

**Physiologie des Hungerns sowie ausgewählte
Risikogruppen für den Fall einer eingeschränkten
Nahrungsmittelzufuhr – Erarbeitung wissenschaftlicher
Grundlagen im Zuge des BMBF-Forschungsprojektes
„Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge“**

Projektarbeit

vorgelegt dem Prüfungsausschuss des Fachbereichs
Oecotrophologie • Facility Management
an der Fachhochschule Münster

von

Maria Kilian und Evamarie Stengel

Referent: Prof. Dr. med. Joachim Gardemann

18.03.2015

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
2 Methodik	5
2.1 Formatierung	5
2.2 Literaturrecherche	5
2.3 Erstellung der tabellarischen Übersicht	7
3 Physiologie des Hungerns	8
4 Ergebnisse	12
4.1 Risikogruppe Schwangere	12
4.1.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe. 12	
4.1.2 Physiologische Veränderungen.....	13
4.1.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe	16
4.2 Risikogruppe Stillende und Säuglinge	24
4.2.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe. 24	
4.2.2 Physiologische Veränderungen.....	25
4.2.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe	28
4.3 Risikogruppe Kleinkinder.....	41
4.3.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe. 41	
4.3.2 Physiologische Veränderungen.....	42
4.3.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe	44
4.4 Risikogruppe Senioren	52
4.4.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe. 52	
4.4.2 Physiologische Veränderungen.....	54
4.4.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe	61
5 Umsetzung	66
6 Diskussion und Schlussfolgerung	71

Zusammenfassung	80
Literaturverzeichnis	VI
Anhang... ..	XVII

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Formen der Mangelernährung (modifiziert nach Bauer, Kaiser 2011, S. 15)	8
Abbildung 2: Früh- und langfristige Effekte der frühkindlichen Entwicklung (Quelle: Bächle et al. 2008, S. 429)	16
Abbildung 3: Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr vom Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (Quelle: FKE 2015)	28
Abbildung 4: Perzentilkurven für den Body Mass Index (Mädchen 0-18 Jahre) (Quelle: Kromeyer-Hauschild et al. 2001)	43
Abbildung 5: Perzentilkurven für den Body Mass Index (Jungen 0-18 Jahre) (Quelle: Kromeyer-Hauschild et al. 2001)	43
Abbildung 6: Handmuskelfkraft (Standardabweichung), gemessen in kg, von Männern und Frauen gegliedert nach Altersgruppen (Quelle: Massy-Westropp et al. 2011)	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der Recherchemedien (Quelle: eigene Darstellung)	7
Tabelle 2: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Schwangere im Alter von 19 bis unter 51 Jahre (Quelle: DGE 2012)	23
Tabelle 3: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Stillende im Alter von 19 bis unter 51 Jahre (Quelle: DGE 2012)	38
Tabelle 4: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Säuglinge im Alter von 0 bis unter 12 Monaten (Quelle: DGE 2012)	39
Tabelle 5: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Kinder im Alter von 1 bis unter 4 Jahre (Quelle: DGE 2012)	46
Tabelle 6: Differenzierung der Senioren nach Lebensalter (eigene Darstellung modifiziert nach aid und DGE 2007)	52
Tabelle 7: Einflussfaktoren auf die Nahrungsaufnahme im Alter (eigene Darstellung modifiziert nach aid und DGE 2007)	56
Tabelle 8: Zufuhrempfehlungen ausgewählter Nährstoffe für Erwachsene ab 65 Jahre (Quelle: DGE 2012)	61
Tabelle 1: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse gegliedert nach Risikogruppen (eigene Darstellung)	66

Abkürzungsverzeichnis

AKJ	Arbeitskreis Jodmangel
ALA	Alpha-Linolensäure
ALL	lymphatische Leukämie
AML	akute myeloische Leukämie
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BCM	body cell mass
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMI	Body-Mass-Index
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DGKJ	Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin
DHA	Docosahexaensäure
DiätV	Diätverordnung
DNA	Desoxyribonukleinsäure
bspw.	beispielsweise
bzgl.	bezüglich
bzw.	beziehungsweise
ebd.	ebenda
EFSA	European Food Safety Authority
ENV	Ernährungsnotfallvorsorge
EPA	Eicosapentaensäure
EsKiMo	Ernährungsstudie als KiGGS Modul
FFM	fat-free mass
FKE	Forschungsinstitut für Kinderernährung
FM	fat mass
g	Gramm

IE	Internationale Einheiten
IOM	Institut of Medicine
kcal	Kilokalorien
kg	Kilogramm
KiGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
mg	Milligramm
MPS	Muskelproteinsynthese
MRI	Max Rubner-Institut
NeuENV	Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge
optimiX®	Optimierte Mischkost
RKI	Robert Koch-Institut
RNA	Ribonukleinsäure
SuSe	Stillen und Säuglingsernährung
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1 Einleitung

Der uneingeschränkte Zugang zu Nahrungsmitteln wird in der Bundesrepublik Deutschland, einem modernen Industrie- und Dienstleistungsstaat, mittlerweile als selbstverständlich angesehen. Begründet ist die Entwicklung eines derart hohen Versorgungsniveaus durch die soziale Marktwirtschaft und die Integration in den europäischen Binnenmarkt sowie durch die Versorgung von Rohstoffen und Vorleistungen über den Weltmarkt. Ausgereifte Wertschöpfungsketten, angefangen bei der landwirtschaftlichen Erzeugung, über die Verarbeitung und letztendlich die Vermarktung durch den Handel, machen es dem Verbraucher möglich nahezu zu jedem Zeitpunkt auf ein umfassendes und preisgünstiges Nahrungsmittelangebot zurückzugreifen. Dennoch sollte dieser Standard nicht zu einem unreflektierten Sicherheitsgefühl verleiten. Denn bisher war die Bundesrepublik keinen großräumigen Versorgungsengpässen ausgesetzt, sondern ausschließlich kurzfristigen und regional begrenzten Ereignissen, welche durch die bundesweiten Hilfssysteme gut zu bewältigen waren (vgl. Gizewski 2012, S. 15 f.). Während sich die Wahrscheinlichkeit von durch militärische Auseinandersetzungen verursachten Krisen erkennbar verringert hat, verdeutlichten in jüngster Vergangenheit andere Schadensereignisse, wie beispielsweise die Schneekatastrophe im Münsterland oder das Elbe-Hochwasser, die Anfälligkeit Kritischer Infrastrukturen.

Um die Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung auch im Falle von gravierenden Störungen oder in Krisenzeiten zu sichern, hat der Bund zahlreiche staatliche Vorsorgemaßnahmen getroffen. Diese leiten sich zum einen verfassungsrechtlich aus der Verteidigungsaufgabe des Staates und zum anderen aus der staatlichen Pflicht zur Daseinsvorsorge ab. Die Versorgung mit Nahrungsmitteln ist im Rahmen der Daseinsvorsorge zweifelsohne als elementarster Bestandteil anzusehen und wird von der Bundesregierung durch verschiedene Vorkehrungen im Rahmen der sogenannten Ernährungsnotfallvorsorge gesichert (vgl. BMEL 2015a). Der Begriff Ernährungsnotfallvorsorge (ENV) ist rechtlich nicht festgelegt. Es handelt sich hierbei um vorbeugende, vorbereitende und ausführende Maßnahmen, welche der Lebensmittelversorgung der Bevölkerung zur Überwindung von kurzfristigen Engpässen in Krisensituationen dienen (vgl. Rasche et al. 2001, S. 39). In den letzten Jahren stellte sich jedoch immer deutlicher heraus, dass die derzeitige Organisation der Ernährungsvorsorge nicht mehr zeitgemäß scheint. Denn bestehende Konzepte

beruhen zurzeit allein auf staatlicher Ebene und schließen privatwirtschaftliche Versorgungsstrukturen sowie die Eigenverantwortung der Bevölkerung zum Treffen von Vorsorgemaßnahmen nicht mit ein (vgl. NeuENV 2015a).

Zur Entwicklung neuer Strategien sowie Konzepte hinsichtlich der Sicherstellung der Nahrungsmittelversorgung in Krisensituationen fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Forschungsprojekt *„Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge (NeuENV)“*. Das Projekt NeuENV ist Teil des Sicherheitsforschungsprogramms der Bundesregierung im Themenfeld *„Sicherung der Lebensmittel und Lebensmittelketten“*. Übergeordnetes Ziel des Projektes ist die Entwicklung neuer Strategien für die Sicherung der Lebensmittelversorgung im Krisenfall. In diesem Rahmen soll durch eine Um- und Neustrukturierung die Ernährungsnotfallvorsorge unter Beteiligung und Zusammenarbeit aller relevanter Akteure, d.h. Unternehmen der Lebensmittelkette, politischen Entscheidungsträgern, Hilfsorganisationen sowie der Bevölkerung neu gestaltet werden (vgl. NeuENV 2015a). Die zentrale Forschungsfrage hierbei lautet: *„Wie kann die Kontinuität der Lebensmittelversorgung auch unter krisenhaften Bedingungen gewährleistet werden, um einen Versorgungsengpass im Lebensmittelbereich zu vermeiden?“* (NeuENV 2015a).

Einen wesentlichen Arbeitsbereich stellt die Betrachtung der Bevölkerung als Adressat und Akteur der Ernährungsnotfallvorsorge dar. Es sollen insbesondere das Bevorratungsverhalten und die Selbsthilfefähigkeiten der Bevölkerung untersucht werden, um die gewonnenen Erkenntnisse im Anschluss in die Um- und Neustrukturierung entsprechender Maßnahmen einfließen zu lassen. Einen zentralen Forschungsaspekt stellt diesbezüglich die Untersuchung vulnerabler Bevölkerungsgruppen dar (bspw. Schwangere und Stillende, Säuglinge, Senioren). Da diese Personengruppen aufgrund von besonderen Lebenslagen oder angesichts ihres Alters besondere Ernährungsbedürfnisse sowie Anforderungen an die Nahrungsmittelversorgung aufweisen, sollten sie auch im Zuge des Forschungsprojektes eine ausführliche Betrachtung erfahren (vgl. NeuENV 2015b). An diesem Punkt setzt auch die vorliegende Projektarbeit an, um das Projektziel, die Entwicklung neuer Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge auch unter der Berücksichtigung der Ernährungsbedürfnisse vulnerabler Bevölkerungsgruppen zu unterstützen. Vorerst wird jedoch der Aspekt der Physiologie des Hungerns unter Berücksichtigung der veränderten Stoffwechsellage betrachtet sowie Annahmen zum

Gesundheitszustand eines durchschnittlichen Bundesbürgers unter kurzfristiger Nahrungsmiteleinschränkung getroffen.

Aus diesen Themenschwerpunkten ergibt sich die Zielsetzung der Projektarbeit, die im Folgenden dargelegt wird. Die zugrundeliegende Forschungsfrage dieser Arbeit sowie weitere Unterfragen, die zur Beantwortung derselben von Relevanz sind, werden wie folgt formuliert:

Welche Mechanismen vollziehen sich während des Hungerstoffwechsels und welche Bevölkerungsgruppen bedürfen für den Fall einer eingeschränkten Nahrungsmittelzufuhr einer besonderen Berücksichtigung?

- Inwieweit ist eine kurzfristig eingeschränkte Nahrungsmittelzufuhr für den Gesundheitszustand eines durchschnittlichen deutschen Bundesbürgers als unbedenklich anzusehen?
- Welche besonderen Anforderungen an die Nahrungsmittelversorgung ergeben sich bezüglich der besonderen Ernährungsbedürfnisse der jeweiligen vulnerablen Bevölkerungsgruppen?
- Inwieweit lassen sich diesbezüglich projektrelevante Empfehlungen hinsichtlich der Versorgung dieser Personen in Krisensituationen ableiten?
- Inwieweit ergeben sich aus den Ergebnissen der Literaturrecherche Hinweise, die zur Überarbeitung der Empfehlungen bezüglich der Bevorratung von Lebensmitteln für die vulnerablen Bevölkerungsgruppen genutzt werden können?

Eine Einleitung in den thematischen Hintergrund dieser Projektarbeit und eine Einordnung in die Zielsetzung des Projektes „Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge“ sowie die daraus resultierende Forschungsfrage wurden bereits in diesem Abschnitt der Arbeit (**Kapitel 1**) dargelegt.

Zur Erläuterung der methodischen Vorgehensweise der zugrundeliegenden Literaturanalyse sowie der Erstellung der tabellarischen Übersicht dient das **Kapitel 2**.

Kapitel 3 und **Kapitel 4** umfassen den inhaltlichen Teil der Arbeit. In diesem Zusammenhang wird zunächst ein Überblick über die Physiologie des Hungerns und der damit verbundenen Stoffwechselfvorgänge gegeben (**Kapitel 3**). Der wesentliche Teil der Projektarbeit beschäftigt sich jedoch mit der detaillierten Betrachtung der zuvor ausgewählten vulnerablen Bevölkerungsgruppen, der Schwangeren, Stillenden, Säuglingen, Kleinkinder und Senioren (**Kapitel 4**). Dazu wird zunächst jeweils ein Überblick über die demografische Entwicklung gegeben sowie die Bedeutung der Bevölkerungsgruppe im Zuge der Projektzielsetzung herausgestellt. Weiterhin werden die physiologischen Veränderungen bzw. Besonderheiten der jeweiligen Risikogruppen dargestellt, sodass im weiteren Verlauf die Ernährungsempfehlungen auch unter besonderer Berücksichtigung dieser Voraussetzungen gegeben werden können.

In **Kapitel 5** erfolgt die Übertragung der in Kapitel 4 erarbeiteten Ergebnisse in eine tabellarische Übersicht, welche für jede vulnerable Bevölkerungsgruppe die folgenden Informationen übersichtlich zusammenfasst: *Besonderheiten der Risikogruppe, kritische Nährstoffe, besondere Aspekte der Bevorratung sowie Literaturangaben*. Diese Übersicht kann einerseits die Erreichung der Ziele des Forschungsprojektes unterstützen, andererseits aber auch Personen, die sich mit Fragen der Ernährungsnotfallvorsorge bzw. Bevorratungsempfehlungen beschäftigen, als Quelle wissenschaftlicher Informationen hinsichtlich der verschiedenen Risikogruppen dienen. Eine überarbeitete Ausführung der tabellarischen Übersicht befindet sich im Anhang.

Kapitel 6 dient der Diskussion der erarbeiteten Ergebnisse vor dem Hintergrund der Forschungsfrage und den damit zusammenhängenden Unterfragen.

Die Arbeit endet mit einer **Zusammenfassung** der Themeninhalte unter Einbezug der wichtigsten Ergebnisse.

2 Methodik

Um die in der Einleitung formulierten Ziele zu erreichen, wurden die entsprechenden Themenbereiche im Zuge einer Literaturanalyse bis zum 09.03.2015 umfangreich recherchiert. Im Folgenden werden zunächst die formalen Grundlagen dieser Arbeit dargelegt und daraufhin nähere Erklärungen zum methodischen Vorgehen gegeben.

2.1 Formatierung

Die Formatierung der hier vorliegenden Arbeit erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben zur Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten des Heinz Nixdorf Institutes der Universität Paderborn. Zum Zitieren wird das Harvard-Zitiersystem herangezogen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird innerhalb dieser Arbeit zumeist die männliche Schreibweise personenbezogener Hauptwörter verwendet. Die Angaben diesbezüglich sprechen jedoch Männer und Frauen gleichermaßen an.

2.2 Literaturrecherche

Die hier vorliegende Projektarbeit umfasst verschiedene thematische Schwerpunkte, sodass zunächst eine entsprechend dieser Themenschwerpunkte gegliederte Literaturrecherche stattgefunden hat. Für diese Gliederung wurden folgende Oberthemen formuliert: Ernährungsnotfallvorsorge; Physiologie des Hungerns; Ernährung von Schwangeren, Stillenden, Säuglingen, Kleinkindern und Senioren. Zu allen Themenschwerpunkten wurden zunächst die jeweiligen Oberbegriffe recherchiert, um einen Überblick über die Inhalte zu erhalten. Hierzu wurde eine elektronische Literaturrecherche über die Suchmaschine google scholar (www.scholar.google.de), über die digitale Bibliothek der Fachhochschule Münster sowie über den Online-Katalog der Universitätsbibliothek Münster durchgeführt. Um die Themenschwerpunkte möglichst umfassend zu erschließen, wurde die Suchstrategie zunehmend konkretisiert. Demzufolge wurden weitere themenrelevante Schlagwörter sowie entsprechende Begrifflichkeiten ermittelt und recherchiert. Somit ergaben sich zu den zuvor festgelegten Themenschwerpunkten weitere Begrifflichkeiten wonach die weitere Suche ausgedehnt werden konnte. Im Folgenden werden die den Oberthemen zugeordneten Begriffe sowie die jeweils genutzten Literaturquellen nochmals erläutert.

Hinsichtlich des Recherchegebietes der **Ernährungsnotfallvorsorge** erfolgte die Recherche zunächst vorrangig über Informationsmaterialien und Online-Informationen relevanter Institutionen (bspw. dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) sowie der Internetpräsenz des Forschungsprojektes NeuENV. Weiterhin dienten insbesondere die Literatur des BBK in Form der Zeitschrift „Bevölkerungsschutz“ sowie eine vom BBK durchgeführte Studie zur *Versorgungssicherheit mit Lebensmitteln* als Informationsquellen. In den erwähnten Medien wurde insbesondere nach Schlagwörtern wie Ernährungsvorsorge, Ernährungssicherheit, Vorsorgesicherheit, staatliche Vorsorge, private Vorsorge, Kritische Infrastrukturen und Notfallreserve gesucht.

