] (WCRF) | 2013                   | ↑ (rotes +<br>verarbeitetes<br>Fleisch) | ↑                                   |                   | ↑                       |
|                             | Carr et al. [114]        | 2016                   |                                         | ↑ (Rind)<br>↑ (Lamm)<br>o (Schwein) | o                 |                         |
|                             | Dickdarm                 | Smolinska et al. [108] | 2010                                    |                                     | ↑                 |                         |
| Alexander et al. [110]      |                          | 2011                   |                                         | ↑                                   |                   |                         |
| Chan et al. [115] (WCRF)    |                          | 2011                   | ↑ (rotes +<br>verarbeitetes<br>Fleisch) | ↑                                   |                   | ↑                       |
| Aune et al. [113] (WCRF)    |                          | 2013                   |                                         | o                                   |                   | ↑                       |
| Carr et al. [114]           |                          | 2016                   |                                         | ↑ (Rind)                            | o                 |                         |



Fortsetzung von Tabelle 5/8:

| Krankheiten             | Publikation              | Jahr | Fleisch und Fleischerzeugnisse          |               |                |                     |
|-------------------------|--------------------------|------|-----------------------------------------|---------------|----------------|---------------------|
|                         |                          |      | Fleisch (gesamt)                        | rotes Fleisch | weißes Fleisch | Fleisch-erzeugnisse |
| Mastdarm                | Smolinska et al. [108]   | 2010 |                                         | o             |                |                     |
|                         | Alexander et al. [110]   | 2011 |                                         | o             |                |                     |
|                         | Chan et al. [115] (WCRF) | 2011 | ↑ (rotes +<br>verarbeitetes<br>Fleisch) | o             |                | o                   |
|                         | Aune et al. [113] (WCRF) | 2013 |                                         | o             |                | o                   |
|                         | Johnson et al. [40]      | 2013 |                                         | ↑             |                |                     |
|                         | Carr et al. [114]        | 2016 |                                         | o (Rind)      | o              |                     |
| Leber                   | Luo et al. [116]         | 2014 |                                         | ↑             | ↓              |                     |
|                         | WCRF [80]                | 2015 |                                         | o             | ↓              | o                   |
| Lunge                   | WCRF [15]                | 2007 | o                                       |               |                | o                   |
|                         | Yang et al. [117]        | 2012 | ↑                                       | ↑             | o              | o                   |
| Magen                   | Xue et al. [118]         | 2014 |                                         | ↑             |                | o                   |
|                         | WCRF [15]                | 2007 | o                                       | o             | o (Geflügel)   | ↑                   |
|                         | Zhu et al. [119]         | 2013 |                                         | o             |                | ↑                   |
| Niere                   | Song et al. [120]        | 2014 |                                         | o             |                |                     |
|                         | WCRF [15]                | 2007 |                                         | o             | o              | o                   |
| Speiseröhre             | Huang et al. [121]       | 2013 |                                         | o             |                | o                   |
|                         | Choi et al. [101]        | 2013 |                                         | ↑             |                | o                   |
|                         | Salehi et al. [122]      | 2013 | o                                       | ↑             | o              | o                   |
|                         | Jiang et al. [123]       | 2016 |                                         |               | o              |                     |
| Pankreas                | Zhu et al. [124]         | 2014 | o                                       | o             | o              | o                   |
|                         | WCRF [55]                | 2012 |                                         | o             |                | ↑                   |
|                         | Paluszkiwicz et al. [56] | 2012 |                                         | o             | o              |                     |
|                         | Larsson et al. [125]     | 2012 |                                         | o             |                | ↑                   |
| Prostata                | Alexander et al. [126]   | 2010 |                                         | o             |                | o                   |
|                         | WCRF [62]                | 2014 |                                         | o             | o              | o                   |
| Diabetes mellitus Typ 2 |                          |      |                                         |               |                |                     |
|                         | Aune et al. [127]        | 2009 | o                                       | ↑             |                | ↑                   |
|                         | Micha et al. [128]       | 2010 |                                         | o             |                | ↑                   |
|                         | Pan et al. [129]         | 2011 |                                         | ↑             |                | ↑                   |
|                         | Micha et al. [130]       | 2012 |                                         | ↑             |                | ↑                   |

Fortsetzung von Tabelle 5/8:

| Krankheiten                   | Publikation         | Jahr | Fleisch und Fleischerzeugnisse |                  |                   |                         |
|-------------------------------|---------------------|------|--------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------|
|                               |                     |      | Fleisch<br>(gesamt)            | rotes<br>Fleisch | weißes<br>Fleisch | Fleisch-<br>erzeugnisse |
| kardiovaskuläre Krankheiten   |                     |      |                                |                  |                   |                         |
| koronare Herz-<br>krankheiten | Mente et al. [24]   | 2009 | o                              |                  |                   |                         |
|                               | Micha et al. [128]  | 2010 |                                | o                |                   | ↑                       |
|                               | Micha et al. [130]  | 2012 |                                | o                |                   | ↑                       |
| Schlaganfall                  | Kaluza et al. [131] | 2012 |                                | ↑                |                   | ↑                       |
|                               | Chen et al. [132]   | 2013 | ↑                              | ↑                |                   | ↑                       |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum Zusammenhang zwischen Fischverzehr (Tab. 5/9) und dem Risiko für koronare Herzkrankheiten und Schlaganfall waren eindeutig: Das Krankheitsrisiko sank mit steigendem Fischverzehr. Dabei waren die Hinweise aus Meta-Analysen, ob der Fisch zu den fettreichen oder fettarmen Fischarten zählen sollte, unzureichend. Auf das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 hatte der Fischverzehr keinen Einfluss. Jedoch gab eine Meta-Analyse den Hinweis, dass eine inverse Risikoassoziation beim Verzehr von fettreichem Fisch bestehen könnte [161]. Die Daten zu den Krebskrankheiten waren inkonsistent. Die Mehrheit der Meta-Analysen wies keine Risikoassoziation auf. Dies gilt auch für die einzelnen Krebslokalisationen.

Die Meta-Analysen zum Verzehr von Eiern ergaben, bis auf bei Diabetes mellitus Typ 2, keine konsistent auftretenden Risikoassoziationen mit den hier untersuchten Krankheiten. Bei Diabetes mellitus Typ 2 war das Risiko durch den Verzehr von Eiern erhöht.

Tabelle 5/9: Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Fisch (gesamt) sowie fettreichem Fisch, normalem bzw. fettarmem Fisch, Eiern und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten         | Publikation            | Jahr | Fisch, Eier       |                      |                    |      |
|---------------------|------------------------|------|-------------------|----------------------|--------------------|------|
|                     |                        |      | Fisch<br>(gesamt) | fettreicher<br>Fisch | fettarmer<br>Fisch | Eier |
| Krebslokalisationen |                        |      |                   |                      |                    |      |
| Blase               | WCRF [15]              | 2007 | o                 |                      |                    |      |
|                     | Li et al. [133]        | 2011 | o                 |                      |                    |      |
|                     | Fang et al. [134]      | 2012 |                   |                      |                    | o    |
|                     | Li et al. [135]        | 2013 |                   |                      |                    | o    |
| Brust               | WCRF [13]              | 2010 | o                 |                      |                    |      |
|                     | Zheng et al. [136]     | 2013 | o                 |                      |                    |      |
|                     | Si et al. [137]        | 2014 |                   |                      |                    | ↑    |
|                     | Keum et al. [138]      | 2015 |                   |                      |                    | o    |
| Eierstock           | Kolahdooz et al. [106] | 2010 | o                 |                      |                    |      |
|                     | WCRF [34]              | 2014 | o                 |                      |                    | o    |

Fortsetzung von Tabelle 5/9:

| Krankheiten                   | Publikation         | Jahr             | Fisch, Eier       |                      |                    |      |   |
|-------------------------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------------|--------------------|------|---|
|                               |                     |                  | Fisch<br>(gesamt) | fettreicher<br>Fisch | fettarmer<br>Fisch | Eier |   |
| Krebslokalisationen           |                     |                  |                   |                      |                    |      |   |
| Gastrointestinaltrakt<br>Darm | Jiang et al. [139]  | 2014             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Zeng et al. [140]   | 2015             |                   |                      |                    | o    |   |
|                               | Keum et al. [138]   | 2015             |                   |                      |                    | o    |   |
|                               | Tse et al. [141]    | 2014             |                   |                      |                    | o    |   |
|                               | WCRF [142]          | 2011             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Wu et al. [143]     | 2012             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Xu et al. [112]     | 2013             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Yu et al. [144]     | 2014             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Dickdarm            | WCRF [142]       | 2011              | o                    |                    |      |   |
|                               |                     | Wu et al. [143]  | 2012              | o                    |                    |      |   |
| Dickdarm                      | Yu et al. [144]     | 2014             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Mastdarm            | WCRF [142]       | 2011              | o                    |                    |      |   |
|                               |                     | Wu et al. [143]  | 2012              | ↓                    |                    |      |   |
|                               |                     | Yu et al. [144]  | 2014              | ↓                    |                    |      |   |
|                               | Leber               | Luo et al. [116] | 2014              | ↓                    |                    |      |   |
| Leber                         | Yu et al. [144]     | 2014             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | WCRF [80]           | 2015             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Gao et al. [145]    | 2015             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Huang et al. [146]  | 2015             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Lunge               | WCRF [15]        | 2007              | o                    |                    |      | o |
| Lunge                         | Yang et al. [117]   | 2012             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Song et al. [147]   | 2014             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Magen               | WCRF [15]        | 2007              | o                    |                    |      | o |
|                               |                     | Wu et al. [148]  | 2011              | o                    |                    |      |   |
|                               |                     | Yu et al. [144]  | 2014              | o                    |                    |      |   |
| Niere                         | WCRF [15]           | 2007             | ↑                 |                      |                    |      |   |
|                               | Bai et al. [149]    | 2013             | o                 |                      |                    |      |   |
| Speiseröhre                   | Han et al. [150]    | 2013             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Salehi et al. [122] | 2013             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Jiang et al. [123]  | 2016             | o                 |                      |                    |      |   |
| Speiseröhre                   | Zhu et al. [124]    | 2014             | o                 |                      |                    |      |   |
|                               | Yu et al. [144]     | 2014             | ↓                 |                      |                    |      |   |
|                               | Pankreas            | WCRF [55]        | 2012              | o                    |                    |      |   |

Fortsetzung von Tabelle 5/9:

| Krankheiten                   | Publikation               | Jahr | Fisch, Eier       |                      |                    |      |
|-------------------------------|---------------------------|------|-------------------|----------------------|--------------------|------|
|                               |                           |      | Fisch<br>(gesamt) | fettreicher<br>Fisch | fettarmer<br>Fisch | Eier |
| Pankreas                      | Paluszkiewicz et al. [56] | 2012 | o                 |                      |                    | o    |
|                               | Qin et al. [151]          | 2012 | o                 |                      |                    |      |
|                               | Yu et al. [144]           | 2014 | o                 |                      |                    |      |
| Prostata                      | Szymanski et al. [152]    | 2010 | o                 | o                    |                    |      |
|                               | Xie et al. [153]          | 2012 |                   |                      |                    | o    |
|                               | WCRF [62]                 | 2014 | o                 |                      |                    | o    |
|                               | Keum et al. [138]         | 2015 |                   |                      |                    | o    |
| Diabetes mellitus Typ 2       |                           |      |                   |                      |                    |      |
|                               | Wallin et al. [154]       | 2012 | o                 |                      |                    |      |
|                               | Xun et al. [155]          | 2012 | o                 |                      |                    |      |
|                               | Wu et al. [156]           | 2012 | o                 |                      |                    |      |
|                               | Zhou et al. [157]         | 2012 | o                 |                      |                    |      |
|                               | Zheng et al. [158]        | 2012 | o                 | o                    | o                  |      |
|                               | Li et al. [159]           | 2013 |                   |                      |                    | ↑    |
|                               | Shin et al. [160]         | 2013 |                   |                      |                    | ↑    |
|                               | Zhang et al. [161]        | 2013 | o                 | ↓                    | o                  |      |
| kardiovaskuläre Krankheiten   |                           |      |                   |                      |                    |      |
| koronare Herz-<br>krankheiten | Li et al. [159]           | 2013 |                   |                      |                    | ↑    |
|                               | Shin et al. [160]         | 2013 |                   |                      |                    | o    |
|                               | Whelton et al. [162]      | 2004 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | König et al. [163]        | 2005 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Mente et al. [24]         | 2009 | ↓                 |                      |                    | o    |
|                               | Djoussé et al. [164]      | 2012 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Hou et al. [165]          | 2012 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Rong et al. [166]         | 2013 |                   |                      |                    | o    |
| Schlaganfall                  | Li et al. [167]           | 2013 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Leung-Yinko et al. [168]  | 2014 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | He et al. [169]           | 2004 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Bouzan et al. [170]       | 2005 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Larsson et al. [171]      | 2011 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Xun et al. [172]          | 2012 | ↓                 |                      |                    |      |
|                               | Chowdhury et al. [173]    | 2012 | ↓                 | ↓                    | o                  |      |
|                               | Rong et al. [166]         | 2013 |                   |                      |                    | o    |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

#### 5.4.2.6 Hülsenfrüchte (inklusive Soja)

Die Lebensmittelgruppe Hülsenfrüchte inklusive Soja stellt eine Subgruppe des Gemüses dar und ist daher nicht explizit im DGE-Ernährungskreis erwähnt. Als Proteinlieferant spielen Hülsenfrüchte, Soja und Sojaprodukte gerade in einer pflanzenbetonten Ernährung eine wichtige Rolle. Daher stellte sich die Frage, ob diese Lebensmittelgruppe zukünftig stärker in die lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen einbezogen werden sollte. Aus diesem Grund wurde die aktuelle Datenlage zu dieser Lebensmittelgruppe separat von der Lebensmittelgruppe Gemüse untersucht.

Zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Soja und dem Risiko für Krebskrankheiten lagen keine Meta-Analysen vor, die eine eindeutige Beurteilung zulassen würden (Tab. 5/10). Der Verzehr von Soja war mit einem abgesenkten Risiko oder mit keiner Beeinflussung des Risikos für Krebskrankheiten verbunden. Zu den anderen Krankheiten gab es keine Meta-Analysen zum Zusammenhang mit dem Verzehr von Soja. Zu Hülsenfrüchten allgemein betrachtet lagen 2 Meta-Analysen zu Diabetes mellitus Typ 2, koronare Herzkrankheiten und Schlaganfall vor. Dabei ließen die Ergebnisse der Studien eine Risikoreduktion in Bezug auf koronare Herzkrankheit durch den Verzehr von Hülsenfrüchten vermuten, nicht aber in Bezug auf Diabetes mellitus Typ 2 oder Schlaganfall.

#### 5.4.2.7 Nüsse und Mandeln

Wie bereits im Kapitel 5.4.2.3 erwähnt, gehören Nüsse laut DGE-Ernährungskreis in die Lebensmittelgruppe Obst, wurden aber u. a. aufgrund ihres Fettgehalts und Gehalts an ungesättigten Fettsäuren in dieser Literaturanalyse als separate Kategorie untersucht. Außerdem zeigte sich anhand von ersten Studienergebnissen der letzten Jahre eine mögliche Senkung von Krankheitsrisiken durch den Verzehr von Nüssen und Mandeln. Für Nüsse und Mandeln wird von der DGE bisher ein Orientierungswert von 25 g/Tag herausgegeben.

Die Meta-Analysen zu Nüssen und Mandeln beschäftigten sich in erster Linie mit den metabolischen und vaskulären Krankheiten (Tab. 5/10). Die Mehrzahl der Ergebnisse der Meta-Analysen zum Verzehr von Nüssen und Mandeln ergaben für Diabetes mellitus Typ 2 keine Risikobeziehungen. Bei den kardiovaskulären Krankheiten ergab sich eine signifikante inverse Risikobeziehung zum Verzehr von Nüssen und Mandeln. Hingegen zeigten die Ergebnisse der Meta-Analysen für den Endpunkt Schlaganfall sowohl eine signifikante Risikosenkung als auch keine Assoziation und erlauben damit keine eindeutige Aussage für diese Krankheit.

#### 5.4.2.8 Schokolade

Der Verzehr der Lebensmittelgruppe Schokolade wird bisher von der DGE aufgrund des hohen Gehalts an Zucker und Fett im DGE-Ernährungskreis bzw. den lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen nicht berücksichtigt. Als entscheidend für eine mögliche präventive Wirkung von Schokolade wird ihr Gehalt an Kakao und den darin enthaltenen sekundären Pflanzenstoffen angesehen.

Bei der Auswertung der Literatur zeigte sich, dass sich die Meta-Analysen auf den Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Schokolade und dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten beschränkten (Tab. 5/10). Die überwiegende Mehrzahl der Meta-Analysen zeigten mit steigendem Schokoladenverzehr ein geringeres Risiko sowohl in Bezug auf koronare Herzkrankheiten als auch Schlaganfall. Es gab keine Meta-Analysen, die sich auf den Kakaoanteil in der Schokolade fokussierten, sodass die Aussagen nur für den Verzehr von Schokolade allgemein getroffen werden können.

**Tabelle 5/10:** Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Hülsenfrüchten (gesamt), Soja, Nüssen und Mandeln und Schokolade (gesamt) und ausgewählten Krankheiten

| Krankheiten                 | Publikation         | Jahr | Hülsenfrüchte (gesamt) | Soja     | Nüsse und Mandeln | Schokolade (gesamt) |
|-----------------------------|---------------------|------|------------------------|----------|-------------------|---------------------|
| Krebslokalisationen         |                     |      |                        |          |                   |                     |
| Blase                       | WCRF [15]           | 2007 |                        | o        |                   |                     |
|                             | Yang et al. [174]   | 2011 |                        | ↓        |                   |                     |
| Brust                       | Zhong et al. [175]  | 2012 |                        | o        |                   |                     |
|                             | Wu et al. [176]     | 2015 |                        |          | o                 |                     |
| Gastrointestinaltrakt       | Tse et al. [177]    | 2014 |                        | o        |                   |                     |
| Darm                        | Yan et al. [178]    | 2010 |                        | o        |                   |                     |
|                             | Zhu et al. [179]    | 2015 | ↓                      |          |                   |                     |
|                             | Wu et al. [176]     | 2015 |                        |          | o                 |                     |
| Dickdarm                    | Zhu et al. [179]    | 2015 | o                      |          |                   |                     |
|                             | Wu et al. [176]     | 2015 |                        |          | ↓                 |                     |
| Mastdarm                    | Zhu et al. [179]    | 2015 | o                      |          |                   |                     |
| Lunge                       | WCRF [15]           | 2007 | o                      |          |                   |                     |
|                             | Yang et al. [174]   | 2011 |                        | ↓        |                   |                     |
|                             | Yang et al. [180]   | 2012 |                        | ↓        |                   |                     |
|                             | Wu et al. [181]     | 2013 |                        | o        |                   |                     |
| Magen                       | WCRF [15]           | 2007 | o                      | o (Tofu) |                   |                     |
| weitere Krebslokalisationen | Wu et al. [176]     | 2015 |                        |          | o                 |                     |
| Diabetes mellitus Typ 2     |                     |      |                        |          |                   |                     |
|                             | Zhuo et al. [182]   | 2014 |                        |          | o                 |                     |
|                             | Luo et al. [10]     | 2014 |                        |          | o                 |                     |
|                             | Afshin et al. [183] | 2014 | o                      |          | ↓                 |                     |
|                             | Guo et al. [184]    | 2015 |                        |          | o                 |                     |
|                             | Wu et al. [176]     | 2015 |                        |          | o                 |                     |

Fortsetzung von Tabelle 5/10:

| Krankheiten                    | Publikation                 | Jahr | Hülsenfrüchte (gesamt) | Soja | Nüsse und Mandeln | Schokolade (gesamt) |
|--------------------------------|-----------------------------|------|------------------------|------|-------------------|---------------------|
| kardiovaskuläre Krankheiten    |                             |      |                        |      |                   |                     |
| koronare Herzkrankheiten       | Buitrago-Lopez et al. [185] | 2011 |                        |      |                   | ↓                   |
|                                | Zhang et al. [186]          | 2013 |                        |      |                   | ↓                   |
|                                | Zhuo et al. [182]           | 2014 |                        |      | o                 |                     |
|                                | Luo et al. [10]             | 2014 |                        |      | ↓                 |                     |
|                                | Ma et al. [187]             | 2014 |                        |      | ↓                 |                     |
|                                | Kwok et al. [188]           | 2015 |                        |      |                   | ↓                   |
|                                | Kelly et al. [189]          | 2006 |                        |      | ↓                 |                     |
|                                | Mente et al. [24]           | 2009 |                        |      | ↓                 |                     |
| Myokardinfarkt<br>Schlaganfall | Buitrago-Lopez et al. [185] | 2011 |                        |      |                   | o                   |
|                                | Afshin et al. [183]         | 2014 | ↓                      |      | ↓                 |                     |
|                                | Kwok et al. [188]           | 2015 |                        |      |                   | ↓                   |
|                                | Luo et al. [10]             | 2014 |                        |      | ↓                 |                     |
|                                | Buitrago-Lopez et al. [185] | 2011 |                        |      |                   | ↓                   |
|                                | Larsson et al. [190]        | 2012 |                        |      |                   | ↓                   |
|                                | Zhuo et al. [182]           | 2014 |                        |      | o                 |                     |
|                                | Luo et al. [10]             | 2014 |                        |      | o                 |                     |
|                                | Afshin et al. [183]         | 2014 | o                      |      | o                 |                     |
|                                | Shi et al. [191]            | 2015 | o                      |      | ↓                 |                     |
|                                | Zhang et al. [192]          | 2015 |                        |      | ↓                 |                     |
|                                | Kwok et al. [188]           | 2015 |                        |      |                   | ↓                   |

↑ signifikant positive Beziehung (höherer Verzehr bedeutet erhöhtes relatives Risiko); ↓ signifikant inverse Beziehung (höherer Verzehr bedeutet reduziertes relatives Risiko); o keine signifikante Beziehung bei verändertem Verzehr

## 5.5 Härtegrade für die Evidenz einer kausalen Beziehung

Bei der Ableitung der Härtegrade für die Evidenz einer Beziehung zwischen Lebensmittelverzehr und Krankheitsrisiko wurden die oben aufgeführten Meta-Analysen berücksichtigt. Die Heranziehung von Originalstudien wäre gerade bei den Beziehungen, zu denen keine oder nur wenige Meta-Analysen gefunden wurden, notwendig und sinnvoll; eine solche Vorgehensweise würde allerdings den Umfang dieser Ausarbeitung weit überschreiten. Zur weiteren Vertiefung der nachfolgend als überzeugend und wahrscheinlich eingestuften Beziehungen sollten in der Fortschreibung des hier erstmals beschriebenen Forschungsansatzes neben den epidemiologischen Beobachtungen die potenziellen pathophysiologischen Mechanismen in der Argumentation für eine bestehende Kausalität herangezogen werden.

Im Vergleich zur Bewertung einzelner Nährstoffe ist eine Beurteilung der Evidenz für die Auswirkung des Verzehrs von Lebensmitteln bzw. Lebensmittelgruppen auf das Krankheitsgeschehen inhaltlich komplexer. Grund dafür sind unterschiedliche kausale Wirkungsketten durch die potenziell große Vielfalt der Inhaltsstoffe in den Lebensmitteln, die Auswirkung der Zubereitung und den Verdauungsprozess.

Die starke Betonung der Krebskrankheiten bei der Darstellung der Ergebnisse von Meta-Analysen im Abschnitt 5.4 ist offensichtlich. Tatsächlich werden in der Krebsforschung jeweils die einzelnen Krebslokalisationen gesondert erforscht, da sie in der Regel jeweils spezifische Ätiologien besitzen. Zudem ist es aufgrund der Komplexität einer organspezifischen Krebskrankheit schwierig, aus beobachteten Assoziationen jeweils auf kausale Einflüsse zu schließen. Daher werden in diesem Kapitel die Krebskrankheiten insgesamt bewertet und mit einem Härtegrad der Evidenz versehen. Weiterhin gab es im Ernährungsbericht 2012 bereits eine ausführliche Bewertung der Zusammenhänge zwischen dem Verzehr von Lebensmitteln und dem Risiko für 16 Krebslokalisationen, die auch heute noch genutzt werden kann (27). Dies ist u. a. auch der Tatsache geschuldet, dass seit 2010 nicht so sehr die Zahl von Originalpublikationen zugenommen hat, sondern die Zahl der Meta-Analysen, welche die vorhandenen Originalpublikationen quantitativ zusammenfassen.

Die Ableitung der Härtegrade der Evidenz zum Zusammenhang des Verzehrs von Lebensmittelgruppen und -untergruppen mit dem Risiko für ausgewählte Krankheiten ist in Tabelle 5/11 zusammenfassend dargestellt. Die in der Tabelle dargestellten Härtegrade wurden in Anlehnung an die Methodik der bisherigen DGE-Leitlinien abgeleitet (s. 5.3.4) (2, 3). Der hier geschilderte Ansatz und seine ersten Ergebnisse können von der DGE im Rahmen der Erarbeitung von lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen herangezogen werden. Die Erarbeitung von lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen ist ein Prozess, an dem Experten aus unterschiedlichen Bereichen beteiligt sind. Nach der Übersicht in der Tabelle 5/11 werden die Ergebnisse in den folgenden Abschnitten jeweils für jede Lebensmittelgruppe im Einzelnen beschrieben.



**Tabelle 5/11:** Härtegrade für die Evidenz einer kausalen Beziehung zwischen dem Verzehr von Lebensmittelgruppen und -untergruppen und ausgewählten Krankheiten anhand von Meta-Analysen

| Lebensmittelgruppe                             | Krebskrankheiten | Diabetes mellitus<br>Typ 2 | koronare<br>Herzkrankheiten | Schlaganfall |
|------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------|
| Getreide,<br>Getreideprodukte,<br>Kartoffeln   | o                | ↑                          | –                           | –            |
| Brot und Brötchen                              | o                | –                          | –                           | –            |
| Vollkorngetreide<br>(-produkte)                | ↓↓               | ↓↓↓                        | ↓↓                          | ↓↓           |
| Kartoffeln ohne Fett                           | o                | –                          | –                           | –            |
| Kartoffeln mit Fett<br>zubereitet              | –                | –                          | –                           | –            |
| Gemüse                                         | ↓↓               | ↓                          | ↓↓                          | ↓↓           |
| Kreuzblütler                                   | ↓                | ↓↓                         | –                           | ↓            |
| Tomaten und<br>Tomatenprodukte                 | o                | –                          | –                           | –            |
| Allium-Gewächse                                | ↓↓               | –                          | –                           | o            |
| Obst                                           | ↓↓               | ↓                          | ↓↓                          | ↓↓           |
| Äpfel                                          | –                | –                          | –                           | ↓            |
| Beeren                                         | –                | –                          | –                           | o            |
| Zitrusfrüchte                                  | o                | –                          | –                           | ↓            |
| Milch und<br>Milchprodukte                     | ↓↑*              | ↓↓                         | ↓                           | ↓            |
| Milch                                          | ↓↑ o*            | o                          | o                           | o            |
| Milchprodukte                                  | o                | o                          | –                           | –            |
| fermentierte<br>Milchprodukte                  | o                | ↓↓                         | o                           | ↓            |
| Käse                                           | o                | –                          | –                           | ↓↓           |
| Sauermilchprodukte                             | –                | –                          | –                           | –            |
| Fleisch,<br>Fleischerzeugnisse,<br>Fisch, Eier | o                | o                          | o                           | ↑            |
| rotes Fleisch                                  | ↑↑               | ↑                          | o                           | ↑↑           |
| weißes Fleisch                                 | o                | –                          | –                           | –            |
| Fleischerzeugnisse                             | ↑↑               | ↑↑                         | ↑↑                          | ↑↑           |
| Fisch                                          | o                | o                          | ↓↓                          | ↓↓           |
| fettreicher Fisch                              | o                | o                          | –                           | ↓            |
| fettarmer Fisch                                | –                | o                          | –                           | o            |
| Eier                                           | o                | ↑↑                         | o                           | –            |

Fortsetzung von Tabelle 5/11:

| Lebensmittelgruppe                                      | Krebskrankheiten | Diabetes mellitus<br>Typ 2 | koronare Herz-<br>krankheiten | Schlaganfall |
|---------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------|
| Hülsenfrüchte, gesamt                                   | ↓                | o                          | ↓                             | o            |
| Soja                                                    | ↓                | –                          | –                             | –            |
| Nüsse und Mandeln                                       | ↓                | ↓                          | ↓↓                            | ↓            |
| Schokolade                                              | –                | –                          | ↓↓                            | ↓↓           |
| dunkle Schokolade<br>mit mindestens 50 %<br>Kakaoanteil | –                | –                          | ↓↓                            | ↓↓           |

o keine Beziehung mit verändertem Konsum; ↓ mögliche Evidenz für eine inverse Beziehung; ↓↓ wahrscheinliche Evidenz für eine inverse Beziehung; ↓↓↓ überzeugende Evidenz für eine inverse Beziehung; ↑ mögliche Evidenz für eine positive Beziehung; ↑↑ wahrscheinliche Evidenz für eine positive Beziehung; ↑↑↑ überzeugende Evidenz für eine positive Beziehung; – keine Evidenzbewertung möglich/vorgenommen; \* unterschiedliche Beziehungen bei den einzelnen Krebslokalisationen mit erhöhtem Risiko bei Prostatakrebs und ansonsten abgesenkten Risiken

5.5.1     **Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln**

Die Bewertung der Evidenz durch Vergabe der Härtegrade zeigte, dass die Lebensmittelgruppe Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln des DGE-Ernährungskreises sich durch sehr unterschiedliche Zusammensetzungen und Risikoassoziationen charakterisiert. Sowohl zu den Lebensmitteluntergruppen Brot und Brötchen wie auch ohne Fett zubereitete Kartoffeln und mit Fett zubereitete Kartoffeln lagen bisher kaum bzw. keine Meta-Analysen vor. Der Verzehr der Lebensmitteluntergruppe Vollkorngetreide hingegen war häufiger Untersuchungsschwerpunkt und wurde meta-analytisch mehrfach untersucht. Für diese Lebensmitteluntergruppe besteht eine konsistente inverse Beziehung zu den einzelnen untersuchten Krankheiten. Für Krebskrankheiten und kardiovaskuläre Krankheiten konnte für den Verzehr von Vollkorngetreide eine inverse Beziehung mit *wahrscheinlicher* Evidenz und für Diabetes mellitus Typ 2 mit *überzeugender* Evidenz festgestellt werden. Somit kann nur der Lebensmitteluntergruppe Vollkorngetreide ein präventives Potenzial zugeordnet werden.

5.5.2     **Gemüse**

Die Lebensmittelgruppe Gemüse und Obst wurde durch die DGE bereits umfassend bewertet (27, 32). Im Gegensatz zu der damaligen Evidenzbewertung gibt es nach der heutigen Datenlage bei Gemüse verstärkt Hinweise, dass auch das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 bei einem Mehrverzehr dieser Lebensmittelgruppe mit *wahrscheinlicher* Evidenz gesenkt sein kann. Dies trifft nach den Ergebnissen der Meta-Analysen insbesondere für die Gruppe der Kreuzblütler zu, die in Deutschland mehrheitlich durch die verschiedenen Kohlgemüse repräsentiert wird. Weiterhin wurde deutlich, dass ein Teil der Assoziationen zwischen dem Verzehr von Gemüse und den Krebskrankheiten auf den Verzehr von Allium-Gemüse zurückgeführt werden kann. Für kardiovaskuläre Krankheiten und Schlaganfall ist die Evidenz für eine inverse Risikobeziehung bei einem hohen Verzehr von Gemüse *wahrscheinlich*.

Gemüse enthält eine Vielzahl potenziell wirksamer bioaktiver Substanzen (u. a. sekundäre Pflanzenstoffe, Vitamine, Ballaststoffe). Um dieses präventive Potenzial zu nutzen, sollte der Fokus auf der Vielfalt des Verzehr von Gemüse liegen und nicht so sehr auf einzelnen Lebensmitteluntergruppen.

### 5.5.3 Obst

Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum Verzehr der Lebensmittelgruppe Obst ergaben bei fast allen Krankheiten eine *wahrscheinliche* Evidenz bzw. für Diabetes mellitus Typ 2 eine *mögliche* Evidenz für eine Risikosenkung. Zu den einzelnen Untergruppen des Obstes gab es entweder keine Meta-Analysen oder die Ergebnisse der Meta-Analysen waren weniger konsistent. Insbesondere die Gruppe der Zitrusfrüchte zeigte, nicht wie häufig vermutet, eindeutige Risikobeziehungen. Daher kann aus den vorliegenden Daten der Schluss gezogen werden, dass ähnlich wie bei Gemüse auch beim Obst die Vielfalt im Vordergrund stehen sollte.

### 5.5.4 Milch und Milchprodukte

Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum Verzehr der Lebensmittelgruppe Milch und Milchprodukte ergaben jeweils für die Gesamtgruppe und für die fermentierten Milchprodukte eine *wahrscheinliche* Evidenz für eine Risikosenkung für Diabetes mellitus Typ 2 und eine *mögliche* Evidenz für eine Senkung des Risikos für die kardiovaskulären Krankheiten. Die Meta-Analysen für Milch und Milchprodukte (jeweils separat betrachtet) waren ohne Hinweise für weitere Risikobeziehungen. Damit gibt es starke Anhaltspunkte, dass insbesondere die fermentierten Milchprodukte zu den Lebensmitteln zählen, die vermutlich das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 senken und nicht Milch und Milchprodukte grundsätzlich. Die *wahrscheinliche* Evidenz für eine inverse Risikobeziehung für Schlaganfall für den Verzehr von Käse ist überraschend, da diese sich bei den koronaren Herzkrankheiten nicht widerspiegelt.

Zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr der Lebensmittelgruppe Milch und Milchprodukte und dem Risiko für Krebskrankheiten wurden unterschiedliche Risikobeziehungen beobachtet, so dass eine Empfehlung zum Verzehr dieser Lebensmittelgruppe zur Senkung des Risikos für Krebskrankheiten nicht gegeben werden kann. Die Ausnahme bilden die fermentierten Milchprodukte aufgrund ihrer inversen Beziehung zu Diabetes mellitus Typ 2. Da derzeit noch unklar ist, welche Mengen an fermentierten Milchprodukten welche Effekte besitzen und welche Inhaltsstoffe dafür verantwortlich sind, sollten diese zwar täglich auf dem Speisenplan stehen, der Verzehr aber eher in moderaten Mengen (ca. 1 Portion fermentierte Milchprodukte pro Tag) erfolgen.

### 5.5.5 Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier

Die Lebensmittelgruppe Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fisch, Eier ist sehr heterogen in Bezug auf die präventiven Risikoassoziationen. Im Jahr 2011 hat die Internationale Krebsforschungsagentur (IARC) in Lyon im Rahmen ihrer Evaluierung von Substanzen hinsichtlich des Krebsrisikos festgestellt,

dass der Verzehr von Fleischerzeugnissen und der Verzehr von rotem Fleisch mit überzeugender Evidenz das Krebsrisiko erhöht (28). Die Tabelle 5/11 zeigt deutlich, dass insgesamt vermutlich ein größeres Krankheitsrisiko mit dem Verzehr von Fleischerzeugnissen als mit dem Verzehr von rotem Fleisch assoziiert ist. Im Gegensatz zur Internationalen Krebsforschungsagentur wurde in der vorliegenden Ausarbeitung der Härtegrad für einen kausalen Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Fleischerzeugnissen und dem Risiko für Krebskrankheiten aufgrund der noch unklaren Mechanismen mit *wahrscheinlicher* Evidenz und nicht mit überzeugender bewertet.

Weiterhin war nach den Ergebnissen der Meta-Analysen der Verzehr von weißem Fleisch nicht mit dem Risiko für Krebskrankheiten assoziiert. Leider fehlten Meta-Analysen zu den anderen Krankheiten zum Verzehr von weißem Fleisch, sodass eine uneingeschränkte Empfehlung für weißes Fleisch als Ersatz für rotes Fleisch nicht gegeben werden kann.

Der Verzehr von Fisch ist mit *wahrscheinlicher* Evidenz mit einer Risikosenkung für das Auftreten von kardiovaskulären Krankheiten assoziiert. Aufgrund der Häufigkeit dieser Krankheiten in der Bevölkerung ist diese Risikobeziehung gesundheitspolitisch von großer Bedeutung. Der Fischverzehr kann wahrscheinlich das Auftreten dieser Krankheiten reduzieren. Daher sind Empfehlungen für diese Lebensmitteluntergruppe sinnvoll, obwohl weder die Krebskrankheiten noch Diabetes mellitus Typ 2 mit dem Verzehr von Fisch zusammenzuhängen scheinen.

Bei dem Verzehr von Eiern ist die mit dem Evidenz-Härtegrad *wahrscheinlich* bewertete Risikosteigerung bei Diabetes mellitus Typ 2 auffällig, während bei anderen Krankheiten keine Risikobeziehungen beobachtet wurden. Daher sollten Eier aller Voraussicht nach nicht uneingeschränkt verzehrt werden, sondern wie bereits von der DGE als sinnvoll erachtet, eher in Maßen verzehrt werden.

### 5.5.6 Hülsenfrüchte (inklusive Soja)

Hülsenfrüchte sind aufgrund ihres hohen Proteingehalts gute Alternativen zu tierischen Produkten. Die Ergebnisse der Meta-Analysen ergaben jedoch im Vergleich zu anderen Lebensmittelgruppen nur eine *mögliche* Evidenz für eine Risikosenkung für die hier untersuchten Krankheiten (insbesondere für Krebs- und kardiovaskuläre Krankheiten) bei einem erhöhten Verzehr dieser Lebensmittelgruppe.

### 5.5.7 Nüsse und Mandeln

Die Meta-Analysen zu der Lebensmittelgruppe Nüsse und Mandeln haben klare Hinweise gegeben, dass ein erhöhter Verzehr bei allen untersuchten Krankheiten überwiegend mit einer *möglichen* Evidenz für eine Risikosenkung verbunden war. Bei den koronaren Herzkrankheiten war der Verzehr dieser Lebensmittelgruppe sogar mit *wahrscheinlicher* Evidenz mit einer Risikosenkung assoziiert. Vermutlich sind das Vorkommen von polyphenolischen Inhaltsstoffen, Ballaststoffen und die günstige Fettsäurezusammensetzung bedeutsamer als der absolute Fettgehalt.

### 5.5.8 Schokolade

Die Bewertung der vorhandenen Meta-Analysen ergab mit *wahrscheinlicher* Evidenz einen kardio-protectiven Zusammenhang mit dem Verzehr von Schokolade. Der Zusammenhang wird auf den Kakaoanteil und dem damit verbundenen Anteil sekundärer Pflanzenstoffe zurückgeführt, der bei der dunklen Schokolade höher ist als bei der weißen Schokolade (24, 25). Daher sollten Aussagen zum Verzehr von Schokolade auf den Kakaoanteil ausgerichtet werden und nicht auf die anderen Bestandteile in der Schokolade, auch wenn es noch keine Meta-Analysen zum Verzehr von dunkler Schokolade gibt. Die Aussagen zur Schokolade wurden (Tab. 5/11) aus diesem Grund auf die dunkle Schokolade übertragen. In den Studien zeigte sich das präventive Potenzial von Schokolade schon bei vergleichsweise geringen Mengen (ca. 10 g), die energetisch nicht relevant sind. Zu den anderen Krankheitsbildern lagen bisher noch keine Meta-Analysen vor.

## 5.6 Bewertung des präventiven Potenzials einzelner Lebensmittelgruppen

Die Auswertung der Meta-Analysen belegt für verschiedene Lebensmittelgruppen und -untergruppen eine *überzeugende* und *wahrscheinliche* Evidenz für eine präventive Wirkung eines erhöhten Verzehrs in Bezug auf das Risiko für die hier untersuchten Krankheiten. Daraus wurde eine Tabelle nur mit denjenigen Lebensmittelgruppen erstellt, bei denen ein Verzehr mit solchermaßen charakterisierter Evidenz (*überzeugende* und *wahrscheinliche*) für krankheitspräventive Effekte verbunden war (Tab. 5/12). Die in der Tabelle 5/12 dargestellten Verzehrsmengen entsprechen den Orientierungswerten der DGE für diese Lebensmittelgruppen oder wurden daraus oder wie bei Nüssen/Mandeln und Schokolade neu abgeleitet.

Die potenziellen krankheitspräventiven Effekte konnten für einige der untersuchten Lebensmittelgruppen des DGE-Ernährungskreises bestätigt werden (z. B. Gemüse und Obst) bzw. für andere Lebensmittelgruppen präzisiert werden. So konnte u. a. bei der Lebensmittelgruppe der Milch und Milchprodukte festgestellt werden, dass eine Portion fermentierter Milchprodukte (ca. 150 g/Tag) im täglichen Speiseplan zur Prävention von Diabetes mellitus Typ 2 beitragen könnte. Weiterhin wäre es förderlich, sowohl Nüsse und Mandeln als auch dunkle Schokolade als eigenständige Lebensmittelgruppen in lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen aufzunehmen, da präventive Effekte gerade für die im hohen Alter wichtige Erhaltung der Herz-Kreislauf-Gesundheit wahrscheinlich sind. Dabei sollte überlegt werden, wie die zusätzliche Nahrungsenergie aus diesen Lebensmittelgruppen kompensiert werden kann.

Die hier durchgeführte Ableitung des präventiven Potenzials ausgewählter Lebensmittelgruppen führt zu einer (im Vergleich zur Ableitung anhand der Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr und Leitlinien) leicht modifizierten Zusammensetzung einer präventiv wirksamen Ernährung. Aus krankheitspräventiver Sicht ist zusätzlich zu den Lebensmitteln, die zur Deckung der Nährstoffzufuhr wichtig sind, noch Spielraum in der Ernährung für Lebensmittel, die zum Wohlbefinden beitragen und nicht nur unter Gesundheitsaspekten bei ausgeglichener Energiebilanz verzehrt werden. Offensichtlich ist auch, dass die optimale Zusammensetzung einer Ernährung sich bei der Betrachtung unterschiedlicher Endpunkte (Reduzierung des Risikos für verschiedene Krankheiten) verschieben kann.

**Tabelle 5/12:** Verzehrsmengen verschiedener Lebensmittelgruppen mit präventivem Potenzial von Krankheiten  
– Verzehrsmengen in Anlehnung an die Orientierungswerte der DGE anhand des DGE-Ernährungskreises

| Lebensmittelgruppe                                         | Verzehrsmengen für eine präventive Ernährung                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Getreide und Getreideprodukte mit hohem Ballaststoffgehalt | täglich<br>4–6 Scheiben (200–300 g) Brot <b>oder</b><br>3–5 Scheiben (150–250 g) Brot und 50–60 g<br>Getreideflocken mit hohem Ballaststoffgehalt |
| Gemüse und Salat                                           | täglich<br>mindestens 3 Portionen (400 g) Gemüse mit<br>vielfältiger Auswahl                                                                      |
| Obst                                                       | täglich<br>mindestens 2 Portionen (250 g) Obst mit vielfältiger<br>Auswahl                                                                        |
| fermentierte Milchprodukte <sup>a</sup>                    | täglich<br>1 Portion fermentierte Milchprodukte (150 g)                                                                                           |
| Fleisch und Fleischerzeugnisse                             | wöchentlich<br>300–600 g Fleisch (zubereitet) mit einem Anteil an<br>weißem Fleisch                                                               |
| Fisch                                                      | wöchentlich<br>2 Portionen (150 g) Fisch (zubereitet)                                                                                             |
| Nüsse und Mandeln <sup>b</sup>                             | täglich<br>25 g (eine Handvoll)                                                                                                                   |
| Schokolade <sup>b</sup>                                    | täglich<br>10 g dunkle Schokolade                                                                                                                 |

<sup>a</sup> abgeleitet aus dem Orientierungswert für Milch und Milchprodukte

<sup>b</sup> Diese Verzehrsmengen wurden neu abgeleitet.

## 5.7 Schlussfolgerungen

Mittlerweile ist eine gute Basis von prospektiven Studien vorhanden, die umfassend zur Beziehung zwischen Lebensmittelverzehr und ernährungsmitbedingten Krankheiten berichten. Weiterhin hat die Anzahl an Publikationen, die dieses Wissen in Form von Meta-Analysen zusammenfassen, stark zugenommen. Daher werden in Zukunft Evidenzbewertungen zur Beziehung zwischen Lebensmittelverzehr und dem Risiko für die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten einfacher werden und können demzufolge für die Entwicklung und Überarbeitung von lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen, wie dem DGE-Ernährungskreis, stärker als bisher herangezogen werden.

Eine Evidenzbewertung der Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen steht unter dem Postulat, dass die konsistenten Befunde einer Assoziation zwischen dem Verzehr eines bestimmten Lebensmittels bzw. einer Lebensmittelgruppe und dem Krankheitsrisiko durch biologische Mechanismen begründbar sind. Diese Mechanismen sind mit aller Wahrscheinlichkeit an die in den Lebensmitteln vorkommenden Inhaltsstoffe gekoppelt; weiterhin kann die Bildung von biologisch aktiven Substanzen bei der Zubereitung und der Verdauung dieser Lebensmittel mechanistische Erklärungen für die beobachteten Assoziationen liefern.

Die Analyse zeigte, dass die Umsetzung einer auf Krankheitsprävention ausgerichteten lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlung das Auftreten der verschiedenen Krankheiten unterschiedlich beeinflussen wird. Bei den Krebskrankheiten zeigten die Meta-Analysen zum Verzehr der verschiedenen Lebensmittelgruppen manchmal inkonsistente Risikobeziehungen hinsichtlich der einzelnen Krebslokalisationen. Dies wird sich auch auf das Risiko für Krebs allgemein auswirken. Daher sind von einer allgemein ausgerichteten krankheitspräventiven Ernährung nur geringe Auswirkungen auf die Krebsinzidenzen zu erwarten.

Hingegen konnte bei Diabetes mellitus Typ 2 eine Risikosenkung in Bezug auf den Verzehr von ballaststoffreichem Getreide, Gemüse, besonders der Kreuzblütler, und auch fermentierten Milchprodukten beobachtet werden. Ebenso stellt ein moderater statt hoher Fleischverzehr einschließlich der Fleischerzeugnisse einen weiteren Beitrag zur Risikoabsenkung dar. Der positive Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Eiern und dem Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 im Gegensatz zu den anderen Krankheiten ist überraschend und bedarf weiterer Untersuchungen. Daher ist zu erwarten, dass sich eine krankheitspräventive Ernährung auf das Auftreten dieses Krankheitsbilds deutlich auswirkt.

Bei den kardiovaskulären Krankheiten (die insbesondere im hohen Alter eine wichtige Rolle spielen) zeigte sich, dass das Risiko wahrscheinlich nicht nur durch den Verzehr der klassischen Lebensmittelgruppen wie ballaststoffreiche Getreideprodukte, Gemüse und Obst sowie Fleischerzeugnisse beeinflusst werden kann, sondern auch durch den Verzehr von (fettreichem) Fisch, Nüssen/Mandeln und dunkler Schokolade. Insbesondere das Auftreten dieses Krankheitsbildes wird wahrscheinlich stark von einer krankheitspräventiven Ernährung profitieren und so u. a. dazu beitragen, dass ein hohes Alter mit einem funktionierenden Herz-Kreislauf-System erreicht werden kann.