In Bezug auf den Themenbereich der **Physiologie des Hungerns** wurde dahingehend recherchiert, dass zunächst mittels Handsuche relevante Literatur in der Bibliothek der Fachhochschule Münster sowie der Universität Münster, insbesondere in der Zweigbibliothek Medizin ermittelt wurde. In den Bibliotheken wurde zu den Begriffen Mangelernährung, Unterernährung, hypertone Dehydratation, Flüssigkeitsmangel, Hungern bzw. Starvation sowie Fasten gesucht. Weiterhin diente vertiefend die elektronische Zeitschriftenbibliothek der Fachhochschule als Quelle, um Artikel hinsichtlich dieses Themengebietes in entsprechenden Fachzeitschriften zu recherchieren.

Um entsprechende Literatur zu den verschiedenen **vulnerablen Bevölkerungsgruppen** zu ermitteln, wurde vor allem mittels Handsuche in der Fachhochschulbibliothek und in der Zweigbibliothek Medizin sowie online in den Datenbanken von PubMed und Web of Science recherchiert. Die vulnerablen Bevölkerungsgruppen wurden dazu auf Grundlage der bereits im Zuge des Forschungsprojektes betrachteten Gruppen ausgewählt sowie mit Herrn Prof. Gardemann abgestimmt. Somit ergeben sich folgende zu Bevölkerungsgruppen: Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kleinkinder und Senioren. Um eine umfassende Darstellung der jeweiligen vulnerablen Bevölkerungsgruppe zu erhalten, wurden zunächst Besonderheiten der einzelnen Gruppen hinsichtlich der Zielsetzung des Forschungsprojektes sowie deren demografische Eigenschaften herausgestellt. Letzteres geschah vor allem auf Grundlage der Ergebnisse der 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes. Weiterhin erfolgte eine Recherche zu den physiologischen Veränderungen bzw. den physiologischen

Besonderheiten der jeweiligen Risikogruppen, um auch diese Aspekte später in das Merkblatt übernehmen zu können. Abschließend wurden zu sämtlichen vulnerablen Bevölkerungsgruppen die entsprechenden Ernährungsempfehlungen sowie die kritischen Nährstoffe recherchiert. Zur Recherche der physiologischen Veränderungen, Ernährungsempfehlungen sowie kritischen Nährstoffe wurde vordergründig jeweils nach folgenden Schlagwörtern, sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache, gesucht: physiologische Entwicklung, Mangelernährung, Unterernährung, Fehlernährung, Hungern, Fasten, Mangelsymptome, Essstörungen und kritische Nährstoffe. Die Suche erfolgte zumeist in den Datenbanken von PubMed und Web of Science, um eine Auswahl relevanter Publikationen in entsprechenden Fachzeitschriften zu erhalten. Zusätzlich wurde vorwiegend mittels Handsuche in der Bibliothek der Fachhochschule recherchiert.

Abschließend werden die genutzten Recherchemedien nochmals in einer entsprechenden Übersicht aufgeführt:

Tabelle 2: Übersicht der Recherchemedien (Quelle: eigene Darstellung)

Fakultät/Standort	Handsuche	elektronische Suche
Bibliothek der Fachhochschule Münster	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliotheksliteratur • Fachzeitschriften 	<ul style="list-style-type: none"> • elektronische Zeitschriftenbibliothek <ul style="list-style-type: none"> - PubMed - Web of Science • elektronische Bücher
Universitätsbibliothek Münster	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliotheksliteratur 	<ul style="list-style-type: none"> • elektronische Zeitschriftenbibliothek <ul style="list-style-type: none"> - PubMed
Sonstige	<ul style="list-style-type: none"> • private Fachliteratur 	

2.3 Erstellung der tabellarischen Übersicht

Mithilfe der Literaturanalyse wurden die wesentlichen physiologischen Veränderungen sowie die jeweiligen Ernährungsbedürfnisse der vulnerablen Bevölkerungsgruppen herausgestellt. Um eine übersichtliche Auflistung sämtlicher Informationen zu erhalten, werden die Ergebnisse in einer tabellarischen Übersicht, den jeweiligen Gruppen entsprechend, aufgearbeitet. Hierzu wurden vorab folgende Kategorien gebildet: *Besonderheiten der Risikogruppe, kritische Nährstoffe, besondere Aspekte der Bevorratung sowie Literaturempfehlungen*. Diesen wurden die entsprechenden Ergebnisse zugeordnet.

3 Physiologie des Hungerns

Die Welternährungsorganisation FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) definiert Hunger als quantitativen Begriff: „*Hunger tritt ein, wenn die tägliche Energiezufuhr für einen längeren Zeitraum unter dem Bedarf liegt, der für einen gesunden Körper und ein aktives Leben benötigt wird.*“ (Welthungerhilfe 2015). Dabei gilt eine tägliche Energiezufuhr von 1800 kcal als Minimum, um ein gesundes und produktives Leben führen zu können (vgl. Welthungerhilfe et al. 2014, S. 7). Wichtig ist zudem eine ausgewogene Ernährung mit ausreichend Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. Denn Mikronährstoffmangel führt zur Mangelernährung, die auch „versteckter Hunger“ genannt wird (vgl. Welthungerhilfe 2015). Diese Form von Mangelernährung schwächt das Immunsystem und erhöht die Anfälligkeit für Infektionen (vgl. Kaiser, Bauer 2011, S. 23). Eine Mangelernährung entsteht bei einem Ungleichgewicht zwischen der Nährstoffzufuhr und dem Nährstoffbedarf. Der Zustand der Malnutrition kann infolge von Infektionskrankheiten und Erkrankungen wie Morbus Chron zu krankheitsassoziiertem Gewichtsverlust, einer veränderten Körperzusammensetzung und einer Verschlechterung der Funktionalität führen. Eine unzureichende Energiezufuhr infolge von chronischen Hungerzuständen führt zu Marasmus „*protein-energy malnutrition*“. Hungerzustände mit gleichzeitigem Vorliegen einer Erkrankung sowie einer inadäquaten Proteinzufuhr führen zu Kwashiorkor „*severe acute malnutrition*“, wobei spezielle Nährstoffdefizite vorliegen können (Abb.1).

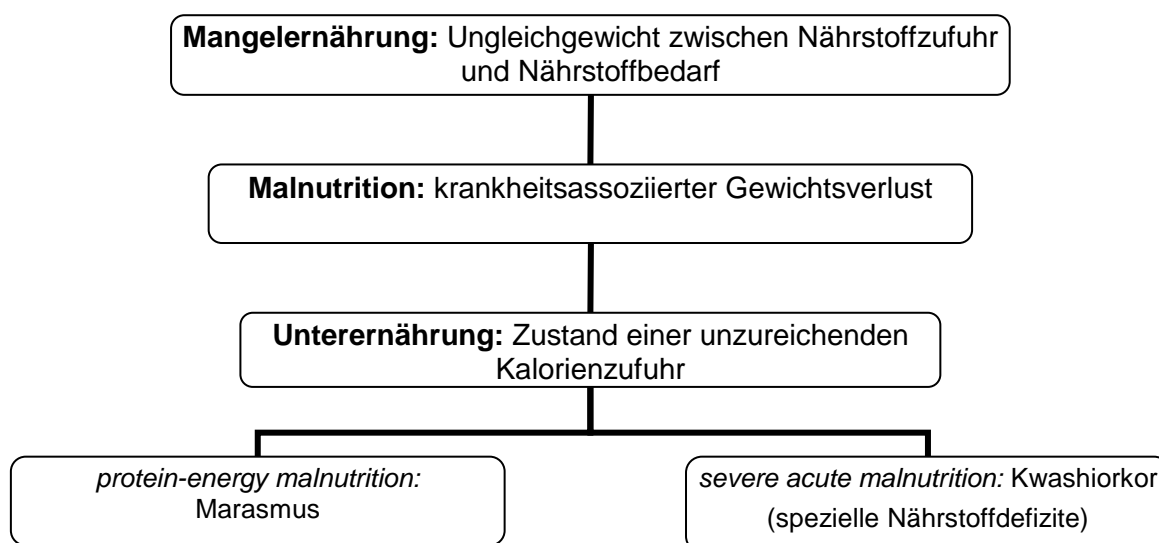


Abbildung 1: Formen der Mangelernährung (modifiziert nach Bauer, Kaiser 2011, S. 15)

Heilfasten wird in der wissenschaftlichen Heilkunde schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts zur Behandlung von Übergewicht, metabolischen, chronischen (z.B. Rheuma), kardiovaskulären und atopischen Erkrankungen sowie psychosomatischen Störungen angewandt (vgl. Weidner 2009, S. 31). Grundlegend dient es durch Entschlackung des Körpers der Verbesserung der Gesundheit, sodass bei einem Fasten von 2-4 Wochen dementsprechend keine zusätzliche Supplementierung von Mikronährstoffen notwendig wird (vgl. ebd., S. 36).

Der menschliche Organismus verfügt über drei Stoffwechselmechanismen, aus denen Energie gewonnen werden kann, dem Kohlenhydrat-, Fett- und Proteinstoffwechsel. Der **Kohlenhydratstoffwechsel** liefert als primäre Energiequelle schnelle Energie über kurze Zeit. Glukose wird aus der Nahrung direkt verstoffwechselt und gelangt über die Blutbahn in die peripheren Organe. Überschüssige Glukose wird als Glykogen in den Leber- und Muskelzellen gespeichert. Im Hungerzustand aktivieren die niedrigen Insulinspiegel den Glykogenabbau in der Leber, Glykogen wird zu Glukose gespalten und in die Blutbahn abgegeben. Die Glykogenspeicher sind allerdings begrenzt und können den Organismus nur wenige Stunden versorgen (vgl. Kaiser, Bauer 2011, S. 19 ff.). Sind die Speicher erschöpft, erfolgt die Energiegewinnung über den **Protein-** bzw. **Fettstoffwechsel**. Proteine dienen dem Körper in unterschiedlichen Funktionen, z.B. für die Herz- und Skelettmuskulatur. Daher werden die Proteinspeicher aufgrund von Funktionseinbußen mit Folgen des Organversagens nur in geringem Maße für die Energiegewinnung genutzt. Im Hungerzustand werden über den Proteinstoffwechsel Laktat und Aminosäuren aus den Muskelzellen freigesetzt und in der Leber über Glukoneogenese zu Glukose synthetisiert. Fette dienen als Energiequelle für fast alle Organe, außer für das Gehirn und das Nervengewebe und werden als Triglyzeride im Fettgewebe gespeichert. Im Hungerzustand, also bei sinkendem Insulin- und steigendem Glukagonspiegel, werden die Triglyzeride in Glycerin und freie Fettsäuren gespalten und in die Blutbahn abgegeben. Für die Energiezufuhr des Gehirns wird Glycerin über die Glukoneogenese zu Glukose metabolisiert. Freie Fettsäuren versorgen den restlichen Organismus. Die Fettspeicher dienen als Energiereserven und versorgen den Menschen über längere Hungerzeiträume (vgl. ebd., S. 22).

Im menschlichen Körper finden mit Beginn eines **Hungerzustandes** verschiedenste metabolische Veränderungen statt. Der Körper senkt seinen Grundumsatz, unter anderem auch den Energiebedarf für das Gehirn, um Energie einzusparen. Zu Anfang reduziert sich das Körpergewicht um 1 kg pro Tag. Dieser Abbau verlangsamt sich im Laufe des Hungerns auf 300 g pro Tag. Nach Erschöpfung der Kohlenhydratspeicher

innerhalb weniger Tage übernehmen die Fettspeicher die hauptsächliche Energieversorgung der Herz- und Skelettmuskulatur sowie der Nieren und werden innerhalb weniger Tage zu 80 % und langfristig zu 90 % für den Organismus genutzt (vgl. ebd., S. 23). Das Gehirn und das Nervengewebe können keine Fettsäuren verstoffwechseln und decken den Energiebedarf neben Glukose durch Ketonkörper. Das Gehirn verbraucht täglich 120-140 g Glukose (vgl. Vaupel, Biesalski 2010, S. 103). Während eines Hungerzustandes beginnt der Organismus bereits nach etwa 2-3 Tagen mit der Bildung von Ketonkörpern und das Gehirn verbraucht nur noch etwa 40 g Glukose. Die Ketonkörper dienen dann als alternative Energiequelle zu Glukose und decken als Hauptenergielieferanten bis zu Zweidrittel des Energiebedarfs des Gehirns ab (vgl. Baumeister 2012., S. 27 ff.). Die Bildung der Ketonkörper (Ketogenese) wird durch hohe Insulinspiegel gehemmt und durch niedrige Insulinspiegel sowie der Ausschüttung von Glukagon stimuliert. Synthetisiert werden die Ketonkörper Azetoazetat und β -Hydroxybutyrat im Fettgewebe aus den Triglyzeriden unter Bildung freier Fettsäuren (vgl. ebd., S. 29). Diese werden in der Leber durch β -Oxidation zu Azetyl-CoA abgebaut, zu Azetoazetat synthetisiert und anschließend wird Azetoazetat zu β -Hydroxybutyrat reduziert (vgl. Laffel 1999, S. 416). Der Proteinabbau wird zu Beginn der Ketogenese verringert, aber nicht vollständig gestoppt, sodass die begrenzten Proteinreserven das Gehirn und Nervengewebe mit Glukose versorgen können. Treten durch extrem lange Hungerphasen starke Proteinverluste von über einem Drittel bis zur Hälfte der ursprünglichen Masse auf, folgt neben Symptomen von Hungerödemen und bei Frauen dem Ausbleiben der Menstruation der Tod durch Organversagen (vgl. Kaiser, Bauer 2011, S. 23 f.).

Der Stoffwechsel von Kleinkindern und Kindern passt sich während eines Hungerzustandes der defizitären Situation rasch an. Bereits nach 24 Stunden liegt eine ketotische Stoffwechsellage vor und die Ketonkörper bilden die Hauptenergielieferanten. Grund sind im Vergleich zu Erwachsenen geringere Glykogenspeicher und ein proportional größeres Gehirnvolumen. Erwachsene weisen etwa nach 3 Tagen eine ketotische Stoffwechsellage auf, die 4 Wochen ansteigt und danach auf einem konstanten Niveau bleibt (vgl. Laffel 1999, S. 417).

Die **Überlebensdauer** ohne Nahrungsaufnahme ist abhängig von den gefüllten Fettspeichern und somit dem gesamten Ernährungszustand eines Menschen. Aufgefüllte Fettspeicher können je nach individuellem Ernährungszustand den Organismus wenige Wochen bis mehrere Monate versorgen (vgl. Baumeister 2012, S. 24). So kann ein normalgewichtiger Erwachsener ohne Nahrungsaufnahme

durchschnittlich etwa 50-75 Tage überleben (vgl. Cahill 1976, S. 398; Kaiser, Bauer 2011, S. 22; Vaupel, Biesalski 2010, S. 103). In einer Studie beobachtete Faintuch et al., dass nach einem 43-tägigen Fasten die Patienten bezogen auf die Fett- und Magermasse nicht unterernährt waren und keine erhöhten ernährungsbedingten Risikofaktoren auftraten. Allerdings wurden in dieser Studie körperliche Funktionseinschränkungen, Gewebeschädigungen und Mikronährstoffmängel nicht untersucht, sodass diese nicht auszuschließen sind. Wird während einer Hungerphase eine geringe Energiezufuhr von bis zu 20 % der täglichen Energiezufuhrempfehlung gegeben, kann die Überlebensdauer von 2 oder weniger Monaten auf über 6 Monate verlängert werden (Faintuch et al. 2000, S. 52 f.).

Eine kontinuierliche **Flüssigkeitszufuhr** ist lebensnotwendig und beeinflusst die Funktionen der kognitiven und physischen Leistung positiv. *„Ein Gewichtsverlust in Form von nur 2 % Flüssigkeit führt bereits nachweislich zu Einschränkungen der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit.“* (Heseker, Weiß 2015, S. 1). Der Körper reagiert aber schon bei einem Gewichtsverlust von 0,5-1 % in Form von Wasser auf den Wasserverlust mit dem Signal des Durstgefühls. Bei einer chronischen Unterversorgung mit Flüssigkeit ist das Risiko für die Entstehung von Harnsteinen und Krebserkrankungen des Dickdarms und der Harnwege erhöht. Der Wasserbedarf eines Menschen ist stark von der Umgebungstemperatur und der körperlichen Belastung abhängig, außerdem reguliert der Wasserhaushalt die Körpertemperatur. Ohne Wasserzufuhr und einem Wasserverlust von 5 % treten bereits nach 2-4 Tagen Übelkeit, Schwindelgefühle, Kopfschmerzen, Durchblutungsstörungen, Erbrechen und Muskelkrämpfe auf. Ein Wasserverlust von 10 % führt zu Verwirrheitszuständen und bei einem Verlust von mehr als 20 % tritt durch Nieren- und Kreislaufversagen der Tod ein (vgl. ebd., S. 1, 7).

4 Ergebnisse

4.1 Risikogruppe Schwangere

4.1.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe

Seit den 1960er Jahren sind in Deutschland starke Geburtenrückgänge zu beobachten, so halbierten sich die Geburtenraten von 1964 bis 2012. Doch in den letzten Jahrzehnten sind die Geburtenraten in etwa auf einem Niveau geblieben, sinken aber seit 1991 wieder leicht ab. Gebärfähige Frauen im Alter von 15-49 Jahren gehören zur Risikogruppe. Da im Jahr 2012 Frauen im Alter von 26-36 Jahren die höchste Geburtenhäufigkeit aufwiesen, kann die Risikogruppe näher eingegrenzt werden (vgl. Statistisches Bundesamt 2013, S. 11 ff.). Das Alter der Frauen bei der ersten Geburt stieg in den letzten Jahren an, so waren die Mütter 1989 noch 5 Jahre jünger als heute. Im Jahr 2012 haben die meisten Frauen bei der ersten Geburt ein Alter von 29 Jahren erreicht (vgl. ebd., S. 19). Die Zahl der Lebendgeborenen in Deutschland stieg 2013 im Vergleich zum Vorjahr um 1,3 % an (vgl. Statistisches Bundesamt 2014). Derzeit bleibt die Geburtenziffer mit 1,4 Kindern pro Frau im Vergleich zu den Vorjahren auf einem konstant niedrigen Level, da die Anzahl der Geburten bei den 29- bis 49-jährigen Frauen steigt und bei den 15- bis 28-jährigen Frauen dementsprechend sinkt. Folglich verschieben sich die Zeitpunkte der Geburten auf eine spätere Altersspanne, wodurch die Geburtenhäufigkeit nachteilig beeinflusst wird (vgl. Statistisches Bundesamt 2013, S. 15).

Hauptsächlich verändern sich während der Schwangerschaft die Ernährungsbedürfnisse der Frau, um dem Kind bedarfsgerechte Entwicklungs- und Wachstumsprozesse zu ermöglichen. Folglich muss die Risikogruppe in der Ernährungsnotfallvorsorge besonders berücksichtigt werden, denn die Hälfte der Frauen in Deutschland ab einem Alter von 14 Jahren stufen die Wichtigkeit des Kinderkriegens im Leben besonders hoch ein (vgl. GIK 2013). Schwangerschaft ist ein allgegenwärtiges Thema und betrifft alle sozialen Gesellschaftsschichten sowie Frauen in den verschiedensten Lebensabschnitten vom Jugendalter bis zu den Wechseljahren.

4.1.2 Physiologische Veränderungen

Während der Schwangerschaft bewirken hormonelle und physiologische Einflüsse im mütterlichen Organismus Veränderungen des Energie- und Nährstoffbedarfs. Grund ist eine vermehrte Hormonausschüttung der Plazenta, die die Funktionen aller endokrinen Organe steigert. Beispielsweise werden die Inselzellorgane der Bauchspeicheldrüse stimuliert und vermehrt Insulin ausgeschüttet. Auch die Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel werden beeinträchtigt, so stehen dem Fetus primär Glukose und der Mutter Fettsäuren als Energiequelle zur Verfügung. Die veränderte Stoffwechsellage impliziert eine schnellere Ausbildung einer Hypoglykämie, Hypoinsulinämie oder Ketose bei der Mutter (vgl. Quaas, Hillemanns 1995, S. 108; Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 348). Schon nach kurzfristigen Hungerzuständen sinkt der Blutglukosespiegel ab und entfällt als primärer Energielieferant. Der erhöhte Insulinspiegel im Blut fördert den vermehrten Abbau von freien Fettsäuren und die Synthese von Ketonkörpern, die nun von der Schwangeren als primäre alternative Energiequelle genutzt werden. Die veränderte Energiebereitstellung im Stoffwechsel der Schwangeren kennzeichnet die Ketoazidose (vgl. Quaas, Hillemanns 1995, S. 113; Frise et al. 2013, S. 4). Bei Schwangeren wird der Hungerstoffwechsel auch „beschleunigtes Hungern“ (engl.: accelerate starvation) genannt. Grund ist ein rascher Wechsel vom Kohlenhydrat- in den Ketonstoffwechsel, um die wenige Energie aus Kohlenhydraten und Proteinen für die Versorgung des Fetus zur Verfügung zu haben (vgl. Burbos et al. 2009, S. 400). In einer Studie wurde das beschleunigte Hungern bei Schwangeren nach einem 12 Stunden-Fasten über Nacht mit ausbleibendem Frühstück gemessen. Die Werte für eine Ketoazidose waren bei den Schwangeren signifikant höher als bei Nicht-Schwangeren, womit eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber einer Ketoazidose in der Schwangerschaft erklärt werden kann. Daher sind eine ausgewogene Ernährung sowie regelmäßige energie- und kohlenhydrathaltige Mahlzeiten in der Schwangerschaft von besonderer Bedeutung, um das Risiko einer Ketoazidose zu vermeiden. Ebenso ist eine frühzeitige Diagnose notwendig, um die lebensbedrohlichen Folgen einer unbehandelten Ketoazidose, wie Frühgeburten oder fetaler Tod, zu erkennen und zu verringern (vgl. Frise et al. 2013, S. 4 f.).

Der Fetus wird durch mütterliche kurzfristige Hungerzustände aufgrund eigener ausreichender Glykogenspeicher in der Leber im Allgemeinen nicht negativ beeinflusst. Zudem wird beim Hungerzustand das Glykogen in der fetalen Leber abgebaut, sodass bei längeren Hypoglykämien der Mutter beim Fetus normale Blutzuckerwerte gemessen werden konnten (vgl. Quaas, Hillemanns 1995, S. 108).

Eine weitere Veränderung des mütterlichen Stoffwechsels ist ein Anstieg der Entzündungsparameter (inflammatorische Leukozyten), die Entzündungsreaktionen aktivieren und somit zu einem erhöhten oxidativen Stress führen. Beim oxidativen Stress liegt ein Ungleichgewicht von freien Radikalen und Antioxidantien vor. Eine Anhäufung von freien Radikalen verursacht Schäden an den Lipiden, Proteinen und der DNA der Mutter, die durch fetale Programmierung von dem Fetus gespeichert werden. Diese Schäden können bei der Mutter im Alter Arteriosklerose und koronare Herzerkrankungen hervorrufen. Schraag et al. konnten in einer Studie beobachten, dass nach kurzzeitigem Hungern der Schwangeren die Parameter für oxidativen Stress und das Stresshormon Cortisol im zweiten Schwangerschaftsdrittel signifikant erhöht waren (vgl. Schraag et al. 2007, S. 289 ff.). In weiteren Studien, unter anderem der niederländischen Hungerstudie im zweiten Weltkrieg, wurde bei Müttern mit unzureichender Ernährung und einer stressigen Schwangerschaft ein erhöhtes Risiko für ein untergewichtiges Kind bei Geburt nachgewiesen (vgl. Schraag 2007, S. 293, Ravelli et al. 1998, S. 176; Painter et al. 2005, S. 347 ff.).

Die Barker-Hypothese beschreibt das Auftreten chronischer Erkrankungen im Erwachsenenalter als Folge der fetalen Mangelernährung und belegt diese mit epidemiologischen Studien (vgl. Barker 2004, S. 32). Durch eine intrauterine Mangelernährung (vermindertes Nahrungsangebot oder Mangel einzelner Nährstoffe) passt sich der Stoffwechsel des Fetus den Umwelteinflüssen an und wächst langsamer, unregelmäßiger bzw. passt die Struktur und Funktion seiner Organe und Organsysteme der Mangelsituation an (vgl. Barker 1995, S. 171). Folgen können ein niedriges Geburtsgewicht sowie im Erwachsenenalter ein erhöhter BMI und eine verminderte Glukosetoleranz sein (vgl. Ravelli et al. 1998, S. 176). Diese Anpassung des fetalen Stoffwechsels an die Umweltbedingungen wird als „fetale Programmierung“ bezeichnet und von verschiedenen pränatalen Faktoren beeinflusst. Zu diesen zählen die fetale Nährstoffversorgung der Mutter, das Wachstum der Mutter im Kindesalter, sowie Erkrankungen der Mutter (z.B. Schwangerschaftsdiabetes, Plazentainsuffizienz), Umwelt- und Lebensstileinflüsse und das Gewicht vor und während der Schwangerschaft (vgl. ebd., S. 173). Eine Programmierung führt beim Fetus zur epigenetischen Prägung bestimmter Stoffwechselfparameter und zu chronischen Erkrankungen im späteren Erwachsenenalter (vgl. Barker 1995, S. 174). Liegen nach der Geburt veränderte Umwelteinflüsse vor, wurde der Stoffwechsel des Fetus fehlerhaft angepasst. Bei einer Unterernährung intrauterin stellt sich das Kind auf eine ernährungsbedingte Mangelsituation ein, die bei Geburt durch einen Ernährungsüberfluss kompensiert werden muss. Das Kind wird mit einem niedrigen

Geburtsgewicht geboren. Doch im Kindes- und Erwachsenenalter ist das Risiko für eine abdominale Fettverteilung in Korrelation mit Übergewicht, Adipositas und Diabetes mellitus Typ 2 erhöht (vgl. Oken, Gillmann 2003, S. 502). Auch andere gesundheitliche Probleme wie kardiovaskuläre Erkrankungen (Herzinfarkt und Schlaganfall), metabolisches Syndrom oder Hypertonie können spätere Folgen der fetalen Unterversorgung sein (vgl. Barker 1995, S. 173). In der niederländischen Hungerstudie von 1944-1945 wurden die Auswirkungen einer Unterernährung in der Schwangerschaft auf den Fetus untersucht. Dazu wurde nach 50 Jahren der Gesundheitszustand der damaligen Säuglinge erfasst. Der Zeitpunkt der Unterernährung beeinflusst die Entwicklung des Fetus je nach Schwangerschaftstrimester im frühen, mittleren oder späten Drittel unterschiedlich. Folglich kommt der mütterlichen Ernährung vor und während der Schwangerschaft für die Entwicklung des Fetus und für spätere Erkrankungen eine große Bedeutung zu (vgl. Roseboom et al. 2011, S. 143). Eine Unterernährung in der frühen Schwangerschaft korreliert im Erwachsenenalter mit einem dreifach erhöhten Anstieg an koronaren Herzerkrankungen, einem erhöhten Körperfettanteil und Übergewicht (vgl. Painter et al. 2005, S. 348). Im späten Schwangerschaftsdrittel wurden bei Unterernährung der Mutter weniger übergewichtige Kinder im Erwachsenenalter beschrieben. Eine unzureichende Nährstoffzufuhr wird über Generationen weitergegeben, so bringen Frauen, deren Mütter bei der Schwangerschaft unterernährt waren, Kinder mit einer erhöhten Fettleibigkeit und mangelnden Gesundheit zur Welt (vgl. Roseboom et al. 2011, S. 142 f.). In der Studie konnten in Abhängigkeit des Zeitpunktes der Unterernährung keine Unterschiede hinsichtlich des Geburtsgewichts und -länge beobachtet werden. Allerdings wiesen die Kinder nach Unterernährung in mittlerer bis später Schwangerschaft im Vergleich zu Kindern normalernährter Mütter ein niedrigeres Geburtsgewicht und einen kleineren Kopfumfang auf (vgl. Painter et al. 2005, S. 347).

Nicht nur eine Unterversorgung, sondern auch eine Überversorgung mit Nährstoffen vor und während der Schwangerschaft kann negative Auswirkungen auf den Fetus und die Mutter haben. Das Risiko Schwangerschaftsdiabetes zu entwickeln steigt je nach Stärke der mütterlichen Gewichtszunahme. Die Überversorgung mit Energie und Nährstoffen kann beim Fetus zur epigenetischen Prägung mit einem hohen Geburtsgewicht (Makrosomie: Geburtsgewicht > 4000 g) und einem hohen BMI im Erwachsenenalter führen (vgl. Bächle et al. 2008, S. 431 f.).

Das Zusammenspiel der prä- und perinatalen Nährstoffversorgung, Umwelteinwirkungen und andere epigenetische Faktoren beeinflussen den fetalen Stoffwechsel kurzfristig intrauterin und langfristig im späteren Erwachsenenalter (vgl. Louey, Thornburg 2005, S. 746). Beim Fetus führen die Einflüsse zur metabolischen Programmierung und langfristig zu chronischen Erkrankungen wie Diabetes, Adipositas oder koronaren Herzerkrankungen (Abb. 2) (vgl. Bächle et al. 2008, S. 429) Daher ist für die physiologische Entwicklung des Fetus und die Gesundheit der Mutter eine gesunde, bedarfsgerechte sowie ausgewogene Ernährung der Mutter perinatal besonders wichtig.

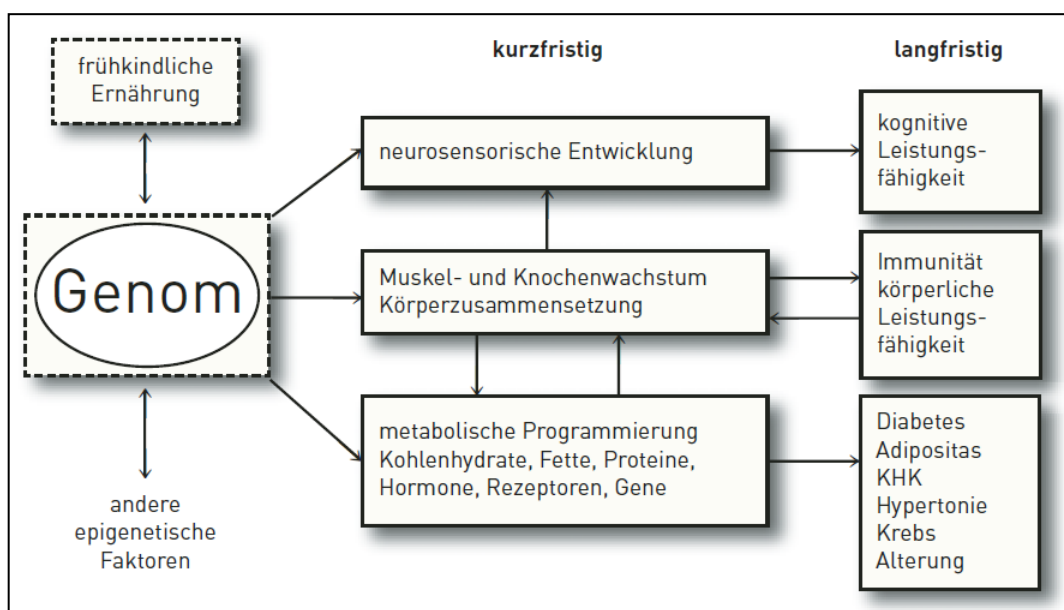


Abbildung 2: Früh- und langfristige Effekte der frühkindlichen Entwicklung (Quelle: Bächle et al. 2008, S. 429)

4.1.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe

Die WHO empfiehlt gut ernährten Frauen während der Schwangerschaft eine Gewichtszunahme von 10-14 kg mit durchschnittlich 12 kg (vgl. FAO/WHO/UNU 2005). Das Institute of Medicine (IOM) beurteilt die Höhe der Gewichtszunahme entsprechend dem pränatalen Body-Mass-Index (BMI). Bei einem normalen BMI von 19,8-26,0 kg/m² vor der Schwangerschaft wird eine Gewichtszunahme von 11,5-16 kg empfohlen (vgl. Parker, Abrams 1992, S. 665). Aufgrund einer zu geringen Studienlage der deutschen Bevölkerung sollten grundsätzlich die WHO-Empfehlungen berücksichtigt werden. Denn zu geringe oder zu hohe Gewichtszunahmen sind mit Komplikationen beim Fetus

und der Mutter verbunden (vgl. Abrams et al. 2000, S. 1240S). Daher sollte vor der Schwangerschaft Normalgewicht und währenddessen eine gleichmäßige Gewichtszunahme mit Rücksicht auf die Risikogruppen der Untergewichtigen, Essgestörten oder Jugendlichen angestrebt werden (vgl. Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 349).

Zur Vermeidung von Energie- und Nährstoffmängeln werden von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) Ernährungsempfehlungen für Schwangere gegeben. Ein erhöhter Grundumsatz während der Schwangerschaft resultiert aufgrund des Wachstums und Neubildung von Organen und Geweben (Uterus, Plazenta, Brust), sodass ein **Energie**mehrbedarf von etwa 10 % entsteht (vgl. ebd., S. 348; Koletzko et al. 2013a, S. 312). Die DGE empfiehlt daher eine zusätzliche Energieaufnahme von 255 kcal pro Tag (vgl. DGE 2012, S. 29). Der weit verbreitete Ratschlag während der Schwangerschaft das Doppelte zu essen ist somit ungültig (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 313).

Während der ersten Monate besteht noch kein Mehrbedarf an **Protein**, da das fetale Wachstum erst ab dem 4. Monat beginnt. Ab diesem Zeitpunkt wird von der DGE eine zusätzliche Zufuhr von 10 g Protein pro Tag empfohlen (vgl. DGE 2012, S. 39). Der Proteinmehrbedarf kann durch eine ausgewogene Mischkost gedeckt werden. Allerdings führt eine verminderte Energiezufuhr bei Schwangeren gleichzeitig zu einer verminderten Proteinaufnahme, die aufgrund möglicher Defizite ausgeglichen werden muss. Risikogruppen sind Vegetarier und Veganer, die kein ernährungsspezifisches Hintergrundwissen aufweisen und das tierische Eiweiß nicht ausreichend über Milch bzw. Milchprodukte ausgleichen oder die mit einer rein pflanzlichen Ernährungsform nicht genügend hochwertiges biologisches Eiweiß aufnehmen können (vgl. Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 349).

Nahrungsfette sind wichtige Energielieferanten, da ihr Brennwert mehr als doppelt so hoch ist wie der von Proteinen und Kohlenhydraten. Für Schwangere erhöht sich die Fettaufnahme erst ab dem 4. Monat. Von besonderer prä- und perinataler Bedeutung sind die essentiellen Fettsäuren, Linolsäure (n-6) und Alpha-Linolensäure (n-3) einschließlich ihrer langkettigen Derivate Docosahexaensäure (DHA) und Eicosapentaensäure (EPA). Die Omega-3-Fettsäuren fördern das normale und neurologische Wachstum, die Reifung von Organsystemen, die Gehirnentwicklung und das Sehvermögen. Der Mensch kann die Fettsäuren nicht selbst synthetisieren, sodass diese durch die Ernährung oder mithilfe von Supplementen aufgenommen werden müssen. Die Empfehlungen für Schwangere liegen bei 200 mg DHA pro Tag.