Dieser hier durchgeführte Forschungsansatz zur Definition einer präventiv wirksamen Ernährung kann nur als erstes Konzept verstanden werden, um durch eine systematische Evidenzbewertung der Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen, im Sinne der Leitlinien der DGE, zu einer Ableitung einer optimalen Ernährungsform zu kommen. Die systematische Auflistung der Meta-Analysen zu dieser Fragestellung und eine erste Evidenzbewertung dieser Beziehungen durch die Autoren haben jedoch klar aufgezeigt, dass eine Krankheitsprävention durch eine gezielte Auswahl von Lebensmitteln eine potenziell erfolgreiche *Public Health*-Strategie darstellen kann. Die systematische Literaturanalyse ergab zudem, dass die unterschiedlichen Auswirkungen einer präventiv wirksamen Ernährung auf die Krankheiten sich prinzipiell eignen, unterschiedliche individuelle Strategien zu entwickeln, abhängig auch vom schon praktizierten Lebensmittelverzehr oder der Schwerpunktsetzung bei der Prävention der Krankheiten (z. B. persönliche Fokussierung der Prävention von koronaren Herzkrankheiten evtl. bedingt durch eine familiäre Disposition).

## 5.8 Literatur

- (1) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG, SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 1. Ausgabe (2015)
- (2) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. Bonn (2011) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien) (eingesehen am 10.10.2016)

- (3) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. 2. Version 2015. Bonn (2015) [www.dge.de/wissenschaft/leitlinien](http://www.dge.de/wissenschaft/leitlinien) (eingesehen am 10.10.2016)
- (4) DGE-ERNÄHRUNGSKREIS®, Copyright: Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Bonn [www.dge-ernaehrungskreis.de/start/](http://www.dge-ernaehrungskreis.de/start/) (eingesehen am 10.10.2016)
- (5) OBERITTER H, SCHÄBETHAL K, VON RÜSTEN A et al.: The DGE nutrition circle – presentation and basis of the food-related recommendations from the German Nutrition Society (DGE). *Ernaehrungs Umschau Int* 60 (2013) 24–29
- (6) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Die Dreidimensionale Lebensmittelpyramide – Fachinformationen. Bonn, 6., überarbeitete Auflage (2016)
- (7) WANG JB, ABNET CC, FAN JH et al.: The randomized Linxian Dysplasia Nutrition Intervention Trial after 26 years of follow-up: no effect of multivitamin supplementation on mortality. *JAMA Intern Med* 173 (2013) 1259–1261
- (8) HEANEY RP, KOPECKY S, MAKI KC et al.: A review of calcium supplements and cardiovascular disease risk. *Adv Nutr* 3 (2012) 763–771
- (9) BERRY SE, MULLA UZ, CHOWIENCZYK PJ et al.: Increased potassium intake from fruit and vegetables or supplements does not lower blood pressure or improve vascular function in UK men and women with early hypertension: a randomised controlled trial. *Br J Nutr* 104 (2010) 1839–1847
- (10) GAZIANO JM, GLYNN RJ, CHRISTEN WG et al.: Vitamins E and C in the prevention of prostate and total cancer in men: the Physicians' Health Study II randomized controlled trial. *JAMA* 301 (2009) 52–62
- (11) ZHANG SM, COOK NR, ALBERT CM et al.: Effect of combined folic acid, vitamin B<sub>6</sub>, and vitamin B<sub>12</sub> on cancer risk in women: a randomized trial. *JAMA* 300 (2008) 2012–2021
- (12) ALBERT CM, COOK NR, GAZIANO JM et al.: Effect of folic acid and B vitamins on risk of cardiovascular events and total mortality among women at high risk for cardiovascular disease: a randomized trial. *JAMA* 299 (2008) 2027–2036
- (13) HERCBERG S, CZERNICHOW S, GALAN P: Antioxidant vitamins and minerals in prevention of cancers: lessons from the SU.VI.MAX study. *Br J Nutr, Suppl* 1 (2006) S28-S30
- (14) CZERNICHOW S, BERTRAIS S, BLACHER J et al.: Effect of supplementation with antioxidants upon long-term risk of hypertension in the SU.VI.MAX study: association with plasma antioxidant levels. *J Hypertens* 23 (2005) 2013–2018
- (15) STECK-SCOTT S, FORMAN MR, SOWELL A et al.: Carotenoids, vitamin A and risk of adenomatous polyp recurrence in the polyp prevention trial. *Int J Cancer* 112 (2004) 295–305
- (16) ALBANES D, MALILA N, TAYLOR PR et al.: Effects of supplemental alpha-tocopherol and beta-carotene on colorectal cancer: results from a controlled trial (Finland) *Cancer Causes Control* 11 (2000) 197–205
- (17) QIAO YL, DAWSEY SM, KAMANGAR F et al.: Total and cancer mortality after supplementation with vitamins and minerals: follow-up of the Linxian General Population Nutrition Intervention Trial. *J Natl Cancer Inst* 101 (2009) 507–518
- (18) MCCULLOUGH ML, FESKANICH D, RIMM EB et al.: Adherence to the Dietary Guidelines for Americans and risk of major chronic disease in men. *Am J Clin Nutr* 72 (2000) 1223–1231
- (19) MCCULLOUGH ML, FESKANICH D et al.: Adherence to the Dietary Guidelines for Americans and risk of major chronic disease in women. *Am J Clin Nutr* 72 (2000) 1214–1222
- (20) WATZL B: Einfluss sekundärer Pflanzenstoffe auf die Gesundheit. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 355–374
- (21) MCCULLOUGH ML, WILLETT WC: Evaluating adherence to recommended diets in adults: the Alternate Healthy Eating Index. *Public Health Nutr* 9 (2006) 152–157
- (22) GEORGE SM, BALLARD-BARBASH R, MANSON JE et al.: Comparing indices of diet quality with chronic disease mortality risk in postmenopausal women in the Women's Health Initiative Observational Study: evidence to inform national dietary guidance. *Am J Epidemiol* 180 (2014) 616–625
- (23) LIESE AD, KREBS-SMITH SM, SUBAR AF et al.: The Dietary Patterns Methods Project: synthesis of findings across cohorts and relevance to dietary guidance. *J Nutr* 145 (2015) 393–402
- (24) SANSONE R, RODRIGUEZ-MATEOS A, HEUEL J et al.: Cocoa flavanol intake improves endothelial function and Framingham Risk Score in healthy men and women: a randomised, controlled, double-masked trial: the Flaviola Health Study. *Br J Nutr* 114 (2015) 1246–1255
- (25) TAUBERT D, ROESEN R, LEHMANN C, JUNG N, SCHÖMIG E: Effects of low habitual cocoa intake on blood pressure and bioactive nitric oxide: a randomized controlled trial. *JAMA* 298 (2007) 49–60



- (26) RKI (ROBERT KOCH-INSTITUT) (Hrsg.): Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Berlin (2015)
- (27) BOEING H: Zusammenhang zwischen Ernährung und Krebsentstehung. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.): 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012) 319–354
- (28) AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH), WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND): Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC (2007) <http://wcrf.org/int/research-we-fund/continuous-update-project-cup/second-expert-report> (eingesehen am 10.10.2016)
- (29) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION): Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916, Genf (2003)
- (30) AUNE D, KEUM N, GIOVANNUCCI E et al.: Whole grain consumption and risk of cardiovascular disease, cancer, and all cause and cause specific mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 353 (2016) i2716
- (31) BECHTHOLD A: Food energy density and bodyweight. A scientific statement from the DGE. *Ernährungs Umschau* 61(2014) 2–11
- (32) BOEING H, BECHTHOLD A, BUB A et al.: Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr* 51 (2012) 637–663

## Anhang: Liste der untersuchten Meta-Analysen

- [1] WANG X, OUYANG Y, LIU J et al.: Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ* 349 (2014) g4490
- [2] AASHEIM ET, SHARP SJ, APPLEBY PN et al.: Tinned fruit consumption and mortality in three prospective cohorts. *PLoS One* 10 (2015) e0117796
- [3] O'SULLIVAN TA, HAFKOST K, MITROU F et al.: Food sources of saturated fat and the association with mortality: a meta-analysis. *Am J Public Health* 103 (2013) e31–e42
- [4] ELWOOD PC, PICKERING JE, GIVENS DI et al.: The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids* 45 (2010) 925–939
- [5] SOEDAMAH-MUTHU SS, DING EL, AL-DELAIFY WK et al.: Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr* 93 (2011) 158–171
- [6] WANG X, LIN X, OUYANG YY et al.: Red and processed meat consumption and mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Public Health Nutr* 19 (2016) 893–905
- [7] ABETE I, ROMAGUERA D, VIEIRA AR et al.: Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Br J Nutr* 112 (2014) 762–775
- [8] LARSSON SC, ORSINI N: Red meat and processed meat consumption and all-cause mortality: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 179 (2014) 282–289
- [9] ZHAO LG, SUN JW, YANG Y et al.: Fish consumption and all-cause mortality: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 70 (2016) 155–161
- [10] LUO C, ZHANG Y, DING Y et al.: Nut consumption and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 100 (2014) 256–269
- [11] GROSSO G, YANG J, MARVENTANO S et al.: Nut consumption on all-cause, cardiovascular, and cancer mortality risk: a systematic review and meta-analysis of epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 101 (2015) 783–793
- [12] VAN DEN BRANDT PA, SCHOUTEN LJ: Relationship of tree nut, peanut and peanut butter intake with total and cause-specific mortality: a cohort study and meta-analysis. *Int J Epidemiol* 44 (2015) 1038–1049
- [13] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Food, nutrition, physical activity, and the prevention of breast cancer. Washington, DC (2010)
- [14] AUNE D, CHAN DS, LAU R et al.: Dietary fibre, whole grains, and risk of colorectal cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 343 (2011) d6617

- [15] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC (2007)
- [16] DE MUNTER JS, HU FB, SPIEGELMAN D et al.: Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med* 4 (2007) e261
- [17] PRIEBE MG, VAN BINSBERGEN JJ, DE VOS R et al.: Whole grain foods for the prevention of type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* (2008) CD006061
- [18] HU EA, PAN A, MALIK V et al.: White rice consumption and risk of type 2 diabetes: meta-analysis and systematic review. *BMJ* 344 (2012) e1454
- [19] YE EQ, CHACKO SA, CHOU EL et al.: Greater whole-grain intake is associated with lower risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and weight gain. *J Nutr* 142 (2012) 1304–1313
- [20] AUNE D, NORAT T, ROMUNDSTAD P et al.: Whole grain and refined grain consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Eur J Epidemiol* 28 (2013) 845–858
- [21] CHANSON-ROLLE A, MEYNIER A, AUBIN F et al.: Systematic review and meta-analysis of human studies to support a quantitative recommendation for whole grain intake in relation to type 2 diabetes. *PLoS One* 10 (2015) e0131377
- [22] MELLEN PB, WALSH TF, HERRINGTON DM: Whole grain intake and cardiovascular disease: a meta-analysis. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 18 (2008) 283–290
- [23] ANDERSON JW, HANNA TJ, PENG X et al.: Whole grain foods and heart disease risk. *J Am Coll Nutr* 19, Suppl 3 (2000) 291S–299S
- [24] MENTE A, DE KONING L, SHANNON HS et al.: A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med* 169 (2009) 659–669
- [25] TANG G, WANG D, LONG J et al.: Meta-analysis of the association between whole grain intake and coronary heart disease risk. *Am J Cardiol* 115 (2015) 625–629
- [26] LIU B, MAO Q, LIN Y et al.: The association of cruciferous vegetables intake and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *World J Urol* 31 (2013) 127–133
- [27] YAO B, YAN Y, YE X et al.: Intake of fruit and vegetables and risk of bladder cancer: a dose-response meta-analysis of observational studies. *Cancer Causes Control* 25 (2014) 1645–1658
- [28] VIEIRA AR, VINGELIENE S, CHAN DS et al.: Fruits, vegetables, and bladder cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Med* 4 (2015) 136–146
- [29] LIU J, TANG W, SANG L et al.: Milk, yogurt, and lactose intake and ovarian cancer risk: a meta-analysis. *Nutr Cancer* 67 (2015) 68–72
- [30] XU C, ZENG XT, LIU TZ et al.: Fruits and vegetables intake and risk of bladder cancer: a PRISMA-compliant systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Medicine (Baltimore)* 94 (2015) e759
- [31] AUNE D, CHAN DS, VIEIRA AR et al.: Fruits, vegetables and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Res Treat* 134 (2012) 479–493
- [32] LIU X, LV K: Cruciferous vegetables intake is inversely associated with risk of breast cancer: a meta-analysis. *Breast* 22 (2013) 309–313
- [33] JUNG S, SPIEGELMAN D, BAGLIETTO L et al.: Fruit and vegetable intake and risk of breast cancer by hormone receptor status. *J Natl Cancer Inst* 105 (2013) 219–236
- [34] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous Update Project Report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of ovarian cancer. (2014) [www.dietandcancerreport.org/cup/cup\\_resources.php](http://www.dietandcancerreport.org/cup/cup_resources.php) (eingesehen am 12.10.2016)
- [35] HAN B, LI X, YU T: Cruciferous vegetables consumption and the risk of ovarian cancer: a meta-analysis of observational studies. *Diagn Pathol* 9 (2014) 7
- [36] HU J, HU Y, HU Y et al.: Intake of cruciferous vegetables is associated with reduced risk of ovarian cancer: a meta-analysis. *Asia Pac J Clin Nutr* 24 (2015) 101–109
- [37] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous Update Project Report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of endometrial cancer. (2013) [www.dietandcancerreport.org](http://www.dietandcancerreport.org) (eingesehen am 12.10.2016)

- [38] AUNE D, LAU R, CHAN DS et al.: Nonlinear reduction in risk for colorectal cancer by fruit and vegetable intake based on meta-analysis of prospective studies. *Gastroenterology* 141 (2011) 106–118
- [39] WU QJ, YANG Y, VOGTMANN E et al.: Cruciferous vegetables intake and the risk of colorectal cancer: a meta-analysis of observational studies. *Ann Oncol* 24 (2013) 1079–1087
- [40] JOHNSON CM, WEI C, ENSOR JE et al.: Meta-analyses of colorectal cancer risk factors. *Cancer Causes Control* 24 (2013) 1207–1222
- [41] TSE G, ESLICK GD: Cruciferous vegetables and risk of colorectal neoplasms: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Cancer* 66 (2014) 128–139
- [42] ZHU B, ZOU L, QI L et al.: Allium vegetables and garlic supplements do not reduce risk of colorectal cancer, based on meta-analysis of prospective studies. *Clin Gastroenterol Hepatol* 12 (2014) 1991–2001
- [43] TURATI F, GUERCIO V, PELUCCHI C et al.: Colorectal cancer and adenomatous polyps in relation to allium vegetables intake: a meta-analysis of observational studies. *Mol Nutr Food Res* 58 (2014) 1907–1914
- [44] YANG Y, ZHANG D, FENG N et al.: Increased intake of vegetables, but not fruit, reduces risk for hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. *Gastroenterology* 147 (2014) 1031–1042
- [45] LUO AJ, WANG FZ, LUO D et al.: Consumption of vegetables may reduce the risk of liver cancer: results from a meta-analysis of case-control and cohort studies. *Clin Res Hepatol Gastroenterol* 39 (2015) 45–51
- [46] LAM TK, GALLICCHIO L, LINDSLEY K et al.: Cruciferous vegetable consumption and lung cancer risk: a systematic review. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 18 (2009) 184–195
- [47] WU QJ, XIE L, ZHENG W et al.: Cruciferous vegetables consumption and the risk of female lung cancer: a prospective study and a meta-analysis. *Ann Oncol* 24 (2013) 1918–1924
- [48] WANG Y, LI F, WANG Z et al.: Fruit and vegetable consumption and risk of lung cancer: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Lung Cancer* 88 (2015) 124–130
- [49] WANG M, QIN S, ZHANG T et al.: The effect of fruit and vegetable intake on the development of lung cancer: a meta-analysis of 32 publications and 20,414 cases. *Eur J Clin Nutr* 69 (2015) 1184–1192
- [50] ZHOU Y, ZHUANG W, HU W et al.: Consumption of large amounts of allium vegetables reduces risk for gastric cancer in a meta-analysis. *Gastroenterology* 141 (2011) 80–89
- [51] WU QJ, YANG Y, WANG J et al.: Cruciferous vegetable consumption and gastric cancer risk: a meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Sci* 104 (2013) 1067–1073
- [52] WANG Q, CHEN Y, WANG X et al.: Consumption of fruit, but not vegetables, may reduce risk of gastric cancer: results from a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cancer* 50 (2014) 1498–1509
- [53] CHEN GC, LV DB, PANG Z et al.: Fruits and vegetables consumption and risk of non-Hodgkin's lymphoma: a meta-analysis of observational studies. *Int J Cancer* 133 (2013) 190–200
- [54] LIU J, WANG J, LENG Y et al.: Intake of fruit and vegetables and risk of esophageal squamous cell carcinoma: a meta-analysis of observational studies. *Int J Cancer* 133 (2013) 473–485
- [55] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous Update Project Report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of pancreatic cancer. (2012) [www.dietandcancerreport.org](http://www.dietandcancerreport.org) (eingesehen am 12.10.2016)
- [56] PALUSZKIEWICZ P, SMOLINSKA K, DEBINSKA I et al.: Main dietary compounds and pancreatic cancer risk. The quantitative analysis of case-control and cohort studies. *Cancer Epidemiol* 36 (2012) 60–67
- [57] KOUSHIK A, SPIEGELMAN D, ALBANES D et al.: Intake of fruits and vegetables and risk of pancreatic cancer in a pooled analysis of 14 cohort studies. *Am J Epidemiol* 176 (2012) 373–386
- [58] ALSAMARRAI A, DAS SL, WINDSOR JA et al.: Factors that affect risk for pancreatic disease in the general population: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Gastroenterol Hepatol* 12 (2014) 1635–1644
- [59] LI LY, LUO Y, LU MD et al.: Cruciferous vegetable consumption and the risk of pancreatic cancer: a meta-analysis. *World J Surg Oncol* 13 (2015) 44
- [60] LIU B, MAO Q, CAO M et al.: Cruciferous vegetables intake and risk of prostate cancer: a meta-analysis. *Int J Urol* 19 (2012) 134–141
- [61] ZHOU XF, DING ZS, LIU NB: Allium vegetables and risk of prostate cancer: evidence from 132,192 subjects. *Asian Pac J Cancer Prev* 14 (2013) 4131–4134

- [62] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous Update Project Report: Diet, nutrition, physical activity, and prostate cancer. (2014) [www.wcrf.org/sites/default/files/Prostate-Cancer-2014-Report.pdf](http://www.wcrf.org/sites/default/files/Prostate-Cancer-2014-Report.pdf) (eingesehen am 12.10.2016)
- [63] MENG H, HU W, CHEN Z et al.: Fruit and vegetable intake and prostate cancer risk: a meta-analysis. *Asia Pac J Clin Oncol* (2014) 133–140
- [64] CHO YA, KIM J: Dietary factors affecting thyroid cancer risk: a meta-analysis. *Nutr Cancer* 67 (2015) 811–817
- [65] HAMER M, CHIDA Y: Intake of fruit, vegetables, and antioxidants and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *J Hypertens* 25 (2007) 2361–2369
- [66] CARTER P, GRAY LJ, TROUGHTON J et al.: Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 341 (2010) c4229
- [67] COOPER AJ, FOROUHI NG, YE Z et al.: Fruit and vegetable intake and type 2 diabetes: EPIC-InterAct prospective study and meta-analysis. *Eur J Clin Nutr* 66 (2012) 1082–1092
- [68] LI S, MIAO S, HUANG Y et al.: Fruit intake decreases risk of incident type 2 diabetes: an updated meta-analysis. *Endocrine* 48 (2015) 454–460
- [69] WU Y, ZHANG D, JIANG X et al.: Fruit and vegetable consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 25 (2015) 140–147
- [70] DAUCHET L, AMOUYEL P, HERCBERG S et al.: Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr* 136 (2006) 2588–2593
- [71] HE FJ, NOWSON CA, LUCAS M et al.: Increased consumption of fruit and vegetables is related to a reduced risk of coronary heart disease: meta-analysis of cohort studies. *J Hum Hypertens* 21 (2007) 717–728
- [72] ZHAN J, LIU YJ, CAI LB et al.: Fruit and vegetable consumption and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* (2015)
- [73] GAN Y, TONG X, LI L et al.: Consumption of fruit and vegetable and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Cardiol* 183 (2015) 129–137
- [74] LAW MR, MORRIS JK: By how much does fruit and vegetable consumption reduce the risk of ischaemic heart disease? *Eur J Clin Nutr* 52 (1998) 549–556
- [75] DAUCHET L, AMOUYEL P, DALLONGEVILLE J: Fruit and vegetable consumption and risk of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Neurology* 65 (2005) 1193–1197
- [76] HE FJ, NOWSON CA, MACGREGOR GA: Fruit and vegetable consumption and stroke: meta-analysis of cohort studies. *Lancet* 367 (2006) 320–326
- [77] HU D, HUANG J, WANG Y et al.: Fruits and vegetables consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Stroke* 45 (2014) 1613–1619
- [78] LIANG S, LV G, CHEN W et al.: Citrus fruit intake and bladder cancer risk: a meta-analysis of observational studies. *Int J Food Sci Nutr* 65 (2014) 893–898
- [79] LIU H, WANG XC, HU GH et al.: Fruit and vegetable consumption and risk of bladder cancer: an updated meta-analysis of observational studies. *Eur J Cancer Prev* 24 (2015) 508–516
- [80] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous Update Project Report: Diet, nutrition, physical activity and liver cancer. (2015) [www.wcrf.org/sites/default/files/Liver-Cancer-2015-Report.pdf](http://www.wcrf.org/sites/default/files/Liver-Cancer-2015-Report.pdf) (eingesehen am 12.10.2016)
- [81] WU QJ, WU L, ZHENG LQ et al.: Consumption of fruit and vegetables reduces risk of pancreatic cancer: evidence from epidemiological studies. *Eur J Cancer Prev* 25 (2016) 196–205
- [82] LI M, FAN Y, ZHANG X et al.: Fruit and vegetable intake and risk of type 2 diabetes mellitus: meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Open* 4 (2014) e005497
- [83] MAO QQ, DAI Y, LIN YW et al.: Milk consumption and bladder cancer risk: a meta-analysis of published epidemiological studies. *Nutr Cancer* 63 (2011) 1263–1271
- [84] LI F, AN SL, ZHOU Y et al.: Milk and dairy consumption and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *Urology* 78 (2011) 1298–1305
- [85] DONG JY, ZHANG L, HE K et al.: Dairy consumption and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Breast Cancer Res Treat* 127 (2011) 23–31
- [86] AUNE D, LAU R, CHAN DS et al.: Dairy products and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Ann Oncol* 23 (2012) 37–45

- [87] RALSTON RA, TRUBY H, PALERMO CE et al.: Colorectal cancer and nonfermented milk, solid cheese, and fermented milk consumption: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 54 (2014) 1167–1179
- [88] TIAN SB, YU JC, KANG WM et al.: Association between dairy intake and gastric cancer: a meta-analysis of observational studies. *PLoS One* 9 (2014) e101728
- [89] SUN Y, LIN LJ, SANG LX et al.: Dairy product consumption and gastric cancer risk: a meta-analysis. *World J Gastroenterol* 20 (2014) 15879–15898
- [90] GUO Y, SHAN Z, REN H et al.: Dairy consumption and gastric cancer risk: a meta-analysis of epidemiological studies. *Nutr Cancer* 67 (2015) 555–568
- [91] GENKINGER JM, WANG M, LI R et al.: Dairy products and pancreatic cancer risk: a pooled analysis of 14 cohort studies. *Ann Oncol* 25 (2014) 1106–1115
- [92] AUNE D, NAVARRO ROSENBLATT DA, CHAN DS et al.: Dairy products, calcium, and prostate cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr* 101 (2015) 87–117
- [93] PITTAS AG, LAU J, HU FB et al.: The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 92 (2007) 2017–2029
- [94] ELWOOD PC, GIVENS DI, BESWICK AD et al.: The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer. *J Am Coll Nutr* 27 (2008) 723S–734S
- [95] TONG X, DONG JY, WU ZW et al.: Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 65 (2011) 1027–1031
- [96] AUNE D, NORAT T, ROMUNDSTAD P et al.: Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr* 98 (2013) 1066–1083
- [97] CHEN M, SUN Q, GIOVANNUCCI E et al.: Dairy consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *BMC Med* 12 (2014) 215
- [98] QIN LQ, XU JY, HAN SF et al.: Dairy consumption and risk of cardiovascular disease: an updated meta-analysis of prospective cohort studies. *Asia Pac J Clin Nutr* 24 (2015) 90–100
- [99] ELWOOD PC, PICKERING JE, HUGHES J et al.: Milk drinking, ischaemic heart disease and ischaemic stroke II. Evidence from cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 58 (2004) 718–724
- [100] HU D, HUANG J, WANG Y et al.: Dairy foods and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 24 (2014) 460–469
- [101] CHOI Y, SONG S, SONG Y et al.: Consumption of red and processed meat and esophageal cancer risk: meta-analysis. *World J Gastroenterol* 19 (2013) 1020–1029
- [102] WANG C, JIANG H: Meat intake and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *Med Oncol* 29 (2012) 848–855
- [103] LI F, AN S, HOU L et al.: Red and processed meat intake and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 7 (2014) 2100–2110
- [104] ALEXANDER DD, MORIMOTO LM, MINK PJ et al.: A review and meta-analysis of red and processed meat consumption and breast cancer. *Nutr Res Rev* 23 (2010) 349–365
- [105] GUO J, WEI W, ZHAN L: Red and processed meat intake and risk of breast cancer: a meta-analysis of prospective studies. *Breast Cancer Res Treat* 151 (2015) 191–198
- [106] KOLAHDOOZ F, VAN DER POLS JC, BAIN CJ et al.: Meat, fish, and ovarian cancer risk: results from 2 Australian case-control studies, a systematic review, and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 91 (2010) 1752–1763
- [107] WALLIN A, ORSINI N, WOLK A: Red and processed meat consumption and risk of ovarian cancer: a dose-response meta-analysis of prospective studies. *Br J Cancer* 104 (2011) 1196–1201
- [108] SMOLINSKA K, PALUSZKIEWICZ P: Risk of colorectal cancer in relation to frequency and total amount of red meat consumption. Systematic review and meta-analysis. *Arch Med Sci* 6 (2010) 605–610
- [109] ALEXANDER DD, MILLER AJ, CUSHING CA et al.: Processed meat and colorectal cancer: a quantitative review of prospective epidemiologic studies. *Eur J Cancer Prev* 19 (2010) 328–341
- [110] ALEXANDER DD, WEED DL, CUSHING CA et al.: Meta-analysis of prospective studies of red meat consumption and colorectal cancer. *Eur J Cancer Prev* 20 (2011) 293–307
- [111] XU X, YU E, GAO X et al.: Red and processed meat intake and risk of colorectal adenomas: a meta-analysis of observational studies. *Int J Cancer* 132 (2013) 437–448

- [112] XU B, SUN J, SUN Y et al.: No evidence of decreased risk of colorectal adenomas with white meat, poultry, and fish intake: a meta-analysis of observational studies. *Ann Epidemiol* 23 (2013) 215–222
- [113] AUNE D, CHAN DS, VIEIRA AR et al.: Red and processed meat intake and risk of colorectal adenomas: a systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Causes Control* 24 (2013) 611–627
- [114] CARR PR, WALTER V, BRENNER H et al.: Meat subtypes and their association with colorectal cancer: systematic review and meta-analysis. *Int J Cancer* 138 (2016) 293–302
- [115] CHAN DS, LAU R, AUNE D et al.: Red and processed meat and colorectal cancer incidence: meta-analysis of prospective studies. *PLoS One* 6 (2011) e20456
- [116] LUO J, YANG Y, LIU J et al.: Systematic review with meta-analysis: meat consumption and the risk of hepatocellular carcinoma. *Aliment Pharmacol Ther* 39 (2014) 913–922
- [117] YANG WS, WONG MY, VOGTMANN E et al.: Meat consumption and risk of lung cancer: evidence from observational studies. *Ann Oncol* 23 (2012) 3163–3170
- [118] XUE XJ, GAO Q, QIAO JH et al.: Red and processed meat consumption and the risk of lung cancer: a dose-response meta-analysis of 33 published studies. *Int J Clin Exp Med* 7 (2014) 1542–1553
- [119] ZHU H, YANG X, ZHANG C et al.: Red and processed meat intake is associated with higher gastric cancer risk: a meta-analysis of epidemiological observational studies. *PLoS One* 8 (2013) e70955
- [120] SONG P, LU M, YIN Q et al.: Red meat consumption and stomach cancer risk: a meta-analysis. *J Cancer Res Clin Oncol* 140 (2014) 979–992
- [121] HUANG W, HAN Y, XU J et al.: Red and processed meat intake and risk of esophageal adenocarcinoma: a meta-analysis of observational studies. *Cancer Causes Control* 24 (2013) 193–201
- [122] SALEHI M, MORADI-LAKEH M, SALEHI MH et al.: Meat, fish, and esophageal cancer risk: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Nutr Rev* 71 (2013) 257–267
- [123] JIANG G, LI B, LIAO X et al.: Poultry and fish intake and risk of esophageal cancer: a meta-analysis of observational studies. *Asia Pac J Clin Oncol* 12 (2016) e82–e91
- [124] ZHU HC, YANG X, XU LP et al.: Meat consumption is associated with esophageal cancer risk in a meat- and cancer-histological-type dependent manner. *Dig Dis Sci* 59 (2014) 664–673
- [125] Larsson SC, Wolk A: Red and processed meat consumption and risk of pancreatic cancer: meta-analysis of prospective studies. *Br J Cancer* 106 (2012) 603–607
- [126] ALEXANDER DD, MINK PJ, CUSHING CA et al.: A review and meta-analysis of prospective studies of red and processed meat intake and prostate cancer. *Nutr J* 9 (2010) 50
- [127] AUNE D, URSIN G, VEIEROD MB: Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Diabetologia* 52 (2009) 2277–2287
- [128] MICHA R, WALLACE SK, MOZAFFARIAN D: Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Circulation* 121 (2010) 2271–2283
- [129] PAN A, SUN Q, BERNSTEIN AM et al.: Red meat consumption and risk of type 2 diabetes: 3 cohorts of US adults and an updated meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 94 (2011) 1088–1096
- [130] MICHA R, MICHA S, MOZAFFARIAN D: Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes – an updated review of the evidence. *Curr Atheroscler Rep* 14 (2012) 515–524
- [131] KALUZA J, WOLK A, LARSSON SC: Red meat consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective studies. *Stroke* 43 (2012) 2556–2560
- [132] CHEN GC, LV DB, PANG Z et al.: Red and processed meat consumption and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 67 (2013) 91–95
- [133] LI Z, YU J, MIAO Q et al.: The association of fish consumption with bladder cancer risk: a meta-analysis. *World J Surg Oncol* 9 (2011) 107
- [134] FANG D, TAN F, WANG C et al.: Egg intake and bladder cancer risk: a meta-analysis. *Exp Ther Med* 4 (2012) 906–912
- [135] LI F, ZHOU Y, HU RT et al.: Egg consumption and risk of bladder cancer: a meta-analysis. *Nutr Cancer* 65 (2013) 538–546
- [136] ZHENG JS, HU XJ, ZHAO YM et al.: Intake of fish and marine n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of breast cancer: meta-analysis of data from 21 independent prospective cohort studies. *BMJ* 346 (2013) f3706



- [137] SI R, QU K, JIANG Z et al.: Egg consumption and breast cancer risk: a meta-analysis. *Breast Cancer* 21 (2014) 251–261
- [138] KEUM N, LEE DH, MARCHAND N et al.: Egg intake and cancers of the breast, ovary and prostate: a dose-response meta-analysis of prospective observational studies. *Br J Nutr* 114 (2015) 1099–1107
- [139] JIANG PY, JIANG ZB, SHEN KX et al.: Fish intake and ovarian cancer risk: a meta-analysis of 15 case-control and cohort studies. *PLoS One* 9 (2014) e94601
- [140] ZENG ST, GUO L, LIU SK et al.: Egg consumption is associated with increased risk of ovarian cancer: evidence from a meta-analysis of observational studies. *Clin Nutr* 34 (2015) 635–641
- [141] TSE G, ESLICK GD: Egg consumption and risk of GI neoplasms: dose-response meta-analysis and systematic review. *Eur J Nutr* 53 (2014) 1581–1590
- [142] WCRF (WORLD CANCER RESEARCH FUND), AICR (AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH): Continuous Update Project Report. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of colorectal cancer. (2011) [www.wcrf.org/sites/default/files/Colorectal-Cancer-2011-Report.pdf](http://www.wcrf.org/sites/default/files/Colorectal-Cancer-2011-Report.pdf) (eingesehen am 13.10.2016)
- [143] WU S, FENG B, LI K et al.: Fish consumption and colorectal cancer risk in humans: a systematic review and meta-analysis. *Am J Med* 125 (2012) 551–559
- [144] YU XF, ZOU J, DONG J: Fish consumption and risk of gastrointestinal cancers: a meta-analysis of cohort studies. *World J Gastroenterol* 20 (2014) 15398–15412
- [145] GAO M, SUN K, GUO M et al.: Fish consumption and n-3 polyunsaturated fatty acids, and risk of hepatocellular carcinoma: systematic review and meta-analysis. *Cancer Causes Control* 26 (2015) 367–376
- [146] HUANG RX, DUAN YY, HU JA: Fish intake and risk of liver cancer: a meta-analysis. *PLoS One* 10 (2015) e0096102
- [147] SONG J, SU H, WANG BL et al.: Fish consumption and lung cancer risk: systematic review and meta-analysis. *Nutr Cancer* 66 (2014) 539–549
- [148] WU S, LIANG J, ZHANG L et al.: Fish consumption and the risk of gastric cancer: systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer* 11 (2011) 26
- [149] BAI HW, QIAN YY, SHI BY et al.: The association between fish consumption and risk of renal cancer: a meta-analysis of observational studies. *PLoS One* 8 (2013) e81939
- [150] HAN YJ, LI J, HUANG W et al.: Fish consumption and risk of esophageal cancer and its subtypes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur J Clin Nutr* 67 (2013) 147–154
- [151] QIN B, XUN P, HE K: Fish or long-chain (n-3) PUFA intake is not associated with pancreatic cancer risk in a meta-analysis and systematic review. *J Nutr* 142 (2012) 1067–1073
- [152] SZYMANSKI KM, WHEELER DC, MUCCI LA: Fish consumption and prostate cancer risk: a review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 92 (2010) 1223–1233
- [153] XIE B, HE H: No association between egg intake and prostate cancer risk: a meta-analysis. *Asian Pac J Cancer Prev* 13 (2012) 4677–4681
- [154] WALLIN A, DI GIUSEPPE D, ORSINI N et al.: Fish consumption, dietary long-chain n-3 fatty acids, and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Care* 35 (2012) 918–929
- [155] XUN P, HE K: Fish consumption and incidence of diabetes: meta-analysis of data from 438 000 individuals in 12 independent prospective cohorts with an average 11-year follow-up. *Diabetes Care* 35 (2012) 930–938
- [156] WU JH, MICHA R, IMAMURA F et al.: Omega-3 fatty acids and incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr* 107, Suppl 2 (2012) S214–S227
- [157] ZHOU Y, TIAN C, JIA C: Association of fish and n-3 fatty acid intake with the risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. *Br J Nutr* 108 (2012) 408–417
- [158] ZHENG JS, HUANG T, YANG J et al.: Marine n-3 polyunsaturated fatty acids are inversely associated with risk of type 2 diabetes in Asians: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 7 (2012) e44525
- [159] LI Y, ZHOU C, ZHOU X et al.: Egg consumption and risk of cardiovascular diseases and diabetes: a meta-analysis. *Atherosclerosis* 229 (2013) 524–530
- [160] SHIN JY, XUN P, NAKAMURA Y et al.: Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 98 (2013) 146–159
- [161] ZHANG M, PICARD-DELAND E, MARETTE A: Fish and marine omega-3 polyunsaturated fatty acid consumption and incidence of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Endocrinol* 2013 (2013) 501015

- [162] WHELTON SP, HE J, WHELTON PK et al.: Meta-analysis of observational studies on fish intake and coronary heart disease. *Am J Cardiol* 93 (2004) 1119–1123
- [163] KONIG A, BOUZAN C, COHEN JT et al.: A quantitative analysis of fish consumption and coronary heart disease mortality. *Am J Prev Med* 29 (2005) 335–346
- [164] DJOUSSE L, AKINKUOLIE AO, WU JH et al.: Fish consumption, omega-3 fatty acids and risk of heart failure: a meta-analysis. *Clin Nutr* 31 (2012) 846–853
- [165] HOU LN, LI F, ZHOU Y et al.: Fish intake and risk of heart failure: A meta-analysis of five prospective cohort studies. *Exp Ther Med* 4 (2012) 481–486
- [166] RONG Y, CHEN L, ZHU T et al.: Egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ* (2013) e8539
- [167] LI YH, ZHOU CH, PEI HJ et al.: Fish consumption and incidence of heart failure: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Chin Med J (Engl)* 126 (2013) 942–948
- [168] LEUNG YINKO SS, STARK KD, THANASSOULIS G et al.: Fish consumption and acute coronary syndrome: a meta-analysis. *Am J Med* 127 (2014) 848–857
- [169] HE K, SONG Y, DAVIGLUS ML et al.: Fish consumption and incidence of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Stroke* 35 (2004) 1538–1542
- [170] BOUZAN C, COHEN JT, CONNOR WE et al.: A quantitative analysis of fish consumption and stroke risk. *Am J Prev Med* 29 (2005) 347–352
- [171] LARSSON SC, ORSINI N: Fish consumption and the risk of stroke: a dose-response meta-analysis. *Stroke* 42 (2011) 3621–3623
- [172] XUN P, QIN B, SONG Y et al.: Fish consumption and risk of stroke and its subtypes: accumulative evidence from a meta-analysis of prospective cohort studies. *Eur J Clin Nutr* 66 (2012) 1199–1207
- [173] CHOWDHURY R, STEVENS S, GORMAN D et al.: Association between fish consumption, long chain omega 3 fatty acids, and risk of cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 345 (2012) e6698
- [174] YANG WS, VA P, WONG MY et al.: Soy intake is associated with lower lung cancer risk: results from a meta-analysis of epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 94 (2011) 1575–1583
- [175] ZHONG X, ZHANG C: [Soy food intake and breast cancer risk: a meta-analysis]. *Wei Sheng Yan Jiu* 41 (2012) 670–676
- [176] WU L, WANG Z, ZHU J et al.: Nut consumption and risk of cancer and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev* 73 (2015) 409–425
- [177] TSE G, ESLICK GD: Soy and isoflavone consumption and risk of gastrointestinal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Nutr* 55 (2016) 63–73
- [178] YAN L, SPITZNAGEL EL, BOSLAND MC: Soy consumption and colorectal cancer risk in humans: a meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 19 (2010) 148–158
- [179] ZHU B, SUN Y, QI L et al.: Dietary legume consumption reduces risk of colorectal cancer: evidence from a meta-analysis of cohort studies. *Sci Rep* 5 (2015) 8797
- [180] YANG G, SHU XO, CHOW WH et al.: Soy food intake and risk of lung cancer: evidence from the Shanghai Women's Health Study and a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 176 (2012) 846–855
- [181] WU SH, LIU Z: Soy food consumption and lung cancer risk: a meta-analysis using a common measure across studies. *Nutr Cancer* 65 (2013) 625–632
- [182] ZHOU D, YU H, HE F et al.: Nut consumption in relation to cardiovascular disease risk and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr* 100 (2014) 270–277
- [183] AFSHIN A, MICHA R, KHATIBZADEH S et al.: Consumption of nuts and legumes and risk of incident ischemic heart disease, stroke, and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 100 (2014) 278–288
- [184] GUO K, ZHOU Z, JIANG Y et al.: Meta-analysis of prospective studies on the effects of nut consumption on hypertension and type 2 diabetes mellitus. *J Diabetes* 7 (2015) 202–212
- [185] BUITRAGO-LOPEZ A, SANDERSON J, JOHNSON L et al.: Chocolate consumption and cardiometabolic disorders: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 343 (2011) d4488
- [186] ZHANG Z, XU G, LIU X: Chocolate intake reduces risk of cardiovascular disease: evidence from 10 observational studies. *Int J Cardiol* 168 (2013) 5448–5450



- [187] MA L, WANG F, GUO W et al.: Nut consumption and the risk of coronary artery disease: a dose-response meta-analysis of 13 prospective studies. *Thromb Res* 134 (2014) 790–794
- [188] KWOK CS, BOEKHOLDT SM, LENTJES MA et al.: Habitual chocolate consumption and risk of cardiovascular disease among healthy men and women. *Heart* 101 (2015) 1279–1287
- [189] KELLY JH JR., SABATE J: Nuts and coronary heart disease: an epidemiological perspective. *Br J Nutr* 96 (2006) S61–S67
- [190] LARSSON SC, VIRTAMO J, WOLK A: Chocolate consumption and risk of stroke: a prospective cohort of men and meta-analysis. *Neurology* 79 (2012) 1223–1229
- [191] SHI ZQ, TANG JJ, WU H et al.: Consumption of nuts and legumes and risk of stroke: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 24 (2014) 1262–1271
- [192] ZHANG Z, XU G, WEI Y et al.: Nut consumption and risk of stroke. *Eur J Epidemiol* 30 (2015) 189–196



## 6 Evidenz für die Wirkung von Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention von Adipositas – eine systematische Übersicht<sup>1,2,3</sup>

### 6.1 Einleitung und Fragestellung

Weltweit steigt seit Jahrzehnten die Anzahl von Übergewichtigen und Adipösen<sup>4</sup> (1), sowohl in Industrie- als auch in Entwicklungsländern (2, 3), sodass sich dieses Gesundheitsproblem zu einer globalen Pandemie entwickelt. Zahlreiche Folgekrankheiten werden mit Adipositas assoziiert, daher standen allein im Jahr 2010 weltweit vermutlich etwa 3,4 Mio. Todesfälle mit diesem Risikofaktor in Verbindung (4).

In Deutschland sind rund ein Viertel der Männer und Frauen als adipös einzustufen, wobei die Adipositasprävalenz zwischen den Erhebungszeiträumen 1990/1992 und 2008/2011 insbesondere bei jungen Erwachsenen angestiegen ist (5). Eine Fortsetzung dieses Trends ist zumindest bei jüngeren Kindern nicht mehr zu beobachten, da nach Daten der Schuleingangsuntersuchungen die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Erstklässlern nicht weiter ansteigt (6). Trotz dieser Entwicklung zeigt eine Hochrechnung auf Basis des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS), dass in Deutschland immer noch etwa 1,7 Mio. aller Jugendlichen und Kinder ab zwei Jahren übergewichtig und davon etwa 750 000 adipös<sup>5</sup> sind. Die Adipositasrate ist bei Kindern und Jugendlichen aus sozial benachteiligten Familien dabei teilweise um ein Mehrfaches erhöht (7).

Um dem Problem ursächlich zu begegnen, kommt der Prävention eine große Bedeutung zu. **Verhaltensprävention** zielt auf die Änderung des Verhaltensmusters von Personen und Gruppen. Dahingegen beinhalten Maßnahmen der **Verhältnisprävention** strukturelle und politische Veränderungen der Umwelt (9). Bezogen auf den Zeitpunkt lassen sich Präventionsmaßnahmen in primäre, sekundäre und tertiäre unterteilen. **Primäre** Präventionsmaßnahmen sollen Krankheiten noch vor dem eigentlichen Entstehen verhindern, **sekundäre** Prävention dient der Früherkennung und Behandlung von Krankheiten, und **tertiäre** Maßnahmen sollen den Krankheitsverlauf günstig beeinflussen sowie das Auftreten von Komplikationen und Rezidiven verhindern (8). **Universelle** Präventionsmaßnahmen richten sich an die Gesamtheit der Bevölkerung, während **selektive** auf bestimmte Risikogruppen und **indizierte** auf gefährdete Einzelpersonen abzielen (10).

<sup>1</sup> Kapitelbetreuung: Krawinkel, Michael; Schneider, Katja; Knorpp, Leonie

<sup>2</sup> Bearbeitung: Brinkmann, Philipp; Titscher, Viktoria; Roth, Kristina

<sup>3</sup> Mit Förderung durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

<sup>4</sup> Bezogen auf den Body Mass Index (BMI): Übergewicht BMI  $\geq$  25/Adipositas BMI  $\geq$  30

<sup>5</sup> Bezogen auf den Body Mass Index (BMI) oberhalb eines gewissen alters- und geschlechtsspezifischen Perzentils einer Referenzpopulation: Übergewicht oberhalb des 90. Perzentils/Adipositas oberhalb des 97. Perzentils (7)

Wegen der wahrgenommenen Dringlichkeit des Problems wurden und werden eine Vielzahl von Programmen<sup>6</sup> zur primären und universellen Adipositasprävention entwickelt. Diese finden in der Praxis Anwendung, oft ohne eindeutige Wirksamkeitsbelege oder fehlende Erkenntnisse über Erfolg versprechende Ansatzpunkte. Beispielsweise ist weitgehend unklar, in welcher Altersstufe Präventionsmaßnahmen ansetzen sollten oder in welchen Settings sich Präventionsmaßnahmen als besonders effektiv erweisen (11). Dementsprechend nimmt die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen im Bereich der Adipositasprävention kontinuierlich zu. Immer häufiger werden daher in Systematischen Reviews (SR) die Ergebnisse von Einzelstudien systematisch erfasst und bewertet, um so einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu ermöglichen.

Für einige ernährungswissenschaftliche Themen ist die Anzahl an SR mittlerweile so groß, dass SR über SR veröffentlicht werden. Mit solchen sogenannten Umbrella Reviews (UR) werden die Ergebnisse der SR verglichen und analysiert, sodass eine umfassende Untersuchung der verfügbaren Evidenz auf einem hohen Abstraktionsniveau möglich ist (12). Zu Fragestellungen der Adipositasprävention existieren bereits mehrere UR, die sich auf Maßnahmen der Primär-, Sekundär- bzw. Tertiärprävention fokussieren (13–17). Allerdings fehlt es derzeit an einem umfassenden UR, der die bisher erstellten SR hinsichtlich der verschiedenen Settings strukturiert und kritisch begutachtet. Daher untersucht der vorliegende UR, *welche Effekte Interventionen zur universellen und primären Adipositasprävention in den Settings Schule, Kindergarten und Arbeitsplatz bezogen auf anthropometrische Indikatoren sowie auf das Ernährungsverhalten und die körperliche Aktivität zeigen*. Auf Basis der systematischen Aus- und Bewertung der verfügbaren Evidenz wird die Wirksamkeit von ernährungs- und aktivitätsbezogenen Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention analysiert. Um die Aussagekraft für Deutschland zu erhöhen, wird der UR durch eine Auswertung deutscher Projekt- und Evaluationsberichte ergänzt.

## 6.2 Methodisches Vorgehen

### 6.2.1 Umbrella Review

**Literaturrecherche und -selektion:** Die Erstellung des UR wurde *a priori* mittels eines Studienprotokolls geplant. Auf dieser Basis wurden, in Anlehnung an das PICO-Schema<sup>7</sup>, die in Tabelle 6/1 dargestellten acht Einschlusskriterien definiert.