Außerdem sollte jede Frau im gebärfähigen Alter ein- bis zweimal pro Woche fettreichen Seefisch verzehren, der reich an Omega-3-Fettsäuren (DHA) ist (vgl. Koletzko et al. 2008, S. 6f). In einer Studie wurde bei Schwangeren, die reichlich Fisch, Fischöl und Omega-3-Fettsäuren reiche Pflanzenöle verzehrt haben, ein reduziertes Risiko für Frühgeburten beobachtet (vgl. Horvath et al. 2007, S. 258). Weiterhin wurde bei Schwangeren mit erhöhten DHA-Werten in der Muttermilch und einem erhöhten Fischkonsum geringere Prävalenzen für Wochenbettdepressionen ermittelt (vgl. Hibbeln 2002, S. 24).

Kohlenhydrate bedürfen bei Schwangeren keiner näheren Betrachtung, da die Empfehlungen den Nicht-Schwangeren entsprechen. Es besteht bei gut ernährten Schwangeren mit einer ausgewogenen Mischkost kein erhöhtes Risiko eines Kohlenhydratmangels. Eine Risikogruppe sind Schwangere, die Gestationsdiabetes entwickeln. Besonders diese Zielgruppe, aber auch gesunde Schwangere, sollten auf eine regelmäßige Kohlenhydratzufuhr achten und Hungerzustände vermeiden, um Hypoglykämien vorzubeugen (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 312).

Der Bedarf für die meisten Mikronährstoffe ist erst ab dem 4. Schwangerschaftsmonat erhöht, da ab diesem Zeitpunkt die Organ-, Gewebe- und Gehirnreifung sowie das Wachstum des Fetus beginnen (vgl. ebd., S. 313). Außerdem steigen der mütterliche Stoffumsatz und die anabole Stoffwechsellage, um das heranwachsende Kind bedarfsgerecht zu versorgen. Ein Mehrbedarf von 100 % ist bei den Nährstoffen Vitamin A, D, B₁, B₆ und Folsäure sowie Calcium, Eisen und Zink gegeben. Mit einer ausgewogenen Ernährung werden die Nährstoffe nur teilweise entsprechend den Empfehlungen gedeckt. Grundsätzlich können daher bei einer einseitigen, unzureichenden Nahrungszufuhr Multivitamin- und Mineralstoffpräparaten eingenommen werden. Die Menge der empfohlenen Zufuhr sollte nicht überschritten werden, da beispielsweise eine zu hohe Vitamin-A-Zufuhr (über 3 mg pro Tag) angeborene Defekte beim Säugling verursachen kann (Hahn et al. 2010, S. 268). Die Nährstoffe Vitamin D, Folsäure, Eisen und Jod sind bereits vor der Schwangerschaft erhöht und gelten als kritische Nährstoffe für Frauen im gebärfähigen Alter und Schwangere (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 314f).

Vitamin D wird durch die UVB-Strahlung der Sonne von der Haut selbst synthetisiert. Ein Aufenthalt im Freien mit ausreichender Sonneneinstrahlung ist für eine adäquate Bedarfsdeckung notwendig. Diese ist allerdings in Deutschland in den Wintermonaten von Oktober bis April mangelhaft. Vitamin-D-reiche Lebensmittel wie fettreicher Seefisch oder Milchprodukte liefern nur wenig gut resorbierbares Vitamin D. Daher ist

eine präventive Supplementation von Vitamin D besonders in den Wintermonaten für Schwangere aufgrund des Mehrbedarfs sinnvoll (vgl. Hahn et al. 2010, S. 267). Denn der Vitamin-D-Status der Mutter beeinflusst die Versorgung des Fetus intrauterin (vgl. DGE 2012, S. 89). Vitamin D ist an der Calciumhomöostase beteiligt und reguliert den Knochenauf- und -abbau. Eine inadäquate Zufuhr kann beim Erwachsenen zu einer Demineralisierung des Knochens mit der Folge einer Osteomalazie führen (vgl. Biesalski 2010, S. 149).

Folsäure ist an der Zellteilung und Zellneubildung (DNA/RNA-Synthese) beteiligt. Bei Heranwachsenden, insbesondere beim Fetus, ist die Wachstumsrate erhöht. Somit steigt der Folsäurebedarf der Schwangeren perinatal erheblich an. Das Leitsymptom eines Folsäuremangels ist die megaloblastische Anämie bei der Mutter (vgl. DGE 2012 S. 128). Die Anämie zeichnet sich durch eine Beeinträchtigung der DNA-Synthese mit der Folge einer Reifestörung und Vergrößerung der Erythrozyten aus. Von größerer Bedeutung ist aber eine unzureichende Versorgung des Fetus, wodurch das Risiko für Fehlbildungen (Neuralrohrdefekte) des Neugeborenen, Spontanaborte und Frühgeburten schon in der dritten und vierten Schwangerschaftswoche erhöht ist (vgl. Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 351). Denn das Neuralrohr verschließt sich bereits 4 Wochen nach der Konzeption (zwischen dem 22. und 28. Schwangerschaftstag) (vgl. Koletzko, Pietrzik 2004, S. A1672). *„In Deutschland werden jährlich 800 bis 1600 Schwangerschaften mit Neuralrohrdefekt diagnostiziert, [von denen] etwa ein Drittel [...] häufig mit schwersten Behinderungen [überlebt]“* (Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 351). Aus diesem Grund wird Frauen mit einem Schwangerschaftswunsch empfohlen, schon 4 Wochen vor der Schwangerschaft und bis zum Ende des ersten Schwangerschaftsdrittels eine Folsäuresupplementation von 400 µg pro Tag, ergänzend zum Tagesbedarf, einzuhalten (vgl. BfR, AKJ 2006, S. 1). Der Tagesbedarf der Schwangeren liegt mit einem Zuschlag von 200 µg pro Tag höher als bei Nicht-Schwangeren, sodass ein tatsächlicher Bedarf von 600 µg pro Tag vorliegt (vgl. DGE 2012, S. 130). Da diese hohe Zufuhrempfehlung nicht mit einer ausgewogenen Mischkost gedeckt werden kann, wird eine Supplementierung empfohlen. Ein großes Problem sind die vielen ungeplanten Schwangerschaften und die fehlende Berücksichtigung der Zufuhrempfehlungen. Daher sollten im Idealfall alle Frauen im gebärfähigen Alter die Empfehlungen für eine Folsäurezufuhr und die Supplementierung einhalten (vgl. Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 351). In einigen Untersuchungen, unter anderem in dem Vorsorgeprogramm *BabyCare*, supplementierten etwa ein Drittel der Frauen vor der Schwangerschaft gemäß den Empfehlungen der DGE. Mit Beginn der Schwangerschaft erhöht sich die Aufnahme,

sodass im ersten Trimester ca. 86 % und während der gesamten Schwangerschaft drei Viertel der Frauen täglich Folsäurepräparate einnahmen (vgl. Kirschner 2003, S. 73; Becker, Schmid 2011, S. 38). Obwohl der größte Teil der Schwangeren täglich supplementierte, bleibt doch jede fünfte Schwangere unterversorgt (< 70 % der DACH-Referenzwerte) (vgl. Kirschner 2003, S. 73). Ähnliche Ergebnisse wurden in der Nationalen Verzehrsstudie (NVS) II allerdings für alle Frauen in der deutschen Bevölkerung veröffentlicht. Dort lag die Folsäureaufnahme weit unter den Empfehlungen der DGE, 86 % erreichten die Empfehlungen nicht (vgl. Max Rubner-Institut (MRI) 2008b, S. 122). Bei der Befragung von *BabyCare* gaben nur 48 % der Schwangeren an von einer präventiven Wirkung von Folsäure gegenüber Erkrankungen beim Fetus bereits vor der Schwangerschaft gewusst zu haben (vgl. Kirschner 2003, S. 75). Folsäure kann durch die meisten pflanzlichen Lebensmittel wie grünem Blattgemüse (z.B. Spinat), Kohlarten, Tomaten, Gurken, Vollkornbackwaren, Weizenkeime, Sojabohnen und durch das tierische Produkt Leber aufgenommen werden (vgl. DGE 2012, S. 131).

Ein weiterer kritischer Nährstoff während der Schwangerschaft ist **Eisen**. Frauen sind generell durch die Menstruation von erhöhten Blut- und Eisenverlusten betroffen. Die häufigste Mangelerscheinung ist die Eisenmangelanämie, die während der Schwangerschaft mit erhöhten Komplikationen verbunden ist. Risiken sind eine erhöhte Infektanfälligkeit, ein vermindertes Geburtsgewicht, Frühgeburten und erhöhte Mortalitätsraten der Mütter (vgl. Nowitzki-Grimm, Grimm 2010, S. 353). Während der Schwangerschaft entfällt der menstruelle Blutverlust, aber es *„werden zusätzlich für den Fetus [während der gesamten Schwangerschaft] etwa 300 mg, für die Plazenta etwa 50 mg und für das vermehrte mütterliche Blutvolumen etwa 450 mg Eisen benötigt“* (DGE 2012, S. 186). Demzufolge verdoppelt sich der Eisenbedarf während der Schwangerschaft, sodass die Empfehlung bei 30 mg pro Tag liegt (vgl. ebd., S. 186). Um diese Zufuhrmenge zu erreichen, sind bei den meisten Frauen Eisensupplemente notwendig. Allerdings wird von der DGE keine routinemäßige Supplementierung empfohlen. Ebenso rät das amerikanische Institut of Medicine (IOM) eine individuelle und flexible Handhabung der Eisensupplemente, die nach Absprache mit einem Arzt, während der ersten beiden Trimester bis zu einer täglichen Zufuhr von maximal 120 mg erreichen dürfen (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 316). Eine weitere Studie erfasste eine durchschnittliche tägliche Eisensupplementation von 88 mg, wobei die Spanne zwischen 4 mg und 600 mg lag (vgl. Becker, Schmid 2011, S. 40). Somit sind eindeutige Empfehlungen und Informationsgespräche für werdende Mütter notwendig, um einen verbesserten Umgang der Supplementation zu gewährleisten.

Darüber hinaus wird **Jod** als kritischer Nährstoff während der Schwangerschaft bezeichnet. In der Schwangerschaft ist Jod für die Gehirnentwicklung, die neurologische Entwicklung, das Körperwachstum und die Reifung des Fetus sowie für die gesteigerte Tyroxinbildung der Mutter notwendig. Ein Jodmangel beim Fetus hängt immer von der Jodzufuhr der Mutter ab und korreliert mit einer erhöhten Anzahl an Fehlbildungen sowie Fehl- und Totgeburten des Fetus. Bei der Mutter äußert sich der Mangel mit einem endemischen Kropf (Struma). Außerdem liegt durch eine vermehrte renale Durchblutung eine gesteigerte Jodausscheidung im Urin vor (vgl. BfR, AKJ 2006, S. 3 f.). Die DGE und der Arbeitskreis Jodmangel (AKJ) vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfehlen eine Zufuhr von 230 µg pro Tag, sodass für Schwangere ein Zuschlag von 30 µg pro Tag gilt (vgl. DGE 2012, S. 191; BfR, AKJ 2006, S. 1). Jodreiche Lebensmittel sind vorwiegend Seefische aber auch Fleisch, Fleischprodukte, Milch und Milchprodukte, Brot, Backwaren und dunkle Gemüsesorten. Bei diesen Lebensmitteln, außer Seefisch, sind große Schwankungen üblich, da der Jodgehalt von der Anreicherung des Tierfutters, dem Einsatz in der Lebensmittelindustrie und von dem Jodgehalt des Bodens abhängt (vgl. DGE 2012, S. 192). Durch eine Anreicherung von Salz mit Jod, das in Privathaushalten, Gemeinschaftseinrichtungen und in der Industrie verwendet werden darf, wird die Jodzufuhr zusätzlich gesteigert. Allerdings wird mit einer reinen Jodsalzaufnahme nur durchschnittlich 60 µg pro Tag aufgenommen. Eine ausgewogene Ernährung bietet täglich etwa 120 µg Jod. Somit liegt bei Schwangeren ein Defizit von 100-150 µg pro Tag vor, was nach Empfehlungen des AKJ durch eine Supplementierung ausgeglichen werden muss (vgl. BfR, AKJ 2006, S. 2 ff.). Die Supplementierung sollte bereits vor der Schwangerschaft als Prophylaxe beginnen, um mögliche Risiken für den Fetus und die Mutter zu senken. Das Problem dieser Empfehlung ist allerdings eine fehlende Kostenübernahme der Supplemente von der Krankenkasse bei fehlender Schilddrüsenerkrankung, sodass die Zufuhrmengen häufig nicht genügen. Als Zufuhrbeschränkung sollte die tägliche Höchstmenge von 500 µg nicht überschritten werden (vgl. ebd., S. 5). In einer retrospektiven Befragung wurden Frauen in Deutschland unmittelbar nach ihrer Entbindung hinsichtlich der Nährstoffsupplementation vor und während der Schwangerschaft befragt. Ein Viertel der Frauen supplementierten vor und fast Dreiviertel während der Schwangerschaft Jodpräparate, sodass die Empfehlungen des BfR und AKJ für eine Supplementierung besonders während der Schwangerschaft im Durchschnitt eingehalten wurden (vgl. Becker, Schmid 2011, S. 38).

Vegetarische und vegane Ernährung

Mit einer ovo-lakto-vegetarischen Ernährung kann die Nährstoffversorgung der Schwangeren und des Fetus durch Beachtung einer vielfältigen und ausgewogenen Lebensmittelauswahl gedeckt werden. Ausnahmen werden bei den kritischen Nährstoffen Vitamin D, Folsäure und Jod gemacht, die supplementiert werden müssen. Eisen kann mit reichlich tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln, wie Vollkorngetreide, eisenreichen Gemüsesorten und Milchprodukten aufgenommen werden (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 316). Das Nicht-Hämeisen in pflanzlichen Lebensmitteln ist allerdings weniger effizient und verfügt über verminderte Resorptionsraten (3-8 %) im Gegensatz zum Hämeisen (23 %) (vgl. Koletzko 2010, S. 339). Daher ist zur Verbesserung der Resorption eine zusätzliche Zufuhr von Vitamin-C-reichen Obstsorten notwendig. Zusätzlich wird aufgrund des Verzichts von Fisch die Einnahme von Omega-3-Fettsäuren in Tablettenform empfohlen. Frauen, die sich schon vor der Schwangerschaft vegetarisch ernähren, können zusätzlich Defizite von Vitamin B₁₂ und Zink aufweisen (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 316).

Von einer veganen Ernährungsform wird Frauen in der Schwangerschaft abgeraten, da eine rein pflanzliche Ernährung vielfältige Nährstoffmängel hinsichtlich Energie, Protein, Omega-3-Fettsäuren, Eisen, Calcium, Jod, Zink, Vitamin B₂, Vitamin B₁₂ und Vitamin D hervorrufen kann. Diese können schwerwiegende Entwicklungsstörungen beim Fetus zur Folge haben (vgl. ebd., S. 317).

Verzicht auf Lebensmittel

Frauen sollten während ihrer Schwangerschaft keine rohen tierischen Lebensmittel wie Rohwurst, rohen Fisch, Rohmilch, rohe Eier oder nicht vollständig durchgegart Lebensmittel verzehren. Denn das Risiko für Infektionen aufgrund der Bildung pathogener Keime ist bei diesen Lebensmittelgruppen erhöht und kann die Gesundheit der Mutter und des Kindes gefährden. Toxoplasmose kann nicht durchgegart tierische Lebensmittel betreffen, Listerien werden vorwiegend auf rohen Lebensmitteln (Käse, Wurst) aber auch auf Gemüse oder Salaten gebildet. Grundsätzlich sollten risikoreiche Lebensmittel frisch verzehrt und auf eine angemessene Hygiene bei der Lagerung und Zubereitung geachtet werden (vgl. ebd., S. 317).

Des Weiteren wird der Verzicht auf Alkohol und Nikotin empfohlen. Alkohol kann bei hohem und regelmäßigem Verzehr den Fetus hinsichtlich der Entwicklung und des Wachstums schädigen, bei geringen Alkoholmengen soll das Risiko für fetale

Schädigungen vermindert sein. Auch Rauchen erhöht das Risiko für z.B. Früh- und Fehlgeburten, Fehlentwicklungen oder späteres Übergewicht (vgl. ebd., S. 318).

Tabelle 3: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Schwangere im Alter von 19 bis unter 51 Jahre (Quelle: DGE 2012)

	Schwangere (19 bis unter 51 Jahre)
Gesamtenergiezufuhr¹ [kcal/Tag] zzgl. 255 kcal/ Tag (unabhängig vom jeweiligen PAL-Wert)	
19 bis unter 25 Jahre	2400
25 bis unter 51 Jahre	2300
Protein [g/Tag] ab dem 4. Monat	58
Fett [% der Energie] ab dem 4. Monat	30-35
davon essenzielle Fettsäuren:	
Linolsäure (n-6)	2,5
α-Linolensäure (n-3)	0,5
Kohlenhydrate [% der Energie]	>50
Ballaststoffe [g/Tag]	30
Flüssigkeit [ml/Tag]	2700
• durch Getränke	1470
• durch feste Nahrung	890
• Oxidationswasser	340
Vitamin D [µg/Tag]	20
Folsäure [µg-Äquivalent/Tag]	600
Eisen [mg/Tag]	30
Jod [µg/Tag]	230

¹ Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem BMI im Normbereich und einer entsprechenden erwünschten körperlichen Aktivität. Für 19- bis unter 25-jährige wurde der PAL-Wert von 1,75 und für 25- bis unter 51-jährige der PAL-Wert von 1,7 verwendet (vgl. DGE 2012, S. 31)

4.2 Risikogruppe Stillende und Säuglinge

4.2.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe

Auf Grundlage der Empfehlungen der WHO von 2001 empfiehlt die Nationale Stillkommission am BfR ein ausschließliches Stillen, d.h. „*ausschließlich Muttermilch ohne Gabe von Flüssigkeiten oder anderer Nahrung, außer Medikamente und Supplemente*“ (Nationale Stillkommission 2004), von 6 Monaten. Demnach sollte die Beikost nicht vor Beginn des 5. Monats und nicht später als zu Beginn des 7. Monats eingeführt werden, um eine ausreichende Ernährung des Säuglings zu gewährleisten und die Gesundheit, das Wachstum und die Entwicklung zu fördern. Die Beikost soll nicht zum sofortigen Abstillen führen, sondern durch ein weiterführendes teilweises Stillen ergänzt werden (vgl. Nationale Stillkommission 2004). Beim Vollstillen werden nach Definition der WHO zusätzlich zur Muttermilch Flüssigkeiten wie Wasser und ungezuckerte Tees gegeben (vgl. WHO 1991, S. 2).

Die Wende von der Flaschen- zur Stillkultur wurde 1956 in den USA eingeleitet und beeinflusste Europa in den 70er und 80er Jahren, sodass in Finnland mit 6 Monaten immer noch über 70 % der Säuglinge gestillt wurden (vgl. Lange 2007, S. 624). Auch in Deutschland stieg die Stillhäufigkeit deutlich an. So stiegen die Zahlen in dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS-Basiserhebung) von jemals gestillten Kindern aus den Jahren 1986-2005 um 7 % (vgl. Lange 2007, S. 626). Mit der neuen KiGGS-Studie (Welle 1) wurden die Geburtsjahrgänge von 2002 bis 2012 untersucht. Im Vergleich zur KiGGS-Basiserhebung stieg die Prävalenz der jemals gestillten Kinder von 0-6 Jahren von 1996-2012 um 4 % an und liegt bei gut 82 % (vgl. von der Lippe 2014, S. 853).

Die SuSe-Studie (SuSe: Stillen und Säuglingsernährung) ist die erste deutschlandweite Studie zum Stillverhalten der Mütter nach der Geburt. Durchgeführt wurde die Studie von der DGE und dem Bundesministerium für Gesundheit (BMG) in den Jahren 1997-1998. Die Still-Richtlinien entsprachen den WHO-Kriterien. Die Stillprävalenzen unmittelbar nach der Geburt im Krankenhaus werden mit 91 % als gut beschrieben. Doch nach Entlassung sinkt die Stillhäufigkeit, vor allem das ausschließliche Stillen, deutlich ab. Nach 4 bzw. 6 Monaten werden noch etwa 60 % bzw. 40 % der Säuglinge gestillt, von denen etwa 50 % bzw. 10 % ausschließlich gestillt werden (vgl. Kersting 2001, S. 549).

Ähnliche Ergebnisse wurden in der Studie „Stillverhalten in Bayern“ im Jahr 2005 veröffentlicht. Zu Beginn stillten noch 90 % der Mütter ihre Kinder, nach 4 bzw. 6 Monaten lag die Stillhäufigkeit bei 60 % und 50 %. Ausschließlich wurden 40 % bzw. 20 % Säuglinge gestillt (vgl. Rebhan 2008, S. 44).

Das Robert-Koch-Institut (RKI) untersuchte von 2003-2006 mit der KiGGS-Studie unter anderem die Stillprävalenz und das Stillverhalten der Geburtsjahrgänge von 1986-2005 in Deutschland. Dazu fanden bundesweite Befragungen zum Gesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen im Alter von 0-17 Jahren sowie zum Stillverhalten der Mütter statt. Die Stillhäufigkeit wurde auch in den verschiedenen Bevölkerungsgruppen untersucht. So stillten über 90 % der Mütter mit einem höheren Bildungsstand durchschnittlich 9 Monate und 70 % der Mütter mit einem einfachen Bildungsstand rund 6 Monate lang. Mütter mit einem Migrationshintergrund stillten häufiger als Mütter ohne einen Migrationshintergrund und in Ostdeutschland wurde häufiger aber dafür kürzer als in Westdeutschland gestillt. Insgesamt werden nach 4 Monaten noch 34 % ausschließlich und etwa 50 % der Säuglinge voll gestillt. Nach 6 Monaten werden noch etwa 18 % voll gestillt. Die durchschnittliche Stilldauer lag 2012 der Studie zur Folge bei 7,5 Monaten und stieg mit zunehmendem Alter der Mutter an (vgl. von der Lippe 2014, S. 852 ff.).

Die oben genannten Untersuchungen spiegeln wachsende Stillprävalenzen besonders in höheren Bildungsschichten und mit zunehmendem Alter der Mutter in der deutschen Bevölkerung wider, womit Stillende eine wichtige Risikogruppe hinsichtlich der Ernährungsnotfallvorsorge darstellen.

4.2.2 Physiologische Veränderungen

Die Gesundheit und das Wachstum des Säuglings werden in den ersten Lebensmonaten hauptsächlich von der Muttermilch oder Mutterersatznahrung beeinflusst. Die Milchproduktion wird bei leicht mangelernährten Stillenden mit einem BMI von knapp unter 18,5 kg/m² in Volumen und Energiegehalt nicht beeinträchtigt. Eine Reduzierung der Milchproduktion beginnt erst bei schwer unterernährten Müttern infolge schwerer Hungersnöte (vgl. Przyrembel 2001, S. 14). Weiterhin hat eine kurzzeitige Verringerung der täglichen Energiezufuhr bis auf 1500 kcal bei wohlgenährten Frauen keine negativen Einflüsse auf die Versorgung des Säuglings (vgl. ebd., S. 29).

Die Muttermilch verändert sich während der Stillzeit von dem eiweißreichen Kollostrum in den ersten Tagen über die Übergangsmilch bis zur reifen Milch (eiweißärmer und fettreicher) regelmäßig in der Zusammensetzung der energie- und nährstoffreichen Komponenten. Dabei passt sie sich den Ernährungs- und Entwicklungsbedürfnissen des Säuglings an. Die Zusammensetzung der Muttermilch hängt zudem von Erkrankungen der Mutter sowie der Stilldauer ab (vgl. ebd., S. 16). Bei ausschließlichem Stillen ist der Säugling optimal mit den Nährstoffen aus der Muttermilch versorgt, ausgenommen sind Vitamin D und K, die supplementiert werden müssen (vgl. Bühner et al. 2014, S. 527). Die meisten Nährstoffe werden nicht von der Ernährung der Mutter beeinflusst und sind in der Muttermilch weitgehend konstant. Einige Mikronährstoffe wie Vitamin A, B₂, B₆, B₁₂, Pantothenäure, Jod, Selen, Fluorid und Mangan verändern sich jedoch je nach Ernährungs- und Versorgungszustand der Mutter (vgl. Przyrembel 2001, S. 15).

Für den Aufbau der Darmflora des Säuglings enthält die Muttermilch kommensale Bakterien und zusätzlich stärkende Substanzen für das Immunsystem, um den unreifen Organismus vor Infektionskrankheiten zu schützen und die immunologische Entwicklung zu fördern. Die Milchbildung und -abgabe wird hauptsächlich vom Saugreiz des Säuglings und der regelmäßigen sowie vollständigen Entleerung der Brüste beeinflusst. Durch den Saugreiz werden die Hormone Prolaktin und Oxytozin gebildet und ausgeschüttet, die die Milchbildung bzw. die Milchabgabe über die Milchgänge fördern. Oxytozin beeinflusst außerdem eine rasche Rückbildung der Gebärmutter sowie die Verringerung und das Abstoppen von Blutungen, indem starke Kontraktionen Druck auf die Gefäße ausüben und der Gebärmutterinhalt entleert wird (vgl. ebd., S. 28).

In einer Studie von Ip et al. wurden die Auswirkungen des Stillens auf die kindliche und mütterliche Gesundheit in Entwicklungsländern untersucht. Nach einer Stilldauer von mindestens 4 Monaten bei ausschließlich gestillten Säuglingen reduziert sich das Risiko für Mittelohrentzündungen gegenüber nicht-gestillten Kindern um 50 %, die Entwicklung von unspezifischen gastrointestinalen Infektionen innerhalb des 1. Lebensjahres um 64 % und stationäre Aufenthalte im Krankenhaus aufgrund einer Erkrankung der unteren Atemwege um 72 % (vgl. Ip et al. 2007, S. 158 f.; Duijts et al. 2010, S. e21 f.).

Eine Stilldauer von mindestens 6 Monaten reduziert das Risiko für die Entstehung von akuter myeloischer Leukämie (AML) oder akuter lymphatischer Leukämie (ALL) um 15 % bzw. 19 % (vgl. Ip et al. 2007, S. 5; Kwan et al. 2004, S. 533). Inwieweit das Stillen die Entstehung von atopischer Dermatitis, Asthma oder kardiovaskulären

Erkrankungen beeinflusst, bleibt derzeit ungeklärt. Weitere positive Zusammenhänge bezüglich der kognitiven Entwicklung, der Entstehung von Übergewicht und Adipositas im Jugend- und Erwachsenenalter sowie Diabetes mellitus Typ I und II werden mit Vorsicht betrachtet und diskutiert, da als Einflussfaktoren nur Stillen und keine weiteren Umweltfaktoren berücksichtigt wurden (vgl. Ip et al. 2007, S. 4 f.). In verschiedenen Studien wurde die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter bei Säuglingen mit einer Mindeststilldauer von 4 Monaten um 24 % und in qualitativ höherwertigen Studien um 12 % reduziert. Die Ergebnisse weichen aufgrund unterschiedlicher Confounder, wie eine höhere Bildung oder ein höheres Einkommen der Familien, voneinander ab (vgl. Horta et al. 2013, S. 68). Allgemein wurde ein verringertes Risiko für Übergewicht und Adipositas im späteren Leben bei gestillten Kindern gegenüber Kindern, die Formulanahrung erhielten, beobachtet. Unter diesem Aspekt ist die Gewichtszunahme in den ersten Monaten besonders bedeutsam, da Säuglinge mit Muttermilchersatz in den ersten Lebensmonaten schneller an Gewicht zunehmen (vgl. Rubin, Victora 2013, S. 201).

Die S3-Leitlinie zur Allergieprävention empfiehlt eine ausgewogene und nährstoffdeckende Ernährung der Mutter während der Stillzeit sowie das Meiden von potenziellen Lebensmittelallergenen wie z.B. Kuhmilch oder Hühnerei, um die Primärprävention gegenüber Allergien im Säuglingsalter aufrechtzuerhalten. Außerdem wird dem Verzehr von Fisch während der Stillzeit ein protektiver Faktor gegenüber der Entwicklung atopischer Erkrankungen des Säuglings zugeschrieben (vgl. Schäfer et al. 2014, S. 9 f.).

In der Metaanalyse von Ip et al. 2007 wurden unter anderem positive Einflüsse des Stillens auf die Mutter untersucht. Demnach beschleunigt das Stillen die Rückbildung der Gebärmutter nach der Geburt und erleichtert die Gewichtsabnahme. Dieser Effekt ist allerdings nur geringfügig wirksam, da vorwiegend äußere Umweltfaktoren zum Gewichtsverlust beitragen. Das Risiko für die Entwicklung eines Diabetes mellitus Typ II wird nur bei längerer Stilldauer verringert. Dieses Ergebnis kann allerdings nicht verallgemeinert werden, da nur Krankenschwestern als Probanden untersucht wurden. Frauen, die während der Schwangerschaft einen Gestationsdiabetes entwickeln, haben ein erhöhtes Risiko, an Diabetes mellitus Typ II zu erkranken, welches durch Stillen nicht gesenkt werden kann. Das Risiko, an Brust- bzw. Eierstockkrebs zu erkranken, ist nach zwölfmonatigem Stillen um 28 % bzw. 21 % verringert (vgl. Ip et al. 2007, S. 3 ff.).

4.2.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe

Der derzeitige gute Ernährungszustand der Frauen in Deutschland beeinflusst die Bildung der Muttermilch nicht nachteilig (vgl. Przyrembel 2001, S. 199). Stillende sollten nach den aktuellen Handlungsempfehlungen des *Netzwerks Gesund ins Leben - Netzwerk Junge Familien* ausgewogen, abwechslungsreich und regelmäßig essen (vgl. Bühner et al. 2014, S. 527). Regelmäßige Mahlzeiten sorgen für eine bedarfsgerechte Zufuhr an Energie und Nährstoffen und somit für eine optimale Nährstoffzusammensetzung der Muttermilch. Eine Kalorienrestriktion zur Gewichtsabnahme korreliert häufig mit einem Mangel an lebensnotwendigen Nährstoffen und sollte daher vermieden werden. Grund ist die Gefährdung der bedarfsgerechten Nährstoffzusammensetzung der Muttermilch oder die Herabsetzung der Milchbildung. Für die Bildung der Geschmacksrichtung des Säuglings ist eine vielseitige Lebensmittelauswahl der Mutter sowie eine abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl der Beikost besonders wichtig. Die Ernährung des Säuglings im 1. Lebensjahr wird laut FKE von drei Phasen bestimmt: 1. ausschließliche Milchnahrung, 2. Einführung der Beikost und 3. Einführung der Familienkost (vgl. Hilbig et al. 2012, S. 1089) (Abb.3).

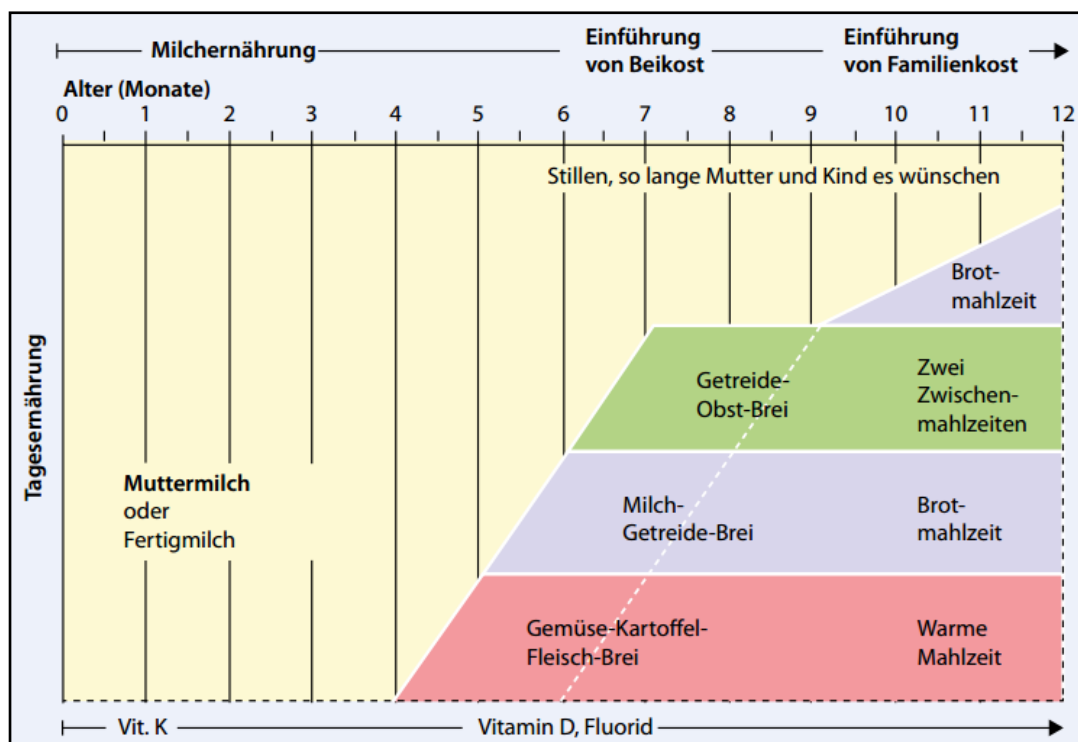


Abbildung 3: Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr vom Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (Quelle: FKE 2015)

Die DGE empfiehlt den Stillenden in den ersten 4 Monaten der Stillzeit eine zusätzliche Zufuhr von 635 kcal pro Tag, um den **Energieverlust** des Stillens auszugleichen. Nach dem 4. Monat werden beim Vollstillen immer noch 525 kcal und beim Teilstillen noch 285 kcal zusätzlich benötigt (vgl. DGE 2012, S. 29). Dabei ist ein Gewichtsverlust von monatlich 0,5-1 kg erwünscht, um nach der Stillzeit in etwa das Gewicht vor der Schwangerschaft zu erlangen (vgl. Koletzko 2010, S. 355). Beim reifgeborenen Säugling verdoppelt sich der Energieverbrauch von 55 kcal in der 1. Lebenswoche auf 110 kcal am Ende der 3. Lebenswoche. In dieser Zeit erreicht der Säugling die höchste Wachstumsgeschwindigkeit, die danach mit langsam steigendem Energieverbrauch abnimmt (vgl. DGE 2012, S. 28).

Der **Proteinbedarf** ist während der Stillzeit erhöht, da mit der Milchabgabe über die Brust 7-9 g Protein pro Tag an das Kind abgegeben werden und somit verloren gehen. Von der DGE wird daher eine zusätzliche mütterliche Zufuhr von 15 g pro Tag empfohlen (vgl. ebd., S. 39). Beim Säugling verändert sich der Proteinbedarf in den ersten Lebensmonaten angesichts der raschen Gewichtszunahme durch Aufbau von Muskelmasse und anderer Körperproteine innerhalb kürzester Zeit deutlich. Daher steigen die Empfehlungen im 1. Lebensjahr kontinuierlich zum Erhaltungs- und Wachstumsbedarf an. Muttermilch enthält hochwertiges biologisches Eiweiß, das den Proteinbedarf des Säuglings durch ausschließliches Stillen besonders gut deckt (vgl. Koletzko 2010, S. 336).