Die Recherche erfolgte im Januar 2015 in den Datenbanken *The Cochrane Library*<sup>8</sup>, *Medline/PubMed*<sup>9</sup> und *PsycINFO*<sup>10</sup> mit komplexen, dokumentierten Such-Strings. Darüber hinaus wurde eine ergänzende Recherche mit identischen Einschlusskriterien in weiteren Datenbanken (Tab. 6/2) mit angepassten Such-Strings<sup>11</sup> durchgeführt.

<sup>6</sup> Ein Programm ist ein komplexes System, in dem unterschiedliche „Stakeholder“ arbeiten, die unterschiedliche Aufgaben bei der Planung, Implementierung und Evaluation erfüllen können. Im Kontext dieser Arbeit können Projekte auf Ebene der Verhaltens- oder Verhältnisprävention stattfinden und verschiedene Inhalte und Themen vermitteln. Im Vergleich dazu werden unter Interventionen Strategien und Maßnahmen zur Prävention von Übergewicht und Adipositas verstanden, die das Ziel haben, einen (positiven) Effekt zu erzielen und allein oder in Kombination mit anderen Interventionen als Bestandteil eines Programms zum Einsatz kommen. Die Begriffe Programm, Intervention und Maßnahme werden im Kontext dieser Arbeit synonym verwendet.

<sup>7</sup> Das PICO-Schema wird für die Entwicklung einer adäquaten Forschungsfrage genutzt. Es berücksichtigt die Elemente Population (P), Intervention (I), Vergleichsintervention (Comparison, C) und Outcomes (O) (68).

**Tabelle 6/1:** Definierte Einschlusskriterien für die Auswahl der SR

|   | Einschlusskriterium    | Definition                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Studienpopulation (P)  | Kinder, Jugendliche sowie Erwachsene in den Settings Schule, Kindergarten oder Arbeitsplatz                                                                                                                                                    |
| 2 | Intervention (I)       | Universelle verhaltens- und/oder verhältnispräventive Interventionen zur universellen Primärprävention von Übergewicht/Adipositas (keine sekundär- bzw. tertiärpräventive Maßnahmen)                                                           |
| 3 | Endpunkte/Outcomes (O) | Mindestens einer der folgenden primären Endpunkte: <i>Body Mass Index</i> (BMI), BMI z-score <sup>17</sup> , Waist-to-Hip-Ratio, Hüftumfang, Körperfettanteil, Gewichtsangaben, fettfreie Körpermasse, Hautfaltendicke und viszerale Fettmasse |
| 4 | Studiendesign          | SR oder Health Technology Assessments (HTA), die explizite Methoden zur Identifikation, Auswahl und Bewertung relevanter Primärstudien anwenden                                                                                                |
| 5 | Anwendungskontext      | Überwiegender Teil der Primärstudien aus Staaten der <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i> (OECD)                                                                                                                      |
| 6 | Publikationsart        | Vollpublikationen                                                                                                                                                                                                                              |
| 7 | Publikationsdatum      | ab 2005                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8 | Publikationssprache    | Englisch oder Deutsch                                                                                                                                                                                                                          |

**Tabelle 6/2:** Ergänzende Datenbanken zur Literaturrecherche

| Name der Datenbank                                                                                          | Internetseite                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Database of Abstracts of Reviews of Effects (DARE), Centre for Reviews and Dissemination                    | <a href="http://www.crd.york.ac.uk/crdweb/">www.crd.york.ac.uk/crdweb/</a>                                                                |
| Effective Public Health Practice Project (EPHPP)                                                            | <a href="http://ephpp.ca/">http://ephpp.ca/</a>                                                                                           |
| e-Library of Evidence for Nutrition Actions (eLENA), WHO Department of Nutrition for Health and Development | <a href="http://www.who.int/elena/en/">www.who.int/elena/en/</a>                                                                          |
| EVIP Net (Evidence Informed Policy Network, World Health Organization [WHO])                                | <a href="http://global.evipnet.org/">http://global.evipnet.org/</a>                                                                       |
| Health Evidence Canada                                                                                      | <a href="http://www.healthevidence.org/">www.healthevidence.org/</a>                                                                      |
| McMaster Health Knowledge Refinery Public Health                                                            | <a href="http://hiru.mcmaster.ca/hiru/HIRU_McMaster_PLUS_projects.aspx">http://hiru.mcmaster.ca/hiru/HIRU_McMaster_PLUS_projects.aspx</a> |
| National Institute for Health and Care Excellence (NICE)                                                    | <a href="http://www.nice.org.uk/">www.nice.org.uk/</a>                                                                                    |
| Opengrey                                                                                                    | <a href="http://www.opengrey.eu">www.opengrey.eu</a>                                                                                      |
| The Campbell Collaboration                                                                                  | <a href="http://www.campbellcollaboration.org/lib">www.campbellcollaboration.org/lib</a>                                                  |
| The Guide to Community Preventive Services                                                                  | <a href="http://www.thecommunityguide.org/index.html">www.thecommunityguide.org/index.html</a>                                            |
| Yale Rudd Centre for Food Policy and Obesity                                                                | <a href="http://www.yaleruddcenter.org/">www.yaleruddcenter.org/</a>                                                                      |

<sup>8</sup> [www.cochranelibrary.com/](http://www.cochranelibrary.com/)<sup>9</sup> [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)<sup>10</sup> [www.apa.org/pubs/databases/psycinfo/](http://www.apa.org/pubs/databases/psycinfo/)<sup>11</sup> Die Komplexität der Such-Strings wurde angepasst an die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Suchmaschinen.

Zur Selektion der relevanten Publikationen wurde zunächst ein Titel- und Abstract-Screening auf die Erfüllung der Einschlusskriterien durchgeführt. In einem zweiten Schritt erfolgte diese Überprüfung anhand der Volltexte. Die eingeschlossenen SR wurden für die drei untersuchten Settings (Schule, Kindergarten, Arbeitsplatz) differenziert. Die Datenextraktion erfolgte auf der Basis eines eigens dafür entwickelten Extraktionsbogens nach dem Vieraugenprinzip durch zwei unabhängige Reviewer.

**Bewertung der methodischen Qualität der SR und Ableitung der Gesamtevidenz:** Die eingeschlossenen Publikationen wurden im Hinblick auf ihre methodische Qualität mittels der für systematische Übersichtsarbeiten validierten Checkliste „*Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews*“ (AMSTAR) (Tab. 6/3) bewertet (18). Die Bewertung erfolgte unabhängig voneinander durch zwei Reviewer. Divergierende Einschätzungen zu den Bewertungskriterien wurden diskutiert und, falls erforderlich, durch eine unabhängige dritte Person entschieden.

Tabelle 6/3: AMSTAR-Kriterien – Darstellung nach (18)

| Nr. | AMSTAR-Kriterium <sup>12</sup>                                                                    | Antwortkategorien |    |              |                |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|--------------|----------------|
|     |                                                                                                   | Yes               | No | Can't answer | Not applicable |
| 1.  | Was an 'a priori' design provided?                                                                |                   |    |              |                |
| 2.  | Was there duplicate study selection and data extraction?                                          |                   |    |              |                |
| 3.  | Was a comprehensive literature search performed?                                                  |                   |    |              |                |
| 4.  | Was the status of publication (i.e. grey literature) used as an inclusion criterion?              |                   |    |              |                |
| 5.  | Was a list of studies (included and excluded) provided?                                           |                   |    |              |                |
| 6.  | Were the characteristics of the included studies provided?                                        |                   |    |              |                |
| 7.  | Was the scientific quality of the included studies assessed and documented?                       |                   |    |              |                |
| 8.  | Was the scientific quality of the included studies used appropriately in formulating conclusions? |                   |    |              |                |
| 9.  | Were the methods used to combine the findings of studies appropriate?                             |                   |    |              |                |
| 10. | Was the likelihood of publication bias assessed?                                                  |                   |    |              |                |
| 11. | Was the conflict of interest included?                                                            |                   |    |              |                |

<sup>12</sup> Die Originalcheckliste inklusive zugehöriger Erklärungen und Hinweisen ist unter [www.amstar.ca](http://www.amstar.ca) abrufbar.

Für jedes Setting wurde anhand der Datenextraktionstabellen und der Qualitätsbewertungen eine Zusammenfassung der ausgewerteten Evidenz erstellt.

Die Bewertung der Gesamtevidenz erfolgte nicht auf Basis der Evidenzklassen<sup>13</sup>, sondern anhand des „*Evidence Analysis Manual*“ der *Academy of Nutrition and Dietetics* (AND), ehemals *American Dietetic Association* (ADA) (19), entlang der Kriterien Qualität, Konsistenz der Ergebnisse, Quantität, (klinische) Wirksamkeit und Verallgemeinerbarkeit. Die Gesamtevidenz, spezifiziert für jedes Setting, wurde im Rahmen eines Workshops im Institut für Ernährungswissenschaft an der Justus-Liebig-Universität Gießen auf der Basis von Zusammenfassungen der einzelnen SR und deren methodischen Bewertungen mittels AMSTAR abgeleitet. Anhand des AND-Manuals (19) erfolgte auf Basis einer gemeinsamen Bewertung die Einstufung in die Evidenzgrade I bis V. Abschließend wurden diese Evidenzgrade in die Nomenklatur der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (20) mit den Evidenzausprägungen *überzeugend*, *wahrscheinlich*, *möglich* und *unzureichend* übertragen.

## 6.2.2 Analyse der Evaluations- und Projektberichte aus Deutschland

Zur zusätzlichen Erfassung universeller Präventionsprojekte für die Settings Schule, Kindergarten und Arbeitsplatz wurde eine umfassende Onlinerecherche durchgeführt. Weiterhin erfolgte eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken *Medline/PubMed*, *EMBASE*<sup>14</sup>, *The Cochrane Library*. Bei insgesamt 2 142 Treffern wurde ein Titel- und Abstract-Screening vorgenommen und 203 potenziell relevante Treffer für die Auswertung identifiziert. Für die Mehrheit der Treffer waren keine öffentlich zugänglichen Evaluations- und Projektberichte zu finden. Um die entsprechenden Projekte dennoch für die Auswertung berücksichtigen zu können, wurden 155 Projektverantwortliche postalisch, telefonisch und per E-Mail kontaktiert und um Zusendung vorhandener Projekt- und Evaluationsberichte gebeten. Die Response-Rate lag bei 63 % (n = 97). Unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien konnten insgesamt 41 Projekt- und/oder Evaluationsberichte sowie drei Sammelberichte in die Analyse einbezogen werden. Für die Auswertung wurde auf Basis verschiedener Standards und Qualitätskriterien der Evaluationsforschung (21, 22, 23) ein Kriterienkatalog erstellt. Auf dieser Grundlage wurden Aussagen zur Art der Evaluation und der Wirksamkeit der Interventionen abgeleitet.

## 6.3 Ergebnisse

### 6.3.1 Umbrella Review

Für den UR wurden im Rahmen der systematischen Literaturrecherche insgesamt 1 328 Arbeiten identifiziert. Abzüglich von 123 Dubletten wurden 1 001 Publikationen im Rahmen des Titel- und Abstract-Screenings und weitere 166 Publikationen bei der Volltextbegutachtung anhand der definierten Einschlusskriterien ausgeschlossen. Insgesamt konnten 38 SR im Rahmen der vorliegenden Analyse ausgewertet werden (Tab. 6/4).

<sup>13</sup> Die Bewertung nach Evidenzklassen basiert auf dem Studiendesign: hohe Evidenz z. B. bei Meta-Analysen und niedrige Evidenz z. B. bei Fallstudien (69).

<sup>14</sup> [www.elsevier.com/solutions/embase-biomedical-research](http://www.elsevier.com/solutions/embase-biomedical-research)

**Tabelle 6/4:** Charakteristika der eingeschlossenen SR und Bewertung der methodischen Qualität nach der AMSTAR-Checkliste (18)

| Bibliografische Angaben           | Anzahl Primärstudien | Gesamt n des SR | Kleinste und größte eingeschlossene Studienpopulation | Setting Schule (20 eingeschlossene SR)  |                     |                                                            | Ergebnismaß bzw. Endpunkte im SR | Präventionsart im SR | Meta-Analyse | Methodische Bewertung der Primärstudien im SR | Erfüllte AMSTAR-Kriterien |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                                   |                      |                 |                                                       | Interventionsdauer in den Primärstudien | Follow-up-Dauer     | anthropometrisch Ernährungsverhalten                       |                                  |                      |              |                                               |                           |
| Avery et al. 2015 (24)            | 8                    | 8 149           | 224–2 950                                             | 4–18 Monate                             | 7–36 Monate         | anthropometrisch Ernährungsverhalten                       | Verhalten Verhältnis             | nein                 | ja           |                                               | 4/11                      |
| de Bourdeaudhuij et al. 2011 (25) | 11                   | 17 783          | 218–5 681                                             | 6–72 Monate                             | 6–144 Monate        | anthropometrisch körperliche Aktivität Ernährungsverhalten | Verhalten Verhältnis             | nein                 | ja           |                                               | 6/11                      |
| Brandt et al. 2010 (26)           | 22                   | 57 203          | 27–26 616                                             | 6–96 Monate                             | k. A.               | anthropometrisch                                           | Verhalten                        | nein                 | ja           |                                               | 2/11                      |
| Chiriqui et al. 2014 (27)         | 24                   | k. A.           | k. A.                                                 | k. A.                                   | k. A.               | anthropometrisch Ernährungsverhalten                       | Verhältnis                       | nein                 | nein         |                                               | 4/11                      |
| Dobbins et al. 2013 (28)          | 44                   | 34 997          | 32–4 019                                              | 3–72 Monate                             | 0–12 Monate         | anthropometrisch körperliche Aktivität                     | Verhalten                        | nein                 | ja           |                                               | 7/11                      |
| Guerra et al. 2013 (29)           | 11                   | 4 273           | k. A.                                                 | 0,5–48 Monate                           | k. A.               | anthropometrisch                                           | Verhalten                        | ja                   | ja           |                                               | 8/11                      |
| Guerra et al. 2014 (30)           | 57                   | 41 634          | 41–5 106                                              | 2–72 Monate                             | k. A.               | anthropometrisch                                           | Verhalten Verhältnis             | ja                   | ja           |                                               | 8/11                      |
| Hendrie et al. 2012 (31)          | 15                   | 11 673          | 28–3 409                                              | 5–20 Wochen                             | k. A.               | anthropometrisch körperliche Aktivität Ernährungsverhalten | Verhalten                        | nein                 | ja           |                                               | 6/11                      |
| Ickes et al. 2014 (32)            | 20                   | 12 104          | 19–2 950                                              | 0,5–48 Monate                           | 3 Wochen (1 Studie) | anthropometrisch                                           | Verhalten Verhältnis             | nein                 | nein         |                                               | 1/10 <sup>a</sup>         |
| Krishnaswami et al. 2012 (33)     | 16                   | k. A.           | k. A.                                                 | k. A.                                   | k. A.               | anthropometrisch körperliche Aktivität Ernährungsverhalten | Verhältnis                       | ja                   | nein         |                                               | 1/11                      |



Fortsetzung Tabelle 6/4i:

|                                           |    |                                 |            |                     |                  |                                                                  |                         |      |      |                   |
|-------------------------------------------|----|---------------------------------|------------|---------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|------|-------------------|
| Langford et al.<br>2014 (34)              | 67 | 186018                          | 226–24441  | 2–72<br>Monate      | 0–24<br>Monate   | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | ja   | 9/11              |
| Lavelle et al.<br>2012 (35)               | 48 | 36579                           | k. A.      | 1–72<br>Monate      | 0–72<br>Monate   | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | nein | 3/11              |
| Sobol-Goldberg<br>et al. 2013 (36)        | 32 | 52109                           | k. A.      | k. A.               | k. A.            | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | ja   | 6/11              |
| Sun et al.<br>2013 (37)                   | 18 | 6207                            | 43–1527    | 1,5–36<br>Monate    | k. A.            | anthropometrisch<br>körperliche Aktivität                        | Verhältnis              | nein | ja   | 8/11              |
| van Cauwen-<br>berghe et al.<br>2010 (38) | 56 | k. A.                           | 40–6076    | 0,25–60<br>Monate   | k. A.            | anthropometrisch<br>Ernährungsverhalten                          | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja   | 6/11              |
| Vasques et al.<br>2014 (39)               | 52 | 28236                           | 11–3086    | < 1 – > 1 Jahr      | k. A.            | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | nein | 3/11              |
| Wang et al.<br>2013 (40)                  | 54 | 43531                           | 77–6413    | k. A.               | 6–78,5<br>Monate | anthropometrisch<br>körperliche Aktivität<br>Ernährungsverhalten | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | ja   | 7/11              |
| Waters et al.<br>2011 (41)                | 55 | 27946<br>(für Meta-<br>Analyse) | 16–1761    | 3–120<br>Monate     | 0–48<br>Monate   | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | ja   | 8/11              |
| Whittemore et al.<br>2013 (42)            | 12 | 5974                            | 77–1800    | 5 Std.–10<br>Wochen | 0–24<br>Monate   | anthropometrisch<br>körperliche Aktivität<br>Ernährungsverhalten | Verhalten               | nein | ja   | 2/10 <sup>a</sup> |
| Williams et al.<br>2013 (43)              | 26 | 194358                          | 324–130353 | 4–48<br>Monate      | 9–108<br>Monate  | anthropometrisch                                                 | Verhältnis              | ja   | ja   | 6/11              |

Fortsetzung Tabelle 6/4:

| Bibliografische Angaben                      | Anzahl Primärstudien | Gesamt n des SR | Kleinste und größte eingeschlossene Studienpopulation | Interventionsdauer in den Primärstudien | Follow-up-Dauer | Ergebnismaß bzw. Endpunkte im SR       | Präventionsart im SR | Meta-Analyse | Methodische Bewertung der Primärstudien im SR | Erfüllte Kriterien AMSTAR |
|----------------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|----------------------|--------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
|                                              |                      |                 |                                                       |                                         |                 |                                        |                      |              |                                               |                           |
| Setting Kindergarten (5 eingeschlossene SR)  |                      |                 |                                                       |                                         |                 |                                        |                      |              |                                               |                           |
| Campell et al. 2007 (57)                     | 2                    | 585             | 176–409                                               | 2,5–3,5 Monate                          | 0–24 Monate     | anthropometrisch                       | Verhalten Verhältnis | nein         | nein                                          | 2/11                      |
| Hesketh et al. 2010 (58)                     | 9                    | 3 136           | 32–1000                                               | 2 Tage – 24 Monate                      | 0–24 Monate     | anthropometrisch                       | Verhalten Verhältnis | nein         | ja                                            | 3/11                      |
| Kreichauf et al. 2012 (59)                   | 19                   | 4 166           | 33–1 329                                              | 2 Tage – 12 Monate                      | 0–24 Monate     | körperliche Aktivität                  | Verhältnis           | nein         | nein                                          | 1/11                      |
| Mikkelsen et al. 2014 (60)                   | 26                   | 15 628          | 25–6 102                                              | 3 Tage – 48 Monate                      | k. A.           | anthropometrisch Ernährungsverhalten   | Verhalten Verhältnis | nein         | ja                                            | 5/11                      |
| Monasta et al. 2011 (61)                     | 7                    | 19 918          | 43–17 046                                             | 2,5–156 Monate                          | 0–156 Monate    | anthropometrisch körperliche Aktivität | Verhalten Verhältnis | nein         | ja                                            | 7/11                      |
| Setting Arbeitsplatz (13 eingeschlossene SR) |                      |                 |                                                       |                                         |                 |                                        |                      |              |                                               |                           |
| Anderson et al. 2009 (44)                    | 47                   | unklar          | 29–63 732                                             | 4–72 Monate                             | unklar          | anthropometrisch                       | Verhalten Verhältnis | ja           | ja                                            | 7/11                      |
| Archer et al. 2011 (45)                      | 136                  | k. A.           | k. A.                                                 | unklar                                  | k. A.           | anthropometrisch                       | Verhalten Verhältnis | nein         | ja                                            | 5/11                      |
| Benedict et al. 2008 (46)                    | 11                   | 2 502           | 66–453                                                | 2–18 Monate                             | k. A.           | anthropometrisch                       | Verhalten            | nein         | ja                                            | 4/11                      |
| Conn et al. 2009 (47)                        | 138                  | 38 231          | 12–5 038                                              | k. A.                                   | k. A.           | anthropometrisch körperliche Aktivität | Verhalten Verhältnis | ja           | nein                                          | 3/11                      |
| Freak-Poll et al. 2013 (48)                  | 4                    | 1 809           | 101–14 442                                            | 14–24 Monate                            | 3–24 Monate     | anthropometrisch körperliche Aktivität | Verhalten            | ja           | ja                                            | 11/11                     |

Fortsetzung Tabelle 6/4i:

|                                |    |         |           |                        |                   |                                                                  |                         |      |    |      |
|--------------------------------|----|---------|-----------|------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|----|------|
| Geaney et al.<br>2013 (49)     | 6  | 8443    | 391–2 800 | 3–24<br>Monate         | 3–24<br>Monate    | anthropometrisch<br>Ernährungsverhalten                          | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja | 8/11 |
| Gudzune et al.<br>2013 (50)    | 9  | 76 465  | k. A.     | 3–24<br>Monate         | > 12<br>Monate    | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja | 5/11 |
| Jensen<br>2011 (51)            | 30 | 121 164 | 18–45 976 | 12 Tage –<br>60 Monate | k. A.             | anthropometrisch<br>körperliche Aktivität<br>Ernährungsverhalten | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja | 2/11 |
| Maes et al.<br>2012 (52)       | 30 | k. A.   | k. A.     | unklar                 | 0–36<br>Monate    | anthropometrisch<br>Ernährungsverhalten                          | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja | 4/11 |
| Montano et al.<br>2014 (53)    | 36 | 17 758  | 91–2 123  | k. A.                  | k. A.             | anthropometrisch<br>Ernährungsverhalten                          | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | ja | 5/11 |
| Plotnikoff et al.<br>2014 (54) | 17 | unklar  | 26–17 335 | 0,25–91<br>Monate      | unklar            | anthropometrisch<br>körperliche Aktivität<br>Ernährungsverhalten | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja | 5/11 |
| Verweij et al.<br>2011 (55)    | 43 | unklar  | 33–18 210 | 1–39<br>Monate         | 1,25–39<br>Monate | anthropometrisch                                                 | Verhalten<br>Verhältnis | ja   | ja | 8/11 |
| Vuillemin et al.<br>2011 (56)  | 33 | unklar  | 14–5 293  | k. A.                  | 12–72<br>Monate   | anthropometrisch<br>körperliche Aktivität<br>Ernährungsverhalten | Verhalten<br>Verhältnis | nein | ja | 5/11 |

<sup>a</sup> AMSTAR-Kriterium 9 (Angemessenheit der statistischen Methoden) nicht anwendbar, da *a priori* keine statistische Auswertung geplant  
k. A. = keine Angaben im SR

Für jedes Setting sind die Ergebnisse der SR im vorliegenden UR zu **ernährungsbezogenen Interventionen, Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität** und deren **Kombination**, ausgewertet für die Endpunkte **anthropometrische Parameter, Ernährungsverhalten und körperliche Aktivität**, dargestellt. Teilweise wurde von den Autoren der SR die *Evidenz* bezogen auf einzelne, jedoch nicht vollständig für alle Endpunkte bewertet.

Die Analyse der eingeschlossenen SR zeigt, dass in den Ergebnisdarstellungen nur selten nach **verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen** unterschieden wird, obwohl in der Mehrzahl der SR beide Interventionstypen vertreten sind. Eine Einordnung wird teilweise erschwert, da eine adäquate Übersetzung des Wortes Verhältnisprävention im Englischen fehlt (62). Daher sind Maßnahmen, die sich in den SR im Wording auf Modifikationen der Umwelt beziehen, der Verhältnisprävention zugeordnet. Jedoch ist es durch den hohen Abstraktionslevel des UR und die Kombination von Interventionen nicht möglich, die Wirksamkeit einzelner Interventionselemente und -maßnahmen vergleichend darzustellen.

### 6.3.1.1 Setting Schule

Auf Basis der Einschlusskriterien konnten für das Setting Schule 20 SR<sup>15</sup> identifiziert werden (Tab. 6/4). Die meisten SR schließen unterschiedliche Studiendesigns ein, wobei sich sieben SR ausschließlich auf (Cluster-)randomisierte kontrollierte Studien beschränken (24, 28, 29, 30, 34, 36, 37). In der Mehrzahl der SR erfolgt keine Differenzierung hinsichtlich des Alters oder des Schultyps (24, 26–37, 40, 42, 43). Lediglich in vier SR sind die Ergebnisse für Kinder und Jugendliche umfassend und getrennt voneinander dargestellt (25, 38, 39, 41). Aufgrund von Unterschieden zwischen den eingeschlossenen Primärstudien in Bezug auf die untersuchten Interventionselemente, Laufzeiten, Nachbeobachtungszeiträume (Follow-up), Stichprobengrößen sowie die Durchführungsintensität wird in mehreren SR darauf verzichtet, eine Meta-Analyse durchzuführen. Die statistische Überprüfung der Vergleichbarkeit der Primärstudien in den vorliegenden Meta-Analysen bestätigt eine hohe Heterogenität (29, 30, 33–36, 39, 40, 41, 43).

#### 6.3.1.1.1 Methodische Bewertung

**Die Bewertung der methodischen Qualität der SR im Rahmen des UR** mittels AMSTAR (18) zeigt ein divergentes Bild (Tab. 6/4). Methodische Schwächen ergeben sich vor allem aufgrund fehlender *a priori* erstellter Studienprotokolle (Kriterium 1) und fehlender Auflistung sämtlicher ein- und ausgeschlossener Studien (Kriterium 5). Ferner liegt meist eine mangelhafte Dokumentation und Beurteilung der wissenschaftlichen Qualität der eingeschlossenen Primärstudien vor (Kriterium 7), und die wissenschaftliche Qualität der Primärstudien wird nur unzureichend in die Schlussfolgerung einbezogen (Kriterium 8). In der Regel fehlt in den SR eine Untersuchung auf einen Publikationsbias (Kriterium 10) sowie eine adäquate Darstellung zu möglichen Interessenkonflikten (Kriterium 11).

<sup>15</sup> Für die Analyse des Settings Schule wurde nur auf Publikationen des Zeitraums 2010 bis 2015 zurückgegriffen. Da sich SR auf die gleichen Primärstudien beziehen, sollte so vermieden werden, dass ältere Primärstudien eine zu große Gewichtung erfahren.

Insgesamt erfüllen zwölf der 20 SR sechs oder mehr Kriterien (25, 28–31, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 43). Die Arbeit von Langford et al. (34) hat in diesem Setting mit neun erfüllten Kriterien die höchste methodische Qualität nach AMSTAR (18).

**Beurteilung der Qualität der Primärstudien durch die Autoren der SR:** Die Autoren der SR nutzten für ihre methodische Bewertung der Primärquellen verschiedene Ansätze und kommen dadurch zu unterschiedlichen Ergebnissen. Insgesamt schätzen sie die Anzahl an hochwertigen Primärstudien eher als gering ein. Häufig lägen Unzulänglichkeiten bei der Verblindung und verdeckten Zuordnung (*allocation concealment*) vor. Zahlreiche Autoren weisen darauf hin, dass längere Nachbeobachtungszeiträume in den Primärstudien notwendig wären (25, 26, 28, 32, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42). Zur Verbesserung der Ergebnisqualität seien größere Probandenzahlen (29, 37, 38, 40), eine längere Interventionsdauer, häufigere Kontakte zu den Probanden (25, 28, 29, 32, 37, 38, 40–43) sowie die Nutzung von theoriegeleiteten Ansätzen zur Planung und Durchführung der Interventionen (32, 34, 36, 40) erforderlich. Potenzial zur Verbesserung in der Berichtsqualität der Primärstudien wird in exakteren Ausführungen zur Methodik, zu den Ergebnissen sowie zu Rahmenbedingungen der Intervention gesehen (25, 34, 38, 41, 42, 43).

#### 6.3.1.1.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der SR für das Setting Schule

Nur wenige SR geben auf der Basis der analysierten Primärstudien die **Veränderungen der Adipositasprävalenz** bzw. -Inzidenz durch die jeweiligen Interventionen an. In dem SR von Wang et al. (40) zeigt sich bezogen auf die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas lediglich bei einer von fünf Studien eine langfristige positive Veränderung der Adipositasprävalenz. Im SR von Krishnaswami et al. (33) finden sich drei Studien, die eine Verminderung der Prävalenz von Adipositas bzw. Übergewicht beschreiben. Der Rückgang liegt zwischen 2,2 % bis 8 %. In zwei weiteren eingeschlossenen Studien wird von einer signifikanten Verringerung des relativen Adipositasrisikos (8–11 %) bzw. von einer relativen Inzidenzverminderung um 50 % in der Interventionsgruppe berichtet (33). Insgesamt können aufgrund der begrenzten Evidenz, die auf wenigen Primärstudien beruht, keine allgemeinen Aussagen zur Änderung der Übergewichts- und Adipositasprävalenz im schulischen Setting abgeleitet werden.

**Ernährungsbezogene Interventionen:** Maßnahmen zur Ernährungsbildung wirken sich nicht signifikant positiv auf **anthropometrische Endpunkte** aus (25, 26, 31, 34, 38, 40). Signifikant positive Effekte von Ernährungsbildungsinterventionen auf das **Ernährungsverhalten** berichten, außer Hendrie et al. (31) und Wang et al. (40), die meisten SR (24, 25, 26, 34, 38, 39).

Chriqui et al. (27) untersuchten verschiedene politisch-regulatorische Maßnahmen zum schulischen Getränke- und Lebensmittelangebot in den USA. Für den **anthropometrischen Endpunkt BMI** sind die Ergebnisse inkonsistent. Diese Maßnahmen im schulischen Setting scheinen sich aber auf eine Veränderung des **Ernährungsverhaltens** auszuwirken, da hierfür überwiegend signifikant positive Effekte in den Primärstudien vorliegen.

Die *Evidenz* für den Effekt von ernährungsbildungsbezogenen Interventionen auf **anthropometrische Parameter** beurteilen nur Wang et al. (40), wobei sie von der Forschergruppe als

*moderat*<sup>16</sup> eingestuft wird. Allerdings schließen sie bei der Einstufung auch andere Settings ein, z. B. die Familie. Die *Evidenz* der Wirkung kombinierter Maßnahmen der Ernährungsbildung mit Modifikationen im Lebensmittel- und/oder Getränkeangebot auf **anthropometrische Endpunkte** bewerten van Cauwenberghe et al. (38) als *nicht aussagekräftig*. Begründet wird dies insbesondere mit der schlechten Qualität der eingeschlossenen Primärstudien. Jedoch wird die *Evidenz* für den Effekt auf das **Ernährungsverhalten**, sichtbar als Steigerung des Gemüse- und Obstverzehr, als *stark* eingestuft.

**Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität:** Von den drei SR, die ausschließlich aktivitätsbezogene Interventionen auswerten (28, 29, 37), stellen nur Sun et al. (37) überwiegend signifikant positive Effekte auf **anthropometrische Endpunkte** wie Hautfaltendicke und den Gesundheitszustand fest. Für den BMI ist der Effekt weniger deutlich, da divergente Ergebnisse vorliegen. Die Mehrheit der Meta-Analysen aus neun SR, die neben anderen Interventionen auch aktivitätsbezogene Maßnahmen auswerten (26, 30, 32, 34, 35, 36, 39, 40, 41), zeigen einen geringen positiven Effekt auf die verschiedenen anthropometrischen Endpunkte. Diesen Effekt finden Lavelle et al. (35) im Rahmen einer Subgruppenanalyse allerdings nur bei Schülerinnen. Die Ergebnisse von Dobbins et al. (28) zeigen weder für den BMI einen positiven Effekt, noch wird die **körperliche Aktivität** durch die Interventionen erhöht.

Dementsprechend bewerten Sun et al. (37) die *Evidenz* für die **anthropometrischen Endpunkte** Hautfaltendicke als *stark*. Die Evidenz für den Endpunkt BMI wird uneinheitlich angegeben. Sun et al. (37) bewerten die *Evidenz* als *nicht aussagekräftig*. Brandt et al. (26) sehen *keine Evidenz* für die Wirkung von einzelnen Maßnahmen auf den BMI, sondern empfehlen die Kombination unterschiedlicher Elemente. Langford et al. (34) sowie Lavelle et al. (35) bewerten die *Evidenz* hingegen als *niedrig*. Wang et al. (40) geben sie als *moderat* an. Dobbins et al. (28) schätzen die *Evidenz* sowohl für den BMI als auch für die **körperliche Aktivität** als *niedrig* ein.

**Kombinierte ernährungs- und aktivitätsbezogene Interventionen:** SR, die kombinierte Interventionen untersuchen, zeigen für die **anthropometrischen Endpunkte** uneinheitliche Ergebnisse (25, 26, 29–34, 36, 39–43). Etwa die Hälfte der SR stellt überwiegend signifikant positive Effekte fest, z. B. auf BMI, BMI z-score<sup>17</sup> oder die Hautfaltendicke (25, 29, 32, 36, 39, 40, 41). Der SR von Williams et al. (43) analysiert Effekte von politisch-regulatorischen Maßnahmen und untersucht hierzu unterschiedliche Programme aus den Bereichen Ernährung, Förderung der körperlichen Aktivität sowie deren Kombination und Schulverpflegung. Im Ergebnis zeigt sich für Programme zum Schulfrühstück sowie bei der Kombination von bewegungs- und ernährungsbezogenen Maßnahmen ein signifikanter positiver Effekt auf den BMI-SDS<sup>17</sup>. In der Meta-Analyse von de Bourdeaudhuij et al. (25) ist eine positive Wirkung nur bei 13- bis 18-jährigen Schülerinnen zu beobachten, nicht aber bei jüngeren Schülerinnen oder bei Jungen. Sobol-Goldberg et al. (36) hingegen finden diese Effekte nur bei Schülerinnen und Schülern unter zwölf Jahren. Bei Wang et al. (40) zeigt die Meta-Analyse einen überwiegend signifikant positiven Effekt auf den BMI und

<sup>16</sup> In den eingeschlossenen SR wird die Gesamtevidenz anhand verschiedener Ansätze, wie beispielsweise nach dem GRADE-Ansatz (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) bewertet (64). Vor diesem Hintergrund sind die Klassifizierungen und die Nomenklatur der Gesamtevidenz nicht einheitlich.

<sup>17</sup> Der BMI-SDS (BMI standard deviation score; Synonym für BMI z-score) ist der BMI, der für Alter und Geschlecht standardisiert ist und im Vergleich zum Median der Referenzpopulation steht (70).

BMI z-score. Die SR von Brandt et al. (26) sowie Krishnaswami et al. (33) zeigen divergente Ergebnisse. Whittemore et al. (42) untersuchen, ob sich im schulischen Setting internetbasierte Interventionen zur Adipositasprävention eignen. Der Effekt solcher Interventionen auf den BMI bleibt durch inkonsistente Ergebnisse unklar.

Über die Wirkung kombinierter Interventionen auf die **körperliche Aktivität** berichten fünf SR (25, 26, 33, 34, 40). Einen überwiegend signifikant positiven Effekt stellen drei von ihnen fest (25, 26, 34). Krishnaswami et al. (33) zeigen gemischte Ergebnisse. Nur bei Wang et al. (40) liegen keine positiven Effekte vor.

Die Ergebnisse zur Wirkung auf das **Ernährungsverhalten** ergeben ein ähnliches Bild. Zwei SR zeigen überwiegend signifikant positive Effekte (25, 26). Andere berichten über gemischte (33) bzw. keine positiven Effekte (40).

Insgesamt empfehlen die Autoren mehrerer SR kombinierte ernährungs- und aktivitätsbezogene Interventionen (25, 26, 32, 34, 39) bzw. generell die Kombination verschiedener Interventionselemente (24, 25, 28, 32, 33, 35, 36), wobei solche zur Steigerung der körperlichen Aktivität, zur Vermittlung von (Ernährungs-)Wissen sowie zur Modifikation des Lebensmittelangebots an der Schule vielversprechend erscheinen. Um den Erfolg der Interventionen zu erhöhen, sollten die Eltern bzw. die Familie miteinbezogen werden (26, 28, 31, 32, 36, 39).

Sowohl in den Primärstudien als auch in den SR wird selten berücksichtigt, dass Präventionsmaßnahmen potenziell auch zu unerwünschten Effekten führen können. Soweit dieses in den SR untersucht wird, finden die Autoren in den Primärstudien keine Hinweise auf tiefgreifende negative Effekte, wie etwa Essstörungen (40, 43).

**Verhaltens- und Verhältnisprävention:** Viele Interventionen, die in den SR untersucht wurden, beinhalten sowohl verhaltens- als auch verhältnispräventive Maßnahmen (Tab. 6/4). Allerdings werten die Autoren diese Ergebnisse meist nicht getrennt aus, sondern differenzieren eher beispielsweise nach Endpunkten. Dementsprechend fehlen in vielen SR vergleichende Aussagen zu Verhaltens- und Verhältnisprävention.

Avery et al. (24) berichten, dass Umweltveränderungen, z. B. Wasserspender, positive Effekte von Bildungsmaßnahmen auf den Anteil an Übergewichtigen und den Verzehr von gesüßten Getränken unterstützen können. Ickes et al. (32) bezeichnen verhältnispräventive Maßnahmen als Erfolg versprechend und diskutieren, dass zugrunde gelegte Verhaltenstheorien in Primärstudien zukünftig in Bezug zu den Ergebnissen geprüft werden sollten. Van Cauwenberghe et al. (38) zweifeln den Effekt einzelner verhältnispräventiver Maßnahmen, wie die Verteilung von Gemüse und Obst, an. Aber sie vermuten einen positiven Effekt dieser Maßnahme auf den Gemüse- und Obstverzehr bei einer Kombination mit Bildungskomponenten.

### 6.3.1.1.3 Bewertung der Gesamtevidenz für das Setting Schule

Die Evidenzstärke für das Setting Schule wird auf der Basis der ausgewerteten SR anhand des AND-Manuals (19) als *wahrscheinlich* eingestuft. Diese Aussage bezieht sich nicht auf eine Einzelmaßnahme, sondern auf sämtliche verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen im Setting Schule und besagt, dass Maßnahmen zur Adipositasprävention mit wahrscheinlicher Evidenz einen geringen, zumindest kurzfristigen Effekt auf die Schüler haben könnten.

Die vorgenommene Einstufung ist vor allem mit der ausgeprägten Forschungsaktivität und der damit verbundenen guten Studienlage zu begründen. Die Ergebnisse der eingeschlossenen Meta-Analysen deuten zwar auf eine geringe positive Wirkung hin, dies gilt aber nicht für alle SR. In einigen SR zeigen sich inkonsistente Effekte, oder es liegen keine signifikanten Ergebnisse vor, wodurch die Evidenz in der Gesamtbetrachtung nicht widerspruchsfrei ist. In der Interpretation der GRADE-Qualitätsstufe (64) deutet dies darauf hin, dass sich weitere Forschung vermutlich erheblich auf das Vertrauen in den beobachteten Effekt auswirken kann.

### 6.3.1.2 Setting Kindergarten

Auf Basis der Einschlusskriterien konnten für das Setting Kindergarten fünf SR eingeschlossen werden, deren Ergebnisse jeweils narrativ zusammengefasst sind (Tab. 6/4). Die Primärstudien unterscheiden sich bezüglich Studiengröße, -dauer und Nachbeobachtungszeitraum so stark, dass die Autoren aller SR auf eine Meta-Analyse verzichtet haben.

#### 6.3.1.2.1 Methodische Bewertung

**Bewertung der methodischen Qualität der SR im Rahmen des UR:** Die methodische Qualitätsbewertung mittels AMSTAR ergibt, dass die SR im Setting Kindergarten vergleichsweise wenig Kriterien erfüllen. Die Mehrzahl der SR erfüllen lediglich drei oder weniger Kriterien adäquat (57, 58, 59). Methodische Schwächen der eingeschlossenen SR ergeben sich vor allem aufgrund des Fehlens eines *a priori* festgelegten Studienprotokolls (Kriterium 1), der unzureichenden Einbeziehung der wissenschaftlichen Qualität der Primärstudien in die Schlussfolgerung (Kriterium 8) sowie der fehlenden Untersuchung auf einen Publikationsbias (Kriterium 10). Für diese Kriterien erhält keiner der eingeschlossenen SR eine positive Bewertung. Der SR von Monasta et al. (61) erfüllt sieben AMSTAR-Kriterien, was der höchsten Einstufung in diesem Setting entspricht.

**Beurteilung der Qualität der Primärstudien durch die Autoren der SR:** Eine methodische Qualitätsbewertung der Primärstudien erfolgt lediglich in drei SR (58, 60, 61). Monasta et al. (61) beurteilen diese als niedrig. Mikkelsen et al. (60) stellen im Durchschnitt eine mittlere Qualität fest, wobei Primärstudien, die mehrere Elemente kombinieren, in diesem SR von besserer Qualität sind. Hesketh und Campell (58) bemängeln, dass die unzureichenden Studienbeschreibungen eine Bewertung der methodischen Qualität erschweren. Sie fordern für zukünftige Untersuchungen eine exaktere Berichterstattung und ein besseres Studiendesign, wobei vor allem geeignetere Indikatoren zur Wirksamkeitsüberprüfung sowie längere Nachbeobachtungszeiten nötig sind (58).

#### 6.3.1.2.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der SR für das Setting Kindergarten

Die unterschiedlichen Endpunkte in den SR erschweren eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse. Zudem wird in zwei SR explizit angegeben, dass aufgrund der geringen Anzahl an Primärstudien keine Evidenz abgeleitet werden kann (57, 58).



**Ernährungsbezogene Interventionen:** Abgesehen von einer Intervention zur Ernährungsbildung zeigen bei Mikkelsen et al. (60) alle Programme keinen Effekt auf die **anthropometrischen Endpunkte**. Bildungsmaßnahmen und Angebotsmodifikationen bewirken als isolierte Intervention keine eindeutigen positiven Effekte auf das **Ernährungsverhalten**. Allerdings sind bei Kombination dieser Interventionselemente signifikant positive Effekte auf den Gemüse- und Obstverzehr zu beobachten (60).

**Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität:** Direkte Maßnahmen für Kindergartenkinder, z. B. angeleitete Sportangebote, zeigen in dem SR von Kreichauf et al. (59) überwiegend keine signifikant positiven Effekte auf **anthropometrische Endpunkte** und die **körperliche Aktivität**. Aktivitätssteigernde Umweltveränderungen, wie die Neugestaltung des Spielplatzes und Anschaffung von mobilen Spielgeräten, bewirken eine überwiegend signifikant positive Verbesserung der motorischen Fähigkeiten (59).

**Kombinierte ernährungs- und aktivitätsbezogene Interventionen:** Campell und Hesketh (57) stellen bei einer kombinierten Intervention einen signifikant niedrigeren Anstieg des BMI in der Interventionsgruppe nach einem ein- und zweijährigen Follow-up fest. In einem Update ihres SR finden Hesketh und Campell (58) drei Jahre später keine signifikanten Effekte auf **anthropometrische Indikatoren**. Monasta et al. (61) hingegen stellen signifikant positive Effekte auf den BMI fest. Diese Primärstudien kombinierten aktivitätssteigernde Maßnahmen und Bildungseinheiten zu ausgewogener Ernährung und **körperlicher Aktivität**. Sie beobachteten allerdings keine signifikanten Unterschiede bei der **körperlichen Aktivität** und dem **Ernährungsverhalten** (59).

**Verhaltens- und Verhältnisprävention:** In den meisten SR fehlt die deutliche Unterscheidung der Ergebnisdarstellung nach Verhaltens- und Verhältnisprävention. Mikkelsen et al. (60) empfehlen die Kombination von ernährungsbezogenen verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen, da einzelne Komponenten in ihrem SR keine Erfolge erzielten. Kreichauf et al. (59) untersuchen nur verhältnispräventive Maßnahmen. Sie empfehlen transportierbares Spielzeug und große Spielflächen, da diese Maßnahmen die besten Effekte auf die Steigerung der körperlichen Aktivität zeigen. Zudem betonen sie die Bedeutung der Ausbildung und Motivation der Betreuer auf die Förderung der körperlichen Aktivität von Kindern. Monasta et al. (61) fordern eine weitreichendere Verhältnisprävention. Sie plädieren für mehr Forschung zu Interventionen, die Veränderungen auf kultureller, ökonomischer, sozialer sowie legislativer Ebene erzielen.

#### 6.3.1.2.3 Bewertung der Gesamtevidenz für das Setting Kindergarten

Die Evidenzstärke für das Setting Kindergarten wird auf der Basis der ausgewerteten SR als *unzureichend* eingestuft. Vor allem die unterschiedlichen Studiendesigns, die daraus folgende divergente Datenlage sowie die insgesamt geringe Anzahl an Primärstudien führen zu dieser Einstufung. In der Interpretation der GRADE-Qualitätsstufe (64) bedeutet dies, dass die beobachteten Effekte mit einer sehr großen Unsicherheit behaftet sind. Die Durchführung von Interventionen zur Verbesserung der Ernährung und Erhöhung der körperlichen Aktivität im Kindergarten kann geringfügige, positive Effekte auf anthropometrische Indikatoren von Kleinkindern haben.

Trotz mangelnder Evidenz für die Wirksamkeit der Interventionen im Setting Kindergarten sehen die Autoren der SR durchaus das Potenzial von Präventionsmaßnahmen in dieser Altersgruppe. Mehrere Autoren betonen die Bedeutung des Einbezugs von Eltern und Betreuern (57, 58, 59). Aus diesem Grund empfehlen sie, dass die Präventionsmaßnahmen z. B. auch Bildungsmodule und Informationsmaterial für diese Personengruppe beinhalten sollten. Darüber hinaus wird die Bedeutung von Einflussfaktoren aus der Meso- und Makroumgebung<sup>18</sup> bei der Entstehung von Adipositas betont, die meistens nur unzureichend in Interventionsansätzen berücksichtigt werden (61).

### 6.3.1.3 Setting Arbeitsplatz

Die Einschlusskriterien für die Analyse des Settings Arbeitsplatz erfüllen 13 SR (Tab. 6/4). In acht SR sind die Ergebnisse der Primärstudien narrativ zusammengefasst (45, 46, 49–52, 54, 56), fünf SR verfügen zusätzlich über eine Meta-Analyse (44, 47, 48, 53, 55).

#### 6.3.1.3.1 Methodische Bewertung

**Bewertung der methodischen Qualität der SR im Rahmen des UR:** Bei der Mehrheit der SR ist unklar, ob ein *a priori* festgelegtes Design erstellt wurde (Kriterium 1). Ferner verzichten die meisten Autoren darauf, nach grauer Literatur zu suchen (Kriterium 4), sämtliche ein- und ausgeschlossene Literatur aufzuführen (Kriterium 5), auf einen Publikationsbias zu testen (Kriterium 10) und ein adäquates Statement zum Interessenkonflikt zu liefern (Kriterium 11). Der SR von Freak-Poli et al. (48), welche die Schrittzählernutzung am Arbeitsplatz untersucht, erfüllt alle 11 AMSTAR-Kriterien, zwei weitere Arbeiten 8 (49, 55).