Die mit der mütterlichen Ernährung aufgenommene **Fettmenge** beeinflusst den Fettgehalt in der Muttermilch nur geringfügig. Die größten Veränderungen erfolgen in der Fettsäurezusammensetzung der Muttermilch, die je nach Ernährungsverhalten der Mutter variiert. Bei einer ungenügenden Fettzufuhr wird mütterliches Fettgewebe abgebaut, diese Fettsäuren definieren dann die Fettsäurezusammensetzung der Muttermilch. Stillende sollten daher trotz Kalorienrestriktion auf eine ausreichende Zufuhr an essentiellen Fettsäuren (Omega-3-Fettsäuren) achten. Bei einer fettreichen Ernährung werden die Fettsäuren neu synthetisiert, wodurch das Fettsäuremuster in der Muttermilch verschoben wird. Die mittelkettigen Fettsäuren verdrängen die langkettigen Fettsäuren, wodurch das Wachstum und die neuronale Entwicklung im Gehirn beeinflusst werden kann (vgl. ebd., S. 355). Empfohlen wird daher eine normale Fettzufuhr von 30-35 E% mit einer bedarfsgerechten und angepassten Zufuhr von mehrfach ungesättigten Fettsäuren, besonders von essentiellen Omega-3-Fettsäuren. Denn laut Gibson et al. besteht ein Zusammenhang zwischen der mütterlichen Aufnahme der Omega-3-Fettsäure DHA und dem DHA-Spiegel in der Muttermilch (vgl. Gibson et al. 1997, S. 582). Demnach korreliert DHA mit einer positiven visuellen,

motorischen und kognitiven Entwicklung des Säuglings (vgl. Innis et al. 2001, S. 536; Jorgensen et al. 2001, S. 295f). Die empfohlene Zufuhr für die Omega-3-Fettsäure DHA liegt bei 200 mg pro Tag, was einer Zufuhr von fettreichem Fisch (wie Lachs, Makrele, Hering, Sardine) von zweimal pro Woche entspricht (vgl. DGE 2008, S. 56). Bei einer vegetarischen Ernährung der Stillenden, sollten Omega-3-Fettsäuren supplementiert werden (vgl. Bühner et al. 2014, S. 527). In den ersten Lebensmonaten ist die Verzehrmenge der Säuglinge sehr gering. Um den Energiebedarf zu decken, ist die Muttermilch daher mit 50 E% Fett besonders reich an Energie, die vorwiegend für die Bildung neuer Gewebe benötigt wird. Muttermilch enthält im Gegensatz zu Muttermilchersatz höhere Mengen an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (besonders Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren), die unter anderem die Calciumresorption und die kindliche Entwicklung fördern (vgl. Koletzko 2010, S. 337; Innis et al. 2001, S. 536).

Hinsichtlich der **Kohlenhydratzufuhr** gelten die gleichen Empfehlungen wie für Nicht-Stillende. Allerdings ist, ähnlich wie bei Schwangeren, eine regelmäßige Kohlenhydratzufuhr notwendig. Um Hypoglykämien zu verhindern, sollten lange Hungerphasen vermieden werden (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 9).

Eine ausreichende **Flüssigkeitszufuhr** ist für einen optimalen Milchfluss besonders wichtig, da der Säugling durchschnittlich 700-800 ml Milch pro Tag benötigt. Zum Ausgleich des Flüssigkeitsverlustes sollen Stillende täglich ca. 500 ml Flüssigkeit mehr als Nicht-Stillende aufnehmen, was einer Gesamtmenge von etwa 3 Liter pro Tag entspricht (vgl. Koletzko 2010, S. 355; DGE 2012, S. 158).

Während der Stillzeit besteht für die Stillende ein Mehrbedarf einiger Mikronährstoffe, da Defizite das Risiko für Mangelerscheinungen oder Entwicklungsverzögerungen beim Säugling erhöhen können. Eine grenzwertige Versorgungslage besteht für die folgenden Nährstoffe: Vitamin A, D, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, Folsäure, Calcium, Eisen, Jod, Zink (vgl. Quaas 2002, S. 276). Der Mikronährstoffbedarf ist für eine nährstoffreiche Muttermilch besonders wichtig, sodass bei unzureichender Nahrungszufuhr Multivitamin- und Multimineralstoffsupplemente notwendig werden (vgl. Hahn et al. 2010, S. 268). Der Säugling wird im 1. Lebenshalbjahr während der Stillzeit mit Ausnahme von Vitamin D und K, die supplementiert werden müssen, optimal mit Nährstoffen versorgt (vgl. Bühner et al. 2014, S. 527).

Die fettlöslichen Vitamine werden im mütterlichen Organismus in begrenztem Umfang gespeichert. Für die Stillzeit sind aufgefüllte Speicher besonders wichtig. Während der ersten 3 Monate sinkt die **Vitamin-A-Konzentration** in der Muttermilch um 50 % ab. Daher müssen die Speicher schon im 3. Trimeon ausreichend gefüllt sein, um den Säugling optimal versorgen zu können (vgl. Koletzko 2010, S. 341). Aufgefüllte

Vitamin-A-Speicher während der Schwangerschaft können die Mutter für 12-18 Monate und den Säugling für die ersten 3 Lebenswochen versorgen (vgl. ebd., S. 356; DGE 2008, S. 71). Eine optimale Versorgung von Vegetariern oder Veganern mit Vitamin A ist nicht gewährleistet, da Vitamin A vorwiegend in tierischen Lebensmitteln wie Leber, tierischem Fett, Eiern und Fleisch vorkommt. Das Provitamin A β -Carotin ist in pflanzlichen Lebensmitteln wie Karotten, Spinat oder Grünkohl enthalten, muss aber für die biologische Wirksamkeit zuerst in Vitamin A umgewandelt werden (vgl. Koletzko 2010, S. 356; DGE 2012, S. 75). Diese Umwandlung ist sehr ineffizient, so sind 12 mg β -Carotin notwendig, um 1 mg Vitamin A zu bilden. Der Bedarf des Säuglings steigt während der Stillzeit an und der Vitamin-A-Gehalt in der Muttermilch nimmt proportional ab. Aus diesem Grund wird bei einem Stillen von mehr als 4 Monaten ein Zuschlag von 0,7 mg pro Tag empfohlen (vgl. DGE 2012, S. 72).

Vitamin D hat für das Neugeborene eine besonders wichtige Bedeutung. Denn ein Mangel kann im Säuglingsalter zu Rachitis, einer Deformierung des Knochenskeletts, führen. Der Vitamin-D-Status der Mutter beeinflusst die Konzentration in der Muttermilch und somit die Versorgung des Säuglings während der Stillzeit. Ausschließliches Stillen kann den Vitamin-D-Bedarf des Säuglings in den meisten Fällen nicht decken, da die mütterliche Zufuhr an Vitamin-D-reichen Lebensmitteln und eine ausreichende Sonneneinstrahlung in Deutschland mangelhaft sind. Säuglinge, die postnatal keine Vitamin-D-Supplemente erhielten, wiesen im Gegensatz zu Säuglingen mit Supplementen nach 12 Wochen reduzierte Knochenmineralgehalte auf (vgl. Hoogenboezem et al. 1989, S. 627). Erhalten die Mütter unmittelbar nach der Geburt keine Vitamin-D-Supplemente, sinken die Serum-Vitamin-D-Werte innerhalb der ersten 4 Wochen ab und bleiben trotz späterer Supplementation bis zur 21. Woche auf einem niedrigen Niveau (vgl. Brannon et al. 2011, S. 102). Aufgrund der Schwierigkeit einer optimalen Versorgung empfiehlt die DGE den Stillenden fortschreitend nach der Schwangerschaft und für Säuglinge unmittelbar nach der Geburt eine Supplementierung mit Vitamin D (vgl. DGE 2012, S. 86 f.).

Vitamin E schützt vor einer Bildung freier Radikale und somit vor dem oxidativen Abbau mehrfach ungesättigter Fettsäuren in den Membranlipiden (Lipidperoxidation). Gleichzeitig schützt es die mehrfach ungesättigten Fettsäuren vor oxidativem Abbau (Fettverderb) in pflanzlichen Ölen und wird daher als Antioxidans hinzugesetzt. Stillende weisen aufgrund des Energieverlustes durch die Bildung der Muttermilch eine erhöhte Energiezufuhr auf, die mit einer erhöhten Aufnahme von mehrfach ungesättigten Fettsäuren einhergeht. Zum Schutz der Fettsäuren empfiehlt die DGE eine gesteigerte Vitamin-E-Aufnahme während der Stillzeit (vgl. ebd., S. 101). Die

Konzentrationen von Vitamin E in der Muttermilch hängen vom Gestationsalter und der Stillphase ab. Enthält der Speiseplan der Mutter reichlich pflanzliche Öle, sind bei der Mutter oder dem Säugling keine Mangelerscheinungen zu erwarten. In Utero kann der Fetus durch den eingeschränkten Vitamin-E-Transport über die Plazenta nicht genügend Vitamin E speichern. Erst in den letzten 4 Schwangerschaftswochen steigt die Konzentration von Vitamin E mit steigendem Fettgewebe in den Speichern des Fetus an, sodass bei Geburt 90 % der Speicher gefüllt sind (vgl. Grilo et al. 2013, S. 474). Frühgeburten haben ein niedriges Geburtsgewicht und geringere Fettgewebe, sodass der Säugling folglich mit niedrigeren Vitamin-E-Speichern geboren wird. Normalgeburten mit Makrosomie weisen höhere Vitamin-E-Speicher als Normalgeburten mit normalem oder niedrigem Geburtsgewicht auf (vgl. ebd., S. 477). In der Muttermilch steigen die Vitamin-E-Konzentrationen zum Ende der Schwangerschaft und mit Beginn der Stillzeit soweit an, dass eine bedarfsgerechte Versorgung gewährleistet ist.

Vitamin K ist ein besonders kritischer Nährstoff für Neugeborene. Die Muttermilch enthält nur niedrige Konzentrationen an Vitamin K, sodass ausschließlich gestillte Säuglinge ein erhöhtes Risiko für Vitamin-K-Defizite haben. Aber auch eine Ernährung mit industriell hergestellter Milchnahrung birgt das Risiko von Mangelerscheinungen, wenn die Ernährung nicht mit dem ersten Lebenstag beginnt (vgl. DGE 2012, S. 107). Mangelerscheinungen wie Hirn-, Haut- oder Darmblutungen können direkt nach der Geburt oder bei ausschließlich gestillten Säuglingen zwischen der 3. und 7. Lebenswoche auftreten (vgl. Koletzko 2010, S. 356). Die Konzentration in der Muttermilch kann über die mütterliche Ernährung oder Supplemente nicht gesteigert werden, sodass der Säugling prophylaktisch unmittelbar nach der Geburt Vitamin K als Supplement erhält. Während der Stillzeit ist der Mehrbedarf für die Stillende nur leicht erhöht und kann durch eine vollwertige Ernährung gedeckt werden (vgl. DGE 2012, S. 108).

Thiamin (Vitamin B₁) ist ein wichtiges wasserlösliches Vitamin für den Energiestoffwechsel. Leiden Stillende unter einem Thiaminmangel, tritt bei vollgestillten Säuglingen die Krankheit Beri-Beri (schwerer Thiaminmangel) mit Symptomen wie Trinkschwäche, Erbrechen, Apathie, Unruhe oder akuter lebensbedrohlicher Herzinsuffizienz auf (vgl. ebd., S. 112). Ein erhöhtes Risiko besteht bei verringerter Energiezufuhr der Mutter, da diese häufig mit einer verringerten Thiaminzufuhr korreliert. Die Zufuhr von 1 mg Thiamin pro Tag darf nicht unterschritten werden. Eine Behandlung des Thiaminmangels mit Supplementen führt nach 6 Tagen zu einer raschen Normalisierung des Thiaminspiegels in der Muttermilch und beim Säugling,

allerdings verbessert sich der Serum-Thiaminstatus der Mutter nur sehr langsam. Akute Thiamingaben zur schnellen Auffüllung der Speicher bei der Mutter und dem Kind sind wirkungslos. Daher ist neben der Behandlung der Mutter eine direkte Supplementierung des Säuglings lebensnotwendig (vgl. Bowman et al. 2013, S. 635f). Die mütterliche Zufuhr von **Vitamin B₆** beeinflusst die Konzentration in der Muttermilch und somit den Versorgungsstatus des Säuglings. Eine unzureichende Versorgung kann ein vermindertes Geburtsgewicht und -größe sowie Verhaltensstörungen bei dem Säugling hervorrufen. Allerdings steigt die Konzentration von Vitamin B₆ in der Muttermilch bei einer Supplementation innerhalb weniger Stunden rasch an, sodass Mangelsymptome vermeidbar sind (vgl. Allen 2012, S. 365).

Gute **Vitamin B₁₂**-Lieferanten in der Ernährung sind tierische Lebensmittel. Vor und während der Schwangerschaft und besonders mit Beginn der Stillzeit sollten die Speicher aufgefüllt sein. Mangelhaft gefüllte Speicher der Mutter führen zu niedrigen Vitamin-B₁₂-Konzentrationen in der Muttermilch und folglich zu einer inadäquaten Versorgung des Säuglings. Mangelsymptome treten beim Säugling erst nach 4-7 Lebensmonaten auf und äußern sich mit schweren Wachstumsstörungen bzgl. der Länge, des Gewichts, des Kopfumfangs, zerebraler Athropie (Schwund von Gehirngewebe) und einer Vielzahl von muskulären Problemen, Verhaltens- und kognitiven Entwicklungsstörungen (vgl. Dror et al. 2008, S. 250f). Gefährdet sind besonders Frauen, die sich vegetarisch oder vegan ernähren. Bei einer Supplementation mit Vitamin B₁₂ steigt die Konzentration in der Muttermilch sehr langsam an, auch wenn eine hohe Dosis über 2 Monate gegeben wird (vgl. Allen 2012, S. 367).

Die **Folsäure**konzentration in der Muttermilch wird weitgehend konstant gehalten und nicht von der mütterlichen Ernährung oder dem Folsäurestatus der Mutter beeinflusst. Die Folge ist, dass bei unzureichender Zufuhr die Konzentrationen von Folsäure in den Speichern des mütterlichen Organismus massiv sinken. In diesem Fall ist der Säugling trotzdem optimal versorgt und kann die Folsäure aus der Muttermilch absorbieren (vgl. Koletzko 2010, S. 355; Allen 2012, S. 366).

Während und nach der Schwangerschaft ist der Knochenstoffwechsel sehr aktiv, um die **Calcium**speicher ständig ab- und wieder aufzubauen. Doch aufgrund eines Östrogendefizits nach der Schwangerschaft ist der Abbau der Knochenmasse stark erhöht. Eine hohe Calciumaufnahme während der Stillzeit kann diesen Verlust nicht hemmen. Allerdings stoppt der Knochenabbau nach dem Abstillen aufgrund der hormonellen Anpassung nach 6 Monaten und kehrt nach weiteren 6 Monaten wieder auf sein Normalniveau zurück. Das Risiko, an Osteoporose zu erkranken, ist auch bei

mehreren Geburten und längeren Stillzeiten angesichts der Anpassungsmechanismen nicht erhöht (vgl. Salari et al. 2014, S. 138f).

Mit einer normalen Mischkost wird die Stillende ausreichend mit **Eisen** versorgt. Schwierigkeiten treten bei einer vegetarischen Ernährungsform auf. Eisen ist in tierischen und pflanzlichen Lebensmitteln enthalten, wird aber als Hämeisen schneller und besser resorbiert. Das Nicht-Hämeisen wird zur Resorption zuerst in Hämeisen umgewandelt. Ist die Ernährung der Mutter reich an vollwertigem Getreide, eisenreichen Gemüsesorten, Milchprodukten und Vitamin-C-reichen Obstsorten kann der Eisenbedarf auch während der Stillzeit gedeckt werden. Der Säugling ist während der Stillzeit nicht von der Eisenaufnahme der Mutter abhängig, da die mütterliche Ernährung die Eisengehalte der Muttermilch nicht beeinflusst. Zudem benötigt der Säugling in den ersten 4 Lebensmonaten kein zusätzliches Eisen, da schon in Utero ausreichend Eisen gespeichert wird (vgl. DGE 2012, S. 186).

Die **Jod**versorgung der Mutter beeinflusst die Jodkonzentration in der Muttermilch und somit den Versorgungszustand des Säuglings. Ist die Mutter unterversorgt, können beim Säugling Mangelerscheinungen wie Schilddrüsenfunktionsstörungen oder ein Jodmangelstruma (endemischer Kropf) die Folge sein. Bei Säuglingen von Müttern, die keine Jodsupplemente während der Stillzeit einnahmen, wurden im Urin im 4. Lebensmonat erhöhte Jodkonzentrationen festgestellt. Dagegen waren Säuglinge mit jodangereicherter Säuglingsnahrung ausreichend mit Jod versorgt (vgl. Quaas 2002, S. 275). Durch die Jodanreicherung von Lebensmitteln, insbesondere Salz, in unserer Ernährung kann mit einer ausgewogenen Ernährung die Empfehlung der DGE von 260 µg pro Tag nur schwer erreicht werden (vgl. DGE 2012, S. 191). Daher empfiehlt der Arbeitskreis Jodmangel der Mutter während der Stillzeit, unter Rücksprache mit dem Arzt, eine Jodprophylaxe von zusätzlich 100-150 µg Jod in Tablettenform pro Tag (vgl. BfR, AKJ 2006, S. 4).

Die Bioverfügbarkeit von **Zink** aus Muttermilch ist wesentlich höher als aus Säuglingsnahrungen auf Kuhmilch- oder Sojabasis. Zink wird mit der Mischkost bedarfsgerecht aufgenommen und ist daher in ausreichender Konzentration in der Muttermilch enthalten (vgl. DGE 2012, S. 203).