**Beurteilung der Qualität der Primärstudien durch die Autoren der SR:** Die Bewertung der Primärstudien fällt in den SR je nach genutzter Methode unterschiedlich aus. Teilweise wird von den Autoren explizit eine bessere Studienqualität gefordert (47, 48), teilweise wird den meisten Primärstudien eine hochwertige methodische Qualität bescheinigt (54). Mehrere SR fordern neue Primärstudien mit einer längeren Dauer des Follow-ups (46, 47, 49, 50, 54) sowie einer genaueren Berichtsweise und umfassenderen Darstellung (44, 45, 46, 48, 50, 54, 55, 56). Speziell für das Setting Arbeitsplatz wird auf die Gefahr des vorzeitigen Ausscheidens von Studienteilnehmern aus einer Studie (*Attrition Bias*) hingewiesen (46, 48, 50).

#### 6.3.1.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse der SR für das Setting Arbeitsplatz

**Erährungsbezogene Interventionen:** Es liegen zwei SR vor, die sich ausschließlich mit ernährungsbezogenen Präventionsmaßnahmen beschäftigen (49, 51). Geaney et al. (49) untersuchen in ihrem SR die Wirksamkeit von Interventionen, die der Modifikation des Umfeldes am Arbeitsplatz

<sup>18</sup> z. B. Nachbarschaft, Gemeinde, Gesellschaft (61)

dienen, z. B. Modifikationen des Speisenplans und Automatenverkauf von Gemüse und Obst. Teilweise werden diese mit Elementen der Ernährungsbildung kombiniert. Der SR von Geaney et al. (49) zeigt bezüglich **anthropometrischer Endpunkte** eine geringe, aber signifikante Erhöhung des BMI in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe (49). Dieses Ergebnis steht konträr zur Schlussfolgerung von Jensen (51). Er resümiert, dass Ernährungsinterventionen am Arbeitsplatz, wenn auch nur im geringen Maße, zur Gewichtsabnahme beitragen.

Geaney et al. (49) sehen eine *begrenzte Evidenz* dafür, dass derartige Interventionen am Arbeitsplatz kurzzeitig zur Änderung des **Ernährungsverhaltens** in Form einer Steigerung des Gemüse- und Obstverzehrs führen können.

**Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität:** In ihrer methodisch hochwertigen Arbeit, die alle AMSTAR-Kriterien erfüllt, untersuchen Freak-Poli et al. (48) den Effekt der Nutzung eines Schrittzählers am Arbeitsplatz. Der gemeinsame Effektschätzer zweier Primärstudien zeigt einen signifikant positiven Effekt für den **anthropometrischen Endpunkt** BMI. Conn et al. (47) zeigen bei den anthropometrischen Endpunkten einen signifikanten, jedoch sehr geringen Effekt zugunsten der Interventionsgruppe. Positiv wirken sich die Interventionen, die Bildungs- und Motivations-elemente beinhalten, auch auf die **körperliche Aktivität**, Fitness, Blutlipidkonzentrationen, Arbeitsplatzanwesenheit, Stress am Arbeitsplatz und das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 aus (47).

Freak-Poli et al. (48) klassifizieren aufgrund des hohen Biasrisikos und der geringen Gesamtpopulation die *Evidenz* für den Endpunkt BMI als *sehr niedrig*. Diese *niedrige* Einstufung der Evidenz findet sich in einem weiteren SR, der verschiedene aktivitätssteigernde Interventionen untersucht (56).

**Kombinierte ernährungs- und aktivitätsbezogene Interventionen:** Drei Meta-Analysen zeigen für Kombinationsinterventionen bei den **anthropometrischen Endpunkten** BMI, Körpergewicht sowie Körperfettanteil einen leichten, aber signifikanten Effekt (44, 53, 55). Die Effektstärke unterscheidet sich nicht signifikant in Bezug auf die soziale Schichtzugehörigkeit (53). Für die Endpunkte Waist-to-Hip-Ratio, Taillenumfang sowie Hautfaldendicke findet eine Studie keine signifikanten Ergebnisse beziehungsweise einen Nulleffekt (55).

Die *Evidenz* für Kombinationsinterventionen wird mit Ausnahme der Studie von Anderson et al. (44) als eher *moderat* oder *niedrig* eingestuft (45, 50, 52, 55). Daher ist weitere Forschung notwendig, um die Evidenz festzulegen. Auf Basis der bisher vorliegenden Evidenz empfehlen Archer et al. (45) fünf konkrete Maßnahmen zur Adipositasprävention und -kontrolle am Arbeitsplatz: 1. Erhöhung der Zugangsmöglichkeiten zu sportlichen Aktivitäten in Kombination mit Gesundheitsbildungsmaßnahmen, 2. Bewegung, 3. Bildungsprogramme mit verschiedenen Elementen, 4. Wettbewerbe zur Gewichtsreduktion mit Prämien, 5. Aktivitäten zur Verhaltensänderung mit oder ohne Prämien.

**Verhaltens- und Verhältnisprävention:** Die Autoren unterscheiden bei der Auswertung der Ergebnisse in der Regel nicht nach Verhaltens- und Verhältnisprävention. Darüber hinaus zeigen die in den SR ausgewerteten Primärstudien, dass zumeist nicht Einzelmaßnahmen untersucht werden, sondern Interventionen, die aus mehreren Elementen der Verhaltens- und Verhältnisprävention zusammengesetzt sind. Zum Beispiel analysieren Montano et al. (53) den gemeinsamen Effekt folgender sehr verschiedener Elemente: Spaziergänge während der Arbeitszeit, Entspannungsübungen

am Arbeitsplatz, Fitnessprogramme, verbesserte Ausstattung der betrieblichen Fittnesseinrichtungen, kostenloses Obst oder Wasser, Verringerung des Automatenverkaufs, Hinweisschilder zum Gesundheitsverhalten in Fluren und Treppenhäusern, Kurse zur Ernährungsbildung, Nährwerttabellen zum Speisenangebot, Trainingsprogramme für Führungskräfte zur psychisch-mentalenen Gesundheit, Einkaufsberatung, Kochkurse oder innerbetrieblicher Wettkampf zur Gewichtsreduzierung.

In einer Subgruppenanalyse von Verweij et al. (55) ist die Gewichtsreduktion höher, wenn Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität und Veränderung des Ernährungsverhaltens auch Elemente der Verhältnisprävention beinhalten. Jensen (51) schätzt verhaltens- sowie verhältnispräventive Interventionen als effektiv ein, wobei Maßnahmen der Verhältnisprävention eine aufwendigere Gestaltung benötigen, um Erfolge zu erzielen.

### 6.3.1.3.3 Bewertung der Gesamtevidenz für das Setting Arbeitsplatz

Die Evidenzstärke für das Setting Arbeitsplatz wird auf der Basis der ausgewerteten SR als *möglich* eingestuft. In der Interpretation von GRADE (64) deutet diese Einstufung darauf hin, dass sich weitere Forschung sehr wahrscheinlich auf das Vertrauen in den beobachteten Effekt auswirken wird und es denkbar ist, dass sich der Effekt in Richtung und Größe ändern wird. Dies bedeutet, dass die Durchführung von Interventionen zur Verbesserung der Ernährung und Erhöhung der körperlichen Aktivität am Arbeitsplatz eventuell einen geringfügigen Effekt auf anthropometrische Indikatoren erwachsener Arbeitnehmer hat. Die Ergebnisse scheinen für Kombinationsinterventionen weitgehend konsistent zu sein, wobei weitere Forschung notwendig ist.

## 6.3.2 Analyse der Evaluations- und Projektberichte aus Deutschland

Die Analyse ernährungs- und bewegungsbezogener Interventionen in Deutschland beruht auf insgesamt 41 Evaluations- und Projektberichten. Die Zahl ist im Vergleich zu den identifizierten potenziellen Projekten deutlich geringer, da für rund zwei Drittel dieser Projekte kein Evaluationsbericht veröffentlicht wurde bzw. auch auf mehrfache Nachfrage keine Materialien zur Verfügung gestellt wurden.

In die Analyse wurden 41 Projekte eingeschlossen, wovon 18 Projekte im Setting Schule, 16 Projekte im Setting Kindergarten/Kita, 1 Projekt im Setting Arbeitsplatz und 6 Projekte in mehreren Settings (Schule/Kindergarten/Kita/Familie) verankert sind (Tab. 6/5). Bei den 41 Projekten handelt es sich mehrheitlich um Modell- bzw. Pilotprojekte. Die Gesamtteilnehmerzahl in den Projekten variiert zwischen 9 und 2 950, wobei die Mehrheit der Projekte weniger als 500 Teilnehmende aufweist. Die Hälfte aller Projekte richtet sich explizit an sozial benachteiligte Personengruppen und verfolgt somit das Ziel gesundheitlicher Chancengleichheit (Tab. 6/5). Von einer direkten Bedarfsanalyse berichten sechs Projekte. Eine indirekte Bedarfsanalyse geben 17 weitere Projekte an, das heißt, diese basiert auf Grundlage aktueller Daten zu Übergewicht und Adipositas. Dabei werden beispielsweise die Ergebnisse der KiGGS-Studie oder Schuleingangsuntersuchungen des zugehörigen Bundeslandes genannt.

Die untersuchten Projekte agieren auf der Ebene der Verhaltensprävention oder kombinierten Verhaltens- und Verhältnisprävention mit den Schwerpunkten Ernährung und Bewegung.

Zwei Drittel der Projekte basieren auf Interventionen, die im Rahmen ihres verhaltenspräventiven Ansatzes Inhalte in einer Kombination von wissens- und handlungsorientierten Bausteinen vermitteln, beispielsweise Informations- plus Kochangebote. Angaben zur Interventionsdauer finden sich bei zwei Dritteln der Projektberichte, wobei etwa die Hälfte dieser Projekte einen Zeitraum zwischen 6 und 12 Monaten ausweist (Tab. 6/5).

Spezifische, messbare und realistische Ziele formuliert jedes zweite der 41 Projekte. Allerdings geben mehr als drei Viertel der Projekte keinen spezifischen Zeitpunkt an, zu dem die Ziele erreicht werden sollen. In weniger als einem Viertel der Projekte wird von einer fortlaufenden Begleitung und Überprüfung der Durchführung berichtet. Die meisten Projekte werden extern evaluiert, z. B. von Universitäten oder anderen Forschungseinrichtungen. In nur einem Viertel aller Projekte erfolgen Nachbeobachtungen nach Ende der Intervention, sodass langfristige und nachhaltige Wirkungen der (positiven) Effekte nicht kontrolliert werden können.

In etwas weniger als der Hälfte der Fälle werden **anthropometrische Endpunkte** (z. B. BMI) zur Ergebniskontrolle genutzt. Rund 40 % der Projekte evaluieren die Wirksamkeit der Intervention ohne Kontrollgruppe. Die Ergebnisse der Projekte erweisen sich als sehr heterogen. In 11 von 21 Projekten wird von positiven Effekten bezüglich der Wirkungen auf anthropometrische Endpunkte berichtet (Tab. 6/5). Nur in zwei dieser Projekte („KMU IN FORM“, „Komm mit in das gesunde Boot“) wird eine weitere Erhebung nach Ende der Intervention zur Überprüfung der Wirksamkeit durchgeführt. Innerhalb dieser Projekte werden zwar positive Effekte gemessen, dennoch zeigen sich teilweise in den weichen Kontrollvariablen, wie dem Ernährungsverhalten oder der körperlichen Aktivität, auch negative oder keine (signifikanten) Effekte der Interventionen. So zeigen sich beispielsweise im Projekt „KMU IN FORM“, in dem Ernährungs- und Bewegungsinhalte vermittelt werden, positive Effekte auf den BMI der Teilnehmer, aber keine signifikanten Veränderungen im Ernährungsverhalten. Projekte mit weichen Kontrollvariablen führten beispielsweise Befragungen der Zielgruppe, der Akteure oder anderer Personen durch. So wurde im Projekt „Joschi hat's drauf“ die subjektive Einschätzung der Erzieher zu Maßnahmen die Themen Frühstück, Getränke, Zucker, Getreide und Naschen betreffend sowie deren Auswirkungen auf den Ernährungsalltag der Kinder abgefragt und mit den Aussagen der Eltern verglichen.

Die Ressourcenplanungen bleiben in fachlicher, personeller und finanzieller Hinsicht bei 90 % der Projekte unklar. Die Finanzierung erfolgt überwiegend durch Sponsoren aus der Wirtschaft (n = 15), Ministerien (n = 10) sowie lokale Krankenkassen bzw. Krankenkassenverbände (n = 3). Sehr heterogen zeigt sich die Darstellung und Erfassung der Kostenstruktur der Projekte. Unter den Projekten, die überhaupt Kosten darstellen, schlüsseln nur wenige nach verschiedenen Kostenarten auf. Ein ganzheitlicher Überblick über die Kosten verschiedener Maßnahmen lässt sich nicht erstellen, unter anderem, weil Kosten entweder pro Teilnehmer, pro Einrichtung oder auf das komplette Projekt angegeben sind. Material- oder Personalkosten werden nur selten angegeben, obwohl diese einen ebenso wichtigen Punkt darstellen wie die Angabe der Planungs- und Evaluierungskosten. Eine Kosten-Nutzen-Analyse wird nur für das Projekt „Urmel-Ice“ berichtet (65). In diesem wurde zunächst die Zahlungsbereitschaft der Teilnehmergruppe ermittelt und diese später mit den Kosten für die Veränderung von anthropometrischen Parametern wie dem Taillenumfang oder der Waist-to-Hip-Ratio verglichen. In dem Projekt zeigte sich ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis für die beiden genannten Parameter, da hier die erforderlichen Kosten zum Erreichen einer Reduzierung pro Einheit deutlich unter der ermittelten Zahlungsbereitschaft lagen (65).

Tabelle 6/5: Charakteristika der Projekte

| Projektname                                      | Evaluationsquelle                                                                  | Interventions-<br>schwerpunkt/e    | Präventionsart          | Setting Schule (18 Projekte)          |                    |           | Gesamt n<br>im Projekt | Erhobene<br>anthropometrische<br>Endpunkte | Positive<br>Effekte auf<br>Endpunkte |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                  |                                                                                    |                                    |                         | Fokus auf<br>sozial<br>Benachteiligte | Interventionsdauer | Verhalten |                        |                                            |                                      |
| BEO's                                            | Bodner et al.<br>2011 (71)                                                         | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten<br>Verhältnis |                                       | 6 – ≤ 12 Monate    |           | k. A.                  |                                            |                                      |
| Die Gesunde Stunde                               | Shamsul und<br>Bormann 2012<br>(72)                                                | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten               |                                       | ≤ 6 Monate         |           | ≤ 500                  |                                            |                                      |
| EBÜ – Ernährung, Bewe-<br>gung, Übergewicht      | Grotwinkel o. J.<br>(73)                                                           | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten               | x                                     | ≤ 6 Monate         |           | ≤ 500                  |                                            |                                      |
| Ess-Kult-Tour                                    | Nexus Institut<br>o. J. (74)                                                       | Ernährung<br>Sonstiges             | Verhalten               | x                                     | k. A.              |           | > 500 – ≤ 1 000        |                                            |                                      |
| EU-Schulobstprogramm<br>Baden-Württemberg        | MLR Baden-<br>Württemberg<br>o. J. (75)                                            | Ernährung                          | Verhältnis              |                                       | k. A.              |           | ≤ 500                  |                                            |                                      |
| EU-Schulobstprogramm<br>Saarland                 | Bier 2013 (76)                                                                     | Ernährung                          | Verhältnis              |                                       | 6 – ≤ 12 Monate    |           | > 1 000 – ≤ 2 000      |                                            |                                      |
| EU-Schulobstprogramm<br>Sachsen-Anhalt           | Kolbe et al. 2011<br>(77)                                                          | Ernährung                          | Verhältnis              |                                       | k. A.              |           | ≤ 500                  |                                            |                                      |
| EU-Schulobstprogramm<br>Thüringen                | Bernhold 2012<br>(78)                                                              | Ernährung                          | Verhalten<br>Verhältnis | x                                     | 6 – ≤ 12 Monate    |           | > 1 000 – ≤ 2 000      |                                            |                                      |
| Gesunde Kinder in<br>gesunden Kommunen<br>(GKgK) | Willibald Geb-<br>hardt Institut<br>2014, Dreiskämper<br>und Naul 2014<br>(79, 80) | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten<br>Verhältnis |                                       | ≥ 12 Monate        |           | > 500 – ≤ 1 000        | BMI<br>Körpergewicht                       | x                                    |

Fortsetzung Tabelle 6/5:

|                                                                      |                                                         |                    |                      |   |                 |                   |                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|---|-----------------|-------------------|----------------------------------------------|---|
| „Früh in Form“ – gesunde Ernährung als Schulfach für die Grundschule | Schneckenburger o. J. (81)                              | Ernährung Bewegung | Verhalten            |   | ≥ 12 Monate     | ≤ 500             | BMI Körpergewicht                            | x |
| JuvenTUM                                                             | Siegrist et al. 2013 (82)                               | Bewegung           | Verhalten Verhältnis |   | 6 – ≤ 12 Monate | > 500 – ≤ 1 000   | Körpergewicht Hüftumfang                     | x |
| Klasse in Sport                                                      | Buschmann et al. 2009 (83)                              | Ernährung Bewegung | Verhalten Verhältnis |   | ≥ 12 Monate     | ≤ 500             | BMI Körpergewicht                            | x |
| Klasse2000                                                           | Stork und Beer 2013 (84)                                | Bewegung Sonstiges | Verhalten            |   | ≥ 12 Monate     | > 1 000 – ≤ 2 000 |                                              |   |
| Quicklebendig                                                        | Will o. J. (85)                                         | Ernährung Bewegung | Verhalten            | x | ≥ 12 Monate     | ≤ 500             | Körpergewicht Körperfettanteil               |   |
| Schulfrucht                                                          | 5 am Tag e. V. o. J. (86)                               | Ernährung          | Verhältnis           | x | ≤ 6 Monate      | ≤ 500             |                                              |   |
| STARK                                                                | Wick 2010 (87)                                          | Ernährung          | Verhalten            |   | ≤ 6 Monate      | ≤ 500             |                                              |   |
| Trinkfit – mach mit!                                                 | Muckelbauer et al. 2009 (88)                            | Ernährung          | Verhalten Verhältnis | x | 6 – ≤ 12 Monate | > 2 000           | BMI Körpergewicht                            |   |
| Urmel-Ice                                                            | Kesztyüs et al. 2011, Brandstetter et al. 2012 (65, 89) | Ernährung Bewegung | Verhalten            |   | 6 – ≤ 12 Monate | > 500 – ≤ 1 000   | BMI Körpergewicht Hüftumfang Hautfaltendicke |   |
| Setting Kindergarten / Kita (16 Projekte)                            |                                                         |                    |                      |   |                 |                   |                                              |   |
| Anerkannter Bewegungs-kindergarten mit dem Pluspunkt Ernährung       | Cuptova 2014 (90)                                       | Ernährung Bewegung | Verhalten Verhältnis | x | k. A.           | > 1 000 – ≤ 2 000 |                                              |   |
| Ball und Birne                                                       | Klein 2011 (91)                                         | Ernährung Bewegung | Verhalten            |   | ≤ 6 Monate      | ≤ 500             | BMI                                          |   |

Fortsetzung Tabelle 6/5:

| Projektname                                              | Evaluationsquelle                                                         | Interventions-<br>schwerpunkt/e    | Präventionsart          | Fokus auf<br>sozial<br>Benachteiligte | Interventionsdauer | Gesamt n<br>im Projekt | Erhobene<br>anthropometrische<br>Endpunkte                                | Positive<br>Effekte auf<br>Endpunkte |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Setting Kindergarten /Kita (16 Projekte)                 |                                                                           |                                    |                         |                                       |                    |                        |                                                                           |                                      |
| Birnen-Bert und Süße-<br>Susi                            | Stawinoga 2005<br>(92)                                                    | Ernährung                          | Verhalten               |                                       | 6 – ≤ 12 Monate    | > 500 – ≤ 1 000        | Körpergewicht                                                             | x                                    |
| Gesund und stark mit<br>Rick und Rack                    | Kohn o. J. (93)                                                           | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten               | x                                     | ≤ 6 Monate         | > 500 – ≤ 1 000        |                                                                           |                                      |
| gesunde Kitas – starke<br>Kinder                         | Lasson et al.<br>2009 (94)                                                | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | k. A.                   | x                                     | ≥ 12 Monate        | k. A.                  |                                                                           |                                      |
| Joschi hat's drauf –<br>Nicht vergessen.<br>Gutes Essen. | Weyers und<br>Perski 2011 (95)                                            | Ernährung                          | Verhalten<br>Verhältnis | x                                     | 6 – ≤ 12 Monate    | > 500 – ≤ 1 000        |                                                                           |                                      |
| KiMo – Kindergarten<br>Mobil                             | Klein 2011 (91)                                                           | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten<br>Verhältnis |                                       | ≤ 6 Monate         | > 1 000 – ≤ 2 000      | BMI<br>Körpergewicht                                                      |                                      |
| Kita fit                                                 | Klein 2011 (91)                                                           | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten               | x                                     | ≤ 6 Monate         | > 500 – ≤ 1 000        | BMI<br>Körpergewicht                                                      |                                      |
| Kita Vital                                               | kivi e. V. 2013<br>(96)                                                   | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten<br>Verhältnis | x                                     | nicht relevant     | 1 000 – ≤ 2 000        |                                                                           |                                      |
| Komm mit in das<br>gesunde Boot                          | Baden- Württem-<br>berg Stiftung<br>2011, De Bock et<br>al. 2012 (97, 98) | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten<br>Verhältnis |                                       | ≤ 6 Monate         | ≤ 500                  | BMI<br>Körpergewicht<br>Taillen-Größen-<br>Verhältnis<br>Körperfettanteil | x                                    |



Fortsetzung Tabelle 6/5:

|                                                                                                                                   |                                                           |                                    |                         |   |                 |                   |                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|---|-----------------|-------------------|----------------------------------------------------------------|
| Prima Leben                                                                                                                       | Meurer 2012 (99)                                          | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten<br>Verhältnis | x | ≥ 12 Monate     | k. A.             |                                                                |
| Schritt für Schritt zum Erfolg                                                                                                    | Schneider o. J. (100)                                     | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten               | x | 6 – ≤ 12 Monate | ≤ 500             | BMI<br>Körpergewicht                                           |
| Springmaus                                                                                                                        | Bühler et al. 2008 (101)                                  | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten               | x | 6 – ≤ 12 Monate | > 2 000           | BMI<br>Körpergewicht                                           |
| Starke Wurzeln<br>– Aktionsbündnis<br>Gesunde Lebensstile<br>und Lebenswelten im<br>Setting Kita des Land-<br>kreises Nordsachsen | Thinschmidt 2011 (102)                                    | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten<br>Verhältnis |   | ≥ 12 Monate     | > 1 000 – ≤ 2 000 | BMI<br>Körpergewicht                                           |
| Tigerkids                                                                                                                         | Bayer et al. 2009 (103)                                   | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten<br>Verhältnis |   | ≥ 12 Monate     | > 1 000 – ≤ 2 000 | BMI<br>Körpergewicht                                           |
| TOPP                                                                                                                              | Schwartz et al. 2011 (104)                                | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten               |   | ≤ 6 Monate      | > 500 – ≤ 1 000   | BMI<br>Körpergewicht                                           |
| <b>Setting Arbeitsplatz (1 Projekt)</b>                                                                                           |                                                           |                                    |                         |   |                 |                   |                                                                |
| KMU IN FORM                                                                                                                       | Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung 2011 (105) | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten               |   | ≤ 6 Monate      | ≤ 500             | BMI<br>Körpergewicht<br>Taillenumfang<br>Körperzusammensetzung |

Fortsetzung Tabelle 6/5:

| Projektname                                                                        | Evaluationsquelle                                                                        | Interventions-<br>schwerpunkt/e    | Präventionsart          | Setting Schule und/oder Kita und/oder Familie (6 Projekte) |                    |                        | Erhobene<br>anthropometrische<br>Endpunkte                            | Positive<br>Effekte auf<br>Endpunkte |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                    |                                                                                          |                                    |                         | Fokus auf<br>sozial<br>Benachteiligte                      | Interventionsdauer | Gesamt n<br>im Projekt |                                                                       |                                      |
| Daidalos                                                                           | Streber und<br>Blomberg 2011<br>(106)                                                    | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten               | x                                                          | k. A.              | ≤ 500                  | BMI, Hüftumfang<br>Körpergewicht<br>Körperfettanteil<br>Taillenumfang | x                                    |
| Do-Kids in Form –<br>„Mehr bewegen und<br>mehr trinken von<br>Kindheit an“         | Kersting 2012<br>(107)                                                                   | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhalten<br>Verhältnis | x                                                          | ≥ 12 Monate        | ≤ 500                  |                                                                       |                                      |
| Familien mit Kindern<br>von 3 bis 6 Jahren –<br>Netzwerk Ernährung<br>und Bewegung | Dietz und<br>Schmidt 2014,<br>Kompetenz-<br>zentrum für<br>Ernährung o. J.<br>(108, 109) | Ernährung<br>Bewegung<br>Sonstiges | Verhältnis              | x                                                          | 6 – ≤ 12 Monate    | > 1000 – ≤ 2000        |                                                                       |                                      |
| KOPS                                                                               | Danielzik et al.<br>2007 (110)                                                           | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten               | x                                                          | 6 – ≤ 12 Monate    | > 500 – ≤ 1000         | BMI<br>Körpergewicht<br>Körperzusammen-<br>setzung<br>Hautfaldendicke | x                                    |
| Lebenslust – Leibeslust                                                            | LVG Schleswig-<br>Holstein e. V.<br>o. J. (111)                                          | Ernährung                          | Verhalten<br>Verhältnis |                                                            | 6 – ≤ 12 Monate    | > 2000                 |                                                                       |                                      |
| Mittendrin                                                                         | Hanssen-Doose<br>et al. 2012 (112)                                                       | Ernährung<br>Bewegung              | Verhalten<br>Verhältnis | x                                                          | k. A.              | ≤ 500                  | Körpergewicht<br>Körperzusammen-<br>setzung<br>Taillenumfang          | x                                    |

k. A. = keine Angaben  
x = Kriterium erfüllt

Methodische Probleme, die anhand der analysierten Evaluations- und Projektberichte aufgezeigt werden konnten, stützen die Erkenntnis, dass zwar viele Projekte mit potenziell guten Ansätzen bestehen, aber nicht ausreichend belegt ist, dass sie erfolgreich Übergewicht oder Adipositas entgegenwirken. Aufgrund der wenigen Projekte mit einer langfristigen Nachbeobachtung können keine Aussagen darüber getroffen werden, ob die Interventionen langfristig zur Prävention von Übergewicht und Adipositas beitragen.

Übergewicht und Adipositas unterliegen einer langen Latenzzeit, sodass langfristig wirksame Erfolge essenziell sind. Die überwiegende Anzahl der identifizierten Projekte ist im Kinder- und Jugendbereich angesiedelt, Übergewicht und Adipositas können sich aber auch erst in späteren Jahren, z. B. durch falsche Verhaltensweisen, entwickeln. Eine eindeutige Aussage zur Wirksamkeit einzelner Maßnahmen wird darüber hinaus durch die Verbindung verschiedener, komplexer Interventionen innerhalb eines Projekts erschwert. Die Analyse zeigt weiterhin, dass sich weder – unabhängig vom Setting – ein „Optimal“-Projekt ableiten lässt, noch eine Aussage darüber getroffen werden kann, ob ein verhaltens- oder verhältnispräventiver Ansatz Erfolg versprechender ist. Als positiv stellen sich z. B. die Schulobstprogramme heraus, um den Verzehr von Gemüse und Obst, zumindest innerhalb des Settings, leicht zu erhöhen. Ebenso können Trinkwasserspender tendenziell zu einem höheren Wasser- und niedrigerem Softgetränkekonsum in der Zielgruppe führen (88).

Auch aus der Analyse der drei eingeschlossenen Sammelberichte (EU-Schulobstprogramm; Besser essen. Mehr bewegen. KINDERLEICHT-REGIONEN; Aktionsbündnisse für gesunde Lebensstile und Lebenswelten) (113, 114, 115), in denen verschiedene Projekte mit unterschiedlichen Settings vereint sind, lässt sich zusätzlich zur Einzelanalyse der 41 Projekte keine Aussage treffen, welche Maßnahmen in der Prävention Erfolg versprechend und kosteneffizient sind. Dafür fehlt es an Transparenz zur Rückführbarkeit auf einzelne Projekte, deren Maßnahmen, Ziele, Effekte und Kosten.

## 6.4 Diskussion

Ziel der vorliegenden Literaturstudie ist es, auf Basis einer systematischen Analyse und Bewertung der verfügbaren Evidenz, Aussagen zur Wirksamkeit von ernährungs- und aktivitätsbezogenen universellen Präventionsmaßnahmen in den Settings Schule, Kindergarten und Arbeitsplatz abzuleiten. Dabei werden die verschiedenen Settings vergleichend gegenübergestellt, um eine Aussage darüber zu treffen, in welchem Kontext Maßnahmen zur Adipositasprävention die größte Wirkung entfalten. Aufgrund der breiten Fragestellung wurde die Erstellung eines UR als methodischer Ansatz gewählt.

In der Gesamtbetrachtung der eingeschlossenen SR wird deutlich, dass in den Ergebnisdarstellungen der SR äußerst selten nach verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen unterschieden wird. Durch die umfassende Fragestellung und den daraus resultierenden hohen Abstraktionsgrad des UR war es ferner nicht möglich, die Wirksamkeit einzelner Interventionselemente und -maßnahmen zu eruieren. Zu sehr unterscheiden sich die einzelnen Studien hinsichtlich der Interventionsdauer und -intensität, Nachbeobachtungzeiträume, Populationsmerkmale und Programmelemente.

Insgesamt zeigen die vorliegenden Ergebnisse, dass vergleichende Aussagen zur Wirksamkeit der genannten Interventionen auf eine sehr inkonsistente Evidenzbasis zurückgreifen müssen. In allen Settings ist die Evidenz durch vielfältige qualitative Einschränkungen und eine begrenzte

Generalisierbarkeit gekennzeichnet. Da vergleichende Gegenüberstellungen von verschiedenen Interventionselementen weitestgehend fehlen, ließen sich keine „best practice“-Ansätze ableiten.

Dieses Resümee deckt sich weitgehend mit den Schlussfolgerungen eines aktuellen UR, das Interventionen im Setting Kindergarten analysiert (14). In Bezug auf anthropometrische Effektmaße lassen sich für ernährungs- und aktivitätsbezogene, primärpräventive Maßnahmen keine gesicherten Aussagen zur Wirksamkeit ableiten. Allerdings stellen die Autoren fest, dass sich die Interventionen positiv auf das Ernährungs- und Bewegungsverhalten auswirken können (14). Somit wären langfristige Effekte auf die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas durchaus denkbar.

Einschränkend muss festgestellt werden, dass solche Aussagen mit einem erheblichen Maß an Unsicherheit verbunden sind, da insbesondere Endpunkte zur Erfassung des Ernährungsverhaltens in hohem Maße anfällig für einen Bias sind. Es ist ein häufig beschriebenes Phänomen, dass die von den Probanden berichteten Ernährungsweisen nicht in gleichem Maße mit einer Verbesserung gesundheitsrelevanter Endpunkte einhergehen (35). Vor allem Untersuchungen, in denen das Ernährungsverhalten der Untersuchungspopulation durch Eigenauskunft erfasst wird, können zu fehlerhaften Abschätzungen führen. Dieses als soziale Erwünschtheit bekannte Phänomen kann in Befragungen Ergebnisse hervorbringen, die nicht das tatsächliche Ernährungsverhalten der Untersuchungspopulation abbilden (11).

Ein weiteres Problem bei der Interpretation der Ergebnisse ergibt sich aus der Tatsache, dass Effekte eines geänderten Ernährungs- und Bewegungsverhaltens aufgrund zeitlich verzögerter Auswirkungen auf anthropometrische Endpunkte meist außerhalb des Beobachtungszeitrahmens der Untersuchungen liegen. Auswirkungen werden somit meist aus prospektiven Beobachtungsstudien hergeleitet, die ihrerseits keine Analyse kausaler Wirkungszusammenhänge erlauben. Auf der anderen Seite sollte berücksichtigt werden, dass die Nutzung von anthropometrischen Endpunkten speziell bei Kindern im Kindergartenalter kritisch hinterfragt werden muss (37, 40). Für diese spezielle Zielgruppe dürften Indikatoren zur Beschreibung und Messung des Ernährungsverhaltens oder der körperlichen Entwicklung besser zur Analyse von Interventionen geeignet sein, da in dieser frühen Entwicklungsphase der gängige anthropometrische Indikator BMI nicht in der Lage ist, die Wirksamkeit von Interventionen zu belegen. Die Frage nach geeigneten Indikatoren zur Bewertung der Wirksamkeit universeller Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von Adipositas ist somit ein zentraler Aspekt bei der Interpretation von Studienergebnissen sowie bei der Planung zukünftiger Interventionsstudien.

Entscheidend für die Bewertung von universellen Präventionsprogrammen sind die Stärke der beobachteten Effekte und die Frage nach deren Wirkung auf der Ebene der Gesamtbevölkerung. In der Gesamtbetrachtung der Evidenz zeigt sich, dass die untersuchten Interventionen im besten Fall eine geringe Wirkung erzielen. Aus der *Public-Health*-Perspektive betrachtet kann aber auch ein solch geringer Effekt, der für einzelne Personen kaum Relevanz haben wird, einen großen Nutzen für die Gesamtbevölkerung darstellen („Präventionsparadoxon“ [66]). Hierzu lassen die analysierten SR aber keine Schlüsse zu, da die eingeschlossenen SR in der Regel die durchschnittlichen Veränderungen in der Gesamtpopulation ermitteln. Daher bleibt unklar, ob einzelne Personen sehr stark durch die Präventionsmaßnahme profitieren oder ob der Effekt dadurch zustande kommt, dass sich bei sehr vielen Personen lediglich eine geringfügige Veränderung ergibt.

Somit bleibt festzustellen, dass der mittlere BMI der Gesamtpopulation zur Untersuchung der Wirkung von universellen Interventionen zur Adipositasprävention wenig geeignet ist. Genauere Aussagen erfordern Angaben zu Prävalenz- oder – zeitlich und räumlich definierten – Inzidenzraten

von Übergewicht und Adipositas. Da nur wenige Primärstudien hierzu Ergebnisse bereitstellen, wird auch auf der Ebene der SR nicht umfassend über derartige Endpunkte berichtet. Insgesamt erscheinen die vorliegenden Resultate nicht konsistent genug, um ein Fazit zur Wirksamkeit von universellen Programmen zur Adipositasprävention ziehen zu können.

Ein weiteres Ziel der Analyse war es, die verschiedenen Settings vergleichend gegenüberzustellen. Damit soll deutlich werden, in welchem Kontext Maßnahmen zur Vermeidung von Adipositas die größte Wirkung entfalten. Derzeitig ist im Setting Schule die Evidenz für die Kriterien Qualität, Konsistenz der Ergebnisse, Quantität, (klinische) Wirksamkeit sowie Verallgemeinerbarkeit für einen geringfügigen positiven Effekt am besten abgesichert. Die als *wahrscheinlich* klassifizierte Gesamtevidenz ist für das Setting Schule am höchsten, da hier die größte Anzahl an Studien vorlag und das Kriterium Quantität in die Evidenzklasse I (19) eingeordnet wurde.

Vor dem Hintergrund der heterogenen Studienlage in den verschiedenen Settings ist jedoch – trotz der höheren Gesamtevidenz im Setting Schule – nicht ableitbar, dass Maßnahmen auf den schulischen Kontext zu beschränken sind. Vielmehr scheint es zielführend, Ansätze zur universellen Prävention zu verfolgen, die möglichst viele Bereiche des täglichen Lebens tangieren und somit Setting-übergreifend ansetzen. Eine einseitige Fokussierung auf einzelne Lebensbereiche oder einzelne Settings geht mit dem Risiko einher, dass positive Veränderungen durch Kompensationsmechanismen bzw. existierende unveränderte Anreize oder strukturelle Bedingungen in anderen Settings aufgehoben werden. Potenziell positive Auswirkungen, die beispielsweise durch ein verändertes Speisenangebot im Setting Kindergarten entstehen, werden weder kurz- noch langfristig eine gewünschte Wirkung erzielen, wenn sie beispielsweise in der Familie oder im weiteren sozialen Umfeld nicht weiter unterstützt werden.

Die erkennbare Evidenz aufgrund der untersuchten SR belegt weiterhin, dass Mehrfachinterventionen, die sowohl aktivitäts- als auch ernährungsbezogene Elemente in Form einer Kombination von verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen umfassen, wirkungsvoller sind als Interventionen, die lediglich auf ein Element ausgerichtet sind. Dies bestätigen auch die Schlussfolgerungen in anderen UR (15, 16). Allerdings müssen bei der Interpretation der vorliegenden Ergebnisse einige Einschränkungen bezüglich der Nachhaltigkeit der Effekte und der Übertragbarkeit der Ergebnisse berücksichtigt werden. In den meisten Primärstudien liegen nur sehr kurze Zeiträume bis zur Nachuntersuchung vor. Häufig findet die letzte Messung direkt nach der Beendigung der Intervention statt. Diese Limitierung ist in allen Settings vorhanden und birgt das Risiko, dass der Effekt der Interventionen überschätzt wird. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass sich die Entstehung von Übergewicht und Adipositas über Jahre und Jahrzehnte entwickeln, erscheinen selbst Follow-up-Zeiträume von einem Jahr äußerst kurz.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich hinsichtlich der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Bedingungen in Deutschland. Grundlage für die vorliegende Bewertung bilden vornehmlich internationale, zumeist US-amerikanische Studien. Eine Übertragung dieser Ergebnisse auf den deutschen Kontext ist nicht uneingeschränkt möglich. Beispielsweise sind im schulischen Setting die Ernährungssituation und das Schulessen nicht immer vergleichbar, und das amerikanische Schulsystem weist auch, z. B. in Bezug auf den Sportunterricht, Unterschiede auf (25, 38).

Für die vorliegende Untersuchung gilt – wie für alle systematischen Übersichtsarbeiten –, dass die Qualität der Ergebnisse nur so gut sein kann wie die Qualität der ausgewerteten Studien. Um entsprechende Aussagen zu ermöglichen, erfolgte eine Bewertung der methodischen Qualität der eingeschlossenen SR anhand der AMSTAR-Checkliste (18). In der Gesamtbetrachtung aller

Settings finden sich hier zum Teil erhebliche Defizite. Zum Beispiel muss die Erstellung eines *a priori* Studiendesigns (Kriterium 1) oder eine Registrierung der Arbeit in den meisten SR als nicht erfüllt angesehen werden. Dabei könnten durch eine Registrierung parallele Arbeiten bzw. Doppelarbeiten vermieden werden (63). Besonders kritisch ist, dass in der Mehrzahl der eingeschlossenen SR nicht ausreichend bzw. gar nicht auf die wissenschaftliche Qualität der Primärstudien eingegangen wird (Kriterien 7 und 8). Vor dem Hintergrund der bekannten Schwierigkeiten bei der Durchführung qualitativ hochwertiger Interventionsstudien und den häufig beobachteten variierenden Richtungen und Größen von Effekten in Abhängigkeit von der Studienqualität werden vorhandene Auswertungsmöglichkeiten, z. B. in Form von Sensitivitätsanalysen, erschwert, wenn methodische Qualitätsbewertungen in SR fehlen. Darüber hinaus wird in der Mehrheit der eingeschlossenen SR auf eine Untersuchung eines möglichen Publikationsbias (Kriterium 10) verzichtet, obwohl bekannt ist, dass Studien mit positiven und signifikanten Ergebnissen eine größere Chance haben, publiziert zu werden, als Studien mit negativen und nicht signifikanten Resultaten (65). Allein die Untersuchung der deutschen, meist unveröffentlichten, Evaluationsberichte zeigt, wie groß der Erfahrungsschatz sein könnte, wenn Projektergebnisse möglichst durchgängig und umfassend veröffentlicht würden.

Unabhängig von der methodischen Qualität der betrachteten Primärstudien gibt es hinsichtlich der Anzahl und Art der eingeschlossenen Primärstudien bei den gewählten Endpunkten sowie den Interventionselementen Laufzeit, Durchführungsintensivität, Nachbeobachtungszeitraum, Populationsmerkmale und Untersuchungsstichprobengröße deutliche Unterschiede. Die durch diese Faktoren bedingte Heterogenität zwischen den Primärstudien wird als häufigster Grund aufgeführt, warum in den SR auf die Durchführung einer Meta-Analyse verzichtet wird. Insofern ist fraglich, ob es überhaupt sinnvoll ist, in SR mit sehr breiten Fragestellungen die Ergebnisse zu einem gemeinsamen Effektschätzer zusammenzuziehen.

Trotz der Vielzahl an Veröffentlichungen schließen mehrere Autoren mit der Forderung nach mehr Forschung auf der Ebene der Primärstudien (27, 34, 46, 47). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Zeitspanne des Follow-ups vergrößert werden sollte und die universellen Präventionsprogramme einer intensiveren und längeren Durchführung bedürfen. Ferner empfiehlt es sich für neue Primärstudien, eine angemessene Größe der Studienpopulation vorzusehen sowie die Methodik und Intervention exakter zu beschreiben.

Im Rahmen des UR zeigen sich weitere Ansatzpunkte für zukünftige Forschungsschwerpunkte. Insbesondere fehlt es an aussagekräftigen ökonomischen Evaluationen. Vor dem Hintergrund der schwachen (Primär-)Studienlage ist es laut Fröschl et al. (16) wenig überraschend, dass kaum belastbare ökonomische Analysen vorliegen. Für den deutschen Kontext konnte nur eine Analyse eingeschlossen werden, die für die Änderung des Taillenumfangs oder des Waist-to-Hip-Ratio zu einem positiven Kosten-Nutzen-Verhältnis kommt (65).

Die zahlreichen interventionsspezifischen, kulturellen, sozialen, ökonomischen, umweltbezogenen sowie persönlichen Determinanten, die bei universellen Programmen zur Adipositasprävention zum Tragen kommen, legen eine stärkere Beachtung von qualitativen Forschungsansätzen oder *Mixed-Methods*-Studiendesigns nahe (11). So wären detailliertere Beschreibungen der Studienkomponenten, des Kontextes sowie der Implementierungsprozesse möglich. Ferner ist für zukünftige Projekte ein systematischer Ansatz hinsichtlich der Evaluation sinnvoll, wie ihn beispielsweise Mühlhauser et al. (67) für komplexe Interventionen vorschlagen. Auch sollte stärker untersucht werden, wie die Verbreitung und Implementierung des bestehenden (evidenzbasierten) Wissens verbessert werden kann.

## 6.5 Fazit

In Anbetracht der jahrzehntelangen Forschung zu Verhaltens- und Verhältnisprävention von Adipositas und dem damit einhergehenden großen Fundus an Primär- und Sekundärstudien ist es ernüchternd, wie wenig belastbare Aussagen über die Wirksamkeit der verschiedenen Interventionen getroffen werden können. Die vorliegende Analyse zeigt, dass viele Ergebnisse mit erheblicher Unsicherheit behaftet sind.

Für anthropometrische Endpunkte zeigt sich – wenn auch nur kurzfristig untersucht – ein schwach positiver Interventionseffekt der Adipositasprävention in der Gesamtpopulation. Dieses Ergebnis ist unterschiedlich gut für die Settings Schule, Kindergarten und Arbeitsplatz abgesichert. Ob die Effekte an eine bestimmte Interventionsart, -intensität oder -dauer gebunden sind, konnte im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht sicher festgestellt werden. Erfolgskriterien oder hemmende Faktoren können auf der vorliegenden Datenbasis nicht allgemeingültig abgeleitet werden.

Programme zur Verhaltens- und Verhältnisprävention der Adipositas müssen durch größere und qualitativ hochwertigere Studien mit ausreichend langer Nachbeobachtungszeit wissenschaftlich begleitet werden, um zukünftig belastbare Ergebnisse zu generieren. Ökonomische Evaluationen von hinreichend und zugänglich dokumentierter Kosten und Finanzierungen sind die Voraussetzung für die Beschreibung von Kosten-Nutzen-Relationen. Ohne solche noch zu leistende wissenschaftliche Bearbeitung, für die Präventionsmaßnahmen ausreichend budgetiert werden müssen, wird den Programmen zur universellen Adipositasprävention eine gesicherte Evidenz ihrer Wirksamkeit fehlen, und die meisten Maßnahmen werden nur Pilot- und Modellprojekte bleiben.

## 6.6 Literatur

- (1) NG M, FLEMING T, ROBINSON M et al.: Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet* 384 (2014) 766–788
- (2) POPKIN B, ADAIR L, NG S: Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev* 70 (2012) 3–21
- (3) SWINBURN B, SACKS G, HALL K et al.: The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* 378 (2011) 804–814
- (4) LIM S, VOS T, FLAXMAN A et al.: A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380 (2012) 2224–2260
- (5) MENSINK G, SCHIENKIEWITZ A, HAFTENBERGER M et al.: Übergewicht und Adipositas in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 56 (2013) 786–794
- (6) MOSS A, KLENK J, SIMON K et al.: Declining prevalence rates for overweight and obesity in German children starting school. *Eur J Pediatr* 171 (2012) 289–299
- (7) KURTH B, SCHAFFRATH ROSARIO A: Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 53 (2010) 643–652
- (8) FRANZKOWIAK P: Prävention und Krankheitsprävention. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2015). [www.bzga.de/leitbegriffe/?id=angebote&idx=64](http://www.bzga.de/leitbegriffe/?id=angebote&idx=64) (eingesehen am 06.10.2015)

- (9) CAPLAN G: Principles of preventive psychiatry. Basic Books, New York (1964)
- (10) WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION): Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Genf (2000) 159–160
- (11) LIVINGSTON MB, McCAFFREY T, RENNIE K: Childhood obesity prevention studies: lessons learned and to be learned. *Public Health Nutr* 9 (2006) 1121–1129
- (12) HARTLING L, CHISHOLM A, THOMSON D et al.: A descriptive analysis of overviews of reviews published between 2000 and 2011. *PLoS One* 7 (2012) e49667
- (13) KHAMBALIA A, DICKINSON S, HARDY L et al.: A synthesis of existing systematic reviews and meta-analyses of school-based behavioural interventions for controlling and preventing obesity. *Obes Rev* 13 (2012) 214–233
- (14) STEENBOCK B, PISCHKE C, SCHONBACH J et al.: Wie wirksam sind ernährungs- und bewegungsbezogene primär-präventive Interventionen im Setting Kita? Ein Review von Reviews. *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 58 (2014) 609–619
- (15) STEPHENS S, COBIAC L, VEERMAN J: Improving diet and physical activity to reduce population prevalence of overweight and obesity: an overview of current evidence. *Prev Med* 62 (2014) 167–178
- (16) FRÖSCHL B, HAAS S, WIRL C: Prävention von Adipositas bei Kindern und Jugendlichen (Verhalten- und Verhältnisprävention). *Schriftenreihe Health Technology Assessment*, Band 85 (2009). DOI: 10.3205/hta000067L
- (17) SAFRON M, CISLAK A, GASPAR T et al.: Effects of school-based interventions targeting obesity-related behaviors and body weight change: a systematic umbrella review. *Behav Med* 37 (2011) 15–25
- (18) SHEA B, HAMEL C, WELLS G et al.: AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *J Clin Epidemiol* 62 (2009) 1013–1020
- (19) AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION: ADA Evidence Analysis Manual. Chicago (2012). [www.andean.org/files/Docs/2012\\_Jan\\_EA\\_Manual.pdf](http://www.andean.org/files/Docs/2012_Jan_EA_Manual.pdf) (eingesehen am 20.01.2016)
- (20) DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR ERNÄHRUNG (Hrsg.): Evidenzbasierte DGE-Leitlinien zur Prävention chronischer Krankheiten – Darstellung der allgemeinen methodischen Vorgehensweise. Bonn (2014)
- (21) DEGEVAL – GESELLSCHAFT FÜR EVALUATION: Standards für Evaluation. Mainz, 4., unveränderte Auflage (2008) [www.degeval.de/fileadmin/user\\_upload/Sonstiges/STANDARDS\\_2008-12.pdf](http://www.degeval.de/fileadmin/user_upload/Sonstiges/STANDARDS_2008-12.pdf) (eingesehen am 12.01.2016)
- (22) LEHMANN F, KÖSTER M, BRANDES S et al.: Kriterien guter Praxis in der Gesundheitsförderung bei sozial Benachteiligten. BZgA, Köln, 5., erweiterte und überarbeitete Auflage (2011)
- (23) CHRISTIANSEN G: Evaluation – ein Instrument zur Qualitätssicherung in der Gesundheitsförderung. Forschung und Praxis der Gesundheitsförderung. Band 8, BZgA, Köln (1999)
- (24) AVERY A, BOSTOCK L, MCCULLOUGH F: A systematic review investigating interventions that can help reduce consumption of sugar-sweetened beverages in children leading to changes in body fatness. *J Hum Nutr Diet* 28, Suppl 1 (2015) 52–64
- (25) DE BOURDEAUDHUIJ I, VAN CAUWENBERGHE E, SPITTAELS H et al.: School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev* 12 (2011) 205–216
- (26) BRANDT S, MOSS A, BERG S et al.: Schulbasierte Prävention der Adipositas. Wie sollte sie aussehen? *Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 53 (2010) 207–220
- (27) CHRIQUI J, PICKEL M, STORY M: Influence of school competitive food and beverage policies on obesity, consumption, and availability: a systematic review. *JAMA Pediatr* 168 (2014) 279–286
- (28) DOBBINS M, HUSSON H, DECORBY K et al.: School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18 (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2 (2013) CD007651
- (29) GUERRA PH, NOBRE MR, DA SILVEIRA JA et al.: The effect of school-based physical activity interventions on body mass index: a meta-analysis of randomized trials. *Clinics (Sao Paulo)* 68 (2013) 1263–1273
- (30) GUERRA PH, NOBRE MR, DA SILVEIRA JA et al.: School-based physical activity and nutritional education interventions (on body mass index: a meta-analysis of randomised community trials – project PANE. *Prev Med* 61 (2014) 81–89
- (31) HENDRIE G, BRINDAL E, CORSINI N et al.: Combined home and school obesity prevention interventions for children: what behavior change strategies and intervention characteristics are associated with effectiveness? *Health Educ Behav* 39 (2012) 159–171
- (32) ICKES M, McMULLEN J, HAIDER T et al.: Global school-based childhood obesity interventions: a review. *Int J Environ Res Public Health* 11 (2014) 8940–8961



- (33) KRISHNASWAMI J, MARTINSON M, WAKIMOTO P et al.: Community-engaged interventions on diet, activity, and weight outcomes in U.S. schools: a systematic review. *Am J Prev Med* 43 (2012) 81–91
- (34) LANGFORD R, BONELL C, JONES H et al.: The WHO Health Promoting School framework for improving the health and well-being of students and their academic achievement (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 4 (2014) CD008958
- (35) LAVELLE H, MACKAY D, PELL J: Systematic review and meta-analysis of school-based interventions to reduce body mass index. *J Public Health (Oxf)* 34 (2012) 360–369
- (36) SOBOL-GOLDBERG S, RABINOWITZ J, GROSS R: School-based obesity prevention programs: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity* 21 (2013) 2422–2428
- (37) SUN C, PEZIC A, TIKELLIS G et al.: Effects of school-based interventions for direct delivery of physical activity on fitness and cardiometabolic markers in children and adolescents: a systematic review of randomized controlled trials. *Obes Rev* 14 (2013) 818–838
- (38) VAN CAUWENBERGHE E, MAES L, SPITTAELS H et al.: Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and 'grey' literature. *Br J Nutr* 103 (2010) 781–797
- (39) VASQUES C, MAGALHÃES P, CORTINHAS A et al.: Effects of intervention programs on child and adolescent BMI: A meta-analysis study. *J Phys Act Health* 11 (2014) 426–444
- (40) WANG Y, WU Y, WILSON R et al.: Childhood obesity prevention programs: Comparative effectiveness review and meta-analysis. Number 115, AHRQ Publication No. 13-EHC081-EF (2013)
- (41) WATERS E, DE SILVA-SANIGORSKI A, BURFORD BJ et al.: Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 12 (2011) CD001871
- (42) WHITTEMORE R, CHAO A, POPICK R et al.: School-based internet obesity prevention programs for adolescents: a systematic literature review. *Yale J Biol Med* 86 (2013) 49–62
- (43) WILLIAMS A, HENLEY W, WILLIAMS C et al.: Systematic review and meta-analysis of the association between childhood overweight and obesity and primary school diet and physical activity policies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 10 (2013) doi: 10.1186/1479-5868-10-101
- (44) ANDERSON L, QUINN T, GLANZ K et al.: The effectiveness of worksite nutrition and physical activity interventions for controlling employee overweight and obesity: a systematic review. *Am J Prev Med* 37 (2009) 340–357
- (45) ARCHER W, BATAN M, BUCHANAN L et al.: Promising practices for the prevention and control of obesity in the worksite. *Am J Health Promot* 25 (2011) e12–e26
- (46) BENEDICT M, ARTERBURN D: Worksite-based weight loss programs: a systematic review of recent literature. *Am J Health Promot* 22 (2008) 408–416
- (47) CONN V, HAFDAHL A, COOPER P et al.: Meta-analysis of workplace physical activity interventions. *Am J Prev Med* 37 (2009) 330–339
- (48) FREAK-POLI RLA, CUMPSTON M, PEETERS A et al.: Workplace pedometer interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database Syst Rev* 4 (2013) CD009209
- (49) GEANEY F, KELLY C, GREINER B et al.: The effectiveness of workplace dietary modification interventions: a systematic review. *Prev Med* 57 (2013) 438–447
- (50) GUDZUNE K, HUTFLESS S, MARUTHUR N et al.: Strategies to prevent weight gain in workplace and college settings: (a systematic review. *Prev Med* 57 (2013) 268–277
- (51) JENSEN J: Can worksite nutritional interventions improve productivity and firm profitability? A literature review. *Perspect Public Health* 131 (2011) 184–192
- (52) MAES L, VAN CAUWENBERGHE E, VAN LIPPEVELDE W et al.: Effectiveness of workplace interventions in Europe promoting (healthy eating: a systematic review. *Eur J Public Health* 22 (2012) 677–683
- (53) MONTANO D, HOVEN H, SIEGRIST J: A meta-analysis of health effects of randomized controlled worksite interventions: (does social stratification matter? *Scand J Work Environ Health* 40 (2014) 230–234
- (54) PLOTNIKOFF R, COLLINS CE, WILLIAMS R et al.: Effectiveness of interventions targeting health behaviors in university and college staff: a systematic review. *Am J Health Promot* (2015) doi: 10.4278/ajhp.130619-LIT-313
- (55) VERWEIJ L, COFFENG J, VAN MECHELEN W et al.: Meta-analyses of workplace physical activity and dietary behaviour interventions on weight outcomes. *Obes Rev* 12 (2011) 406–429
- (56) VUILLEMIN A, ROSTAMI C, MAES L et al.: Worksite physical activity interventions and obesity: a review of European studies (the HOPE project). *Obes Facts* 4 (2011) 479–488

- (57) CAMPBELL K, HESKETH K: Strategies which aim to positively impact on weight, physical activity, diet and sedentary behaviours in children from zero to five years. A systematic review of the literature. *Obes Rev* 8 (2007) 327–338
- (58) HESKETH K, CAMPBELL K: Interventions to prevent obesity in 0–5 year olds: an updated systematic review of the literature. *Obesity (Silver Spring)* 18, Suppl 1 (2010) S27–S35
- (59) KREICHAUF S, WILDGRUBER A, KROMBHOHL H et al.: Critical narrative review to identify educational strategies promoting physical activity in preschool. *Obes Rev* 13, Suppl 1 (2012) 96–105
- (60) MIKKELSEN M, HUSBY S, SKOV L et al.: A systematic review of types of healthy eating interventions in preschools. *Nutr J* 13 (2014) 56
- (61) MONASTA L, BATTY G, MACALUSO A et al.: Interventions for the prevention of overweight and obesity in preschool children: a systematic review of randomized controlled trials. *Obes Rev* 12 (2011) e107–e118
- (62) KREIS J, BÖDEKER W: Gesundheitlicher und ökonomischer Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention. Zusammenstellung der wissenschaftlichen Evidenz. IGA-Report 3, BKK Bundesverband und Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, Essen und Dresden (2003)
- (63) MOHER D, BOOTH A, STEWART L: How to reduce unnecessary duplication: use PROSPERO. *BJOG* 121 (2014) 784–786
- (64) SCHÜNEMANN H: GRADE: Von der Evidenz zur Empfehlung. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 103 (2009) 391–400
- (65) KESZTYÜS D, SCHREIBER A, WIRT T et al.: Economic evaluation of URMEL-ICE, a school-based overweight prevention programme comprising metabolism, exercise and lifestyle intervention in children. *Eur J Health Econ* 14 (2013) 185–195
- (66) ROSE G: Strategy of prevention: lessons from cardiovascular disease. *BMJ* 282 (1981) 1847–1851
- (67) MÜHLHAUSER I, LENZ M, MEYER G: Entwicklung, Bewertung und Synthese von komplexen Interventionen – eine methodische Herausforderung. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 105 (2011) 751–761
- (68) CEBM (CENTRE FOR EVIDENCE BASED MEDICINE): Finding the Evidence. [www.cebm.net/finding-the-evidence](http://www.cebm.net/finding-the-evidence) (eingesehen am 06.10.2015)
- (69) COCHRANE DEUTSCHLAND: Von der Evidenz zur Empfehlung (Klassifikationssysteme). [www.cochrane.de/de/evidenz-empfehlung](http://www.cochrane.de/de/evidenz-empfehlung) (eingesehen am 06.10.2015)
- (70) MUST A, ANDERSON SE: Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *Int J Obes* 30 (2006) 590–594
- (71) BODNER L, EICHORN C, SCHOLZ U et al.: BEO's – Bewegung und Ernährung an Oberfrankens Schulen. Abschlussbericht zur Initiative. Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften, Bayreuth (2011)
- (72) SHAMSUL B, BORMANN B: Die Gesunde Stunde. Evaluation eines Projektes zur Gesundheitsförderung an Grundschulen. Universität Osnabrück, Landeszentrum Gesundheit NRW (2012)
- (73) GROTWINKEL B: Ich fühl' mich wohl. Ein Projekt zur Sekundärprävention von Übergewicht. Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Geschäftsbereich Gesundheit (o. J.) (*unveröffentlicht*)
- (74) NEXUS INSTITUT: Evaluationsbericht. „Ess-Kult-Tour – Entdecke die Welt der Lebensmittel“. Berlin (o. J.)
- (75) MINISTERIUM LÄNDLICHER RAUM BADEN-WÜRTTEMBERG: EU-Schulfruchtprogramm Baden-Württemberg. Evaluierung 2012/2013. (o. J.) (*unveröffentlicht*)
- (76) BIER C: Evaluation des saarländischen EU-Schulobstprogramms 2011/2012. (2013)
- (77) KOLBE M, NIETSCHE M, WABERER M: Bewertung der Umsetzung des EU-Schulobstprogrammes in Sachsen-Anhalt und seiner Wirksamkeit. Vergleich Baseline – Abschlusserhebung. Landesvereinigung für Gesundheit Sachsen-Anhalt, Magdeburg (2011) (*unveröffentlicht*)
- (78) BERNHOLD P, HAUN S, MAICHROWITZ S: Evaluation des Schulobstprogramms der Europäischen Union im Freistaat Thüringen. Abschlussbericht. Jena (2012)
- (79) WILLIBALD GEBHARDT INSTITUT: Healthy Children in Sound Communities (HCSC) – a German-Dutch intervention project to develop an active lifestyle for children in primary schools. (2014) (*unveröffentlicht*)
- (80) DREISKÄMPER D, NAUL R: Gesunde Kinder in gesunden Kommunen (GKgK). Ein deutsch-niederländisches Interventions-Projekt zur Förderung eines aktiven Lebensstils bei Kindern im Grundschulalter. Betrifft Sport (2014)
- (81) SCHNECKENBURGER A: Grundschulprogramm „Früh in Form“ – gesunde Ernährung als Schulfach für die Grundschule. Ein Ernährungs- und Bewegungsprogramm für Grundschulen der Regionalen Gesundheitskonferenz der Kreisverwaltung Alzey-Worms. Landkreis Alzey-Worms (o. J.) (*unveröffentlicht*)

- (82) SIEGRIST M, LAMMEL C, HALLER B et al.: Effects of a physical education program on physical activity, fitness, and health in children: the JuvenTUM project. *Scand J Med Sci Sports* 23 (2013) 323–330
- (83) BUSCHMANN J, BELLINGHAUSEN M, BUSCHMANN C: „Klasse in Sport“. Interventionsprogramm zur Gesundheits- und Bildungsförderung. Begleit- und Grundlagenforschung. Verein Klasse im Sport – Initiative für Täglichen Schulsport e. V. c/o Deutsche Sporthochschule Köln, Köln (2009) (*unveröffentlicht*)
- (84) STORCK C, BEER S: Theoretischer Hintergrund und Evaluationsergebnisse. Verein Programm Klasse2000 e. V., Nürnberg (2013)
- (85) WILL L: Konzeption, Durchführung und Auswertung einer Untersuchung zur motorischen Leistungsfähigkeit im Kindesalter im Rahmen des Projekts „Quicklebendig“ an ausgewählten Nürnberger Grundschulen. Erlangen (o. J.)
- (86) 5 AM TAG E. V.: Pilotprojekt Schulfrucht 2009. [www.5amtag-schulfrucht.de/index.php?id=199](http://www.5amtag-schulfrucht.de/index.php?id=199) (eingesehen am 17.12.2015)
- (87) WICK K: Effekte einer Auffrischungssitzung zur Prävention von Essstörungen an Schulen. Jena (2010) (*unveröffentlicht*)
- (88) MUCKELBAUER R, LIBUDA L, CLAUSEN K et al.: Long-term process evaluation of a school-based programme for overweight prevention. *Child Care Health Dev* 35 (2009) 851–857
- (89) BRANDSTETTER S, KLENK J, BERG S et al.: Overweight prevention implemented by primary school teachers: A randomised controlled trial. *Obes Facts* 5 (2012) 1–11
- (90) CUPTOVA O: Evaluation des Projektes „Anerkannter Bewegungskindergarten mit dem Pluspunkt Ernährung“. Dissertation, Deutsche Sporthochschule Köln, Köln (2014)
- (91) KLEIN D: Bewegungs- und Gesundheitsförderung in Kindergärten. Wirkungsanalyse ausgewählter Kölner Interventionen. KiMo, Ball und Birne, Kita fit. Institut für Bewegungs- und Neurowissenschaft der Deutschen Sporthochschule Köln, Köln (2011)
- (92) STAWINOĞA M: Birnen-Bert und Süße-Susi. Gesunde Ernährung für Kindergartenkinder – Ein gemeinsames Projekt des Gesundheitsamtes Heinsberg, der Wegberger Kindergärten und der AOK Heinsberg mit Unterstützung der Stadt Wegberg. Abschlussbericht. Gesundheitsamt Heinsberg (2005) (*unveröffentlicht*)
- (93) KOHN M: Evaluation eines Gesundheitsprojektes bei Kindern im Vorschulalter „Gesund und stark mit Rick und Rack“ Fachhochschule Bielefeld, Bielefeld (o. J.) (*unveröffentlicht*)
- (94) LASSON A, ULBRICH C, TIETZE W: Evaluierung des Pilotprojektes gesunde kitas – starke kinder. Abschlussbericht. Pädagogische Qualitäts-Informationen-Systeme gGmbH, Berlin (2009)
- (95) WEYERS S, PERSKI I: Evaluation des Aktionsprogramms für Kitas: Joschi hat's drauf. Nicht vergessen. Gutes Essen. Institut für Medizinische Soziologie, Düsseldorf (2011)
- (96) KIVI E. V.: Kita Vital. Evaluation: erste Ergebnisse. Siegburg (2013)
- (97) BADEN-WÜRTTEMBERG STIFTUNG (HRSG.): Gesundheitsförderung im Kindergarten. Evaluation des Programms „Komm mit in das gesunde Boot“ der Baden-Württemberg Stiftung in Kindergärten in Baden-Württemberg. Stuttgart (2011)
- (98) DE BOCK F, BREITENSTEIN L, FISCHER JE: Positive impact of a pre-school-based nutritional intervention on children's fruit and vegetable intake: results of a cluster-randomized trial. *Public Health Nutr* 15 (2012) 466–475
- (99) MEURER A: Prima Leben. Gesundheitsförderung für Kindertageseinrichtungen in Mülheim an der Ruhr. Projektbericht II. Gesundheitsamt der Stadt Mülheim an der Ruhr. Mülheim an der Ruhr (2012) (*unveröffentlicht*)
- (100) SCHNEIDER A: Schritt für Schritt zum Erfolg. Bedarfsorientierte Beratung von Kindertageseinrichtungen zur Umsetzung (von Primärprävention. Projekt zur Umsetzung von präventiven Maßnahmen in Kindertageseinrichtungen. (o. J.) (*unveröffentlicht*)
- (101) BÜHLER A, KRÖHL C, BERGMANN S et al.: „Springmaus“ und „Immer Zirkus ums Essen“ im Kindergarten – Entwicklung und Evaluation einer kindergartenbasierten Intervention zur Prävention von Übergewicht und Adipositas. Institut für Therapieforchung, München (2008) (*unveröffentlicht*)
- (102) THINSCHMIDT M: Abschlussbericht „Starke Wurzeln“ – Aktionsbündnis Gesunde Lebensstile und Lebenswelten im Setting Kita des Landkreises Nordsachsen. Institution und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin (IPAS), Dresden (2011)
- (103) BAYER O, VON KRIES R, STRAUSS A et al.: Short- and mid-term effects of a setting based prevention program to reduce obesity risk factors in children: A cluster-randomized trial. *Clin Nutr* 28 (2009) 122–128
- (104) SCHWARTZE D, SOWA M, BORMANN B et al.: Evaluation der Wirkung des schulbasierten Präventionsprogramms TOPP „Teenager ohne pfundige Probleme“ auf adipositasrelevante Faktoren an Thüringer Schulen. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 54 (2011) 349– 356

- (105) INSTITUT FÜR BETRIEBLICHE GESUNDHEITSFÖRDERUNG: KMU in Form. Abschlussbericht 2011. Beitrag zum nationalen Aktionsplan zur Prävention von Fehlernährung, Bewegungsmangel und Übergewicht „IN FORM“ durch nachhaltige Förderung der persönlichen Gesundheitspotenziale bei Beschäftigten in Klein- und Mittelständischen Unternehmen (KMU). Köln (2011)
- (106) STREBER A, VON BLOMBERG I: Gesundheitsprojekt an der Bernays-Hauptschule „Daidalos“. Abschlussbericht 2011. Ernährungsinstitut Kinderleicht, Gröbenzell (2011)
- (107) KERSTING M: Aktionsbündnisse Gesunde Lebensstile und Lebenswelten. Sachbericht zum Abschlussbericht Do-Kids in Form. Mehr bewegen und mehr trinken von Kindheit an: ein lokales Aktionsbündnis in öffentlichen Einrichtungen für Kinder zur frühen Gewöhnung an einen gesunden Lebensstil. Forschungsinstitut für Kinderernährung, Dortmund (2012)
- (108) DIETZ A, SCHMIDT T: Projekt Familien mit Kindern von 3 bis 6 Jahren – Netzwerk Ernährung und Bewegung. Abschlussbericht Kompetenzzentrum für Ernährung, Freising (2014) (*unveröffentlicht*)
- (109) KOMPETENZZENTRUM FÜR ERNÄHRUNG: Projekt Familien mit Kindern von 3 bis 6 Jahren – Netzwerk Ernährung und Bewegung. Ergebnisse Evaluation. Kurzzusammenfassung. Freising (o. J.) (*unveröffentlicht*)
- (110) DANIELZIK S, PUST S, MULLER MJ: School-based interventions to prevent overweight and obesity in prepubertal children: process and 4-years outcome evaluation of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). Acta Paediatr 96 (2007) 19–25
- (111) LANDESVEREINIGUNG FÜR GESUNDHEITSFÖRDERUNG SCHLESWIG-HOLSTEIN: Lebenslust – Leibeslust. Dokumentation und Gesamtevaluation. Kiel (o. J.) (*unveröffentlicht*)
- (112) HANSSEN-DOOSE A, HOSE A, EHNLE-LOSSOS M et al.: Modellvorhaben „Besser essen. Mehr bewegen. KINDERLEICHT-REGIONEN“. Modellprojekt „mittendrin“, Marburg. Ergebnisse zur Längsschnittuntersuchung. Evaluationskurzbericht zur Förderphase 1. Max Rubner-Institut, Karlsruhe (2012)
- (113) BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ): Zusammenfassung der Evaluationsergebnisse der in der Bundesrepublik Deutschland am EU-Schulobstprogramm teilnehmenden Länder für das Schuljahr 2010–2011. Berlin (o. J.)
- (114) EHNLE-LOSSOS M, GRILLENBERGER M, HANSSEN-DOOSE A et al.: Besser essen. Mehr bewegen. KINDERLEICHT-REGIONEN. Evaluation des Modellvorhabens – Abschlussbericht. Max Rubner-Institut, Karlsruhe (2013)
- (115) SCHWABE U, BRÄUNLING S, JANELLA M et al.: Aktionsbündnisse für gesunde Lebensstile und Lebenswelten. Lernende Region Netzwerk Köln, Köln (2012)
- (116) AMSTAR (A MEASUREMENT TOOL TO ASSESS SYSTEMATIC REVIEWS): AMSTAR Checklist. [www.amstar.ca/Amstar\\_Checklist.php](http://www.amstar.ca/Amstar_Checklist.php) (eingesehen am 17.12.2015)

---

# Zusammenfassung der einzelnen Kapitel des 13. DGE-Ernährungsberichts<sup>1</sup>

## Kapitel 1: Ernährungssituation in Deutschland

### Trendanalysen zum Lebensmittelverbrauch auf der Basis der Agrarstatistik

#### Methodik

Grundlage für die Berechnung der langfristigen Trendanalysen ist die vom Statistischen Bundesamt, dem jeweils für den Bereich Landwirtschaft zuständigen Bundesministerium sowie der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung zusammengestellte und jährlich im Statistischen Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten veröffentlichte Agrarstatistik. Die darin veröffentlichten Daten stammen im Wesentlichen aus amtlichen Betriebsstatistiken und werden auf Produktions- oder Großhandelsstufe erfasst. Teilweise beruhen sie auch auf Angaben von Industrieverbänden oder auf Schätzungen auf der Grundlage des Steueraufkommens (z. B. Schaumweinsteuer). Da sich die Agrarstatistik an der Produktion von Agrarprodukten und Lebensmitteln orientiert, umfassen die Daten neben den für den menschlichen Verzehr zur Verfügung stehenden Mengen in vielen Fällen auch Anteile (z. B. Knochen, Schalen) oder Mengen, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind (z. B. Verwendung als Tierfutter). Der menschliche Verzehr stellt jedoch in jedem Fall die „weitaus wichtigste Komponente“ dar. In die Daten wird die Differenz von Lebensmittelexport und -import mit eingerechnet. Wegen des gemeinsamen europäischen Marktes lassen sich diese Mengen aber oft nur ungenau erfassen bzw. nur schätzen. Aufgrund dieser Einschränkungen sind die Daten der Agrarstatistik in ihrer absoluten Höhe für die Beurteilung der Ernährungssituation nur von begrenztem Wert. Da sich diese Einschränkungen im Laufe der Zeit wenig verändern, bietet die Agrarstatistik jedoch eine wertvolle Grundlage für Trendanalysen im Lebensmittelverbrauch.

Abschließend erfolgte eine ernährungsphysiologische Bewertung unter Berücksichtigung der Lebensmittelinhaltsstoffe und deren Zusammenhang auf Risiken für die Krankheitsentstehung.

#### Ergebnisse

Weiterhin charakteristisch für die langfristige Entwicklung des Lebensmittelverbrauchs pro Kopf der Bevölkerung seit den 50er-Jahren des 20. Jahrhunderts bis 2014/2015 nimmt der Verbrauch von Gemüse, Glucose, Käse und Geflügelfleisch zu und bestätigt den bereits im Ernährungsbericht 2012 beobachteten Trend. Weiter abnehmend ist dagegen der Verbrauch von Roggen, Kartoffeln, Frischobst, Alkohol (berechnet als Weingeist) und pflanzlichen Fetten (einschließlich Margarine). Als relativ stabil erwies sich zuletzt der Verbrauch von Frischmilcherzeugnissen, Fleisch und Butter. Beim Verbrauch einiger anderer Lebensmittel ist in den vergangenen Jahren hingegen eine

---

<sup>1</sup> Bearbeiter: Stehle, Peter

Trendwende zu beobachten: Der Verbrauch von Getreideerzeugnissen hat sich erholt und ist zuletzt wieder angestiegen, der Verbrauch von Eiern scheint nach vielen Jahren des Rückgangs eine Renaissance zu erleben. Einen regelrechten Einbruch gab es in den letzten Jahren hingegen beim Verbrauch von Zitrusfrüchten und Fisch.

Für den Zeitraum von 2004 bis 2014/2015 wurde für die Auswertung eine stärkere Aufschlüsselung innerhalb der Lebensmittelgruppen (z. B. nach Getreide- oder Obstarten) vorgenommen. Zudem wurden diese Daten mithilfe linearer Regressionsanalysen auf etwaige Trends statistisch untersucht. Ein signifikanter Trend liegt dann vor, wenn die resultierenden Regressionskoeffizienten  $\beta$  bei nur sehr geringer Irrtumswahrscheinlichkeit ( $p < 0,05$ ) ungleich null sind.

**Getreide:** Der Verbrauch von *Weichweizen* liegt im Betrachtungszeitraum relativ stabil bei ca. 60 kg pro Kopf und Jahr; auch der Verbrauch von *Hafer* (ca. 2,5 kg pro Kopf und Jahr) zeigt seit 2005 wenig Veränderung. Dagegen ist der Verbrauch von *Hartweizen* signifikant gestiegen (plus ca. 250 g pro Kopf und Jahr), während der Verbrauch von *Roggen* weiterhin signifikant zurückgeht (minus ca. 100 g pro Kopf und Jahr).

**Nährmittel:** Erkennbar ist ein weitgehend kontinuierlicher und statistisch signifikanter Anstieg im Verbrauch von *Teigwaren* und *Reis* (plus durchschnittlich ca. 150 g bzw. 190 g pro Kopf und Jahr). Der Verbrauch von *Hülsenfrüchten* (ca. 600 g pro Kopf und Jahr) und *Brot* und *Brötchen* ist im Vergleich mit den Daten aus dem Ernährungsbericht 2012 unverändert. Der Verbrauch von *Kartoffeln* unterliegt weiterhin deutlichen Schwankungen, zeigt insgesamt aber eine abnehmende Tendenz.

**Gemüse:** Außer bei *Kohl Gemüse* zeigen sich ausschließlich positive Tendenzen. Statistisch signifikante Zuwächse gibt es weiterhin beim Verbrauch von *Tomaten* (plus ca. 400 g pro Kopf und Jahr), *Möhren* und *Roten Rüben* (plus ca. 180 g pro Kopf und Jahr) sowie bei *Zwiebel Gemüse* (plus ca. 160 g pro Kopf und Jahr).

**Obst:** Im Berichtszeitraum zeigt sich ein signifikanter Rückgang von durchschnittlich 1,2 kg pro Kopf und Jahr; hauptsächlich betroffen sind *Äpfel*, *Birnen* und *Pfirsiche*. Der Verbrauch von *Pflaumen*, *Kirschen* und *Aprikosen* verlief hingegen relativ stabil. Signifikante Zuwächse sind beim Verbrauch von *Schalenobst* und sonstigem *Beerenobst* (z. B. *Heidel*, *Brom*-, *Him*- oder *Johannisbeeren*) zu beobachten (plus durchschnittlich 120 g bzw. 100 g pro Kopf und Jahr); *Erdbeeren* bleiben im Verbrauch stabil.

**Südfrüchte:** Der Verbrauch von *Clementinen*, *Zitronen* und *Pampelmusen* sowie anderen *Zitrusfrüchten* ist stabil; signifikant rückläufig ist einzig der Verbrauch von *Apfelsinen* (minus ca. 180 g pro Kopf und Jahr). Der Verbrauch von *Bananen* zeigt eine ansteigende Tendenz.

**Süßwaren:** Während im Ernährungsbericht 2008 noch auf einen starken Anstieg des Verbrauchs dieser Lebensmittelgruppe hinzuweisen war, ist hier mittlerweile ein signifikanter Rückgang zu verzeichnen (*Zuckerwaren* minus ca. 50 g pro Kopf und Jahr; *Hart*- und *Weichkaramellen* minus ca. 25 g pro Kopf und Jahr). Dagegen war der Verbrauch von *Schokoladenwaren* mit einem signifikanten Anstieg von durchschnittlich ca. 135 g pro Kopf und Jahr (plus ca. 25 % seit 2000) verbunden.

**Milch und Milchprodukte:** Insgesamt treten nur geringfügige, meist rückläufige Veränderungen im Verbrauch über die Zeit auf (*Sahne*, *Kondensmilch*- und *Buttermilcherzeugnisse* mit einer signifikanten Abnahme um 50 g, 230 g respektive 100 g pro Kopf und Jahr).

**Käse:** Wie bereits in den letzten beiden Ernährungsberichten kann weiterhin auf einen signifikanten Anstieg des Verbrauchs verwiesen werden, bedingt durch eine Zunahme im Bereich von *Hart*-, *Schnitt*- und *Weichkäse* (plus ca. 220 g pro Kopf und Jahr). Beim Verbrauch von *Schmelzkäse* sowie *Sauermilch*-, *Koch*- und *Molkenkäse* sind die, statistisch signifikanten, beobachteten

Rückgänge marginal. Nur für *Friskäse* fällt der Rückgang deutlich aus (minus ca. 130 g pro Kopf und Jahr).

**Fleisch:** Der Verbrauch dieser Lebensmittelgruppe insgesamt liegt seit einiger Zeit stabil bei ca. 60 kg pro Kopf und Jahr. Dabei zeigt der Verbrauch von *Rind-* und *Kalbfleisch* sowie *Geflügelfleisch* signifikante Zuwächse von ca. 50 g bzw. 120 g pro Kopf und Jahr, während der Verbrauch von *Schweinefleisch*, *Schaf-/Ziegenfleisch* und *Innereien* rückläufig ist.

**Alkoholfreie Getränke:** Offensichtlich sind signifikante Anstiege bei *Mineralwasser* und *Erfrischungsgetränken* (durchschnittlich jeweils plus ca. 1,1 l pro Kopf und Jahr). Der Verbrauch von *Fruchtsäften* geht weiter signifikant zurück. Beim Verbrauch von *Kaffee* und *Tee* hat sich in den letzten Jahren eine Trendwende ergeben: Für die letzten Jahre werden signifikante Zuwächse beobachtet (plus ca. 1,9 l *Kaffee* bzw. ca. 0,3 l *Tee* pro Kopf und Jahr).

**Alkoholische Getränke:** Wie bereits in den vorangegangenen Ernährungsberichten seit 2000 zeigt der Alkoholverbrauch insgesamt weiterhin einen signifikanten Rückgang. Diese Entwicklung lässt sich in erster Linie auf den Rückgang bei *Bier* (minus ca. 1,0 l pro Kopf und Jahr) und *Spirituosen* (minus ca. 35 ml pro Kopf und Jahr) zurückführen.

## Bewertung

Der nach wie vor hohe Fleischverbrauch hat aus ernährungsphysiologischer Sicht sowohl Vor- als auch Nachteile. Er trägt einerseits zu einer guten Versorgung der Bevölkerung mit Protein hoher biologischer Wertigkeit, den Vitaminen A, B<sub>12</sub> und Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) sowie den aus Fleisch gut bioverfügbaren Spurenelementen wie Eisen, Zink und Selen bei. Andererseits steigt die Zufuhr von unerwünschten Nahrungsinhaltsstoffen, wie z. B. gesättigten Fettsäuren, Cholesterol, Purinen und Speisesalz (bei Fleisch- und Wurstwaren). Ein hoher Fleischverzehr kann aufgrund verschiedener Zubereitungsformen (z. B. Panade, fettreiche Soßen) oft mit einer deutlich erhöhten Fettzufuhr und somit einer erhöhten Energiegesamtzufuhr assoziiert sein. (See-)Fischverzehr ist aufgrund der Gehalte an (langkettigen) mehrfach ungesättigten n-3 Fettsäuren sowie Jod aus ernährungsphysiologischer Sicht günstig zu bewerten. Seefisch wurde zwar inzwischen von Milch und Milchprodukten als wichtigster Jodlieferant abgelöst, ist aber weiterhin für die Versorgung von hoher Relevanz. Darüber hinaus stellt (See-)Fisch noch eine wichtige Quelle für hochwertiges Protein, Vitamin A, Vitamin D (fettreicher Seefisch), B-Vitamine und Selen dar. Daher ist die seit 2010 zu beobachtende Abnahme des Fischverbrauchs – teilweise bedingt durch gestiegene Preise, gefährdete Bestände und bestehende ökologische Bedenken – negativ zu bewerten. Der weiterhin hohe Verbrauch von Milch, Milchprodukten und Käse dürfte einerseits einen positiven Effekt auf eine gute Versorgung mit Protein, Calcium, Jod und Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>) haben. Andererseits tragen die fettreicheren Varianten dieser Produkte zu einer möglichen höheren Energiezufuhr bei. Positiv zu bewerten ist die Abnahme des Verbrauchs von energiereichen Streichfetten. Da dabei auch der Verbrauch von pflanzlichen Fetten zurückgegangen ist, sinkt zwar insgesamt der Fettkonsum, was zu begrüßen ist, allerdings dürfte dadurch das Verhältnis von (mehrfach) ungesättigten zu gesättigten Fettsäuren ungünstig beeinflusst worden sein. Dies wird kritisch gesehen, da ein Austausch der gesättigten Fettsäuren durch mehrfach ungesättigte Fettsäuren das Risiko für die koronare Herzkrankheit mit wahrscheinlicher Evidenz senkt. Pflanzenöle sind gleichzeitig eine wichtige Vitamin-E-Quelle, sodass sich eine verminderte Zufuhr verringernd auf die Vitamin-E-Zufuhr ausgewirkt haben dürfte. Der Getreideverbrauch ist weiter gestiegen. Ein Anstieg der Zufuhr von Getreideballaststoffen ist wünschenswert,



da diese ein primärpräventives Potenzial in Bezug auf ernährungsmitbedingte Krankheiten haben. Eine hohe Zufuhr von Ballaststoffen aus Getreideprodukten senkt mit wahrscheinlicher Evidenz das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 und maligne Tumoren im Kolorektum. Erfrischungsgetränke weisen häufig hohe Zuckergehalte auf. Hier besteht weiterhin Handlungsbedarf, und es sollte verstärkt darauf hingewirkt werden, dass der Konsum von zuckergesüßten Getränken, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, deutlich gesenkt wird. Aufgrund des hohen Zucker- und Fettgehalts wird auch der steigende Verbrauch von Schokoladenwaren kritisch gesehen, während der gesunkene Verbrauch von Zuckerwaren sowohl hinsichtlich der Energiezufuhr als auch der Kariesprophylaxe zu begrüßen ist. Positiv zu bewerten ist der über die Jahre gestiegene Verbrauch verschiedener Gemüsearten und von Beerenobst. Dies dürfte zu einer weiteren Verbesserung der Versorgung mit einigen Vitaminen (insbesondere Folat und Vitamin C) und Mineralstoffen sowie mit sekundären Pflanzenstoffen und Ballaststoffen geführt haben.

## **Versorgungssituation der deutschen Bevölkerung mit ausgewählten Nährstoffen anhand der Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS)**

### **Methodik**

Die Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) ist Bestandteil des Gesundheitsmonitorings des Robert Koch-Instituts (RKI). Ziel der Studie ist es, wiederholt bundesweit repräsentative Gesundheitsdaten für die in Deutschland lebenden Erwachsenen im Alter von 18 bis 79 Jahren bereitzustellen. Die erste Erhebungswelle (DEGS1; repräsentative, altersstratifizierte, zweistufige, geschichtete Clusterstichprobe) wurde von November 2008 bis Dezember 2011 durchgeführt. DEGS1 liegt ein Mischdesign zugrunde, das sowohl Quer- als auch Längsschnittanalysen ermöglicht. Insgesamt nahmen 7 988 Personen im Alter zwischen 18 und 79 Jahren an DEGS1 teil. 7 238 Personen wurden körperlich ausführlich untersucht und zu gesundheitsrelevanten Themen befragt, während 914 Personen lediglich befragt wurden. Die DEGS-Daten wurden mittels computerassistierten ärztlichen Interviews (CAPI), körperlichen Untersuchungen und selbst auszufüllenden Fragebögen erhoben.

Zur Bewertung der Vitamin-D-Versorgung wurde dessen Konzentration von 25-Hydroxyvitamin D (25(OH)D) im Blutserum mittels Chemilumineszenz-Immunoassay bestimmt. Zur Beurteilung des Versorgungsstatus wurde das Klassifizierungssystem des *Institute of Medicine* (IOM) herangezogen: eine 25(OH)D-Serumkonzentration > 50 nmol/l entspricht einer ausreichenden Versorgung, 30 bis < 50 nmol/l wird als suboptimale Versorgung eingestuft, bei < 30 nmol/l liegt ein Vitamin-D-Mangel vor. Die Messung von Folat erfolgte im Serum und im Vollblut mittels Chemilumineszenz-Mikropartikelimmunoassay. Unter Berücksichtigung der Hämatokrit- und Serumwerte wurde aus Folat im Vollblut das Folat in Erythrozyten berechnet. Bei Serumfolatkonzentrationen  $\geq 4,4$  ng/ml (10 nmol/l) bzw. bei Folatkonzentrationen in den Erythrozyten  $\geq 150$  ng/ml wird von einer adäquaten Folatversorgung ausgegangen. Für Frauen im reproduktionsfähigen Alter wird von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) eine Erythrozytenfolatkonzentration von 400 ng/ml zur maximalen Risikoreduktion von Neuralrohrdefekten empfohlen. Die Bestimmung von Natrium-, Kalium-, Jodid- und Kreatininkonzentrationen erfolgte in Spontanurinproben. Unter Berücksichtigung der



Kreatininkonzentration wurde die 24-Stunden-Ausscheidung der Nährstoffe berechnet. Die jeweiligen täglichen Zufuhrmengen wurden unter Verwendung gängiger Verfahren anhand der Messwerte berechnet. Die Berechnung der 24-Stunden-Jodausscheidung als Maß für die Jodversorgung erfolgte zusätzlich unter Heranziehung des im Spontanurin gemessenen Jod-/Kreatininkonzentrationsverhältnisses. Zur Bewertung wurde die Klassifizierung der WHO verwendet.

## Ergebnisse

### Vitamin D

Die mittlere 25(OH)D-Serumkonzentration von Frauen lag bei 45,9 nmol/l und von Männern bei 45,3 nmol/l. Insgesamt wiesen 61,6 % der Teilnehmenden (61,4 % der Frauen; 61,7 % der Männer) Serumkonzentrationen < 50 nmol/l auf. Davon hatten 29,7 % der Frauen und 30,8 % der Männer Konzentrationen < 30 nmol/l. Eine 25(OH)D-Serumkonzentration von  $\geq$  50 nmol/l erreichten hingegen 38,6 % der Frauen und 38,3 % der Männer. Während die mittleren Serumkonzentrationen bei Männern über alle Altersgruppen hinweg im Bereich von 43 nmol/l bis 48 nmol/l fluktuierten, nahmen die Serumkonzentrationen bei den Frauen mit dem Alter deutlicher ab: Wiesen die Teilnehmerinnen in der jüngsten Altersgruppe noch Werte von 52,4 nmol/l im Mittel auf, waren es in der höchsten Altersgruppe nur noch 39,8 nmol/l.

### Folat

Der Median des Serumfolats lag bei Männern mit 7,2 ng/ml und bei Frauen mit 7,9 ng/ml jeweils weit oberhalb des Grenzwerts für eine adäquate Folatversorgung. Bei beiden Geschlechtern war ein Anstieg der Medianwerte mit zunehmendem Alter zu beobachten (Männer: 18 bis 29 Jahre 6,3 ng/ml, 70 bis 79 Jahre 8,2 ng/ml; Frauen: 18 bis 29 Jahre 6,9 ng/ml, 70 bis 79 Jahre 8,7 ng/ml). Bei Frauen im reproduktionsfähigen Alter (18 bis 49 Jahre) lagen die Mediane der Serumfolatkonzentrationen zwischen 6,9 ng/ml und 7,6 ng/ml. Etwa 16 % der Männer und 12 % der Frauen hatten Serumfolatkonzentration < 4,4 ng/ml.

Die Folatkonzentrationen in den Erythrozyten lagen in Abhängigkeit vom Alter im Median bei Männern zwischen 191 ng/ml und 243 ng/ml und bei Frauen zwischen 175 ng/ml und 231 ng/ml und somit über dem Grenzwert für eine adäquate Versorgung. Bei 13 % der Männer und 16 % der Frauen wurden Konzentrationen unter 140 ng/ml gemessen, was auf einen (sub-)klinischen Mangel hindeutet. Bei den Frauen im Alter von 18 bis 49 Jahren erreichten nur 3 % (18- bis 29-jährige) bis 4 % (30- bis 49-jährige) die von der WHO für Frauen im reproduktionsfähigen Alter empfohlene Erythrozytenfolatkonzentration.

### Natrium

Die aus dem Spontanurin abgeleitete geschätzte mediane Natriumzufuhr betrug bei Männern 4,0 g und bei Frauen 3,4 g Natrium pro Tag, entsprechend ca. 10 g bzw. 9 g Speisesalz (NaCl) pro Tag. Das bedeutet, dass 50 % der Bevölkerung mehr als diese Menge Speisesalz pro Tag zu sich nahmen. Bei 25 % der Männer bzw. Frauen lag die Natriumzufuhr bei mehr als 5,7 g bzw. 5,0 g Natrium pro Tag (ca. 15 g bzw. 13 g NaCl/Tag), und 5 % verzehrten mehr als 8,8 g bzw. 8,1 g Natrium pro Tag (22 g bzw. 21 g NaCl/Tag). Die Mittelwerte der geschätzten täglichen Natriumzufuhr lagen mit 4,5 g für Männer und 3,8 g für Frauen über den jeweiligen Medianen. Die Annahme, dass Personen, die warme Mahlzeiten häufiger selbst aus frischen Lebensmitteln zubereiten, weniger Natrium

zuführen, kann nicht bestätigt werden. Bei Männern hatte das Selbstkochen keinen Einfluss auf die zugeführte Natriummenge. Bei Frauen, die häufiger selbst kochten, war die Natriumzufuhr sogar höher als bei Frauen, die weniger häufig selbst kochten.

### Kalium

Die aus dem Spontanurin abgeleitete tägliche Kaliumausscheidung lag im Median bei der Gesamtgruppe der 18- bis 79-jährigen Männer bei 3 326 mg/Tag und bei den Frauen bei 3 017 mg/Tag. In der Altersgruppe ab etwa 50 Jahren war die mediane Kaliumausscheidung am höchsten.

### Jod

Männer und Frauen zeigten mit einer aus dem Spontanurin abgeleiteten medianen Jodausscheidung von 69 µg/l und 54 µg/l eine deutliche Unterschreitung des von der WHO für eine ausreichende Jodversorgung genannten Referenzwerts von > 100 µg/l. Die über den Jod-/Kreatininquotienten geschätzte Jodausscheidung (113 µg/Tag) lag in einem deutlich weniger kritischen Bereich. Die daraus abgeleitete geschätzte mediane Jodzufuhr (10 % nicht renale Jodverluste berücksichtigt) von 125 µg/Tag von Frauen bzw. 126 µg/Tag von Männern unterschritt die empfohlene Zufuhr für Jod, die vom IOM mit 150 µg/Tag und in den D-A-CH-Referenzwerten mit 200 µg/Tag angegeben wird. Das 95. Perzentil der geschätzten Jodzufuhr lag bei 323 µg/Tag bei Männern und 406 µg/Tag bei Frauen und damit unterhalb der in den D-A-CH-Referenzwerten genannten oberen Zufuhr von 500 µg/Tag, die unter den Ernährungsbedingungen einer nicht an hohe Jodzufuhrmengen adaptierten Bevölkerung nicht überschritten werden sollte. Der Vergleich der geschätzten Jodzufuhr mit dem durchschnittlichen Bedarf (EAR, *estimated average requirement*) des IOM in Höhe von 95 µg/Tag zeigt, dass im Mittel > 30 % der DEGS-Probanden ein Risiko für eine unzureichende Jodzufuhr haben. Dieser Durchschnittswert von 30 % berücksichtigt jedoch nicht, dass in besonderen Lebenssituationen, wie z. B. Schwangerschaft oder Stillzeit, ein weitaus höherer Jodbedarf vorliegt und damit die Prävalenz für Jodmangel deutlich höher sein kann.

## Bewertung

### Vitamin D

Die zum Teil nicht zufriedenstellende Vitamin-D-Versorgung ist insbesondere durch die geografische Lage Deutschlands bedingt. Für die körpereigene Vitamin-D-Bildung in der Haut werden UVB-Strahlen mit der Wellenlänge 290 nm bis 315 nm benötigt. Diese kommen ganzjährig allerdings nur in Regionen unterhalb des 35. Breitengrads vor. In höheren Breiten nimmt die Intensität und Dauer an adäquater Strahlung ab und die Vitamin-D-Bildung wird abhängig von der Jahreszeit. Neben der Jahreszeit sind weitere Faktoren bekannt, die die körpereigene Produktion beeinflussen. Dies sind u. a. die Sonnenscheindauer, die Tageszeit und Dauer, die im Freien verbracht wird, die Verwendung von Sonnenschutzmitteln, das Tragen von Kleidung, die den gesamten Körper bedeckt, sowie die Pigmentierung der Haut und ein höheres Lebensalter. Ältere Menschen gelten als Risikogruppe für einen Vitamin-D-Mangel, da die Eigenproduktion von Vitamin D bedingt durch die Abnahme der Hautdicke und der Fähigkeit, Vitamin D in Leber und Nieren zu metabolisieren, nachlässt. Das zeigt sich in den vorliegenden Daten allerdings bei Frauen und Männern nicht gleichmäßig: Während sich die Konzentrationen bei den Männern nur geringfügig über alle Altersgruppen veränderten, nahmen diese bei den Frauen mit dem Altersgang fast durchgängig ab. Die geschlechtsspezifischen

Unterschiede in der Altersverteilung sind nicht eindeutig zu erklären. Ein anderer Grund für geringere Vitamin-D-Serumkonzentrationen im Alter sind zunehmende Immobilität und Pflegebedürftigkeit, da Aufenthalte im Freien hierdurch meist stark reduziert sind. Dies betrifft vor allem Menschen, die in Pflegeeinrichtungen leben.