Muttermilchersatz (Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung)

Säuglingsanfangsnahrung (Pre- oder 1-Nahrung) ist als Ersatz zur Muttermilch oder bei nicht voll gestillten Säuglingen anzuwenden. Sie wird im Falle einer ungenügenden Milchproduktion oder Milchaufnahme, fehlerhaftem Saugen, einer Erkrankung der Mutter oder bei Berufstätigkeit der Mutter eingesetzt (vgl. Bühner et al. 2014).

Vorwiegend ist sie als Ernährung für die ersten 4-6 Lebensmonate geeignet, kann aber auch das ganze 1. Lebensjahr als Ergänzung zur Beikost gegeben werden. Es besteht ebenso die Möglichkeit mit Einführung der Beikost im 5. bis 7. Lebensmonat, die Säuglingsanfangsnahrung durch Folgenahrung zu ersetzen. Liegt eine familiäre Disposition von allergischen Erkrankungen vor, sollte bis zur Einführung der Beikost eine hypoallergene Säuglingsnahrung mit geringem allergenen Eiweiß gegeben werden (vgl. Schäfer et al. 2014, S. 10). Selbst zubereitete Säuglingsnahrung auf Kuhmilchbasis, anderen Tiermilchen oder pflanzlichen Rohstoffen wie Mandel oder Soja werden aufgrund einer mangelnden Energie- und Nährstoffversorgung sowie erhöhten hygienischen Risiken von den Fachgesellschaften DGE, DGKJ und FKE nicht empfohlen (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 6; Bührer et al. 2014, S. 530). Außerdem besteht unter Verwendung von Kuhmilch ein erhöhtes Risiko für Magen-Darm-Infektionen und abnorme Gewichtsentwicklungen der Kinder (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 6). Nahrungen auf Sojabasis werden nur für Säuglinge mit Galaktosämie oder einer streng veganen Kost empfohlen, denn Soja enthält Isoflavone mit östrogenen Wirkung, die die Resorption von bestimmten Nährstoffen hemmen können. Außerdem kann Soja als Allergen keine allergischen Erkrankungen vorbeugen (vgl. BfR 2007, S. 5).

Säuglings- und Folgenahrung enthalten höhere Proteingehalte mit niedrigerer Proteinwertigkeit als Muttermilch, da sie mit biologischem Protein angereichert werden. Die hohen Proteingehalte können zu Fäulnisprozessen im Darm und Ablagerungen in den Ausscheidungsorganen führen. Außerdem besteht bei erhöhter Proteinzufuhr ein mögliches Risiko für Übergewicht im späteren Kindesalter (vgl. Koletzko 2010, S. 336, Bührer 2014, S. 335).

Beikost

Die Beikost sollte mithilfe des Baukastensystems „Der Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr“ vom FKE zusammengesetzt werden (Abb. 3). Ab dem 2. Lebenshalbjahr, nicht vor Beginn des 5. Lebensmonats aber nicht später als zu Beginn des 7. Lebensmonats, sollte die Beikost eingeführt werden. Der Zeitpunkt variiert je nach individuellem Wachstum und Reifegrad des Säuglings. Ein zusätzliches Stillen wird von der Nationalen Stillkommission und anderen Fachgesellschaften erwünscht (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 7). Zur optimalen Nährstoffversorgung reicht die alleinige Muttermilch nicht mehr aus, da für Energie, Vitamin D, B₆, Niacin, Eisen, Zink, Phosphor, Magnesium und Calcium ab dem 2. Lebenshalbjahr ein Mehrbedarf besteht (vgl. Bührer et al. 2014, S. 532; Hilbig et al. 2012, S. 1090). Dieser Mehrbedarf wird

durch die unterschiedlichen Lebensmittelgruppen in der Beikost ausgeglichen. Als kritische Nährstoffe ab dem 2. Lebenshalbjahr sind daher Vitamin D, Eisen, Jod und Fluorid anzusehen (vgl. Hilbig et al. 2012, S. 1092). Allergieauslösende Lebensmittel sollten in der Beikost nicht gemieden werden. Dem Verzehr von Fisch werden im 1. Lebensjahr sogar protektive Effekte gegenüber atopischen Erkrankungen zugeschrieben (vgl. Schäfer et al. 2014, S. 10). Bei einer zu späten Einführung von allergenen Lebensmitteln besteht das Risiko für erhöhte Toleranzentwicklungen im späteren Kinder- und Erwachsenenalter (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 8). Erst mit Einführung des 3. Breis steigt der Bedarf an zusätzlichen Trinkflüssigkeiten bei Säuglingen, sodass pro Tag zuzüglich 200 ml Flüssigkeit notwendig sind (vgl. Bühner et al. 2014, S. 535).

Nach dem 4. bis 6. Lebensmonat sind die **Eisenspeicher** des Säuglings erschöpft. Um diese aufzufüllen, wird mit einem eisenreichen Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei begonnen. Bei einer vegetarischen Ernährungsform wird das pflanzliche Eisen ungenügend resorbiert. Aus diesem Grund sollte zusätzlich immer ein Obstsaft oder -püree gegeben werden, da Vitamin C die Aufnahme des Nicht-Hämeisens verbessert (vgl. Quaas 2002, S. 289).

Industriell hergestellte Breie sind mit **Jod** angereichert, sodass Säuglinge adäquat versorgt werden. Selbst hergestellte Beikost enthält lediglich durch jodangereicherte Getreideprodukte geringe Mengen an Jod, da im 1. Lebensjahr auf Salz verzichtet werden soll. Beim Verzehr von selbst hergestellten Breien wird daher eine Jodsupplementierung von 50 µg pro Tag empfohlen (vgl. Hilbig 2012, S. 1093).

Vitamin D und **Fluorid** sollten von Geburt an bis zum zweiten erlebten Frühsommer supplementiert werden. Danach wird weiterhin Fluorid in Tablettenform bis zum Verwenden von fluoridreicher Zahnpasta (etwa 5. Lebensjahr) empfohlen (vgl. Bühner et al. 2014, S. 536). Fluoridmangel führt zu Karies und Osteoporose, diesem Mangel kann nur durch die oben genannte Prophylaxe beginnend im frühen Säuglingsalter vorgebeugt werden (vgl. Koletzko 2010, S. 340).

Mit der Beikost steigt die Zufuhr an **proteinreichen** Lebensmitteln stark an und erreicht mit etwa 13 E% mehr als das Doppelte der empfohlenen Zufuhrmengen von 6 E%. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang zwischen einer hohen Proteinaufnahme im Säuglingsalter und einem Übergewicht im späteren Kindesalter. Zudem hemmt Kuhmilch im 1. Lebensjahr die Absorption von Eisen. Daher wird Kuhmilch im 1. Lebensjahr nicht als Getränk empfohlen und sollte mit maximal 200 ml pro Tag ausschließlich in Form von Breien verzehrt werden (vgl. Hilbig et al. 2012, S. 1093; Bühner et al. 2014, S. 535).

Ab dem 10. Lebensmonat erfolgt zusätzlich zur Säuglingsernährung die schrittweise Eingewöhnung in die Familienernährung, die aus drei Hauptmahlzeiten und zwei Zwischenmahlzeiten besteht. Wichtig für eine bedarfsgerechte Nährstoffzufuhr sind die Verwendung von mit Jod, Fluorid und Folsäure angereichertem Salz und wenig gezuckerten Lebensmitteln (vgl. Bühner et al. 2014, S. 535).

Vegetarische und vegane Ernährung beim Säugling

Eine vegetarische Ernährungsform ist für Säuglinge bis zum 1. Lebensjahr unter Berücksichtigung spezieller Nährstoffbedürfnisse geeignet (vgl. ebd., S. 536). Aufgrund der fleischlosen Ernährung besteht das Risiko eines Eisenmangels, der regelmäßig von Ärzten überprüft werden muss. Die Zufuhr von Eisen kann durch bestimmte pflanzliche Lebensmittel, die reich an Nicht-Hämeisen sind, gedeckt werden. Zusätzlich verbessert die Zufuhr von Vitamin C aus pflanzlichen Lebensmitteln wie z.B. Obst die Absorption des Nicht-Hämeisens. Bei einer streng vegetarischen Ernährungsform enthalten die Muttermilch und die Beikost sehr geringe Vitamin-B₁₂-Konzentrationen, die bei dem Säugling einen Vitamin-B₁₂-Mangel auslösen können. Dieser muss durch eine individuell angepasste Supplementation ausgeglichen werden (ebd., S. 527).

Die vegane Ernährungsform ist aufgrund schwerer Nährstoffdefizite bei Säuglingen bis zum 1. Lebensjahr abzulehnen (vgl. ebd., S. 536).

Stillende - Verzicht auf bestimmte Lebensmittel

Auf Genussmittel wie Alkohol oder Rauchen sollte laut der Fachgesellschaften DGE, DGKJ, FKE, Nationale Stillkommission und der WHO während der Stillzeit verzichtet werden. Alkohol geht in die Muttermilch über und kann die Milchbildung verringern. Auch Nikotin geht direkt in die Muttermilch über und reduziert die Milchproduktion, außerdem ist das Risiko für Atemwegserkrankungen und Allergien bei dem Säugling erhöht. Kann auf Rauchen während der Stillzeit nicht verzichtet werden, gilt die Empfehlung, nach dem Stillen zu rauchen und den Zigarettenkonsum auf ein Minimum einzuschränken (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 9 f.).

Tabelle 4: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Stillende im Alter von 19 bis unter 51 Jahre (Quelle: DGE 2012)

	Stillende (19 bis unter 51 Jahre)
Gesamtenergiezufuhr² [kcal/Tag] <i>bis einschließlich 4. Monat: zzgl. 635 kcal/ Tag weiter volles Stillen nach dem 4. Monat: zzgl. 525 kcal/ Tag nur partielles Stillen nach dem 4. Monat: zzgl. 285 kcal/ Tag (unabhängig vom jeweiligen PAL-Wert)</i>	
19 bis unter 25 Jahre	2400
25 bis unter 51 Jahre	2300
Protein [g/Tag]	63
Fett [% der Energie] davon essenzielle Fettsäuren:	30-35
Linolsäure (n-6)	2,5
α-Linolensäure (n-3)	0,5
Kohlenhydrate [% der Energie]	>50
Ballaststoffe [g/Tag]	30
Flüssigkeit [ml/Tag]	3100
• durch Getränke	1710
• durch feste Nahrung	1000
• Oxidationswasser	390
Vitamin A [mg-Äquivalent/Tag]	1,5
Vitamin D [µg/Tag]	20
Vitamin E [mg-Äquivalent/Tag]	17
Vitamin B₁ (Thiamin) [mg/Tag]	1,4
Vitamin B₂ (Riboflavin) [mg/Tag]	1,6
Vitamin B₆ [mg/Tag]	1,9
Folsäure [µg-Äquivalent/Tag]	600
Vitamin B₁₂ [µg/Tag]	4
Calcium [mg/Tag]	1000
Eisen [mg/Tag]	20
Jod [µg/Tag]	260
Zink [mg/Tag]	11

² Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem BMI im Normbereich und einer entsprechenden erwünschten körperlichen Aktivität. Für 19- bis unter 25-jährige wurde der PAL-Wert von 1,75 und für 25- bis unter 51-jährige der PAL-Wert von 1,7 verwendet (vgl. DGE 2012, S. 31)

Tabelle 5: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Säuglinge im Alter von 0 bis unter 12 Monaten (Quelle: DGE 2012)

	Säuglinge ³ (0 bis unter 12 Monate)	
	m	w
Gesamtenergiezufuhr⁴ [kcal/Tag] <i>(unabhängig vom jeweiligen PAL-Wert)</i>		
0 bis unter 4 Monate	500	500
4 bis unter 12 Monate	700	700
Protein [g/Tag]		
0 bis unter 1 Monat	12	12
1 bis unter 2 Monate	10	10
2 bis unter 4 Monate	10	10
4 bis unter 6 Monate	10	10
6 bis unter 12 Monate	10	10
Fett [% der Energie]		
0 bis unter 4 Monate	45-50	
4 bis unter 12 Monate	35-45	
davon essenzielle Fettsäuren:		
Linolsäure (n-6)		
0 bis unter 4 Monate	4,0	
4 bis unter 12 Monate	3,5	
α-Linolensäure (n-3)		
0 bis unter 4 Monate	0,5	
4 bis unter 12 Monate	0,5	
Kohlenhydrate [% der Energie]		
0 bis unter 4 Monate	48	
4 bis unter 12 Monate	47	
Ballaststoffe [g/1000 kcal]		
ab 5./6. Monat	4	
ab 12. Monat	10	
Flüssigkeit [ml/Tag]		
0 bis unter 4 Monate	680	
4 bis unter 12 Monate	1000	

³ Referenzwerte gelten nur für reifgeborene Säuglinge (vgl. DGE 2012, S. 18)

⁴ Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem BMI im Normbereich und mit entsprechender erwünschter körperlicher Aktivität (PAL 1,6 - 1,75) (vgl. DGE 2012, S. 31)

<ul style="list-style-type: none"> • durch Getränke <ul style="list-style-type: none"> 0 bis unter 4 Monate 4 bis unter 12 Monate • durch feste Nahrung <ul style="list-style-type: none"> 0 bis unter 4 Monate 4 bis unter 12 Monate • Oxidationswasser <ul style="list-style-type: none"> 0 bis unter 4 Monate 4 bis unter 12 Monate 	<p>620</p> <p>400</p> <p>-</p> <p>500</p> <p>60</p> <p>100</p>
Vitamin D [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]	
0 bis unter 12 Monate	10
Vitamin K [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]	
0 bis unter 4 Monate	4
4 bis unter 12 Monate	10
Eisen [mg/Tag]	
0 bis unter 4 Monate	0,5
4 bis unter 12 Monate	8
Jod [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]	
0 bis unter 4 Monate	40
4 bis unter 12 Monate	80
Fluorid [mg/Tag]	
0 bis unter 4 Monate	0,25
4 bis unter 12 Monate	0,5
Zink [mg/Tag]	
0 bis unter 4 Monate	1,0
4 bis unter 12 Monate	2,0

4.3 Risikogruppe Kleinkinder

4.3.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe

Als Kleinkinder wird laut EG-Kommission in Brüssel die Altersgruppe der 1-3-Jährigen bezeichnet. Mit Beginn des 4. Lebensjahres bis zum 10. Lebensjahr spricht man von Kindern (vgl. Wachtel 1994, S. 67). Aus Sicht der Lebensmittelsicherheit kommt der Gruppe der Säuglinge und Kleinkinder eine besondere Bedeutung zu. Denn sämtliche Nahrungsmittel, die als Lebensmittel für die Verpflegung von Säuglingen und Kleinkindern ausgelobt werden, müssen den Vorschriften der sogenannten Verordnung für diätetische Lebensmittel (folgend als Diätverordnung, kurz DiätV, bezeichnet) entsprechen (vgl. DiätV. 2014, S. 3).

Bereits seit über dreißig Jahren ist in Deutschland eine konstant, niedrige Geburtenhäufigkeit von 1,4 Kindern je Frau zu verzeichnen, welche laut 12. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes auch für die Zukunft als weitgehend unverändert angenommen wird (vgl. Statistisches Bundesamt 2009, S. 13). Zurzeit besteht die deutsche Bevölkerung zu 19 % aus Kindern und jungen Menschen unter 20 Jahren (vgl. Statistisches Bundesamt, S. 14). Zur Entwicklung der Anzahl der Kleinkinder, und damit der Kinder bis zum 3. Lebensjahr, liegen keine gesonderten Zahlen vor. Die zukünftige Zahl der unter 6-jährigen Kinder wurde jedoch berechnet und lässt sich voraussichtlich mit knapp 4 Millionen im Jahr 2030 und 2,8 Millionen im Jahr 2060 beziffern.

Bei der Gruppe der Kleinkinder handelt es sich zweifellos eher um eine quantitativ kleine Bevölkerungsgruppe. Diese sollte jedoch aufgrund ihrer besonderen Bedürfnisse hinsichtlich der Nahrungsmittelversorgung im Zuge dieser Projektarbeit näherer Betrachtung erfahren, da *„[i]n der Kindheit [...] die Weichen für einen gesunden Lebensstil im späteren Leben gestellt [werden]“* (Kersting 2009, S. 29). In der Wachstumsphase kommt es zur Entwicklung zahlreicher Körperfunktionen und zu erheblichen körperlichen Veränderungen. Daher ist insbesondere in dieser Phase der Bedarf an Energie, Proteinen, Vitaminen und Mineralstoffen, in Bezug auf das Körpergewicht, besonders hoch (vgl. Kersting 2009, S. 40). Im Fall einer eingeschränkten Nahrungszufuhr stellen Kleinkinder somit eine vulnerable Bevölkerungsgruppe dar, auf die in besonderer Weise Rücksicht genommen werden sollte.

4.3.2 Physiologische Veränderungen

Insbesondere in der frühen Kindheit erfolgen enorme Entwicklungsprozesse, von denen das Körperwachstum das wohl Offenkundigste ist. Bereits im 4.-5. Lebensmonat hat der Säugling sein Gewicht verdoppelt, am Ende des 1. Lebensjahres bereits verdreifacht (vgl. Koletzko 2010, S. 334). Im Kleinkindalter sinkt die Wachstumsrate, sodass sich im Alter von etwa 3 Jahren das Geburtsgewicht, unter Voraussetzung einer normalen Entwicklung, lediglich verdoppelt hat. Im weiteren Verlauf der Entwicklung ist die Wachstumsrate relativ gering, bis es in der Pubertät zu einer erneuten Phase schnellen Wachstums kommt (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 492 f.). Die Wachstumsphasen von Säuglingen und Kleinkindern können generell sehr unterschiedlich ablaufen und zudem von verschiedenen Faktoren, wie beispielsweise Krankheiten, verzögert werden. Diese Verzögerung wird jedoch in der Regel durch Phasen erhöhten Wachstums wieder ausgeglichen (vgl. Krombholz 1999, S. 3).