### Folat

Anhand der vorliegenden Messungen der Folatkonzentrationen im Serum und in den Erythrozyten zeigt sich, dass die Folatversorgung der Bevölkerung etwas besser ist, als auf Basis der in der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) erhobenen Zufuhrdaten im Vergleich mit den D-A-CH-Referenzwerten angenommen wurde. Der Vergleich der gemessenen Folatkonzentrationen im Serum und in den Erythrozyten mit den Grenzwerten für eine adäquate Versorgung zeigte, dass etwa 85 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland adäquat mit diesem Vitamin versorgt waren. Wird jedoch die von der WHO für die Prävention von Neuralrohrdefekten empfohlene Erythrozytenfolatkonzentration von 400 ng/ml zugrunde gelegt, war die Versorgung bei etwa 95 % der hier untersuchten Frauen im gebärfähigen Alter nicht adäquat. Der WHO-Grenzwert kann nicht als Vorhersagewert für das individuelle Risiko für Neuralrohrdefekte angesehen werden, sondern dient auf Bevölkerungsebene lediglich zur Einschätzung der Folatversorgung von Frauen im gebärfähigen Alter.

### Natrium

Die aus dem Spontanurin abgeleitete geschätzte Natriumzufuhr der Bevölkerung in Deutschland lag mehrheitlich (bei 93 % der Männer und 90 % der Frauen) über dem D-A-CH-Referenzwert von 1,5 g/Tag für Erwachsene. Unklar ist, ab welcher Natriumzufuhr gesundheitliche Risiken auftreten. Die WHO empfiehlt, eine Natriumzufuhr von 2 g/Tag nicht zu überschreiten; die *American Heart Association* (AHA) setzt den Grenzwert auf weniger als 1,5 g Natrium/Tag fest. Das IOM schlussfolgert dagegen, dass es aufgrund der unzureichenden und widersprüchlichen Datenlage unklar bleibt, ob sich eine Reduktion der Natriumzufuhr auf weniger als 2,3 g/Tag positiv oder negativ auf die kardiovaskuläre Gesundheit auswirkt. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat aufgrund der unsicheren Datenlage bisher keine tolerierbare Gesamtzufuhrmenge (= *upper level*) für die tägliche Natriumzufuhr abgeleitet. Die DGE schlussfolgert in einer aktuellen, evidenzbasierten Übersichtsarbeit, dass die Zusammenhänge zwischen Speisesalzzufuhr und Blutdruck eindeutig sind: Eine hohe Speisesalzzufuhr ist mit einem erhöhten bzw. suboptimalen Blutdruck und eine geringe Speisesalzzufuhr mit einem Blutdruck im normotensiven bzw. optimalen Bereich assoziiert. In Anlehnung an die Empfehlung der WHO, die mittlere Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung um 30 % zu reduzieren, wird für Deutschland weiterhin ein Orientierungswert von bis zu 6 g/Tag angegeben. Ein vergleichbarer Orientierungswert wird auch von anderen Fachgesellschaften ausgesprochen. Gemessen an der Natriumausscheidung führen 80 % der Männer und 73 % der Frauen in Deutschland mehr als 6 g Speisesalz pro Tag zu.

### Kalium

Bei der Bewertung der Kaliumausscheidung über den Urin ist zu berücksichtigen, dass Kalium nicht zu 100 % absorbiert bzw. ausgeschieden wird. In jedem Fall scheint jedoch die Kaliumversorgung anhand der hier ermittelten täglichen Kaliumzufuhr besser als die Kaliumversorgung anhand der Daten aus der NVS II zu sein.

## **Jod**

Die Jodversorgung der Bevölkerung in Deutschland ist nach wie vor nicht zufriedenstellend. Bei 30 % der untersuchten Erwachsenen in Deutschland (wie zuvor auch schon der Kinder in der KiGGS-Studie) wurde ein Risiko für eine unzureichende Jodzufuhr beobachtet. Insbesondere vor dem Hintergrund der angestrebten breiten Speisesalzreduktionsmaßnahmen, die auch den Jodsalzverzehr verringern würden, zeigt sich ein deutlicher gesundheitsrelevanter Handlungsbedarf. Speisesalzreduktion und Sicherstellung einer ausreichenden Jodversorgung stehen in keinerlei Konflikt miteinander. Eine ausreichende Jodversorgung ist auch bei verminderter Speisesalzzufuhr nachhaltig erreichbar; Voraussetzung ist dafür die vermehrte Verwendung von jodiertem Speisesalz in der Lebensmittelindustrie sowie im Handwerk. Auch über eine Anhebung des Jodgehalts im Speisesalz (ebenso wie in der Schweiz seit Januar 2014) ist nachzudenken. Eine Jodübersorgung der deutschen Bevölkerung ist aufgrund der aktuellen Datenlage nicht zu befürchten.

## **Die Entwicklung und Verbreitung von Übergewicht (Präadipositas und Adipositas) in Deutschland**

### **Methodik**

Die in den zwei vorhergehenden Ernährungsberichten begonnene Darstellung zur Verbreitung und Entwicklung von Übergewicht in Deutschland wird über alle Altersbereiche fortgeführt. Als Datenbasis dienen die großen nationalen Stichproben des Mikrozensus von 1999, 2003, 2005, 2009 und 2013 sowie Daten aus weiteren regionalen Kohortenstudien. Als Bewertungskriterium wurde der Body Mass Index (BMI) herangezogen: ab einem Wert von 25 wird Übergewicht diagnostiziert. Die weitere Einteilung folgt der internationalen Klassifikation: 25–29,9 Präadipositas; 30–34,9 Adipositas Grad I; 35–39,9 Adipositas Grad II;  $\geq 40$  Adipositas Grad III. Im Kindes- und Jugendalter erfolgte die Bewertung des BMI auf der Grundlage von alters- und geschlechtsabhängigen Perzentilen einer Referenzpopulation. Kinder und Jugendliche werden als übergewichtig klassifiziert, wenn der BMI-Wert oberhalb des 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentils der Referenzpopulation liegt. Ein BMI-Wert über dem 97. Perzentil bedeutet ein extremes Übergewicht und wird in dieser Altersgruppe als Adipositas definiert. Bei dieser Definition sind in der Gruppe der Übergewichtigen die Adipösen stets enthalten.

### **Ergebnisse**

#### **Schwangerschaft**

In drei regionalen Kohortenstudien waren bei einem mittleren BMI von 22,6 von insgesamt 6 254 teilnehmenden Frauen bei Schwangerschaftsbeginn 13,5 % der Frauen präadipös und 5,0 % adipös. Die mittlere Gewichtszunahme während der Schwangerschaft betrug 14,3 kg. In Bayern wurde zwischen 2000 und 2007 eine um 0,6 kg gestiegene durchschnittliche Gewichtszunahme von Frauen während der Schwangerschaft beobachtet.

### **Säuglingsalter**

Das mittlere Geburtsgewicht von Neugeborenen in den regionalen Kohortenstudien betrug 3,4 kg. Im Jahr 2000 kamen nach Berechnungen des Statistischen Bundesamts 11,6 % aller Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von  $\geq 4\,000$  g auf die Welt. Darunter befanden sich 1,7 % Neugeborene mit einem Geburtsgewicht von  $\geq 4\,500$  g. Im Verlauf von 10 Jahren hat sich dieser Anteil somit leicht reduziert: Im Jahr 2010 wiesen 10,1 % der Kinder ein Geburtsgewicht von  $\geq 4\,000$  g auf, darunter waren 1,2 % Neugeborene mit einem Geburtsgewicht  $\geq 4\,500$  g. Im Jahr 2000 kamen 6,1 % der Kinder mit einem Gewicht unter 2 500 g zur Welt, darunter 1,1 % unter 1 500 g; im Jahr 2010 waren dies 6,9 % bzw. 1,2 %.

### **Kindes- und Jugendalter**

Im Rahmen von Schuleingangsuntersuchungen werden in den Bundesländern das Körpergewicht und die Körperlänge der Kinder sowie die Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas systematisch erfasst und von den zuständigen Landesinstitutionen ausgewertet. Für die einzelnen Bundesländer sind aus den Jahren 2008 bis 2013 aktuelle Daten verfügbar. Dementsprechend variierte der Anteil übergewichtiger Einschulkinder je nach Bundesland zwischen 8,2 % und 12,0 %; darunter waren zwischen 2,8 % und 5,3 % adipöse Kinder. Die vergleichsweise geringsten Prävalenzen für Adipositas und Übergewicht (insgesamt) lagen in Baden-Württemberg (2,8 % bzw. 8,2 %) und Bayern (3,2 % bzw. 8,4 %) vor.

### **Erwachsenenalter (18 bis unter 65 Jahre)**

Laut Daten des Mikrozensus waren im Alter zwischen 18 und 65 Jahren 42,4 % der Männer bzw. 24,8 % der Frauen präadipös und 16,1 % der Männer bzw. 12,3 % der Frauen adipös. Das ergibt eine Gesamtprävalenz für Übergewicht von ca. 59 % für Männer und ca. 37 % für Frauen. Männer waren in allen Altersgruppen häufiger übergewichtig als Frauen (2013: bei 20- bis unter 25-Jährigen 31,3 % der Männer und 18,6 % der Frauen). Der Anteil übergewichtiger Personen nahm mit zunehmendem Alter kontinuierlich zu und erreichte am Ende des Erwerbsalters in der Altersgruppe 60 bis unter 65 Jahre mit 74,2 % bei den Männern bzw. 56,3 % bei den Frauen den Höhepunkt. Männer nahmen dabei zwischen dem 18. und 40. Lebensjahr mit durchschnittlich 10,7 kg (bzw. circa 500 g/Lebensjahr) wesentlich mehr zu als Frauen mit 7,2 kg (bzw. circa 325 g/Lebensjahr). Im Alter von 40 bis unter 65 Jahren nahmen dagegen Frauen (+ 3,2 kg) durchschnittlich mehr zu als Männer (+ 0,2 kg). Die im jüngeren Erwachsenenalter auftretende stärkere Gewichtszunahme bei den Männern führt dazu, dass normalgewichtige Männer in Deutschland bereits ab der Altersgruppe 30 bis unter 35 Jahre in der Minderheit sind, während dies für Frauen erst ab dem 55. Lebensjahr zutrifft. Die Adipositasprävalenzen in den dargestellten Altersklassen von 18 bis unter 65 Jahren steigen nahezu linear an. Am Ende des Berufslebens wurde im Jahr 2013 in etwa bei jedem vierten Mann (24,7 %) und bei jeder fünften Frau (20,7 %) eine Adipositas festgestellt. Untergewicht (BMI  $< 18,5$ ) wird in Deutschland deutlich weniger beobachtet als Übergewicht (Frauen: 3,9 %, Männer 0,8 %).

### **Seniorenalter (65 Jahre und älter)**

Insgesamt waren nach Mikrozensusdaten in dieser Altersgruppe 69,9 % der Männer und 57,5 % der Frauen übergewichtig, 19,9 % der Männer und 18,8 % der Frauen waren adipös. Untergewicht lag nur bei sehr wenigen Senioren (0,5 %) und Seniorinnen

(2,0 %) vor. Während sich die Gesamtübergewichtsprävalenz von Männern und Frauen deutlich unterscheidet, fällt der Geschlechtsunterschied in der Verbreitung von Adipositas (Grad I und II) deutlich geringer aus; Adipositas Grad III wird bei älteren Frauen sogar häufiger beobachtet als bei den Männern in dieser Altersgruppe. Mit zunehmendem Alter – und hier besonders in der Altersgruppe 75 Jahre und älter – wird bei beiden Geschlechtern ein Rückgang der Verbreitung von Adipositas beobachtet.

## **Bewertung**

Die Verbreitung von Übergewicht in Deutschland liegt weiter auf einem hohen Niveau und hat in einigen Altersbereichen zugenommen. Durch den allgemeinen gesellschaftlichen Trend, Kinder in einer späteren Lebensphase zu gebären, sind Schwangere heute bereits zu Beginn einer Schwangerschaft häufiger von Übergewicht und Adipositas betroffen, als dies früher der Fall war. Nur noch eine Minderheit der Erwachsenen ist in der Lage, das Körpergewicht bis ins höhere und hohe Alter im Bereich des Normalgewichts zu halten. Die Prävalenzen von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter sind noch deutlich höher als diese in den 1970er-Jahren waren. Besonders problematisch ist weiterhin, dass extrem übergewichtige, adipöse Kinder und Jugendliche dazu neigen, weiter an Gewicht zuzunehmen. Die vorliegende umfassende Analyse zeigt trotz einiger analytischer Schwächen sehr deutlich, dass dringend Handlungsbedarf zur Überwindung der Adipositasepidemie besteht.

## **Aktuelle Entwicklungen im Lebensmittelverzehr**

### **Methodik**

Auf der Basis aktueller Publikationen wurde eine inhaltliche Bewertung von im Fokus der Diskussionen stehenden Entwicklungen im Lebensmittelverzehr durchgeführt.

### **Ergebnisse**

#### **„frei von“-Lebensmittel**

Der Lebensmittelmarkt stellt in den letzten Jahren ein wachsendes Segment dieser „speziellen Lebensmittel“ zur Verfügung. Viele Verbraucher konsumieren derartige Lebensmittel gelegentlich oder sogar regelmäßig, ohne dass hierzu eine medizinische Indikation besteht. Das Angebot an *glutenfreien* Lebensmitteln hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen, und die Einführung der Allergenkennzeichnungspflicht stellt eine deutliche Verbesserung des Gesundheitsschutzes von betroffenen Verbrauchern dar. Beide Entwicklungen sind daher ausdrücklich zu begrüßen. Der Nutzen einer weizen- und glutenfreien Diät ist bei einer klinisch nachgewiesenen Unverträglichkeit eindeutig belegt und indiziert. Die Umstellung auf eine glutenfreie Diät wird jedoch häufig als eine Änderung des Lebensstils und nicht als Diättherapie angesehen. Verbraucher ohne klare Indikation für eine Glutenunverträglichkeit verbinden diese Lebensmittel mit gesundheitlichen Vorteilen (z. B. Gewichtsabnahme); hierfür gibt es keine wissenschaftlichen Belege. Einige glutenfreie Lebensmittel haben eine vergleichsweise hohe Energiedichte und einen höheren Fettgehalt, während die Nährstoffdichte und der Ballaststoffgehalt geringer sind als bei Vergleichsprodukten mit

Gluten. Bei generellem Verzicht auf Vollkornprodukte kann deren präventive Wirkung hinsichtlich der Entstehung von Herz-Kreislauf-Krankheiten und einigen Krebskrankheiten nicht genutzt werden. Zudem gibt es Hinweise, dass eine glutenfreie Ernährung einen adversen Effekt auf die Darmgesundheit von Personen ohne Zöliakie und Weizensensitivität hat.

Der Umsatz von sogenannten „lactosefreien“ Lebensmitteln wird für das Jahr 2014 mit 285 Mio. Euro angegeben. Für den Begriff „lactosefrei“ gibt es bisher allerdings keine gesetzliche Regelung, wodurch die Zuordnung zu dieser Produktgruppe schwierig ist. Bei lactosefreier Milch findet sich in der Regel ein Restgehalt von weniger als 0,1 g Lactose pro 100 g. Lactosefreie Milch und Milchprodukte sind gute Alternativen für Verbraucher mit einer Lactoseintoleranz. Mittlerweile werden zahlreiche weitere Lebensmittel – wie etwa Schwarz- oder Toastbrot, Zwieback oder Kochschinken – ebenfalls mit dem Etikett „lactosefrei“ angeboten, die sich aber oft kaum von den herkömmlichen Lebensmitteln unterscheiden. Dies verunsichert Verbraucher und führt dazu, dass Menschen mit einer echten oder vermeintlichen Lactoseintoleranz zu diesen in der Regel teureren Speziallebensmitteln greifen, obwohl die konventionellen Lebensmittelvarianten auch lactosefrei sind und keine Beschwerden verursachen würden. Milch und daraus hergestellte Produkte sind als Bestandteile einer abwechslungsreichen, vollwertigen Kost wichtige Nährstofflieferanten und helfen Verbrauchern, sich vor Nährstoffdefiziten, z. B. bei Calcium, Jod, Riboflavin (Vitamin B<sub>2</sub>), zu schützen. Bei bestehender Lactasepersistenz ist ein Verzicht auf diese Lebensmittel unnötig und hat keinerlei gesundheitliche Vorteile.

### **Vegetarische und flexitarische Ernährungsweisen**

Die Motive, dieser im Trend liegenden Ernährungsweisen mit weniger Fleisch bzw. teilweisem oder vollständigem Verzicht auf Lebensmittel tierischen Ursprungs einzuhalten, sind sehr unterschiedlich; zu nennen sind religiöse, ethische Motive, ökologische Gesichtspunkte (inkl. Klimaschutz und Tierwohl) und gesundheitliche Gründe. In der für Deutschland repräsentativen Stichprobe der NVS II des Max Rubner-Instituts wurde für die Jahre 2005 und 2006 unter den ca. 20 000 befragten 14- bis 80-jährigen Frauen und Männern ein Anteil von 1,6 % sich vegetarisch ernährenden Personen (2,2 % Frauen und 1,0 % Männer) ermittelt. Hierbei gab die Mehrheit der befragten Personen an, Milch, Milchprodukte, Käse, Eier und teilweise auch Fisch zu verzehren. In der Studie gaben dagegen nur etwa 0,1 % der Frauen und Männer an, sich vegan zu ernähren. Der Vegetarierbund Deutschland (VEBU) veröffentlichte 2015 Schätzungen, nach denen sich in Deutschland etwa 10 % der Personen vegetarisch und 1,1 % vegan ernähren. Die präventiven Effekte eines hohen Anteils von Lebensmitteln pflanzlichen Ursprungs in der Kost sind unumstritten und können vielfältig wissenschaftlich begründet werden: mit pflanzlichen Lebensmitteln werden ernährungsphysiologisch günstige Substanzen zugeführt; der durch bewussten Gemüse- und Obstverzehr ausgelöste „Verdrängungseffekt“ im Sinne eines geringeren Verzehrs von tierischen Lebensmitteln und somit einem geringeren Verzehr von z. B. rotem Fleisch, von gesättigten Fettsäuren und einer geringeren Energiedichte der Ernährung werden mit einem niedrigeren Körpergewicht assoziiert; das Risiko für ernährungsmitbedingte Krankheiten wie Diabetes mellitus Typ 2, Hypertonie, ischämische Herzkrankheit und Krebskrankheiten ist erniedrigt. Daher empfiehlt die DGE seit Jahren eine vollwertige und ausgewogene Ernährung als abwechslungsreiche Mischkost mit etwa 75 % Anteil an pflanzlichen Lebensmitteln (Gemüse, Obst, [Vollkorn-]Getreide, Kartoffeln). Eine rein vegane Ernährungsweise geht dagegen mit einer potenziell kritischen Nährstoffversorgung und dem Risiko für Nährstoffdefizite, die die Gesundheit beeinträchtigen können, einher.

## Bewertung

Generell führt eine freiwillige oder medizinische Beschränkung in der Lebensmittelauswahl zu einer Erhöhung des Risikos für das Auftreten von Nährstoffdefiziten und den damit verbundenen gesundheitlichen Einschränkungen. Vor diesem Hintergrund empfiehlt die DGE eine vollwertige Ernährung in Form einer abwechslungsreichen Mischkost, die zum größten Teil aus pflanzlichen und zum kleineren Teil aus tierischen Lebensmitteln (Milch, Fleisch, Fisch, Ei und daraus hergestellte Produkte) besteht. Diese Ernährungsweise hat sich in wissenschaftlichen Studien als risikosenkend in Bezug auf die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten erwiesen. Wissenschaftliche Belege, dass ein vollständiger Verzicht auf tierische Lebensmittel noch zu einer weitergehenden Gesundheitsförderung führt, existieren nicht. Ist eine Einschränkung der Lebensmittelauswahl medizinisch begründet (z. B. bei Vorliegen von Allergien), ist auf die damit verbundene reduzierte Nährstoffzufuhr zu achten.



## Kapitel 2: Verpflegung in Kindertageseinrichtungen (VeKiTa): Ernährungssituation, Bekanntheitsgrad und Implementierung des DGE-Qualitätsstandards

### Methodik

Mit dem Ziel, die aktuelle Verpflegungssituation in Kitas (Kindertageseinrichtungen) abzubilden, den Bekanntheitsgrad und die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in Kitas zu untersuchen und Empfehlungen zur Verbesserung der Verpflegungssituation und zur Erhöhung der Akzeptanz des Standards abzuleiten, wurde eine Erhebung an Kitas durchgeführt. Die Studie basiert auf drei Untersuchungsbereichen:

#### **(1) Bundesweite schriftliche Befragung von Kitas und die Analyse von vollständigen 4-Wochen-Speisenplänen auf der Basis des DGE-Qualitätsstandards**

Aus einer trägerübergreifenden, selbst generierten Datei von über 53 000 Kita-Adressen in Deutschland wurde eine auf der Basis der Bundesländer geschichteten Zufallsstichprobe von 7 000 Adressen gezogen. Zur Befragung wurde ein maschinenlesbarer, getesteter Fragebogen entwickelt, der neben geschlossenen Fragen auch offene und halboffene Fragen enthält. Im Rahmen der schriftlichen Befragung wurden die Kitas gebeten, Speisenpläne, die einen Zeitraum von mindestens 4 Wochen umfassen, abzugeben. Grundlage der Bewertung der Speisenpläne war der „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in Tageseinrichtungen für Kinder“ in der 5. Auflage von 2014.

#### **(2) Nährwertberechnung von Rezepturen für das Mittagessen aus dem gesamten Bundesgebiet über einen Zeitraum von jeweils 10 Tagen; sowie ausschließlich in der Metropolregion Hamburg Chemische Analyse von über 5 Tagen gewonnenen Mittagessenproben (Teilstudie)**

Den teilnehmenden Kitas wurden ein Informationsschreiben, Rezeptdatenblätter und eine Orientierungshilfe für die spezifische Angabe der Lebensmittel zugesandt. Einrichtungen, deren Mahlzeiten von externen Anbietern stammen, wurden gebeten, die Unterlagen an ihren Lieferanten bzw. Caterer weiterzuleiten.

In der Metropolregion Hamburg wurden bei den an der Chemischen Analyse der Mittagessenproben teilnehmenden Einrichtungen innerhalb einer Woche täglich eine Portion der Mittagsmahlzeit für ein Kind im Alter von 4 bis unter 7 Jahren gezogen und tiefgefroren. Die Proben wurden zerkleinert und die Homogenisate gemäß den Methoden der Amtlichen Sammlung nach § 64 Lebensmittelgesetzbuch auf die Gehalte an Gesamtfett, Rohprotein, Wasser und Rohasche sowie mit der AOAC-(„Association of Official Agricultural Chemists“-)Methode auf Natrium untersucht. Die Ermittlung der Kohlenhydrat- und der Ballaststoffgehalte erfolgte gemäß der Stellungnahme der Untergruppe „Nährwertkennzeichnung“ der Arbeitsgruppe „Fragen der Ernährung“ der Lebensmittelchemischen Gesellschaft der GDCh zur Richtlinie 90/496/EWG über die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln. Die Validierung der Analysemethoden erfolgte durch Doppelbestimmungen an drei kommerziellen Fertigenmenüs sowie einer externen Gegenkontrolle durch ein akkreditiertes Handelslabor. Auf Basis des ermittelten Natriumgehalts wird der Gehalt an Speisesalz berechnet.

### (3) Befragung von „FIT KID“-zertifizierten Einrichtungen mittels *Computer-Assisted-Telephone-Interviews* (CATI)

Die Programmierung des Leitfadens für die telefonische Befragung (überwiegend geschlossene Fragen; Zeitbedarf 30 Min.) erfolgte mithilfe einer hauseigenen Software, die vorab entsprechenden Funktionstests unterzogen wurde.

#### Auswertung

Die Dateneingabe der Befragung der Kitas erfolgte mithilfe der Befragungssoftware EvaSys, die eine automatisierte Erfassung der Daten ermöglicht. Die weitere Datenverarbeitung wurde mittels Statistikprogramm IBM SPSS Statistics, Version 22, durchgeführt. Die Auswertung der eingereichten Rezepturen erfolgte mithilfe der Software DGExpert, Version 1.6.4.1, auf der Basis des BLS 3.02. Ausgewertet wurden diejenigen Nährstoffe, für die im DGE-Qualitätsstandard entsprechende Referenzwerte angegeben werden. Bei der Chemischen Analyse wurden die arithmetischen Mittelwerte und die Standardabweichungen ausgewiesen. Energie- und Nährstoffgehalte wurden auf eine Standardgröße von 370 g bezogen (Orientierungsmenge für Lebensmittel des DGE-Qualitätsstandards). Die Auswertung der Telefon-gestützten Interviews erfolgte mittels der Software MAXQDA und MS Excel 2013. Berücksichtigt wurden die Zeitphasen vor der Zertifizierung, während des Zertifizierungsprozesses und nach Erhalt des Abschlussberichts und des Zertifikats. Wesentliche Eckpunkte waren hierbei die Veränderungen durch die Zertifizierung und die Herausforderungen, die in den einzelnen Kitas aufgrund der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards zu bewältigen waren.

## Ergebnisse

### (1) Schriftliche Befragung und Analyse von Speisenplänen

Von den 7 000 angeschriebenen Kitas sendeten 1 408 den Fragebogen ausgefüllt zurück (Rücklaufquote 20,1 %). Bezogen auf die Grundgesamtheit wurden durch die Datensätze im Durchschnitt 2,6 % der Kitas in Deutschland abgebildet. Von den Kitas wiesen 30,6 % einen öffentlichen und 54,8 % einen freien Träger auf, zu denen beispielsweise die Arbeiterwohlfahrt, der Paritätische Wohlfahrtsverband, das Deutsche Rote Kreuz oder die evangelische und katholische Kirche zählten. Mit einem geringen Anteil von 5,6 % waren Kitas mit privat-gewerblichen Trägern und mit einem Anteil von 6,6 % die Elterninitiativen vertreten. In 82,0 % der Kitas war die Altersgruppe von 1 Jahr bis unter 3 Jahren vertreten und in 91,4 % der befragten Kitas Kinder im Alter zwischen 3 und 6 Jahren. Kleinstkinder unter einem Jahr wurden in 27,8 % der Kitas betreut, und 17,1 % der Einrichtungen betreuten zusätzlich auch Hortkinder im Alter zwischen 6 und 12 Jahren. Über eine Haushaltsküche verfügten 59,8 % der befragten Kindertagesstätten. Eine Küche mit einigen wenigen Großküchengeräten zum Erhitzen von Speisen hatten 20,1 % der Einrichtungen, während 16,2 % über eine voll ausgestattete Küche mit Großküchengeräten verfügten. In 0,4 % der Kitas war keine Küche vorhanden und in 3,4 % der Einrichtungen nur ein Raum, in dem das angelieferte Essen bis zur Ausgabe gelagert und das Geschirr gespült wurde.

**Mahlzeitenangebot und -bereitstellung:** In fast allen der befragten Einrichtungen wurde mindestens eine Mahlzeit angeboten. Ein Frühstück boten 46,0 % der Kitas an und eine Zwischenmahlzeit am Vormittag 28,0 %. Die Möglichkeit, ein Mittagessen in der Kita einzunehmen, war in 96,1 % der Einrichtungen gegeben. Eine Zwischenmahlzeit am Nachmittag boten 56,4 % der Kitas an, während ein Abendessen nur in 1,5 % der Kitas angeboten wurde.

In der Stichprobe dominierte das *Verpflegungssystem* der Warmverpflegung; 55,4 % der Einrichtungen bezogen hierüber ihre Hauptspeise für die Mittagsmahlzeiten. An zweiter Stelle folgte das Verpflegungssystem der Frisch- und Mischküche mit 30,3 %. In der Frisch- und Mischküche wurden die Mittagsmahlzeiten vollständig in der Kita vor Ort zubereitet und ausgegeben. Andere Zubereitungssysteme (z. B. Tiefkühlkostsystem, Cook & Chill) waren nur im geringen Umfang verbreitet. Von den befragten Kitas beschäftigten 38,4 % *Fachkräfte* mit einer einschlägigen mehrjährigen Berufsausbildung wie Hauswirtschafter/in, Wirtschafter/in, Hauswirtschaftliche Betriebsleiter/in, Ökotrophologe/Ökotrophologin in oder Koch/Köchin. In 78,2 % der befragten Einrichtungen wurde die Mittagsmahlzeit im Gruppenraum eingenommen. Über einen extra Speiseraum verfügten 29,6 % der Kitas, und in 6,6 % der Kitas verzehrten die Kinder die Mahlzeit zudem im Foyer bzw. Flurbereich (Mehrfachnennungen möglich).

*Regeln für das tägliche Mitbringen von Lebensmitteln* bestanden in 60,2 % der befragten Einrichtungen. In 11,6 % der Kitas gab es keine Regeln und in 23,8 % der Einrichtungen wurde den Kindern nichts mitgegeben. Das *Mitbringen von Süßigkeiten* war in 62,7 % der befragten Einrichtungen nur zu besonderen Anlässen erlaubt. In 17,9 % der Kitas durften Süßigkeiten in der Regel nicht mitgebracht werden, während es in 9,3 % keine Regeln zum Umgang mit Süßigkeiten gab und 10,1 % keine Angaben zu dieser Frage machten.

**Qualität und Qualitätsmanagement der Verpflegung:** Von den befragten Kitas gaben 42,1 % an, dass ihre Kita über ein *Hygiene-Konzept* (HACCP) verfügt. Von denen, die auf die Frage nach den Maßnahmen zur Hygienesicherung geantwortet hatten (n = 1 368), verfügten 90,7 % der Kitas über einen Reinigungs- und Hygieneplan, und 89,9 % hatten Verfahrensanweisungen zur guten Hygienepaxis, wie Händewaschen, Bodenreinigung und Ähnlichem etabliert. Ebenfalls führten 88,5 % der Kitas Temperaturmessungen durch. Rückstellproben nahmen hingegen nur 37,8 % der Kitas. Die Frage, ob es bei ihrem Träger eine Organisationseinheit (Fachstelle/Fachberater) gibt, die sie fachlich zu Verpflegung, Qualität und Hygiene unterstützt, beantworteten 36,1 % der befragten Kitas mit „ja“, 57,6 % verneinten dies und 6,4 % der Kitas machten keine Angabe. Knapp die Hälfte der befragten Kitas (47,2 %) hatte Kenntnis über externe *Standards für den Verpflegungsbereich*, während 45,8 % der befragten Kitas keine externen Standards für die Verpflegung in Kitas kannten.

*Lebensmittelauswahl:* Von 36,5 % der Kitas wurde frisches Gemüse und von 29,5 % der Einrichtungen wurden fettarme Fleischsorten vorwiegend (zu mehr als 80 %) eingesetzt. Vollkornteigwaren und Naturreis sowie fettarme Milch und Milchprodukte wurden hingegen seltener zu mehr als 80 % verwendet. Bei Vollkornteigwaren und Naturreis waren dies 10,6 % der Kitas und bei fettarmer Milch und fettarmen Milchprodukten 19,7 % der Einrichtungen. Ebenso wurde Rapsöl nur in 14,0 % der Einrichtungen vorwiegend (zu mehr als 80 %) eingesetzt.

**Analyse der Speisenpläne:** Insgesamt stellten 837 Kitas, die an der schriftlichen Befragung teilgenommen haben, Speisenpläne zur Verfügung. Von diesen erfüllten 691 die Anforderung, einen 4-Wochen-Speisenplan (20 Verpflegungstage) abzubilden. Dagegen umfassten 146 der eingereichten Speisenpläne nur einen Zeitraum von 1 bis 3 Wochen. Diese wurden nicht in die Auswertung einbezogen. In Bezug auf die geforderten *Lebensmittelhäufigkeiten* erfüllten nicht alle Speisenpläne die Anforderungen der DGE-Qualitätsstandards. Täglich eine Kohlenhydratkomponente wiesen 37,8 % der berücksichtigten Speisenpläne (n = 691) vollständig und 62,2 % überwiegend aus. Die Anforderung, täglich Gemüse zur Mittagsmahlzeit anzubieten, wurde nur von 6,5 % der eingereichten Speisenpläne vollständig und von 85,8 % der Speisenpläne überwiegend erfüllt. Die Anforderung, mindestens achtmal Salat oder Rohkost anzubieten, wurde nur in 38,9 % der

Speisenpläne vollständig und in 35,3 % der Speisenpläne überwiegend umgesetzt. Bei 30,7 % der Speisenpläne war mindestens viermal Fisch vorgesehen, 45,4 % erfüllten die Anforderung überwiegend. Während Fisch eher zu selten angeboten wurde, wurden Fleisch und Wurst mit 44,7 % immer noch zu häufig angeboten. Bei mehr als der Hälfte der ausgewerteten Speisenpläne (55,3 %) wurde die Anforderung nach maximal achtmal Fleisch und Wurst in 20 Verpflegungstagen erfüllt. Der Anforderung, mindestens viermal fettarmes Muskelfleisch anzubieten, entsprachen 71,5 %. Das Kriterium, maximal viermal frittierte und/oder panierte Produkte anzubieten, erfüllten mehr als 90 % der Speisenpläne (96,5 %).

## (2) Nährwertberechnung und Chemische Analyse

**Nährwertberechnung:** Von 453 Kitas, die Unterlagen zur Rezepturerfassung erhalten hatten, sendeten 225 Kitas die für die Mittagsmahlzeit vollständig ausgefüllten Rezepturbögen zurück. Insgesamt konnten Rezepturen von 443 Wochen berücksichtigt werden. Das entspricht einer Anzahl von 4 567 Speisen. Die durchschnittlichen Nährwerte je Woche (5 Tage) im Mittagsangebot wurden mit den Referenzwerten für die Mittagsmahlzeit aus dem DGE-Qualitätsstandard für einen PAL-Wert von 1,6 verglichen. Die Mittagsmahlzeit sollte 25 % der täglich empfohlenen Nährstoffmengen bzw. der Richtwerte im Durchschnitt von 20 Verpflegungstagen enthalten. Die Referenzwerte für Calcium, Vitamin E und Protein wurden innerhalb einer Woche im Mittagsangebot meist nicht erfüllt, während die Referenzwerte für Eisen, Magnesium, Vitamin C, Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>), Folat und Ballaststoffe von einem Großteil der Mittagsangebote erreicht bzw. überschritten wurden. Die Kohlenhydrat- und Energiegehalte der Mittagsmahlzeiten lagen in Bezug auf die Referenzwerte (= 100 %) im Median bei 102 % bzw. 101 % und die Fettgehalte bei 100 %. Während 20,9 % der Kitas die Referenzwerte für Energie, Protein, Kohlenhydrate und Fett im Mittagsangebot überschritten, wurden in 29,3 % der Kitas die Referenzwerte für Energie, Protein, Kohlenhydrate und Fett im Wochendurchschnitt unterschritten.

**Chemische Analyse:** Von den 40 Kitas, die an dieser Teilstudie teilnahmen, bereiteten 80 % ihre Speisen vor Ort zu (Frisch- und Mischküche) und 20 % der Einrichtungen wurden beliefert (Warmverpflegung). Einrichtungen, die die Speisen gekühlt (Cook & Chill) oder tiefgefroren angeliefert bekamen (Tiefkühlkostsystem), beteiligten sich nicht an dieser Teilstudie. Bei den Kitas, die beliefert wurden, stellten die Caterer die Proben für die Analysen zur Verfügung. Bezogen auf eine Standardportion erreichte der Mittelwert der analytisch ermittelten *Energiegehalte* 98 % des Referenzwerts für die Mittagsmahlzeit. Der niedrigste Energiewert lag im Durchschnitt einer Woche bei 78 % des Richtwerts. Im Mittelwert erreichten die Standardportionen 98 % des Referenzwerts für die *Kohlenhydratzufuhr* (Spannbreite 35–66 g). Im Mittel waren die *Fettgehalte* mit 13 g pro Standardportion identisch mit den Referenzwerten für die Mittagsverpflegung, zeigten jedoch von allen energieliefernden Nährstoffen die höchste Variation (7–21 g). Die *Proteingehalte* der Mittagsmahlzeiten erreichten im Durchschnitt 84 % des Referenzwerts. Nur bei 4 von 40 Einrichtungen wurde dieser Wert erreicht oder überschritten. Die empfohlene *Nährstoffrelation* lag bei 20 % Protein, 30 % Fett und 50 % Kohlenhydrate. Nach den Analyseergebnissen wurden durchschnittlich 17 % der Nahrungsenergie der Mittagsmahlzeiten durch Protein, 32 % durch Fette sowie 51 % durch Kohlenhydrate und Ballaststoffe geliefert. Für Kinder wird altersabhängig ein Orientierungswert von 3 g bis 6 g *Speisesalz*/Tag angegeben. Mit einer Mittagsmahlzeit sollten nicht mehr als 25 % der Gesamttagesmenge an Speisesalz zugeführt werden. Somit ist der durchschnittliche Speisesalzgehalt der Mahlzeiten von 1,8 g als hoch zu bewerten. Die *Rohasche* ist ein

Summenparameter für den Gehalt an Mineralstoffen und Spurenelementen. Er wird bei der Berechnung des Kohlenhydratgehalts berücksichtigt. Bei den analysierten Mittagssmahlzeiten machte allein das Speisesalz durchschnittlich 30 % bis 50 % des Rohaschegehalts aus.

### (3) Interviews mit FIT KID-zertifizierten Kindertageseinrichtungen

Insgesamt wurden in 81 Kitas die Verantwortlichen für den Verpflegungsbereich telefonisch zu ihren Erfahrungen bei der Einführung des DGE-Qualitätsstandards und während des Zertifizierungsprozesses befragt. Dabei verfügten 80 der Kitas über eine FIT KID-Zertifizierung, und eine Kita hatte den Zertifizierungsprozess weitgehend durchlaufen. Es fehlte lediglich die abschließende Übergabe des FIT KID-Logos. Die Mehrheit der Interviewten (44,4 %) gab an, über den Träger von der Möglichkeit einer FIT KID-Zertifizierung erfahren zu haben. Zusätzlich hatten sie in 19,8 % der Fälle über Materialien der DGE bzw. deren Newsletter von der Zertifizierung erfahren. In 14,8 % der Fälle erzählten ihnen auch Kollegen von der Zertifizierung, und in 13,6 % informierten sie sich im Internet. In jeweils 9,9 % der Fälle erhielten die Interviewten die Information auch von der Verbraucherzentrale oder auf einer Veranstaltung sowie in 1,2 % der Fälle über Werbung. Die Entscheidung, die Einrichtung zertifizieren zu lassen, wurde in 77,2 % der Kitas vom Träger getroffen. In 9,9 % der Einrichtungen wurde sie von der Kita-Leitung und in 10,1 % der Kitas von der Teamleitung Hauswirtschaft getroffen. Nur in 1,3 % der Einrichtungen wurde dies von den Eltern und in 1,3 % von den hauswirtschaftlichen Mitarbeitenden entschieden. Durch die *Zertifizierung* änderte sich in vielen Bereichen das Angebot: der *Speisenplan* war abwechslungsreicher (73,7 %), das *Angebot an Fleisch insgesamt bzw. Fleischerzeugnissen* wurde in 81,5 % bzw. 83,3 % der Kitas, die angaben, ihr Fleischangebot seit der Zertifizierung verändert zu haben (66,7 % der Interviewten), verringert, 80,2 % der Kitas hatten ihr Fischangebot verändert; von diesen hatten mehr als die Hälfte vermehrt *Fisch* angeboten. Von den Interviewten hatten 70,4 % das *Angebot an Milchprodukten* verändert, davon setzten 98,2 % der Kitas vermehrt fettarme Milchprodukte ein; 48,1 % der Interviewten hatten ihr *Gemüse- und Salatangebot* erhöht, 45,7 % der Kitas hatten ihr *Obstangebot* verändert (überwiegend verstärktes Angebot), 67,9 % der Interviewten hatten ihr *Angebot an süßen Speisen* verändert, davon boten 94,5 % nun ein geringeres Angebot an süßen Nachspeisen an. Nach den Auswirkungen der FIT KID-Zertifizierung gefragt, bestätigten 93,8 % der Interviewten, dass damit ein gesundheitsförderndes Verpflegungsangebot gesichert wird, 91,4 %, dass die Verpflegung durch das Zertifikat einen höheren Stellenwert bekommt, und 92,6 %, dass die FIT KID-Zertifizierung ein gutes Werbemittel für die Einrichtung ist. Des Weiteren erhöht die FIT KID-Zertifizierung die Qualität im Verpflegungsbereich (85,2 %), schafft Vorteile gegenüber anderen Kitas (77,8 %), steigert das Vertrauen der Eltern (77,8 %) und fördert die Kommunikation mit den Eltern (64,2 %). Ebenso wurde auch die interne Wirkung positiv beurteilt. So gaben 79 % der Interviewten an, dass die FIT KID-Zertifizierung ihre Arbeit bestätigte und die Hälfte der Interviewten, dass sich dadurch die Zusammenarbeit im Kita-Team verbessert hatte (50,6 %).

### Bewertung

#### Stärken der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen

In jedem Fall positiv zu bewerten ist die starke Orientierung auf die Zielgruppe: Die Zufriedenheit der Kinder wurde bereits an zweiter Stelle bei den Herausforderungen genannt und die Geschmackswahrnehmung der Kinder neben ihren speziellen und kulturellen Bedürfnissen bei der Speisenplanung berücksichtigt. Hervorzuheben ist auch, dass

die Zufriedenheit der Kinder mit der Verpflegung in den meisten Kitas entweder über das pädagogische Personal oder andere Wege regelmäßig erhoben wurde. Bei der Mehrheit der befragten Einrichtungen war die Ernährungssozialisation und -bildung der Kinder im Blickfeld. Bei der Hälfte der Kitas wurde den Kindern anlässlich der Mahlzeiten erklärt, welche Lebensmittel sie essen. Die Verpflegungsqualität hatte sich in den vergangenen Jahren verbessert, entsprach aber noch nicht den Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards. Die Speisenplangestaltung entsprach ebenfalls noch nicht in allen Punkten den Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards. Nur in wenigen Kitas wurden die Referenzwerte für Folat, Eisen, Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) und Ballaststoffe unterschritten. Die berechneten Mengen an Vitamin C, Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>), Folat, Magnesium und Ballaststoffen überschritten die Referenzwerte für die Mittagsmahlzeit im Wochendurchschnitt in 75 % der Einrichtungen. Diese Mengen werden als unbedenklich angesehen. Der DGE-Qualitätsstandard bildete bereits in 29,6 % der befragten Einrichtungen die Basis für die Verpflegung, und 2,5 % der Befragten gaben an, bereits FIT KID-zertifiziert zu sein.

Die Interviews mit FIT KID-zertifizierten Kitas haben gezeigt, dass die meisten dieser Kitas die Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards sowie die Zertifizierung positiv beurteilen und bestätigen, dass dadurch ein gesundheitsförderndes Verpflegungsangebot gesichert wird und das Vertrauen der Eltern in die Verpflegung steigt.

### **Schwächen der Verpflegung in Kindertageseinrichtungen**

Das Angebot einer hochwertigen, gesundheitsfördernden Verpflegung stellt Anforderungen an Räumlichkeiten, Ausstattung und Personal und setzt ein angemessenes Finanzbudget voraus. Diese Anforderungen werden nicht flächendeckend erfüllt. Guter Geschmack, ansprechendes Aussehen, Abwechslungsreichtum und eine hohe ernährungsphysiologische Qualität bei einwandfreier Hygiene verlangt darüber hinaus Professionalität. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass in Bezug auf das Fachpersonal noch viel verbessert werden kann. So verfügten nur 38,4 % der befragten Kitas über Fachkräfte mit einer einschlägigen Berufsausbildung wie Hauswirtschafter/in, Wirtschafter/in, hauswirtschaftliche Betriebsleiter/in, Ökotrophologe/Ökotrophologin oder Koch/Köchin. Fehlendes Fachwissen zeigte sich auch in Bezug auf das HACCP-Konzept. Hier gaben allein 34,1 % der Kitas an, dass das Konzept nicht bekannt ist. Bei den Einrichtungen, die jährlich Schulungen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 über Lebensmittelhygiene durchführten, war das HACCP-Konzept jedoch signifikant häufiger vorhanden als in Kitas, die nicht gemäß der Verordnung (EG) Nr. 852/2004 schulten. Über ein dokumentiertes Verpflegungskonzept verfügten bisher erst 35,1 % der befragten Einrichtungen. Die Speisenplananalyse zeigte, dass die Anforderungen des DGE-Qualitätsstandards an einen 4-Wochen-Speisenplan in Bezug auf Salat und Rohkost in 25,8 % der Kitas nicht erfüllt und in 35,3 % der Einrichtung nur überwiegend erfüllt wurden. Bei der Nährwertberechnung wurde deutlich, dass die Referenzwerte für Energie in 57,3 %, für Kohlenhydrate in 54,2 %, für Fett in 52,4 %, für Magnesium in 100 %, für Thiamin (Vitamin B<sub>1</sub>) in 78,7 % und für Vitamin C in 100 % der Kitas im Wochendurchschnitt im Mittagsangebot überschritten und bei Protein in 74,2 %, bei Vitamin E in 60,9 % und bei Calcium in 80,4 % der Kitas unterschritten wurden. Bedenklich ist der geringe Gehalt an Calcium im Mittagsangebot der Kitas, da Calcium ein für das Knochenwachstum besonders relevanter Nährstoff ist.

**Empfehlungen zur weiteren Verbesserung der Situation**

Verbindliche Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards in allen Kitas, transparente Prozesse der Zertifizierung und des Audits, Werbung für die Bedeutung einer gesundheitsfördernden Verpflegung von Anfang an, Unterstützung der Träger durch einschlägige Materialien sowie Schulungs- und Weiterbildungsangebote auf dem Gebiet der Ernährung von Kindern, der Hygiene und der Kennzeichnung, Einrichtung einer zentralen Fachstelle für Ernährung und Verpflegung bei jedem Träger, Qualifizierung des pädagogischen Personals in Bezug auf Ernährung und Verpflegung, Förderung der Zusammenarbeit zwischen Küchen- bzw. Hauswirtschaftspersonal und Erzieherinnen bzw. Erziehern zur Förderung einer kontinuierlichen und fundierten Ernährungsbildung durch entsprechende Fortbildungsangebote.



## Kapitel 3: Evaluation des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“

### Methodik

Im Rahmen des Projekts wurden bundesweit Daten in stationären Senioreneinrichtungen erhoben und zwar in folgenden Abschnitten: (1) schriftliche Befragung, (2) Analyse der Speisenpläne, (3) telefonische Befragung der Verpflegungsverantwortlichen, (4) qualitative persönliche Interviews in DGE-zertifizierten Einrichtungen sowie in nicht DGE-zertifizierten Einrichtungen. Bei allen Projektteilen wurden zur Charakterisierung der Studienkollektive Einrichtungscharakteristika (Träger, Einrichtungswohnkonzept, Anzahl vollstationärer Plätze, Angebot von Kurzzeit- und Tagespflege) und Verpflegungsstrukturen (Betreiber der Küche, Verpflegungs- und Ausgabesystem) erfasst. Die Studienkollektive in den Teilbereichen 2 bis 4 waren, mit Ausnahme der zertifizierten Einrichtungen der qualitativen Interviews, Teilstichproben der schriftlichen Befragung (Studienabschnitt 1).

#### (1) Schriftliche Befragung

Für das Forschungsprojekt wurden vom Wissenschaftlichen Institut der AOK in Berlin Adressdaten von 10 589 stationären Pflegeeinrichtungen zur Verfügung gestellt, was 97 % aller deutschen Seniorenheime entspricht. Einer Zufallsstichprobe von 5 000 Einrichtungen (je 1 000 innerhalb der fünf Regionen Nord, Ost, Mitte, Süd, NRW) wurde der Fragebogen (insgesamt 48 Fragen) postalisch zugesandt; zusätzlich wurden E-Mail-Erinnerungen versendet. Insgesamt nahmen 590 Einrichtungen an der schriftlichen Befragung teil, was 7,2 % der kontaktierten bzw. 5,4 % aller Seniorenheime in Deutschland entspricht.

#### (2) Analyse der Speisenpläne

Die Zusendung von Speisenplänen über einen Zeitraum von sechs Wochen wurde im Rahmen der schriftlichen Befragung erbeten. 375 Einrichtungen legten bei Rücksendung des Fragebogens Speisenpläne bei. Es wurden 250 zufällig ausgewählte Speisenpläne in die Auswertung einbezogen, die den Zeitraum von sechs Wochen vollständig abbildeten und in Form eines Speisenplanausgangs vorlagen. Zur Auswertung der Speisenpläne (nur Mittagessen) wurde im ersten Schritt die *Angebotshäufigkeit der Lebensmittelgruppen* Getreideprodukte/Kartoffeln, Gemüse, Salat/Rohkost, Obst, Fisch und Fleisch sowie das Angebot paniierter/frittiierter Speisenkomponenten über alle Menülinien ausgezählt und im Anschluss für jede Woche überprüft, ob die jeweilige Angebotshäufigkeit der Empfehlung im DGE-Qualitätsstandard entspricht. Für die Bewertung des *Qualitätsbereichs Lebensmittel* wurden die Kriterien des DGE-Qualitätsstandards „Essen auf Rädern“ herangezogen (Bezug auf Mittagsverpflegung). Zur Beurteilung weiterer Aspekte der *Speisenplangestaltung* wurden die Kriterien des „Qualitätsbereichs Speisenplanung und Herstellung“ des „DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen“ zugrunde gelegt.

#### (3) Telefonische Befragung

Von den 200 Einrichtungen, die sich im Zuge der schriftlichen Befragung auch zu einer weiteren telefonischen Kontaktaufnahme bereit erklärten, wurden 75 zufällig ausgewählte Häuser (15 je Region) in die standardisierte telefonische Befragung einbezogen. Die Interviews wurden mit dem



Verpflegungsverantwortlichen des Hauses (Küchen- oder Hauswirtschaftsleitung) durchgeführt und hatten einen Zeitumfang von 20 bis 30 Minuten. Der Fragebogen bestand aus zwei Teilen: Fragen zur Verpflegungsstruktur und zum Schnittstellenmanagement und Fragen hinsichtlich Kenntnis und möglicherweise Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards.

#### **(4) Qualitative persönliche Interviews**

Persönliche Gespräche wurden in 15 mit dem DGE-Zertifikat Fit im Alter ausgezeichneten und 15 nicht DGE-zertifizierten Senioreneinrichtungen durchgeführt. Die nicht DGE-zertifizierten Einrichtungen wurden als Zufallsstichprobe aus allen Einrichtungen gewählt, die sich bei der schriftlichen Befragung zur weiteren Kontaktaufnahme bereit erklärt hatten. Der Pool der DGE-zertifizierten Einrichtungen bestand aus 34 Seniorenheimen, von denen 12 eigenständig waren und 22 Häuser zu vier größeren Trägern gehörten. In jedem Haus wurden leitfadengestützte, qualitative Interviews (jeweils 45 Minuten) separat mit der Pflegedienstleitung, dem Verpflegungsverantwortlichen und einem Bewohnervertreter geführt. Zudem wurde von jeder Einrichtungsleitung ein standardisierter Strukturfragebogen zur Charakterisierung des Hauses ausgefüllt.

#### **Auswertung**

Deskriptive Statistik: Kategorische Variablen wurden mit absoluter und relativer Häufigkeit beschrieben, stetige Variablen durch Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD), Median, sowie 25. (P25) und 75. Perzentile (P75).

Schließende Statistik: Unterschiede bei kategorischen Variablen wurden mittels Chi-Quadrat-Test nach Pearson bzw. Fischer-Exakt-Test auf Signifikanz geprüft. Nicht normalverteilte, stetige Variablen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test untersucht. Teilnehmer mit fehlenden Angaben wurden dabei nicht berücksichtigt. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt.

Qualitative Datenauswertung: Alle Interviews wurden im einfachen Transkriptionssystem verschriftlicht, entsprechend der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring strukturiert analysiert und die Ergebnisse inhaltlich zusammengefasst.

### **Ergebnisse**

#### **Einrichtungsscharakteristika**

Träger der teilnehmenden Senioreneinrichtungen waren mit Ausnahme des Kollektivs der qualitativen Befragung zu mehr als 50 % freigemeinnützig (z. B. DRK, Caritas), zu ca. 40 % privat und nur zu einem geringen Anteil öffentlich (z. B. städtisch). Bei der qualitativen Befragung hatten sowohl zertifizierte (80,0 %) als auch nicht zertifizierte Häuser (73,3 %) einen deutlich höheren Anteil freigemeinnütziger Träger und einen geringeren Anteil privater Träger (6,7 % bzw. 20,0 %) als die Kollektive der anderen Studienteile. Rund die Hälfte der befragten Senioreneinrichtungen verfügte über 51 bis 100 vollstationäre Plätze, ca. ein Viertel bot 101 bis 200 und weniger als 5 % der Häuser hatten mehr als 200 vollstationäre Plätze. Kleinere Einrichtungen mit höchstens 50 Plätzen hatten einen Anteil von rund einem Sechstel.

### Verpflegungsstruktur der Senioreneinrichtungen

Die Mehrheit der Einrichtungen betrieb die Küche in Eigenregie (53,3–82,7 %). Servicegesellschaften der Träger waren je nach Studienkollektiv in 13,3 % bis 40,0 % der Häuser eingesetzt, externe Caterer bei weniger als 13,3 % der Heime. Die Produktion der warmen Mahlzeiten erfolgte beim Großteil der Heime in Form einer Mischküche vor Ort (ca. 80 %). Rund jedes zehnte Seniorenheim erhielt die warmen Mahlzeiten warm angeliefert. Gekühlte oder tiefgekühlte Mahlzeiten, die vor Ort regeneriert werden, setzten insgesamt rund 5 % der Häuser ein, unter den zertifizierten Häusern im Kollektiv der qualitativen Befragungen waren es ca. 27 %. Die schriftliche Erhebung ergab, dass den Heimen im Median ein Lebensmittelbudget (netto) von 4,50 € (P25–P75: 4,06–5,00 €) pro Tag und Bewohner zur Verfügung stand. 185 von 590 Einrichtungen (31,4 %) machten allerdings keine Angabe zu dieser Frage.

### Bekanntheit des DGE-Qualitätsstandards

Mehr als zwei Drittel der Teilnehmer der *schriftlichen Befragung* gaben an, den Standard zu kennen und die meisten diesen auch ganz oder teilweise in der Einrichtung umzusetzen. Im *Telefoninterview* wurde erfasst, ob die Befragten mit den Inhalten des DGE-Qualitätsstandards vertraut sind, was 60,0 % positiv beantworteten. Die *schriftliche Befragung* ergab, dass der DGE-Qualitätsstandard bei freigemeinnützigen Einrichtungen im Vergleich zu privat geführten Häusern häufiger bekannt war, im Vergleich mit öffentlichen Häusern bestand kein Unterschied (79,8 % vs. 59,2 % vs. 74,1 %,  $p < 0,001$ ). Einrichtungen mit mehr als 50 Plätzen kannten den DGE-Qualitätsstandard deutlich häufiger als Seniorenheime mit bis zu 50 Plätzen (73,8 % vs. 58,6 %,  $p < 0,01$ ).

### Akzeptanz des DGE-Qualitätsstandards (hilfreiche Themen und Gründe für die Nichtumsetzung)

Der Großteil (85,4 %) derer, die bei der *schriftlichen Befragung* angaben, den DGE-Qualitätsstandard zu kennen ( $n = 403$ ), fanden diesen auch hilfreich, wobei 8,4 % keine Angabe hierzu machten. Bei der Frage, welche Themen des DGE-Qualitätsstandards den Befragten geholfen haben, wurden von acht genannten Themen Speisenplanung (68,3 %), Lebensmittelauswahl (57,8 %) und Mangelernährung (54,9 %) am häufigsten genannt. Von neun vorgeschlagenen Gründen, warum der DGE-Qualitätsstandard nicht oder nicht vollständig in der Einrichtung umgesetzt wurde, wurden am häufigsten die mangelnde Akzeptanz von Vollkornprodukten (69,8 %) und fleischlosen Gerichten (54,8 %) sowie dass es unpassend für Bewohnerbedürfnisse (39,9 %) ist angekreuzt.

### Umsetzung einzelner Aspekte des DGE-Qualitätsstandards

Bezüglich der *Angebotshäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen* erfüllten in der *schriftlichen Befragung* fast alle Einrichtungen, unabhängig von der Bekanntheit des DGE-Qualitätsstandards, die Kriterien „unbegrenztes Tafel- oder Mineralwasserangebot“ und „mindestens zweimal täglich Milchprodukte“ (96,0 % vs. 94,0 %). Am seltensten wurden die Empfehlungen „maximal dreimal pro Woche Fleisch“ (9,2 % vs. 7,2 %), „Verwendung von Fisch aus nachhaltiger Fischerei“ (22,3 % vs. 15,0 %) und „mindestens dreimal täglich Gemüse“ (35,2 % vs. 30,5 %) umgesetzt. Seniorenheime, die den DGE-Qualitätsstandard kennen, erfüllten signifikant häufiger die Empfehlungen für Getreideprodukte (80,1 % vs. 71,3 %,  $p < 0,05$ ), Vollkornprodukte (82,6 % vs. 73,7 %,  $p < 0,01$ ), Obst (88,8 % vs. 79,6 %,  $p < 0,01$ ) und Fisch (77,9 % vs. 65,9 %,  $p < 0,01$ ) und verwendeten öfter Rapsöl als Standardöl (63,3 % vs. 44,9 %,  $p < 0,001$ ), als Heime die den DGE-Qualitätsstandard nicht kennen. Die Auswertung der *6-Wochen-Speisenpläne* zeigte bei den Angebotshäufigkeiten in

der Mittagsverpflegung keine signifikanten Unterschiede beim Vergleich von Seniorenheimen, die den DGE-Qualitätsstandard kennen, und denen, die den DGE-Qualitätsstandard nicht kennen. Während der Großteil aller Einrichtungen täglich Getreideprodukte (74,0 %) und mindestens einmal pro Woche Fisch (78,4 %) anbot, wurden die Empfehlungen für das tägliche Angebot von Gemüse (23,6 %), mindestens zweimal pro Woche Salat oder Rohkost (25,2 %) und dreimal pro Woche Obst (22,8 %) von höchstens einem Viertel der Häuser erfüllt. Die Möglichkeit, maximal dreimal in der Woche Fleisch/Wurst zum Mittag zu verzehren, boten 42,4 % der Seniorenheime an.

Bei der *schriftlichen Befragung* gaben, unabhängig von der Bekanntheit des DGE-Qualitätsstandards, mehr als drei Viertel aller Einrichtungen an, einen Menüzyklus von mindestens sechs Wochen zu haben (76,4 %) und bei passierter Kost die Komponenten einzeln erkennbar anzurichten (82,7 %). Vegetarische Kost auf Anfrage war in deutlich mehr Heimen verfügbar, die den DGE-Qualitätsstandard kennen, als in Einrichtungen, denen der DGE-Qualitätsstandard unbekannt ist (80,1 % vs. 64,7 %,  $p < 0,001$ ). In der *schriftlichen Befragung* beantworteten mehr Seniorenheime, die den DGE-Qualitätsstandard kennen, die Frage nach dem Vorhandensein eines Hygiene-Konzepts (HACCP) in der Einrichtung positiv, als Häuser, die den DGE-Qualitätsstandard nicht kennen (96,0 % vs. 86,8 %,  $p < 0,001$ ). Einzelne Maßnahmen zur Hygienesicherung wurden unabhängig von der Bekanntheit des DGE-Qualitätsstandards jeweils von nahezu allen Seniorenheimen umgesetzt. Lediglich die Entnahme von Rückstellproben der Speisen wurde in Einrichtungen, die den DGE-Qualitätsstandard kennen, signifikant häufiger durchgeführt (95,0 % vs. 88,6 %,  $p < 0,05$ ). Laut *schriftlicher Befragung* hatten Einrichtungen, die den DGE-Qualitätsstandard kennen, signifikant häufiger, zumindest für einen Großteil der Speisen, schriftliche *Rezepturen* zur Speisenherstellung (61,8 % vs. 47,9 %,  $p < 0,01$ ) und explizite *Zubereitungshinweise* (53,3 % vs. 38,4 %,  $p < 0,01$ ) als Seniorenheime, denen der DGE-Qualitätsstandard unbekannt ist.

### **Auswirkungen und Nutzen der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards**

Zur Erfassung der Auswirkungen der Implementierung des DGE-Qualitätsstandards wurden im *Telefoninterview* bei denjenigen, die den DGE-Qualitätsstandard umsetzen, Veränderungen bei verschiedenen Aspekten abgefragt. Bei rund der Hälfte (54,8 %) der Befragten ( $n = 42$ ) ergaben sich Änderungen in Bezug auf die Einsatzhäufigkeit bestimmter Lebensmittelgruppen in der Speisenplanung. Die Angebotshäufigkeit von Gemüse und Salat (73,9 %), Obst (52,2 %), Fisch (47,8 %) und Vollkornprodukten (47,8 %) stieg in den meisten Heimen, während die von Fleisch bei mehr als der Hälfte (56,5 %) sank. Bei den Auswahlmöglichkeiten des Speisenangebots (45,2 %), dem Wareneinsatz (40,5 %) und der Bewohnerzufriedenheit (31,0 %) wurde häufig eine Steigerung genannt.

### **Verbreitung und Akzeptanz des DGE-Zertifikats Fit im Alter**

Bei der *schriftlichen Befragung* gaben 1,9 % der Einrichtungen an, bereits zertifiziert zu sein und 0,5 % sich im Zertifizierungsprozess zu befinden. In Planung war die Zertifizierung bei 7,5 % der Häuser. Die Hälfte (50,8 %) gab an, keine Zertifizierung anzustreben, und 39,3 % machten keine Angabe zu dieser Frage. Bei der *Telefonbefragung* gaben 7 der 42 Befragten, die den DGE-Qualitätsstandard umsetzen, an, das Zertifikat Fit im Alter anzustreben. Konkrete Gründe hierfür konnten nicht genannt werden. Zehn Interviewteilnehmer wussten nicht, ob die Einrichtung eine Zertifizierung anvisiert.

### Auswirkungen und Nutzen der DGE-Zertifizierung

Am häufigsten wurden von den Verpflegungsverantwortlichen Auswirkungen auf das Speisenangebot beschrieben, wie z. B. mehr Gemüse und Obst, mehr Vollkornprodukte, eine größere Lebensmittelauswahl. Zudem gab es in einzelnen Einrichtungen Umstellungen im Ausgabesystem (Büfett statt Tablettssystem), Veränderungen bei Arbeitsabläufen oder der Speisenzubereitung (z. B. fettärmere Zubereitung im Heißluftdämpfer, Eigenproduktion von Desserts). Einzelne Häuser registrierten eine gesteigerte Bewohnerzufriedenheit. Es wurde mehrfach angemerkt, dass die Umstellungen erhöhte Lebensmittelkosten und einen erhöhten Zeitbedarf bei der Speisenplanung und -zubereitung zur Folge hatten. Befragte mehrerer Einrichtungen gaben an, intern keinerlei Auswirkungen wahrgenommen zu haben, da sie nach eigenen Angaben bereits vor der Zertifizierung die meisten Anforderungen erfüllten ( $n = 4$ ) oder sich nach dem Audit nicht mehr an die Vorgaben hielten ( $n = 3$ ).

### Herausforderungen im Arbeitsalltag

Im *persönlichen qualitativen Interview* verwiesen die *Verpflegungsverantwortlichen* auf fehlende oder zu kleine Räumlichkeiten, mangelnde Personalausstattung bzw. -qualifikation (z. B. Sprachbarrieren bei Mitarbeitern, fehlende Zeit für übergeordnete Tätigkeiten wie Bestellungen oder Speisenplanung, keine Berücksichtigung der Pflegebedürftigkeit der Bewohner bei Stellenschlüssel in der Verpflegung), nicht optimales Schnittstellenmanagement (z. B. mangelhafte Umsetzung der vorgesehenen Speisenpräsentation durch die Pflege, fehlende Weitergabe von Wünschen und Kritik), Gewährleistung der Bewohnerzufriedenheit (z. B. besondere Herausforderung bei demenziell erkrankten Bewohnern, Aufenthaltsdauer „Rest des Lebens“, Altersunterschiede bei Bewohnern, einseitige Bewohnerwünsche, Diskrepanz zwischen Angehörigen- und Bewohnermeinung), geringes Lebensmittelbudget (z. B. durch fehlende Anpassung bei steigenden Lebensmittelpreisen), fehlende Flexibilität (z. B. bei Belieferung durch Zentralküche, geringem Budget, fehlendem Personal) und die Umsetzung gesetzlicher Anforderungen (z. B. HACCP-Konzept, neue Lebensmittelinformationsverordnung). Herausforderungen aus Sicht der *Pflegedienstleitungen* waren in einigen Bereichen überlappend (z. B. Personal, Schnittstellenmanagement, Bewohnerzufriedenheit), beinhalteten allerdings auch noch zusätzliche Aspekte: Einbeziehen der Bewohner (z. B. Kochen mit Bewohnern durch Hygieneanforderungen erschwert, fehlende Ausstattung, um mit Bewohnern zu kochen), Ernährung bei besonderen Anforderungen gewährleisten (z. B. bei Demenz, Kau- und Schluckbeschwerden, Mangelernährung, Übergewicht), Krankenhausaufenthalte der Bewohner (Bewohner kommen z. B. häufig mit MRSA-Keimen, Dekubitus, Exsikkose oder Gewichtsverlust zurück), negative öffentliche Darstellung von Senioreneinrichtungen (z. B. Reportagen ausschließlich über Negativbeispiele) und die Dokumentation (z. B. großer Zeitaufwand für Dokumentation, wenn Bewohner nicht essen oder trinken wollen).

### Bewertung

Der DGE-Qualitätsstandard war einem Großteil der teilnehmenden Senioreneinrichtungen bekannt und wurde zumindest teilweise umgesetzt. Die Mehrheit der Einrichtungen bewertete alle Themenbereiche des DGE-Qualitätsstandards als relevant für einen Verpflegungsstandard. Unterschiede in der Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards konnten beim Vergleich von Seniorenheimen, die den DGE-Qualitätsstandard kennen bzw. nicht kennen, nur bei einzelnen Kriterien festgestellt werden, wobei nicht alle Kriterien des DGE-Qualitätsstandards in der Erhebung überprüfbar

waren. Der DGE-Qualitätsstandard stellt für viele Einrichtungen eine Orientierungshilfe dar. Die Fit im Alter-Zertifizierung der DGE wurde zum Zeitpunkt der Erhebung kaum genutzt. Rund die Hälfte der telefonisch befragten Verpflegungsverantwortlichen sah keinen Nutzen in einer zukünftigen Zertifizierung des Verpflegungsbereichs. Die „Ernährung bei besonderen Anforderungen“ (z. B. bei Demenz, Mangelernährung) stellt für viele Verpflegungsverantwortliche und Pflegedienstleitungen eine Herausforderung dar, bei der Unterstützung benötigt wird. Des Weiteren bestehen große Herausforderungen bei den Themen Budget und Personal, deren Lösung jedoch Änderungen auf politischer Ebene erfordert. Weiterhin zeigte sich in den Einrichtungen teilweise Verbesserungspotenzial bei der Umsetzung des Schnittstellen- und Hygienemanagements. Aus der Erhebung lassen sich Empfehlungen zur Weiterentwicklung des DGE-Qualitätsstandards für die Verpflegung in Senioreneinrichtungen ableiten (Auswahl): Die Inhalte des DGE-Qualitätsstandards sollten noch mehr an die spezifischen Bedürfnisse der Bewohner bzw. an die sich daraus ergebenden Bedürfnisse der Mitarbeiter angepasst werden; die Verpflegung bei besonderen Anforderungen, die im Pflegeheim einen breiten Raum einnehmen, sollte im DGE-Qualitätsstandard für diese Zielgruppe ausführlicher thematisiert werden; Informationen, wie Lebensmittel angemessen eingesetzt werden können, um den gesundheitlich meist vielfältig beeinträchtigten Bewohnern eine abwechslungsreiche, schmackhafte, ansprechende, bedürfnisgerechte und gleichzeitig nährstoffreiche Speisenauswahl zu ermöglichen, müssen vermittelt werden; zur Verbesserung der Übersichtlichkeit der Speisenpläne sind konkretere Empfehlungen zum Layout sowie Beispiele zur Umsetzung der Kriterien des DGE-Qualitätsstandards (z. B. Piktogramme zur Kennzeichnung der Tierart) notwendig; Informationen über konkrete Lösungsmöglichkeiten zur berufsgruppenübergreifenden Zusammenarbeit (Küchen-, Hauswirtschafts- und Pflegekräfte, Heimleitung, Träger) müssen integriert werden. Zur Steigerung der Bekanntheit des DGE-Qualitätsstandards, der Hilfsangebote der DGE zur Umsetzung des DGE-Qualitätsstandards sowie des Fit im Alter-Zertifikats sind eine Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit und die Erschließung neuer Kommunikationskanäle, z. B. soziale Internetnetzwerke, oder Kooperationspartner, z. B. Lebensmittelgroßhändler oder der Medizinische Dienst der Krankenkassen (MDK), zu empfehlen. Die Implementierung des DGE-Qualitätsstandards könnte zudem wesentlich dadurch unterstützt werden, dass zentrale Inhalte bei obligatorischen Qualitätsprüfungen durch den MDK mitberücksichtigt werden bzw. zukünftig gemeinsame Audits für die gesamte Ernährungsversorgung – vom Speisenangebot bis zur pflegerischen Betreuung – entwickelt werden.

## **Kapitel 4: Einfluss von Lebensmittelverarbeitung und Mahlzeitenzubereitung auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoffzufuhr, die Zufuhr von Zusatzstoffen und das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen**

### **Einfluss von Ernährungsmustern mit unterschiedlichem Anteil an verarbeiteten Lebensmitteln auf die Lebensmittelauswahl, die Nährstoffzufuhr und die Zufuhr von Zusatzstoffen sowie auf das Körpergewicht von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen**

#### **Methodik**

Die Untersuchung beruht auf einer sekundären Auswertung von Daten aus Verzehrsprotokollen bereits früher durchgeführter bundesweiter Verzehrstudien:

- Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen (ab 6 Monaten) und Kleinkindern (VELS): 776 Kinder, 1 bis unter 5 Jahren, 2 x 3-Tage-Verzehrsprotokoll
- Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo): 1 234 Kinder, 6 bis unter 12 Jahre, 3-Tage-Verzehrsprotokoll
- Nationale Verzehrsstudie II (NVS II): 975 Personen, 14 bis 80 Jahre, 2 x 4-Tage-Verzehrsprotokoll

Mithilfe eines neu entwickelten Kategorisierungssystems erfolgte eine datenbankgestützte Einteilung aller individuell protokollierten Lebensmittel anhand des Verarbeitungsgrads. Anschließend wurden die Personen auf der Basis dieser Auswertung einer von fünf Gruppen eines Ernährungsmusters (EM) zugewiesen (Ernährungsmuster mit „hohem Anteil frischer Lebensmittel“; „überwiegend frische Lebensmittel“; „teils, teils“; „überwiegend hoch verarbeitete Lebensmittel“; „höchster Anteil hoch verarbeiteter Lebensmittel“).

#### **Datenauswertung**

Die Berechnung der Energie- und Nährstoffzufuhr erfolgte auf Basis des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS 3.02). In den zugrunde liegenden Verzehrsprotokollen waren die Markennamen mit den genauen Produktbezeichnungen der verzehrten industriell hergestellten Lebensmittel (z. B. Säuglings- und Kleinkindnahrung, Fertigmahlzeiten) aufgeführt, wodurch eine vertrauenswürdige Erfassung der Nährstoff- bzw. Zusatzstoffzufuhr gewährleistet werden konnte. Zusätzlich lagen Informationen vor, ob die Mahlzeiten selbst zubereitet und ob diese zu Hause oder außer Haus verzehrt wurden. Bei der Zubereitung von Gerichten anhand von Rezepten wurden die einzeln verwendeten Zutaten protokolliert.

Eine Prüfung auf Normalverteilung der kontinuierlichen Variablen erfolgte mithilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests. Entsprechend der Häufigkeitsverteilung wurden die weiteren statistischen Verfahren und Kenngrößen ausgewählt. Bei normalverteilten Daten wurden einfaktorielle Varianzanalysen durchgeführt. Der T-Test für Mittelwertvergleiche kam bei zwei unabhängigen

Stichproben zum Einsatz. Kategorische Variablen wurden mithilfe des Chi-Quadrat-Tests auf Abhängigkeit überprüft; bei nicht normalverteilten Daten wurde der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Partielle Korrelationen erfolgten nach Spearman und Kendall. Eine multiple lineare Regression wurde zur Überprüfung der Variable Körpergewicht bzw. Body Mass Index (BMI) verwendet. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p \leq 0,05$  festgelegt.

Zur Einteilung der Lebensmittel nach dem jeweiligen Verarbeitungsgrad und der Zweckbestimmung wurde ein vertrauenswürdiges Kategorisierungssystem mit 17 verschiedenen Lebensmittelkategorien (inkl. Unterkategorien) entwickelt: 1 bis 4 frische Lebensmittel, 5 bis 7 verarbeitete Lebensmittel und alkoholische Getränke, 8 bis 17 Lebensmittel, bei denen nach der Verarbeitung die Ausgangsprodukte nicht mehr erkennbar sind und die verschiedene Zusätze (u. a. Zusatzstoffe zur Haltbarmachung, Vitaminzusätze) enthalten.

## Ergebnisse

### Zusammensetzung der Studienkollektive

**VELS und EsKiMo:** Die Daten von insgesamt 2 010 Kleinkindern und Kindern wurden in der Erhebung erfasst. Das Studienkollektiv setzte sich aus 1 023 Jungen und 987 Mädchen im mittleren Alter von 6 Jahren (mind. 1 Jahr, max. 11 Jahre) zusammen. Normalgewichtig waren 75,9 % der Kinder, 13,2 % untergewichtig, und die übrigen Kinder wurden als übergewichtig oder adipös eingestuft (10,9 %).

**NVS II:** Für die Auswertung lagen Wiegeprotokolle von insgesamt 975 untersuchten Personen vor. Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus 412 männlichen und 563 weiblichen Teilnehmenden im mittleren Alter von 47 Jahren (14–80 Jahre) zusammen. Daten zu Körpergewicht und -größe lagen von 949 Probanden vor. Normalgewichtig waren 42,6 % der Studienteilnehmenden, 1,7 % untergewichtig und 55,7 % waren übergewichtig oder adipös.

### Festlegung von Ernährungsmustern

Für die Teilnehmenden (VELS/EsKiMo und NVS II) wurden jeweils fünf gleich starke Gruppen (= Quintile) mit unterschiedlichem Ernährungsmuster in Anlehnung an den Verarbeitungsgrad definiert (= EM1 bis EM5). In der NVS II waren die Personen in dem EM1 (= höchster Anteil *frischer* Lebensmittel) im Mittel am ältesten, während die Personen in dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil (*hoch*) *verarbeiteter* Lebensmittel (= EM5) im Mittel am jüngsten waren ( $p \leq 0,05$ ). In der NVS II lag der Anteil an Frauen im EM1 am höchsten, der der Männer am niedrigsten. Mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der Lebensmittel sank der Anteil der Frauen und stieg der Anteil der Männer. In den EM4 und EM5 waren die Anteile von männlichen und weiblichen Probanden annähernd gleich.

### Lebensmittelverzehr

Kinder und Jugendliche mit einem hohen Verzehr von *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln konsumierten mehr Fleischerzeugnisse und Wurstwaren als Kinder und Jugendliche mit einem hohen Anteil *frischer* Lebensmittel in der Nahrung (EM1: 32 g vs. EM4: 51 g;  $p \leq 0,05$ ). Ebenso stiegen die verzehrten Mengen an Süßwaren mit zunehmendem Anteil *verarbeiteter* Lebensmittel (EM1: 31 g vs. EM4: 55 g;  $p \leq 0,05$ ). Kinder des EM1 nahmen gegenüber den anderen Kindern (EM2–EM4) die größten Mengen an Gemüse, Obst, Milch, Fruchtsäften und Nektaren auf ( $p \leq 0,05$ ). Bei den Getränken konnten besonders große Unterschiede bei dem Verzehr von Limonaden festgestellt werden. Kinder



im EM4 konsumierten mit 154 g/Tag die doppelte Menge an Limonaden im Vergleich zu Kinder im EM1 (73 g/Tag,  $p \leq 0,05$ ). Bei den Teilnehmenden der NVS II zeigte sich bei Betrachtung der Ernährungsmuster mit zunehmendem Verarbeitungsgrad der verzehrten Lebensmittel eine Zunahme des Verzehr von Fleischerzeugnissen und Wurstwaren ( $p \leq 0,05$ ). Männer im EM5 verzehrten im Mittel 107 g/Tag. Den höchsten Verzehr von Süßwaren zeigten die Probanden im EM5; nur bei Frauen waren die Unterschiede signifikant (Männer 40 g/Tag [n.s.], Frauen 42 g/Tag,  $p \leq 0,05$ ). Bei den energiereichen Getränken dominierten im EM5 die Limonaden und bei den Männern zusätzlich das Bier ( $p \leq 0,05$ ). Männer im EM5 tranken im Durchschnitt pro Tag 282 g Limonade und 341 g Bier. Frauen im EM5 tranken 206 g Limonade pro Tag.

### Energie- und Nährstoffzufuhr

Die *Energiedichte* der Nahrung nahm bei den Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) zwischen dem EM1 und EM4 statistisch signifikant von 0,85 kcal/g auf 0,97 kcal/g um 14 % zu. In der NVS II stieg bei den Männern mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel an der Gesamtkost die Energiedichte um 8,7 % von 0,69 kcal/g auf 0,75 kcal/Tag an, bei den Frauen sogar um 16,1 % von 0,56 kcal/Tag auf 0,65 kcal/Tag ( $p \leq 0,05$ ). In der VELS- und EsKiMo-Studie nahm mit steigendem Anteil *verarbeiteter* Lebensmittel die Nährstoffdichte für *Protein* um -8,6 % ab (EM1: 35 g/1 000 kcal, EM4: 32 g/1 000 kcal,  $p \leq 0,05$ ). Bei den Teilnehmenden der NVS II sank die Nährstoffdichte für Protein ebenfalls von EM1 bis zum EM5. Die Differenz im Gesamtkollektiv betrug -2,9 % ( $p \leq 0,05$ ). Eindeutige Tendenzen hinsichtlich der *Kohlenhydrat-* und *Fettzufuhr* konnten weder bei den Kindern (VELS, EsKiMo) noch bei den Teilnehmenden der NVS II aufgezeigt werden. Die Nährstoffdichte für *Natrium* stieg mit abnehmendem Anteil *frischer* Lebensmittel bzw. zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel bei Kindern und Jugendlichen zwischen dem EM1 und EM4 signifikant im Median um 17,3 % an (1 008 vs. 1 182 mg/1 000 kcal/Tag,  $p \leq 0,05$ ). Auch bei den Teilnehmenden der NVS II stieg die Nährstoffdichte für Natrium von EM1 zu EM5 an (EM1: 1 334 mg/1 000 kcal/Tag vs. EM4: 1 404 mg/1 000 kcal/Tag u. EM5: 1 402 mg/1 000 kcal/Tag,  $p \leq 0,05$ ). Kinder und Jugendliche der VELS- und EsKiMo-Studie hatten in dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel auch die signifikant höchste Nährstoffdichte für *Calcium* (EM1: 490 mg/1 000 kcal/Tag). Im Gesamtkollektiv wiesen die Teilnehmenden der NVS II im EM1 ebenfalls die signifikant größte Nährstoffdichte für Calcium auf (433 mg/1 000 kcal/Tag). Bei Kindern und Jugendlichen (VELS, EsKiMo) lag in allen gebildeten Gruppen (EM1–EM4) die Zufuhr von *Thiamin* (*Vitamin B<sub>1</sub>*), *Vitamin B<sub>12</sub>* und *Vitamin C* über den D-A-CH-Referenzwerten. Mit zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel wurde allerdings eine geringere Nährstoffdichte der Vitamine B<sub>12</sub> und C beobachtet. Bei *Folat* konnten nur die Probanden der EM1 und EM2 im Median den D-A-CH-Referenzwert erreichen. Die Analyse der Nährstoffdichte für Vitamine der Ernährung der Teilnehmenden der NVS II zeigte einige signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Ernährungsmustern bei Folat und Vitamin C auf. Männer und Frauen in den Ernährungsmustern mit den höchsten Anteilen *hoch verarbeiteter* Lebensmittel erreichten im Durchschnitt nicht die jeweiligen Vitamin-C-Referenzwerte. Die Teilnehmenden der NVS II aller Ernährungsmuster unterschritten mit ihrer Tageskost den jeweiligen Referenzwert für Folat und Calcium. Die Zufuhr von Thiamin (*Vitamin B<sub>1</sub>*) lag in allen Ernährungsmustern über den D-A-CH-Referenzwerten.



### **Zusatzstoffzufuhr (Geschmacksverstärker, Konservierungsstoffe, Farbstoffe, Süßungsmittel)**

Mit zunehmendem Anteil *verarbeiteter* bzw. *hoch verarbeiteter* Lebensmittel (VELS/EsKiMo) nahm die Anzahl aufgenommener Zusatzstoffe pro 1 000 kcal zugeführter Nahrung (= qualitative Zusatzstoffzufuhr) zu, von 2,7/1 000 kcal im EM1 auf 4,9/1000 kcal im EM4 ( $p \leq 0,05$ ). Eine Ausnahme stellte wiederum das EM5 dar. Zu erklären ist dies möglicherweise durch den hohen Anteil an Beikost und Instant-Formula-Produkten. Für diese Produkte gelten besonders strenge gesetzliche Regelungen in Bezug auf die Zusammensetzung und die Verwendung von Zusatzstoffen.

### **Körpergewicht**

In der VELS- und EsKiMo-Studie war die Prävalenz von Übergewicht oder Adipositas bei Kindern in den Ernährungsmustern mit den höchsten Anteilen *hoch verarbeiteter* Lebensmittel gegenüber dem Ernährungsmuster mit dem höchsten Anteil *frischer* Lebensmittel signifikant größer (EM1: 9,2 % vs. EM4: 10,9 % und EM5: 13,4 %,  $p \leq 0,05$ ). In der NVS II zeigte sich, dass der BMI mit dem Alter signifikant zunahm ( $p \leq 0,05$ ); gleichzeitig wurde aber auch ein signifikanter Einfluss ( $p \leq 0,05$ ) des Anteils *hoch verarbeiteter* Lebensmittel auf den BMI festgestellt. Besonders deutlich wurde dies in der Altersgruppe 65 Jahre und älter. Bei zunehmendem Anteil *hoch verarbeiteter* Lebensmittel war ein Rückgang in der Anzahl der normalgewichtigen und eine Zunahme der übergewichtigen oder adipösen Personen zu erkennen.

### **Bewertung**

Der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) und herkömmliche Lebensmittel- und Nährwerttabellen lassen aufgrund fehlender Definitionen bisher in Verzehrstudien eine differenzierte Auswertung des potenziellen Einflussfaktors „Verarbeitungsgrad“ nicht zu. Das hier entwickelte neue Kategorisierungssystem ordnet erstmals alle verzehrten Lebensmittel nach dem Verarbeitungsgrad und auch nach dem Zweck der Verarbeitung ein. Obwohl die Spannbreite gerade bei hoch verarbeiteten Lebensmitteln sehr groß ist, können Lebensmittel eingeteilt und in der weiteren Auswertung zur Definition von Ernährungsmustern herangezogen werden. Mit dieser Methode ist es möglich, aus Erhebungen verfügbare Verzehrrdaten weitergehend zu bewerten und Schlussfolgerungen hinsichtlich verschiedener Zielparameter zu treffen. In der vorliegenden Auswertung zeigen sich Einflüsse des Anteils an *frischen* Lebensmitteln und *hoch verarbeiteten* Lebensmitteln auf die Energie- und Nährstoffzufuhr, das Körpergewicht und die Zusatzstoffzufuhr.

## **Kochhäufigkeit in Zusammenhang mit dem Lebensmittelverzehr von Erwachsenen in Deutschland**

### **Methodik**

Als Grundlage für die Auswertung eines Zusammenhangs zwischen der Kochhäufigkeit und Geschlecht, Alter, Bildung, Haushaltszusammensetzung, Erwerbstätigkeit und dem Lebensmittelverzehr dienten Daten aus der ersten Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1; November 2008 bis Dezember 2011). An dieser repräsentativen Erhebung nahmen 8 152 (4 283 Frauen und 3 869 Männer) im Alter von 18 Jahren und älter teil. Die Daten wurden mittels

computerassiierten ärztlichen Interviews (CAPI), körperlichen Untersuchungen und selbst auszufüllenden Fragebögen erhoben. Einer dieser Fragebögen beinhaltete Fragen zum Lebensmittelverzehr, u. a. zur Häufigkeit der Zubereitung von warmen Mahlzeiten aus Grundzutaten/frischen Lebensmitteln. Insgesamt standen 6 956 Daten von Teilnehmenden mit auswertbaren Angaben zu ihrer Kochhäufigkeit zu statistischen Analysen zur Verfügung. Inhalt des Fragenteils zur Kochhäufigkeit war z. B. die Frage „Wie häufig in der Woche bereiten Sie aus Grundzutaten/frischen Lebensmitteln eine warme Mahlzeit (Mittag- oder Abendessen) selbst zu?“ Als Antwortmöglichkeiten standen zur Verfügung: „täglich“, „5- bis 6-mal pro Woche“, „3- bis 4-mal pro Woche“, „1- bis 2-mal pro Woche“ und „nie“. Die fünf Kategorien wurden zur übersichtlicheren statistischen Auswertung zu drei Ausprägungen zusammengefasst: „täglich“ und „5- bis 6-mal pro Woche“ wurden zu „fast täglich“ umcodiert, „3- bis 4-mal pro Woche“ und „1- bis 2-mal pro Woche“ wurden in der Kategorie „1- bis 4-mal pro Woche“ zusammengefasst und „nie“ blieb als Ausprägung erhalten. Der Lebensmittelkonsum wurde mittels eines Verzehrhäufigkeitsfragebogens (53 Lebensmittelgruppen; vier Wochen retrospektiv) erhoben. Angegeben werden konnte die Verzehrhäufigkeit in 11 möglichen Antworten, von „nie“, über „3- bis 4-mal pro Woche“, bis „öfter als 5-mal am Tag“. Die Verzehrmenge wurde über Portionsmengen („1/2 Portion“, „1 Portion“, „2 Portionen“, „3 Portionen“ und „4 Portionen [oder mehr]“) errechnet.

### Datenauswertung

Die Angaben zum Bildungsniveau wurden mithilfe des CASMIN-Index (*Comparative Analysis of Social Mobility in Industrial Nations*) kategorisiert. Der Status der Erwerbstätigkeit zum Befragungszeitpunkt wurde in vier Kategorien „Vollzeit erwerbstätig oder in Ausbildung“, „Teilzeit oder geringfügig beschäftigt“, „nicht oder kaum erwerbstätig“ und „Rente/Pension“ zusammengefasst. Bezüglich der Haushaltszusammensetzung wurden Singlehaushalte, Mehrpersonenhaushalte sowie die Anwesenheit von Kindern und Jugendlichen im Haushalt untersucht. Zur Identifizierung möglicher Zusammenhänge zwischen der Kochhäufigkeit und soziodemografischen Faktoren wurden Prozentanteile und deren 95%-Konfidenzintervalle des Kochverhaltens nach bestimmten Kategorien berechnet. Es wurde davon ausgegangen, dass signifikante Unterschiede vorlagen, wenn sich die 95%-Konfidenzintervalle nicht überschneiden. Um die statistische Signifikanz von Gruppenunterschieden bei leichter Überschneidung der Konfidenzintervalle zu überprüfen, wurden zudem korrigierte Chi-Quadrat-Tests auf Unabhängigkeit nach Rao-Scott durchgeführt. Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen der Kochhäufigkeit und dem Lebensmittelverzehr wurden die Mittelwerte der Verzehrmenen und deren 95%-Konfidenzintervalle in multiplen linearen Regressionsmodellen berechnet. Die Analysen wurden getrennt für Frauen und Männer durchgeführt und nach Alter adjustiert. Als Referenzgruppe wurden die Personen, die nie selbst kochen, festgelegt. Die Verzehrangaben waren nicht normalverteilt, daher wurden die Daten mittels Logarithmierung transformiert. Um die Signifikanz der Gruppenunterschiede statistisch zu testen, wurden die logarithmierten Werte verwendet. Das statistische Signifikanzniveau wurde auf  $\alpha \leq 0,05$  festgelegt. Um die Repräsentativität der Analysen in der untersuchten Stichprobe zu optimieren, wurde für alle Auswertungen eine Gewichtung vorgenommen. Diese sollte Abweichungen der Stichprobe von der Bevölkerungsstruktur (Stand vom 31.12.2010) im Hinblick auf Geschlecht, Alter, Region, Staatsangehörigkeit, Gemeindetyp und Bildung korrigieren.

## Ergebnisse

Die Geschlechterverteilung war ausgeglichen (50,6 % Frauen); die Gruppe der 45- bis 64-Jährigen war mit 36,7 % am größten. Fast die Hälfte (49,0 %) der Teilnehmenden gehörte der mittleren Bildungsgruppe an, 36,5 % der einfachen Bildungsgruppe und 14,6 % der höheren Bildungsgruppe. Insgesamt bereiteten 61,4 % der Frauen ihre Mahlzeiten fast täglich selbst zu, 35,6 % der Teilnehmerinnen kochten 1- bis 4-mal pro Woche und 2,9 % kochten nie selbst. Die 65- bis 79-Jährigen kochten mit 81,9 % doppelt so häufig fast täglich selbst wie die jüngste Altersgruppe mit 39,9 %. Den größten Anteil (7,1 %) der Frauen, die nie selbst kochten, stellte die Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen dar. Nur 40,2 % der Männer bereiteten fast täglich Mahlzeiten selbst zu, 43,7 % 1- bis 4-mal pro Woche, und 16,1 % kochten nie selbst. Die 65- bis 79-Jährigen kochten mit 60,6 % signifikant häufiger fast täglich selbst als jüngere Altersgruppen. Allerdings kochten auch 17,1 % der 65- bis 79-jährigen Männer nie selbst. Mit 31,0 % kochten die jungen Männer im Alter von 18 bis 29 Jahren am wenigsten fast täglich selbst.

## Determinanten der Kochhäufigkeit

Weder das *Bildungsniveau* noch das *Haushaltsnettoeinkommen* hatten einen signifikanten Einfluss auf die Kochhäufigkeit. Unter den Frauen, die in *Singlehaushalten* lebten, kochten 46,6 % fast täglich selbst. Damit kochten sie signifikant seltener fast täglich als Frauen, die mit anderen Personen zusammenlebten (63,4 % ohne Kinder bzw. 67,8 % mit Kindern,  $p \leq 0,05$ ). Sie gaben häufiger als Frauen in *Mehrpersonenhaushalten* an, dass sie 1- bis 4-mal pro Woche (48,5 %) oder nie (4,9 %) ihre Mahlzeiten selbst zubereiteten. Männer in Singlehaushalten bereiteten mit 23,5 % signifikant seltener fast täglich Mahlzeiten selbst zu als Männer in Mehrpersonenhaushalten. Frauen und Männer, die nicht oder kaum erwerbstätig waren, kochten häufiger fast täglich. Frauen, die in Vollzeit erwerbstätig waren, gaben mit 4,9 % (CI 3,4–7,0) signifikant häufiger an, nie selbst zu kochen als Rentnerinnen mit 1,2 % (CI 0,5–2,6). Männer, die nicht oder kaum *erwerbstätig* waren, kochten mit 44,4 % (CI 39,2–49,8) und Rentner mit 62,3 % (CI 56,5–67,7) ebenfalls signifikant häufiger fast täglich als in Vollzeit Beschäftigte (33,3 %, CI 30,2–36,5).

## Auswirkungen auf den Lebensmittelverzehr

Bei dieser Auswertung zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Kochhäufigkeit und dem Verzehr einiger der Lebensmittelgruppen. Frauen, die fast täglich selbst kochten, hatten einen signifikant höheren Verzehr (g/Tag) an Lebensmitteln (gesamt) sowie an Gemüse, Obst, Sättigungsbeilagen, nicht alkoholischen bzw. nicht gesüßten Getränken als Frauen, die nie selbst Mahlzeiten zubereiteten. Männer, die fast täglich kochten, hatten den höchsten Gesamtverzehr und verzehrten signifikant mehr Gemüse, Obst, Fleisch, Milchprodukte, Sättigungsbeilagen, nicht alkoholische bzw. nicht gesüßte Getränke und Fast Food als Männer, die nie selbst kochten. Umgekehrt wurden Süßigkeiten und gesüßte Getränke von Männern, die nie selbst kochten, in größerem Umfang verzehrt als von Männern, die fast täglich kochten.

## Bewertung

Die vorliegende Auswertung bestätigt frühere Erkenntnisse zur Frage, welche Personengruppen (noch) häufig selbst kochen. Generell kochten Frauen wesentlich häufiger fast täglich im Vergleich zu gleichaltrigen Männern. Auch ein höheres Alter und eine geringe Erwerbstätigkeit waren mit einer erhöhten Kochhäufigkeit assoziiert. Dem Großteil der Erwerbstätigen steht tagsüber weniger Zeit zum Kochen zur Verfügung; konsequenterweise nimmt diese Gruppe vermehrt Außer-Haus-Verzehr-Angebote in Anspruch. Schon bekannt war auch, dass Frauen, die mit Kindern bzw. Jugendlichen in einem Haushalt zusammenleben, tendenziell häufiger fast täglich kochen als Frauen in Mehrpersonenhaushalten ohne Kinder bzw. Jugendliche. Wie erwartet ist die Kochhäufigkeit mit der Verzehrhäufigkeit von bestimmten Lebensmitteln/-gruppen assoziiert. Ob sich dies letztlich mittel-/langfristig auf die Gesundheit auswirkt, ist noch nicht zu beantworten.

## Kapitel 5: Evidenzbasierte Analyse zum Einfluss der Ernährung in der Prävention von Krebskrankheiten, Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskulären Krankheiten

### Methodik

Die systematische Literatursuche und die nachfolgende Bestimmung des Härtegrades der Evidenz einer kausalen Beziehung zwischen dem Risiko für chronisch degenerative Krankheiten und der Lebensmittelauswahl folgte dem Vorgehen der Leitlinien der DGE zur Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten. Zur Auswertung wurden von den 7 Lebensmittelgruppen des DGE-Ernährungskreises folgende einbezogen: Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln; Gemüse, Salat; Obst; Milch und Milchprodukte; Fleisch, Wurst, Fisch und Eier. Als weitere eigenständige Lebensmittelgruppen wurden noch Hülsenfrüchte, Nüsse/Mandeln und (dunkle) Schokolade in der Literaturanalyse berücksichtigt. Für die zu bewertenden Lebensmittelgruppen wurden jeweils unter Berücksichtigung vermuteter gesundheitlicher Gesichtspunkte Untergruppen definiert. Ein Kriterium hierfür war das Vorkommen einer typischen (charakteristischen) Kombination von Inhaltsstoffen im Lebensmittel, für die präventive Effekte diskutiert werden. Die Untersuchung berücksichtigte diejenigen ernährungsmitbedingten Krankheiten, die in Deutschland zu den quantitativ bedeutsamsten Todesursachen zählen: Krebskrankheiten, kardiovaskuläre Ereignisse, Diabetes mellitus Typ 2. Bei der Auswahl der Krebskrankheiten wurde auf die bereits im Ernährungsbericht 2012 berücksichtigten Krebslokalisationen zurückgegriffen. Dazu zählten Karzinome in den Organen/Bereichen Mund/Rachen/Kehlkopf, Speiseröhre, Magen, Dickdarm, Mastdarm, Lunge, Brust, Eierstock, Gebärmutter Schleimhaut, Gebärmutterhals, Prostata, Blase, Niere, Pankreas, Leber, Gallenblase und Haut.

Die systematische Literaturrecherche wurde im März 2014 in der Datenbank PubMed durchgeführt; eine erneute Suche erfolgte im September 2015. Als Suchparameter wurden zunächst der Begriff „Lebensmittelzufuhr“ (*dietary or food intake*), das Studiendesign (Interventions- oder Kohortenstudie) und die zuvor genannten Krankheiten verwendet. Ziel der Recherche war es, alle prospektiven Studien zu der Fragestellung „Zusammenhang zwischen dem Verzehr einzelner Lebensmittel und Lebensmittelgruppen und dem Risiko für ausgewählte Krankheiten“ zu erfassen und diese dann in eine eigene Datenbank zur weiteren Recherche und Analyse zu überführen. Insgesamt wurden über 34 000 Literaturstellen durch die Suche erfasst. Dieser Schritt ermöglichte es, eine zeitlich fest definierte Datenbank (hier wurde die frei verfügbare, für Textanalysen konzipierte Datenbank Textpresso [www.textpresso.org] gewählt) zu erstellen, die nicht veränderbar und jederzeit verfügbar ist. Eine eigens entwickelte, hierarchisch gegliederte Ontologie ermöglichte das Suchen von Begriffen in der Datenbank. Aufgrund der Vielzahl von prospektiven Studien zur Beziehung des Lebensmittelverzehrs mit den aufgeführten Krankheiten (Zahl der initialen Treffer > 800) wurde die Auswertung im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojekts auf Meta-Analysen beschränkt. Die Bewertung des Härtegrades (überzeugend, wahrscheinlich, möglich, unzureichend) und die Einteilung der relevanten Literatur in Evidenzklassen erfolgten analog zur Vorgehensweise in den DGE-Leitlinien. Interventionsstudien mit Lebensmitteln stellten im Gegensatz zu Interventionsstudien mit Veränderung der Nährstoffzusammensetzung die Minderheit dar. Daher konnten

Interventionsstudien nur gelegentlich in die Bewertung des Härtegrades der Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen einbezogen werden. Der Großteil der Meta-Analysen umfasste Kohortenstudien.

## Ergebnisse

### Lebensmittelverzehr und Gesamtmortalität

Insgesamt wurden 12 Meta-Analysen, die die Beziehung zwischen einzelnen Lebensmittelgruppen und der Gesamtmortalität bewerteten, gefunden. Studien zum Verzehr von *rotem Fleisch und Fleischerzeugnissen* wiesen einen positiven oder keinen Zusammenhang zur Gesamtmortalität auf. Ein erhöhter Verzehr von *Gemüse* und *Obst*, *Fisch* sowie *Nüssen* hingegen war invers mit der Gesamtmortalität assoziiert. Die Studien zum Verzehr von *Milch und Milchprodukten* beobachteten in ihrer Gesamtheit keinen Effekt auf das allgemeine Sterberisiko.

### Lebensmittelverzehr und ausgewählte ernährungsmitbedingte Krankheiten

*Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln* bilden mengenmäßig die größte Gruppe im Ernährungskreis. Die meisten Meta-Analysen zu dieser Lebensmittelgruppe fokussierten sich auf den Verzehr von Vollkornprodukten. In der Mehrzahl der Studien zeigte sich ein abgesenktes Risiko bei erhöhtem Verzehr von Vollkornprodukten, insbesondere für Diabetes mellitus Typ 2 und kardiovaskuläre Krankheiten. Bei den Meta-Analysen zu Getreideprodukten fällt auf, dass mehrmals über ein erhöhtes Risiko durch den Verzehr von Reis berichtet wird, dies gilt für Diabetes mellitus Typ 2 und Lungenkrebs.

*Gemüse und Salat* umfassen zusammen mit Obst im Wesentlichen die pflanzlichen Lebensmittel mit einer vergleichsweise geringen Energiedichte ( $<1-1,5$  kcal/g) und einer hohen Nährstoffdichte. Die Meta-Analysen zum Verzehr von Gemüse allgemein zeigten für eine Reihe von Krebskrankheiten signifikante inverse Risikobeziehungen. Auffällig jedoch ist, dass die Studienergebnisse der einzelnen Gemüseuntergruppen häufig ohne signifikante Risikobeziehungen waren. Die Ausnahme bildet Magenkrebs, bei dem der Verzehr von Gemüse allgemein nicht invers mit dem Risiko assoziiert war, sondern nur die Beziehung mit Zwiebelgemüse (Allium-Gemüse). Hervorzuheben sind die Ergebnisse zum Verzehr von Gemüse in Bezug auf das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2, bei dem bisher der Verzehr von Gemüse nicht mit einer Risikobeeinflussung in Verbindung gebracht wurde. Die gefundenen Meta-Analysen geben indes einen klaren Hinweis darauf, dass speziell der Verzehr von Kohl und anderem Kreuzblütler-Gemüse invers mit dem Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 verbunden ist. Kardiovaskuläre Krankheiten wiederum sind invers mit dem Verzehr von Gemüse allgemein assoziiert. Die Zahl der Meta-Analysen zu den Gemüseuntergruppen war allerdings zu gering und erlaubt daher keine evidenzbasierten Aussagen.

Der Verzehr der Lebensmittelgruppe *Obst* war bei allen Meta-Analysen zu den kardiovaskulären Krankheiten mit einem signifikant reduzierten Erkrankungsrisiko verbunden. Dies betrifft sowohl die Endpunkte koronare Herzkrankheit als auch Schlaganfall. Beim Schlaganfall konnte zudem gezeigt werden, dass die Risikoassoziationen auch für die Lebensmitteluntergruppen Äpfel und Zitrusfrüchte gelten. Bei den Krebskrankheiten gab es keine Hinweise darauf, dass spezifische Obstuntergruppen das Risiko beeinflussen (bis auf das abgesenkte Risiko für Blasenkrebs bei erhöhtem Verzehr von Zitrusfrüchten). Nur der Obstverzehr allgemein war invers mit dem Risiko für verschiedene Krebskrankheiten verbunden. Neuere Meta-Analysen (ab 2014) zeigten erstmals einen

inversen Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Obst und der Entwicklung von Diabetes mellitus Typ 2 auf, während die älteren Meta-Analysen bisher eher keinen Zusammenhang beobachten konnten.

Die Meta-Analysen zum Verzehr von *Milch* und *Milchprodukten* gesamt betrachtet spiegeln bei den Krebserkrankungen ein Bild gegensätzlicher Risikobeziehungen wider. Während bei Darm- bzw. Dickdarmkrebs sowie Brustkrebs und neuerdings auch Magenkrebs inverse Risikobeziehungen beobachtet wurden, waren die Risikobeziehungen bei Prostatakrebs positiv. Die Meta-Analysen zu Milch (nicht fermentiert, einzeln betrachtet) zeigten sowohl bei Dickdarm- als auch Prostatakrebs die gleichen Risikobeziehungen auf wie die zu Milch und Milchprodukten (gesamt betrachtet). Damit wird deutlich, dass das Wirkprinzip mit der Milch an sich zusammenhängt und nicht mit den weiteren lebensmitteltechnischen Behandlungen wie der Fermentierung. Die Meta-Analysen zu Diabetes mellitus Typ 2 waren nicht konsistent. Bei der Betrachtung der einzelnen Untergruppen der Lebensmittelgruppe Milch und Milchprodukte wurden die mit speziellen Bakterienstämmen hergestellten Joghurts (fermentierte Milchprodukte) von den Sauer- und Dickmilchprodukten abgegrenzt. Sowohl fermentierte Milchprodukte als auch Milchprodukte gesamt spielten bei Krebserkrankungen keine Rolle. Bei Diabetes mellitus Typ 2 war eine inverse Beziehung mit dem Verzehr fermentierter Milchprodukte zu beobachten, die wiederum mit dem Ergebnis mit den meisten Meta-Analysen zum Verzehr von Milch und Milchprodukte gesamt übereinstimmten. Nur der Verzehr von Käse war invers mit dem Risiko für Schlaganfall und positiv mit dem Risiko für Prostatakrebs assoziiert.

Zum Verzehr von einzelnen *Fleischarten* und *Fleischerzeugnissen* lagen mehr Meta-Analysen als zum Verzehr von *Fleisch allgemein* vor. Bei den meisten Krankheiten wurden entweder rotes Fleisch (Schwein, Rind, Lamm) oder die häufig daraus hergestellten Fleischerzeugnisse als risikobeeinflussend für Krebserkrankungen angesehen und wurden daher in einigen Meta-Analysen auch gemeinsam ausgewertet. In anderen Meta-Analysen zu Fleisch wurde auch der Verzehr von weißem Fleisch (Geflügel) erfasst. Grundsätzlich war der Verzehr von rotem und verarbeitetem Fleisch eher mit einer positiven Risikobeziehung zu den verschiedenen Krebserkrankungen, insbesondere zu Darm- und Dickdarmkrebs, verbunden. Die Risikobeziehungen zum Verzehr von rotem Fleisch und Fleischerzeugnissen in Bezug auf Diabetes mellitus Typ 2 waren positiv. Ähnlich sieht die Risikobewertung bei Schlaganfall aus. Bei den koronaren Herzkrankheiten war aufgrund der unterschiedlichen Ergebnisse der Meta-Analysen die Datenlage nicht eindeutig, und es ist fraglich, ob das Risiko mit dem Verzehr von rotem Fleisch ansteigt. Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum weißen Fleisch zeigten eindeutig, dass der Verzehr dieser Lebensmitteluntergruppe nicht mit dem Krebsrisiko assoziiert ist. Der eher selten auftretende Leberkrebs war sogar invers mit dem Verzehr von weißem Fleisch assoziiert. Für die Beurteilung der Risikobeziehung des Verzehrs von weißem Fleisch zu den Nichtkrebserkrankungen lagen keine Meta-Analysen vor.

Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum Zusammenhang zwischen *Fischverzehr* und dem Risiko für koronare Herzkrankheiten und Schlaganfall waren eindeutig: Das Krankheitsrisiko sank mit steigendem Fischverzehr. Dabei waren die Hinweise aus Meta-Analysen, ob der Fisch zu den fettreichen oder fettarmen Fischarten zählen sollte, unzureichend. Auf das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 hatte der Fischverzehr keinen Einfluss. Die Daten zu den Krebserkrankungen waren inkonsistent. Die Mehrheit der Meta-Analysen wies keine Risikobeziehung auf. Dies gilt auch für die einzelnen Krebslokalisationen.



Die Meta-Analysen zum Verzehr von *Eiern* ergaben, außer bei Diabetes mellitus Typ 2, keine konsistent auftretenden Risikobeziehungen mit den hier untersuchten Krankheiten. Bei Diabetes mellitus Typ 2 war das Risiko durch den Verzehr von Eiern erhöht.

Zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr von *Soja* und dem Risiko für Krebskrankheiten lagen keine Meta-Analysen vor, die eine eindeutige Beurteilung zulassen würden. Der Verzehr von Soja war mit einem abgesenkten Risiko oder mit keiner Beeinflussung des Risikos für Krebskrankheiten verbunden.

Zu *Hülsenfrüchten allgemein* betrachtet lagen zwei Meta-Analysen zu Diabetes mellitus Typ 2, Herz-Kreislauf-Krankheiten und Schlaganfall vor. Dabei ließen die Ergebnisse der Studien eine Risikoreduktion in Bezug auf koronare Herzkrankheit durch den Verzehr von Hülsenfrüchten vermuten, nicht aber in Bezug auf Diabetes mellitus Typ 2 oder Schlaganfall.

Die Meta-Analysen zu *Nüssen* und *Mandeln* beschäftigten sich in erster Linie mit den metabolischen und vaskulären Krankheiten. Die Mehrzahl der Ergebnisse der Meta-Analysen ergaben für Diabetes mellitus Typ 2 keine Risikobeziehungen. Bei den kardiovaskulären Krankheiten ergab sich eine signifikante inverse Risikobeziehung zum Verzehr von Nüssen und Mandeln. Hingegen zeigten die Ergebnisse der Meta-Analysen für den Endpunkt Schlaganfall sowohl eine signifikante Risikosenkung als auch keine Assoziation und erlauben damit keine eindeutige Aussage für diese Krankheit.

Bei der Auswertung der Literatur zeigte sich, dass sich die Meta-Analysen auf den Zusammenhang zwischen dem Verzehr von *Schokolade* und dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten beschränkten. Die überwiegende Mehrzahl der Meta-Analysen zeigten mit steigendem Schokoladenverzehr ein geringeres Risiko sowohl in Bezug auf koronare Herzkrankheiten als auch Schlaganfall. Es gab keine Meta-Analysen, die sich auf den Kakaoanteil in der Schokolade fokussierten, sodass die Aussagen nur für den Verzehr von Schokolade allgemein getroffen werden können.

### **Härtegrade für die Evidenz einer kausalen Beziehung**

Bei der Ableitung der Härtegrade für die Evidenz einer Beziehung zwischen Lebensmittelverzehr und Krankheitsrisiko wurden die im Rahmen der Recherche erfassten Meta-Analysen berücksichtigt. Die jeweiligen Härtegrade wurden in Anlehnung an die Methodik der bisherigen DGE-Leitlinien abgeleitet. Für Krebskrankheiten und kardiovaskuläre Krankheiten konnte für den Verzehr von *Vollkorngetreide* eine inverse Beziehung mit *wahrscheinlicher* Evidenz und für Diabetes mellitus Typ 2 mit *überzeugender* Evidenz festgestellt werden. Das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 kann bei einem Mehrverzehr von *Gemüse* mit *wahrscheinlicher* Evidenz gesenkt sein. Dies gilt insbesondere für die Gruppe der Kreuzblütler (Kohlgemüse). Für kardiovaskuläre Krankheiten und Schlaganfall ist die Evidenz für eine inverse Risikobeziehung bei einem hohen Verzehr von Gemüse *wahrscheinlich*. Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum Verzehr der Lebensmittelgruppe *Obst* ergaben bei fast allen Krankheiten eine *wahrscheinliche* Evidenz bzw. für Diabetes mellitus Typ 2 eine *mögliche* Evidenz für eine Risikosenkung. Die Ergebnisse der Meta-Analysen zum Verzehr der Lebensmittelgruppe *Milch* und *Milchprodukte* ergaben jeweils für die Gesamtgruppe und für die fermentierten Milchprodukte eine *wahrscheinliche* Evidenz für eine Risikosenkung für Diabetes mellitus Typ 2 und eine *mögliche* Evidenz für eine Senkung des Risikos für die kardiovaskulären Krankheiten. Die *wahrscheinliche* Evidenz für eine inverse Risikobeziehung für Schlaganfall für den Verzehr von *Käse* ist überraschend; bei den koronaren Herzkrankheiten wird dies nicht beobachtet. Im Gegensatz zur Internationalen Krebsforschungsagentur (IARC) wurde in der vorliegenden Ausarbeitung



der Härtegrad für einen kausalen Zusammenhang zwischen dem Verzehr von *Fleischerzeugnissen* und dem Risiko für Krebskrankheiten aufgrund der noch unklaren Mechanismen mit *wahrscheinlicher* Evidenz und nicht mit überzeugender bewertet. Der Verzehr von *weißem Fleisch* war nicht mit dem Risiko für Krebskrankheiten assoziiert. Der Verzehr von *Fisch* ist mit *wahrscheinlicher* Evidenz mit einer Risikosenkung für das Auftreten von kardiovaskulären Krankheiten assoziiert. Daher sind Empfehlungen für diese Lebensmitteluntergruppe sinnvoll, obwohl weder die Krebskrankheiten noch Diabetes mellitus Typ 2 mit dem Verzehr von Fisch zusammenzuhängen scheinen. Bei dem Verzehr von *Eiern* ist die mit dem Evidenz-Härtegrad *wahrscheinlich* bewertete Risikosteigerung bei Diabetes mellitus Typ 2 auffällig, während bei anderen Krankheiten keine Risikobeziehungen beobachtet wurden. Die Ergebnisse der Meta-Analysen ergaben bei *Hülsenfrüchten/Soja* nur eine *mögliche* Evidenz für eine Risikosenkung für die hier untersuchten Krankheiten (insbesondere für Krebs- und kardiovaskuläre Krankheiten) bei einem erhöhten Verzehr dieser Lebensmittelgruppe. Der Verzehr von *Nüssen* und *Mandeln* ist bei allen untersuchten Krankheiten überwiegend mit einer *möglichen* Evidenz mit einer Risikosenkung verbunden. Bei den koronaren Herzkrankheiten war der Verzehr dieser Lebensmittelgruppe sogar mit *wahrscheinlicher* Evidenz mit einer Risikosenkung assoziiert. Die Bewertung der vorhandenen Meta-Analysen ergab mit *wahrscheinlicher* Evidenz einen kardioprotektiven Zusammenhang mit dem Verzehr von *Schokolade*. Zu den anderen Krankheitsbildern lagen bisher noch keine Meta-Analysen vor.

Die potenziellen krankheitspräventiven Effekte konnten für einige der untersuchten Lebensmittelgruppen des Ernährungskreises der DGE bestätigt werden (z. B. Gemüse und Obst) bzw. für andere Lebensmittelgruppen präzisiert werden. So konnte u. a. bei der Lebensmittelgruppe der Milch und Milchprodukte festgestellt werden, dass eine Portion fermentierter Milchprodukte (ca. 150 g/Tag) im täglichen Speiseplan zur Prävention von Diabetes mellitus Typ 2 beitragen könnte. Weiterhin wäre es förderlich, sowohl Nüsse und Mandeln als auch dunkle Schokolade als eigenständige Lebensmittelgruppen in lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen aufzunehmen, da präventive Effekte gerade für die im hohen Alter wichtige Erhaltung der Herz-Kreislauf-Gesundheit wahrscheinlich sind.

## Bewertung

Mittlerweile ist eine gute Basis von prospektiven Studien vorhanden, die umfassend zur Beziehung zwischen Lebensmittelverzehr und ernährungsmitbedingten Krankheiten berichten. Weiterhin hat die Anzahl an Publikationen, die dieses Wissen in Form von Meta-Analysen zusammenfassen, stark zugenommen. Daher werden in Zukunft Evidenzbewertungen zur Beziehung zwischen Lebensmittelverzehr und dem Risiko für die Entstehung ernährungsmitbedingter Krankheiten einfacher werden und können demzufolge für die Entwicklung und Überarbeitung von lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlungen, wie dem Ernährungskreis der DGE, stärker als bisher herangezogen werden. Eine Evidenzbewertung der Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen steht unter dem Postulat, dass die konsistenten Befunde einer Assoziation zwischen dem Verzehr eines bestimmten Lebensmittels bzw. einer Lebensmittelgruppe und dem Krankheitsrisiko durch biologische Mechanismen begründbar sind. Diese Mechanismen sind mit aller Wahrscheinlichkeit an die in den Lebensmitteln vorkommenden Inhaltsstoffe gekoppelt; weiterhin kann die Bildung von biologisch aktiven Substanzen bei der Zubereitung und der Verdauung dieser Lebensmittel mechanistische Erklärungen für die beobachteten Assoziationen liefern. Die Analyse zeigte, dass die Umsetzung

einer auf Krankheitsprävention ausgerichteten lebensmittelbezogenen Ernährungsempfehlung das Auftreten der verschiedenen Krankheiten unterschiedlich beeinflussen wird. Der hier durchgeführte Forschungsansatz zur Definition einer präventiv wirksamen Ernährung kann nur als erstes Konzept verstanden werden, um durch eine systematische Evidenzbewertung der Lebensmittel-Krankheits-Beziehungen, im Sinne der Leitlinien der DGE, zu einer Ableitung einer optimalen Ernährungsform zu kommen. Die systematische Auflistung der Meta-Analysen zu dieser Fragestellung und eine erste Evidenzbewertung dieser Beziehungen haben jedoch klar aufgezeigt, dass eine Krankheitsprävention durch eine gezielte Auswahl von Lebensmitteln eine potenziell erfolgreiche *Public Health*-Strategie darstellen kann.

## Kapitel 6: Evidenz für die Wirkung von Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention von Adipositas – eine systematische Übersicht

### Methodik

#### Umbrella Review

Die immense Zahl an Ergebnissen von Einzelstudien im Bereich der Adipositasprävention ist in Systematischen Reviews (SR) erfasst. Im Rahmen des hier durchgeführten Umbrella Reviews (UR) wurden die Ergebnisse der SR verglichen und analysiert; dies ermöglichte eine umfassende Untersuchung der verfügbaren Evidenz auf einem hohen Abstraktionsniveau. Die Literaturrecherche erfolgte im Januar 2015 in den Datenbanken *The Cochrane Library*, *Medline/PubMed* und *PsycINFO* mit komplexen, dokumentierten Such-Strings. Zur Selektion der relevanten SR wurde zunächst ein Titel- und Abstract-Screening auf die Erfüllung der acht Einschlusskriterien durchgeführt. In einem zweiten Schritt erfolgte diese Überprüfung anhand der Volltexte. Die eingeschlossenen SR wurden für die drei untersuchten Settings (Schule, Kindergarten, Arbeitsplatz) differenziert. Die Datenextraktion erfolgte mittels eines eigens dafür entwickelten Extraktionsbogens nach dem Vier-Augenprinzip durch zwei unabhängige Reviewer. Die eingeschlossenen Publikationen wurden im Hinblick auf ihre methodische Qualität mittels der für systematische Übersichtsarbeiten validierten Checkliste „*Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews*“ (AMSTAR) bewertet. Die Bewertung der Gesamtevidenz erfolgte anhand des „*Evidence Analysis Manual*“ der *Academy of Nutrition and Dietetics* (AND), entlang der Kriterien Qualität, Konsistenz der Ergebnisse, Quantität, (klinischer) Impact und Verallgemeinerbarkeit. Zur Verbesserung der Vergleichbarkeit wurden die Evidenzausprägungen *überzeugend*, *wahrscheinlich*, *möglich* und *unzureichend* entsprechend der Nomenklatur der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) abgeleitet.

#### Evaluations- und Projektberichte aus Deutschland

Zur Erfassung universeller Präventionsprojekte für die Settings Schule, Kindergarten und Arbeitsplatz wurde eine umfassende Onlinerecherche durchgeführt. Diese wurde durch eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken *Medline/PubMed*, *EMBASE* und *The Cochrane Library* ergänzt. Da für die Mehrheit der dabei identifizierten Projekte keine öffentlich zugänglichen Evaluations- und Projektberichte zu finden waren, wurden 155 Projektverantwortliche postalisch, telefonisch und per E-Mail kontaktiert und um Zusendung vorhandener Projekt- und Evaluationsberichte gebeten. Die Response-Rate lag bei 63 % (n = 97). Unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien konnten insgesamt 41 Projekt- und/oder Evaluationsberichte sowie drei Sammelberichte in die Analyse einbezogen werden. Für die Auswertung wurde auf Basis verschiedener Standards und Qualitätskriterien der Evaluationsforschung ein Kriterienkatalog erstellt. Auf dieser Grundlage wurden Aussagen zur Art der Evaluation und der Wirksamkeit der Interventionen abgeleitet.

## Ergebnisse

### **Umbrella Review**

Insgesamt wurden im Rahmen der systematischen Literaturrecherche 1 328 Arbeiten identifiziert. Abzüglich von 123 Dubletten wurden 1 001 Publikationen im Rahmen des Titel- und Abstract-Screenings und weitere 166 Publikationen bei der Volltextbegutachtung anhand der definierten Einschlusskriterien ausgeschlossen. In die Auswertung gingen daher 38 SR ein.

**Setting Schule:** Auf Basis der Einschlusskriterien konnten für das Setting Schule 20 SR identifiziert werden. In der Mehrzahl der SR erfolgte keine Differenzierung hinsichtlich des Alters oder des Schultyps. Nur in vier SR wurden die Ergebnisse für Kinder und Jugendliche umfassend und getrennt voneinander dargestellt. Die statistische Überprüfung der Vergleichbarkeit der Primärstudien in den vorliegenden Meta-Analysen bestätigte eine hohe Heterogenität. Methodische Schwächen ergaben sich vor allem aufgrund fehlender *a priori* erstellter Studienprotokolle und fehlender Auflistung sämtlicher ein- und ausgeschlossener Studien. In vielen SR fehlten vergleichende Aussagen zu Verhaltens- und Verhältnisprävention.

Maßnahmen zur Ernährungsbildung wirkten sich signifikant positiv auf das Ernährungsverhalten, nicht jedoch auf anthropometrische Endpunkte aus. In einigen Studien wurde die Evidenz für den Effekt auf das Ernährungsverhalten, sichtbar als Steigerung des Gemüse- und Obstverzehrs, als *stark* eingestuft. Von den drei SR, die ausschließlich aktivitätsbezogene Interventionen auswerten, stellte nur eine Studie überwiegend signifikant positive Effekte auf anthropometrische Endpunkte wie Hautfaltenstärke und den Gesundheitszustand fest. Für den Body Mass Index (BMI) war der Effekt weniger deutlich, da divergente Ergebnisse vorliegen. Die kombinierte Intervention (ernährungs- und aktivitätsbezogen) zeigte sehr inkonsistente Ergebnisse. Insgesamt wurden jedoch von den Autoren mehrerer SR ernährungs- und aktivitätsbezogene Interventionen bzw. generell die Kombination verschiedener Interventionselemente empfohlen. Zur Verbesserung der Erfolgsquote sollten die Eltern bzw. die Familie miteinbezogen werden. Die Evidenzstärke für das Setting Schule wird auf der Basis der ausgewerteten SR als *wahrscheinlich* eingestuft. Diese Aussage bezieht sich nicht auf eine Einzelmaßnahme, sondern auf sämtliche verhaltens- und verhältnispräventive Maßnahmen.

**Setting Kindergarten:** Auf Basis der Einschlusskriterien konnten fünf SR eingeschlossen werden. Methodische Schwächen der eingeschlossenen SR ergaben sich vor allem aufgrund des Fehlens eines *a priori* festgelegten Studienprotokolls, der unzureichenden Einbeziehung der wissenschaftlichen Qualität der Primärstudien in die Schlussfolgerung sowie der fehlenden Untersuchung auf einen Publikationsbias.

Abgesehen von einer Intervention zeigten alle Programme der Ernährungsbildung keinen Effekt auf die anthropometrischen Endpunkte und auch keine eindeutigen positiven Effekte auf das Ernährungsverhalten. Interventionen zur Steigerung der körperlichen Aktivität, z. B. angeleitete Sportangebote, zeigten überwiegend keine signifikant positiven Effekte auf anthropometrische Endpunkte und den Grad der körperlichen Aktivität. Aktivitätssteigernde Umweltveränderungen, wie die Neugestaltung des Spielplatzes und Anschaffung von mobilen Spielgeräten, bewirkten eine überwiegend signifikant positive Verbesserung der motorischen Fähigkeiten. Die Ergebnisse einer kombinierten ernährungs- und aktivitätsbezogenen Intervention zeigten kurz nach der Intervention und in einem späteren ein- und zweijährigen Follow-up uneinheitliche Ergebnisse auf anthropometrische Indikatoren. In den meisten SR fehlte die deutliche Unterscheidung der Ergebnisdarstellung nach Verhaltens- und Verhältnisprävention. Die Evidenzstärke für eine erfolgreiche Durchführung

von Interventionsmaßnahmen im Setting Kindergarten wird auf der Basis der ausgewerteten SR als *unzureichend* eingestuft.

**Setting Arbeitsplatz:** Insgesamt 13 SR erfüllten die vorgegebenen Einschlusskriterien. Bei der Mehrheit dieser SR ist unklar, ob ein *a priori* festgelegtes Design erstellt wurde. Ferner verzichteten die meisten Autoren darauf, nach grauer Literatur zu suchen, sämtliche ein- und ausgeschlossene Literatur aufzuführen, auf einen Publikationsbias zu testen und ein adäquates Statement zum Interessenkonflikt zu liefern.

Ernährungsbezogene Präventionsmaßnahmen (Modifikation des Umfelds am Arbeitsplatz, z. B. Modifikationen des Speiseplans und Automatenverkauf von Gemüse und Obst) zeigten bezüglich anthropometrischer Endpunkte sowohl eine geringe, aber signifikante Erhöhung des BMI in der Interventionsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe als auch eine geringe Gewichtsabnahme. In einem SR wurde eine begrenzte Evidenz dafür gefunden, dass derartige Interventionen am Arbeitsplatz kurzzeitig zur Änderung des Ernährungsverhaltens in Form einer Steigerung des Gemüse- und Obstverzehrs führen können. Die Nutzung eines Schrittzählers am Arbeitsplatz zeigte einen signifikant positiven Effekt für den Endpunkt BMI. Positiv wirkten sich die Interventionen, die Bildungs- und Motivationselemente beinhalten, auch auf die körperliche Aktivität, Fitness, Blutlipidkonzentrationen, Arbeitsplatzanwesenheit, Stress am Arbeitsplatz und das Risiko für Diabetes mellitus Typ 2 aus. Aufgrund des hohen Biasrisikos und der geringen Gesamtpopulation wird die Evidenz aktivitätssteigernder Interventionen für den Endpunkt BMI als sehr niedrig eingestuft. Drei Meta-Analysen zeigten für Kombinationsinterventionen bei den anthropometrischen Endpunkten BMI, Körpergewicht sowie Körperfettanteil einen leichten, aber signifikanten Effekt. Die Autoren unterschieden bei der Auswertung der Ergebnisse in der Regel nicht nach Verhaltens- und Verhältnisprävention. Die Evidenzstärke für das Setting Arbeitsplatz wird auf der Basis der ausgewerteten SR als *möglich* eingestuft.

### Analyse der Evaluations- und Projektberichte aus Deutschland

Die Analyse ernährungs- und bewegungsbezogener Interventionen in Deutschland beruhte auf insgesamt 41 Evaluations- und Projektberichten, wovon 18 Projekte im Setting Schule, 16 Projekte im Setting Kindergarten/Kita, 1 Projekt im Setting Arbeitsplatz und 6 Projekte in mehreren Settings (Schule/Kindergarten/Kita/Familie) verankert waren. Bei den 41 Projekten handelte es sich mehrheitlich um Modell- bzw. Pilotprojekte. Die Gesamtteilnehmerzahl in den Projekten variierte zwischen 9 und 2 950, wobei die Mehrheit der Projekte weniger als 500 Teilnehmende aufwies. Die Hälfte aller Projekte richtete sich explizit an sozial benachteiligte Personengruppen und verfolgte somit das Ziel gesundheitlicher Chancengleichheit. Die untersuchten Projekte agierten auf der Ebene der Verhaltensprävention oder kombinierten Verhaltens- und Verhältnisprävention mit den Schwerpunkten Ernährung und Bewegung. Zwei Drittel der Projekte basierten auf Interventionen, die im Rahmen ihres verhaltenspräventiven Ansatzes Inhalte in einer Kombination von wissens- und handlungsorientierten Bausteinen vermittelten, beispielsweise Informations- plus Kochangebote. Angaben zur Interventionsdauer fanden sich bei zwei Dritteln der Projektberichte, wobei etwa die Hälfte dieser Projekte einen Zeitraum zwischen 6 und 12 Monaten auswies.

In etwas weniger als der Hälfte der Fälle wurden anthropometrische Endpunkte (z. B. BMI) zur Ergebniskontrolle genutzt. In 11 von 21 Projekten wurde von positiven Effekten bezüglich der Wirkungen auf anthropometrische Endpunkte berichtet. Die Ressourcenplanungen blieben in

fachlicher, personeller und finanzieller Hinsicht bei 90 % der Projekte unklar. Die Finanzierung erfolgte überwiegend durch Sponsoren aus der Wirtschaft (n = 15), Ministerien (n = 10) sowie lokale Krankenkassen bzw. Krankenkassenverbände (n = 3). Sehr heterogen zeigte sich die Darstellung und Erfassung der Kostenstruktur der Projekte. Eine Kosten-Nutzen-Analyse wurde nur für ein Projekt berichtet. Methodische Probleme, die anhand der analysierten Evaluations- und Projektberichte aufgezeigt werden konnten, stützten die Erkenntnis, dass zwar viele Projekte mit potenziell guten Ansätzen bestehen, aber nicht ausreichend belegt ist, dass sie erfolgreich Übergewicht oder Adipositas entgegenwirken. Aufgrund der wenigen Projekte mit einer langfristigen Nachbeobachtung können keine Aussagen darüber getroffen werden, ob die Interventionen langfristig zur Prävention von Übergewicht und Adipositas beitragen.

## Bewertung

In Anbetracht der jahrzehntelangen Forschung zur Verhaltens- und Verhältnisprävention von Adipositas und dem damit einhergehenden großen Fundus an Primär- und Sekundärstudien ist es ernüchternd, wie wenig belastbare Aussagen über die Wirksamkeit der verschiedenen Interventionen getroffen werden können. Die vorliegende Analyse zeigt, dass viele Ergebnisse mit erheblicher Unsicherheit behaftet sind. Für anthropometrische Endpunkte zeigt sich – wenn auch nur kurzfristig untersucht – ein schwach positiver Interventionseffekt der Adipositasprävention in der Gesamtpopulation. Dieses Ergebnis ist unterschiedlich gut für die Settings Schule, Kindergarten und Arbeitsplatz abgesichert. Ob die Effekte an eine bestimmte Interventionsart, -intensität oder -dauer gebunden sind, konnte im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht sicher festgestellt werden. Erfolgskriterien oder hemmende Faktoren können auf der vorliegenden Datenbasis nicht allgemeingültig abgeleitet werden. Programme zur Verhaltens- und Verhältnisprävention der Adipositas müssen durch größere und qualitativ hochwertigere Studien mit ausreichend langer Nachbeobachtungszeit wissenschaftlich begleitet werden, um zukünftig belastbare Ergebnisse zu generieren. Ökonomische Evaluationen von hinreichend und zugänglich dokumentierten Kosten und Finanzierungen sind die Voraussetzung für die Beschreibung von Kosten-Nutzen-Relationen. Ohne solche noch zu leistende wissenschaftliche Bearbeitung, für die Präventionsmaßnahmen ausreichend budgetiert werden müssen, wird den Programmen zur universellen Adipositasprävention eine gesicherte Evidenz ihrer Wirksamkeit fehlen und die meisten Maßnahmen werden nur Pilot- und Modellprojekte bleiben.

---

# Mitarbeiterverzeichnis

ALBER, Rowena, Dipl. oec. troph. (FH)  
Fakultät Life Sciences, Department Ökotrophologie  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

ARENS-AZEVÊDO, Ulrike, Prof.  
Fakultät Life Sciences, Department Ökotrophologie  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

BOEING, Heiner, Prof. Dr. oec. troph.  
Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE)  
Abteilung Epidemiologie  
Arthur-Scheunert-Allee 114–116, 14558 Nuthetal

BORRMANN, Anja, M. Sc.  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

BREIDENASSEL, Christina, Dr. oec. troph.  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn

BRINKMANN, Philipp, M. Sc.  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Wilhelmstraße 20, 35392 Gießen

BURGER, Carina, Dipl. oec. troph.  
Institut für Biomedizin des Alterns  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Kobergerstraße 60, 90408 Nürnberg

GEDRICH, Kurt, PD Dr. oec. troph.  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt  
Lehrstuhl für Ernährungsphysiologie  
Technische Universität München  
Gregor-Mendel-Straße 2, 85354 Freising

HÄUSLER, Michael, Prof. Dr. rer. nat.  
Fakultät Life Sciences, Department Ökotrophologie  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

HESEKER, Helmut, Prof. Dr. oec. troph.  
Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit  
Universität Paderborn  
Warburger Straße 100, 33098 Paderborn

JOHNER, Simone, Dr. oec. troph.  
Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Ernährungsepidemiologie  
DONALD Studie Dortmund  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Heinstück 11, 44225 Dortmund

KIESSWETTER, Eva, Dr. rer. biol. hum.  
Institut für Biomedizin des Alterns  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Kobergerstraße 60, 90408 Nürnberg

KLENOW, Stefanie, Dipl. troph.  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

KNORPP, Leonie, Dr. oec. troph.  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Wilhelmstraße 20, 35392 Gießen

KRAWINKEL, Michael, Prof. Dr. med.  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Wilhelmstraße 20, 35392 Gießen

LESCHIK-BONNET, Eva, Dr. troph.  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn



MARETZKE, Friederike, M. Sc.  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn

MENSINK, Gert B. M., Dr. rer. nat.  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

METZING, Jessica, Dipl.-Oecotroph.  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn

NIGGEMEIER, Claudia, M. Sc.  
Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit  
Universität Paderborn  
Warburger Straße 100, 33098 Paderborn

PETERSON-SPERLICH, Birte A., Dipl.-Oecotroph. (FH)  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn

PFANNES, Ulrike, Prof. Dr. oec. troph.  
Fakultät Life Sciences, Department Ökotrophologie  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

RABENBERG, Martina, M. A.  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

RALF, Wiebke, M. Sc. Ökotrophologie  
Agrar- und Ernährungswissenschaftliche Fakultät  
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel  
Olshausenstraße 40, 24098 Kiel

REMER, Thomas, Prof. Dr. rer. nat.  
Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Ernährungsepidemiologie  
DONALD Studie Dortmund  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Heinstück 11, 44225 Dortmund

RICHTER, Almut, Dipl. oec. troph. (FH), MPH  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

ROTH, Kristina, M. Sc.  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Wilhelmstraße 20, 35392 Gießen

SCHLAUD, Martin, PD Dr. med. habil.  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

SCHMID, Almut, Dr. rer. nat.  
Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit  
Universität Paderborn  
Warburger Straße 100, 33098 Paderborn

SCHNEIDER, Katja, Dr. oec. troph.  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Wilhelmstraße 20, 35392 Gießen

SCHWINGSHACKL, Lukas, Dr. rer. nat.  
Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE)  
Abteilung Epidemiologie  
Arthur-Scheunert-Allee 114–116, 14558 Nuthetal

STEHLER, Peter, Prof. Dr. rer. nat.  
Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften, Ernährungsphysiologie  
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Endenicher Allee 11–13, 53115 Bonn

STROHM, Daniela, Dr. rer. nat.  
Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn

TECKLEBURG, Meike Ernestine, Dipl. oec. troph. (FH)  
Fakultät Life Sciences, Department Ökotrophologie  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

THAMM, Michael  
Robert Koch-Institut  
General-Pape-Straße 62–66, 12101 Berlin

TITSCHER, Viktoria, M. Sc.  
Institut für Ernährungswissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Wilhelmstraße 20, 35392 Gießen

VOLKERT, Dorothee, Prof. Dr. rer. nat.  
Institut für Biomedizin des Alterns  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Kobergerstraße 60, 90408 Nürnberg

WEIßENBORN, Anke, Dr. rer. medic.  
Bundesinstitut für Risikobewertung  
Max-Dohrn-Straße 8–10, 10589 Berlin



---

# Abkürzungsverzeichnis

|                      |                                                                                        |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AHA</b>           | <i>American Heart Association</i>                                                      |
| <b>AMSTAR</b>        | <i>Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews</i>                      |
| <b>AND</b>           | <i>Academy of Nutrition and Dietetics</i>                                              |
| <b>AOAC</b>          | <i>Association of Official Agricultural Chemists</i>                                   |
| <b>BeKi</b>          | Bewusste Kinderernährung (Landesinitiative in Baden-Württemberg)                       |
| <b>BfR</b>           | Bundesinstitut für Risikobewertung                                                     |
| <b>BGS98</b>         | Bundes-Gesundheitssurvey 1998                                                          |
| <b>BLE</b>           | Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung                                         |
| <b>BLS</b>           | Bundeslebensmittelschlüssel                                                            |
| <b>BMEL</b>          | Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft                                     |
| <b>BMI</b>           | Body Mass Index                                                                        |
| <b>BMI-SDS</b>       | Body Mass Index – <i>Standard Deviation Score</i> (Synonym für BMI z-score)            |
| <b>CAPI</b>          | <i>Computer Assisted Personal Interview</i>                                            |
| <b>CASMIN-Index</b>  | <i>Comparative Analysis of Social Mobility in Industrial Nations Index</i>             |
| <b>CATI</b>          | <i>Computer Assisted Telephone Interview</i>                                           |
| <b>CI</b>            | Konfidenzintervall                                                                     |
| <b>D-A-CH</b>        | Deutschland-Österreich-Schweiz                                                         |
| <b>DEGS</b>          | Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland                                       |
| <b>DGE</b>           | Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V.                                              |
| <b>DISHES</b>        | <i>Dietary Interview Software for Health Examination Studies</i>                       |
| <b>DONALD-Studie</b> | <i>Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study</i>           |
| <b>EAR</b>           | <i>Estimated Average Requirement</i> (durchschnittlicher Bedarf)                       |
| <b>EFSA</b>          | <i>European Food Safety Authority</i> (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) |
| <b>EM</b>            | Ernährungsmuster                                                                       |
| <b>En%</b>           | Energieprozent                                                                         |
| <b>EPIC</b>          | <i>European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition</i>                    |
| <b>ErnSiPP</b>       | Ernährungssituation von Seniorinnen und Senioren mit Pflegebedarf in Privathaushalten  |

|                            |                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ErnSTES</b>             | Ernährung älterer Menschen in stationären Einrichtungen                                                 |
| <b>EsKiMo</b>              | Ernährungsstudie als Modul des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys                                     |
| <b>FFQ</b>                 | <i>Food Frequency Questionnaire</i>                                                                     |
| <b>FKE</b>                 | Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund                                                         |
| <b>FODMAPs</b>             | Fermentierbare Oligo-, Di- und Monosaccharide und (and) Polyole                                         |
| <b>GfK</b>                 | Gesellschaft für Konsumforschung                                                                        |
| <b>HACCP</b>               | <i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i> (Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte)       |
| <b>IARC</b>                | <i>International Agency for Research on Cancer</i>                                                      |
| <b>IOM</b>                 | <i>Institute of Medicine</i>                                                                            |
| <b>KG</b>                  | Körpergewicht                                                                                           |
| <b>kg</b>                  | Kilogramm                                                                                               |
| <b>KESS</b>                | Kindertagesstätten-Ernährungs-Situations-Studie                                                         |
| <b>KiGGS</b>               | Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland) |
| <b>LM</b>                  | Lebensmittel                                                                                            |
| <b>Max.</b>                | Maximum                                                                                                 |
| <b>MDK</b>                 | Medizinischer Dienst der Krankenkassen                                                                  |
| <b>Min.</b>                | Minimum                                                                                                 |
| <b>MNA<sup>®</sup></b>     | <i>Mini Nutritional Assessment</i>                                                                      |
| <b>MSC</b>                 | <i>Marine Stewardship Council</i>                                                                       |
| <b>MUFA</b>                | <i>monounsaturated fatty acids</i> (einfach ungesättigte Fettsäuren)                                    |
| <b>MW</b>                  | Arithmetischer Mittelwert                                                                               |
| <b>n</b>                   | Probandenzahl                                                                                           |
| <b>NaCl</b>                | Speisesalz                                                                                              |
| <b>n.s.</b>                | nicht signifikant                                                                                       |
| <b>NVS II</b>              | Nationale Verzehrsstudie II                                                                             |
| <b>ODIN</b>                | <i>Food-based solutions for optimal vitamin D nutrition and health through the life cycle</i>           |
| <b>optiMIX<sup>®</sup></b> | Optimierte Mischkost                                                                                    |

|                |                                                                                                                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PAL</b>     | <i>physical activity level</i>                                                                                                                                                       |
| <b>PICO</b>    | <i>Population Intervention Comparison Outcomes</i>                                                                                                                                   |
| <b>P95</b>     | 95. Perzentil                                                                                                                                                                        |
| <b>PUFA</b>    | <i>polyunsaturated fatty acids</i> (mehrfach ungesättigte Fettsäuren)                                                                                                                |
| <b>QSt</b>     | DGE-Qualitätsstandard für die Verpflegung in stationären Senioreneinrichtungen                                                                                                       |
| <b>RDA</b>     | <i>Recommended dietary allowance</i>                                                                                                                                                 |
| <b>RKI</b>     | Robert Koch-Institut                                                                                                                                                                 |
| <b>s.</b>      | signifikant                                                                                                                                                                          |
| <b>SD</b>      | Standardabweichung                                                                                                                                                                   |
| <b>SFA</b>     | <i>saturated fatty acids</i> (gesättigte Fettsäuren)                                                                                                                                 |
| <b>SR</b>      | Systematischer Review                                                                                                                                                                |
| <b>UR</b>      | Umbrella Review                                                                                                                                                                      |
| <b>VEBU</b>    | Vegetarierbund Deutschland e. V.                                                                                                                                                     |
| <b>VELS</b>    | Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln |
| <b>VERA</b>    | Verbundstudie Ernährungserhebung und Risikofaktorenanalytik                                                                                                                          |
| <b>WCRF</b>    | <i>World Cancer Research Fund International</i>                                                                                                                                      |
| <b>WHO</b>     | <i>World Health Organization</i> (Weltgesundheitsorganisation)                                                                                                                       |
| <b>25(OH)D</b> | 25-Hydroxyvitamin D/Calcidiol                                                                                                                                                        |