Insbesondere bei Kindern kann daher aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsstadien und der körperlichen Aktivität der Energiebedarf und somit auch die erforderliche Lebensmittelmenge sehr unterschiedlich sein (vgl. Kersting 2009, S. 34). Die ansteigende Aktivität der Kleinkinder im 2. und 3. Lebensjahr führt dazu, dass der individuelle Energieverbrauch der Kinder deutlich ansteigt (vgl. Koletzko 2010, S. 336). Demnach erweist es sich als schwierig die dem Alter entsprechenden Lebensmittelverzehrsmengen als Maß der Beurteilung zu nehmen, ob ein Kind zu viel, ausreichend oder aber zu wenig isst. Langfristig lässt sich dieses nur anhand des Körpergewichtes und infolgedessen mithilfe des BMI beurteilen. Da die alters- und geschlechtsspezifischen Veränderungen der Körpermasse im Laufe der Entwicklung von Kindern und Jugendlichen derart unterschiedlich sein können, sollte zur Beurteilung neben dem Körpergewicht und der Körpergröße auch das Alter und das Geschlecht berücksichtigt werden. Aus diesem Grund werden für Kinder und Jugendliche Verteilungskurven (Perzentilen) zur Beurteilung der Entwicklung genutzt (Abb. 4 und 5) (vgl. BZgA 2014). Ein normalgewichtiges Kind sollte demnach so viel essen, dass es langfristig im Bereich seiner individuellen Perzentile bleibt (vgl. Kersting 2009, S. 34).

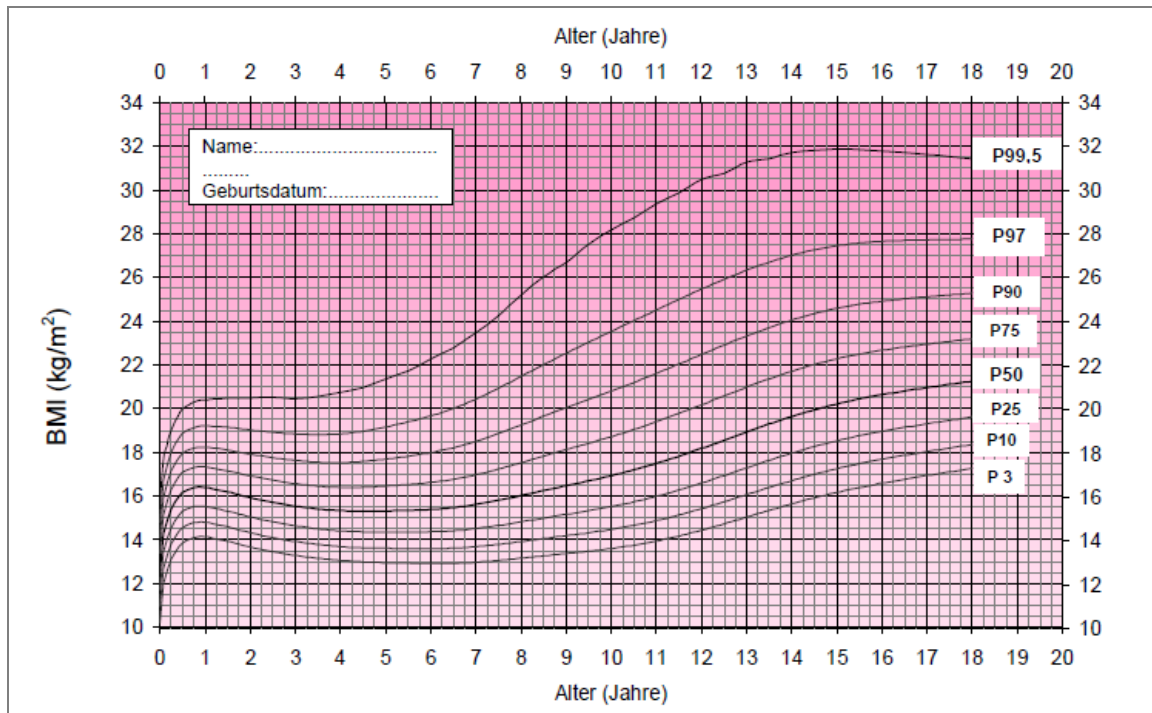


Abbildung 4: Perzentilkurven für den Body-Mass-Index (Mädchen 0-18 Jahre) (Quelle: Kromeyer-Hauschild et al. 2001)

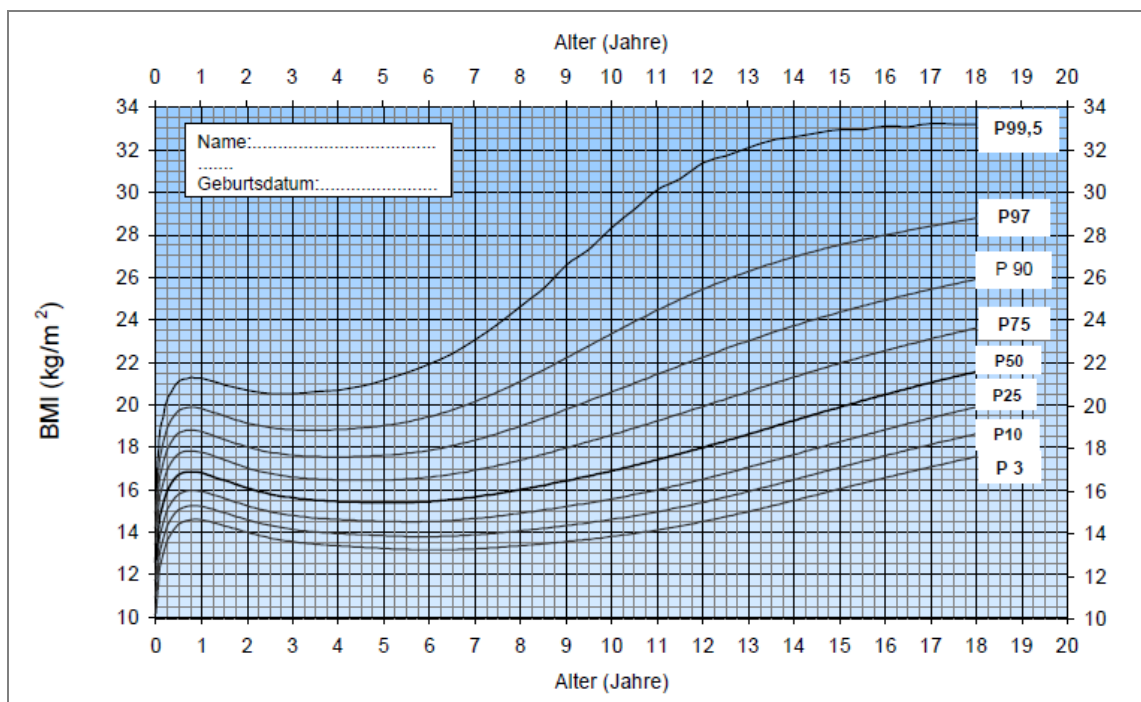


Abbildung 5: Perzentilkurven für den Body-Mass-Index (Jungen 0-18 Jahre) (Quelle: Kromeyer-Hauschild et al. 2001)

Säuglinge und Kleinkinder weisen, bedingt durch eine rasche Gewichtszunahme, eine enorme Zunahme an Muskelmasse und anderer Körperproteine auf (vgl. Koletzko 2010, S. 336). Zur Verdeutlichung: Die Differenz zwischen Proteinsynthese und Proteinabbau, also der Nettoproteinumsatz, liegt beim Säugling bei 1,5 g/kg Körpergewicht pro Tag und demnach bei einer Syntheseleistung von 5 g und einer Abbaurate von 3,5 g. Im Vergleich hierzu ist der Proteinstoffwechsel bei Erwachsenen unter Normalbedingungen allein auf die Erhaltung des Körperbestandes ausgelegt. Aufgrund dieser Entwicklungen ist im Säuglings- und Kleinkindalter auf eine ausreichende Proteinzufuhr zu achten. Ein Proteinmangel im Säuglings- und Kindesalter kann körperliche und geistige Entwicklungsstörungen nach sich ziehen, wohingegen eine unverhältnismäßig hohe Proteinzufuhr sich möglicherweise nachteilig auf die Entwicklung des Gehirns auswirken könnte (vgl. ebd.).

4.3.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe

Ab einem Alter von etwa 9 Monaten werden die Brei- und Milchmahlzeiten schrittweise von den Haupt- und Zwischenmahlzeiten der Familienkost abgelöst. Der genaue Zeitpunkt ist, wie auch bei der Einführung der Beikost, vom individuellen Entwicklungsstand des Kindes abhängig und kann variieren (vgl. Kersting 2009, S. 25 u. 28). Mit der Vollendung des ersten Lebensjahres sind die Verdauungs- und Stoffwechselfunktionen des Kindes soweit gereift, dass sowohl größere Nahrungsmengen als auch verschiedene Speisen vertragen werden und die Kleinkinder an der Familienkost teilnehmen können (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 492).

Mit dem Übergang der Beikost zur Familienkost gleicht sich die Ernährung des Kleinkindes nahezu der Kost der Eltern an. Zwar können Kleinkinder fast vollständig an den Mahlzeiten der Erwachsenen teilnehmen, dennoch sollten bei der Ernährung von Kleinkindern einige Ausnahmen beachtet werden. Hierzu zählt das Vermeiden von stark gewürzten und gesalzenen Speisen sowie schwer verdaulichen und fettigen Speisen (vgl. DGE 2015b; Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 492). Weiterhin sollte auf kleine Lebensmittel, wie beispielsweise Nüsse und Johannisbeeren, verzichtet werden, da sich 1-3-Jährige leicht daran verschlucken können. Auch harte Nahrungsmittel wie die Panade von Fisch oder Fleisch sollten gemieden werden, da diese Verletzungen am Gaumen verursachen können. Individuell sehr unterschiedlich ist die Verträglichkeit von blähenden Lebensmitteln wie Hülsenfrüchten und Kohl. Je nach Entwicklungsstand und Zahnstatus des Kindes kann Rohkost mit in die Verpflegung

des Kindes aufgenommen werden. Da sich zuerst nur die Schneidezähne ausbilden, sollte vorerst eher weiche Rohkost wie Gurken oder Tomaten gegeben werden. Haben sich im 2. Lebensjahr bereits die Backenzähne entwickelt, kann auch härtere Rohkost, wie Möhren, gegeben werden (vgl. DGE 2015b).

Grundsätzlich lässt sich jedoch sagen, dass sich die Ernährung von Kleinkindern und die Ernährung von Kindern nicht sonderlich voneinander unterscheiden. Die Altersgruppe der 1- bis 3-Jährigen benötigt weniger Energie als Kinder ab einem Alter von 4 Jahren, wodurch die Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffzufuhr sowie die altersgemäßen Lebensmittelmengen voneinander abweichen. Hinsichtlich der Lebensmittelqualitäten gelten jedoch die gleichen Empfehlungen (vgl. DGE 2015a).

Um die von der DGE ermittelten Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr für die praktische Umsetzung im Alltag einfacher zugänglich zu machen, wurde Anfang der 1990er Jahre die Optimierte Mischkost, kurz optimiX®, entwickelt (vgl. Kersting 2009, S. 30). Im Jahr 2005 wurde optimiX® für Deutschland und die Europäische Union als Marke des FKE eingetragen. Die Optimierte Mischkost orientiert sich an die von der DGE empfohlenen Referenzwerten und bindet zudem aktuelle Empfehlungen zur Prävention ernährungsbedingter Krankheiten mit ein. Weiterhin berücksichtigt die Optimierte Mischkost die in Deutschland üblichen Mahlzeitengewohnheiten und Essensvorlieben und ist für Kinder und Jugendliche im Alter von 1-18 Jahren geeignet, sodass bereits Kleinkinder an der Optimierten Mischkost teilnehmen können (vgl. Kersting 2009, S. 30f.). Hinzuzufügen bleibt, dass die Optimierte Mischkost inzwischen zum Standard der Kinderernährung geworden ist (vgl. Kersting 2009, S. 31), aber dennoch nur eine von verschiedenen möglichen Umsetzungen der Referenzwerte in die Praxis darstellt und immerzu kritisch hinterfragt werden sollte.

In der unten abgebildeten Tabelle sind die von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlenen Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr von Kindern im Alter von 1 bis 3 Jahren abgebildet. Aufgelistet sind neben den Makronährstoffen auch die Vitamine und Mineralstoffe, denen hinsichtlich der Altersgruppe eine besondere Bedeutung zukommt. Vorab sollte festgehalten werden, dass es sich bei einer Zufuhrempfehlung um *„diejenige Menge eines Nährstoffes handelt, von der angenommen wird, dass sie nahezu alle Personen der jeweils angegebenen Gruppe gesunder Personen vor ernährungsbedingten Gesundheitsschäden schützt, für eine volle Leistungsfähigkeit einschließlich gewisser Körperreserven sorgt und im Kindesalter zusätzlich den Bedarf für Wachstum und Entwicklung gewährleistet“* (Kersting 2012, S. 26).

Tabelle 6: Empfehlungen für die tägliche Zufuhr ausgewählter Nährstoffe für Kinder im Alter von 1 bis unter 4 Jahre (Quelle: DGE 2012)

	Kinder (1 bis unter 4 Jahre)	
	männlich	weiblich
Gesamtenergiezufuhr [kcal/Tag]⁵ Werte für mittlere körperliche Aktivität	1100	1000
Protein [g/kg Körpergewicht/Tag]	1,0	
Fett [% der Energie] Essenzielle Fettsäuren [% der Energie]	30-40	
• Omega-6-Fettsäuren	3,0	
• Omega-3-Fettsäuren	0,5	
Kohlenhydrate [% der Energie]	>50	
Ballaststoffdichte [g/1000kcal]	10	
Flüssigkeit [ml/Tag]	1300	
• durch Getränke	820	
• durch feste Nahrung	350	
• Oxidationswasser	130	
Vitamin D [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]⁶	20	
Folsäure [μg-Äquivalent/Tag]	200	
Calcium [mg/Tag]	600	
Eisen [mg/Tag]	8	
Jod [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]	100	

Um die Nährstoffversorgung der europäischen Säuglinge und Kleinkinder bewerten zu können, führte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (European Food Safety Authority, kurz: EFSA) eine Durchsicht von insgesamt 29 Publikationen durch, die sich mit der Nährstoffzufuhr bei Säuglingen und Kleinkindern befassten. Bei der EFSA handelt es sich um eine unabhängige europäische Behörde, welche im Bereich der Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit einen wesentlichen Grundpfeiler der Risikobewertung der Europäischen Union darstellt. Die Behörde bietet unabhängige wissenschaftliche Beratung hinsichtlich verschiedener Themen, die die Lebensmittel-

⁵ Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem BMI im Normbereich und mit mittlerer körperlicher Aktivität (vgl. DGE 2012)

⁶ Zufuhrempfehlung bei fehlender endogener Synthese (vgl. DGE 2012)

oder Futtermittelsicherheit betreffen. In der 2013 veröffentlichten Stellungnahme zur Nährstoffversorgung der europäischen Säuglinge und Kleinkinder wurde deutlich, dass ein Großteil der in Europa lebenden Kinder dieser Altersgruppen bezüglich der Zufuhr der meisten Nährstoffe ausreichend versorgt sind. Lediglich die Aufnahme von Eisen, Vitamin D, Jod sowie ALA und DHA ist häufig zu niedrig (vgl. EFSA 2013, S.3). Weiterhin bewertete die EFSA im Zuge dieser Stellungnahme die potenzielle Bedeutung von speziellen, nährstoffangereicherten Kindermilchen, um die entsprechenden Nährstoffdefizite zu decken. Ähnlich einer Stellungnahme der DGKJ bezüglich nährstoffangereicherter Kindermilch, kam auch die EFSA zu dem Schluss, dass derartige Produkte in Bezug auf die Versorgung der Kinder mit den kritischen Nährstoffen keinen nennenswerten Vorteil bieten, solange Kinder andere Milchquellen (Muttermilch, Kuhmilch, industriell hergestellte Säuglingsmilch) erhalten (vgl. EFSA 2013, S. 3; DGKJ 2011, S. 982).

Daten aus Verzehrerhebungen für Säuglinge und Kleinkinder liegen in Deutschland bisher nur in geringem Maße vor. KiGGS ist eine bundesweite repräsentative Studie zur Gesundheit von insgesamt 17 641 Kindern und Jugendlichen in Deutschland im Alter von 0-17 Jahren. In diesem Survey wurden jedoch keine Daten zum Ernährungszustand der Befragten ermittelt. Die EsKiMo-Studie (Ernährungsstudie als KiGGS Modul) aus dem Jahr 2006 hat die Ernährung in Deutschland lebender Kinder, jedoch lediglich in einem Alter von 6-17 Jahren, erfasst (vgl. Kersting 2009, S. 40 f.). Auch in der aktuellsten bundesweiten Erhebung zur Ernährungssituation der deutschen Bevölkerung, der Nationalen Verzehrsstudie II (2005-2006), wurden lediglich Personen im Alter von 14-80 Jahren befragt.

Die DONALD Studie erhob erstmals ab dem Jahr 1985 Daten zum Lebensmittelverzehr sowie zur Energie- und Nährstoffzufuhr bei gesunden Säuglingen und Kleinkindern in Deutschland (vgl. FKE 2003, S. 4). Die vom Forschungsinstitut für Kinderernährung durchgeführte Studie ist jedoch aufgrund ihrer spezifischen Methodik auf den Raum Dortmund beschränkt und umfasst als Längsschnittstudie einen überproportionalen Anteil von Familien mit höherem Sozialstatus, z.B. gemessen an der Schulbildung der Eltern (vgl. FKE 2003, S. 5). Ein repräsentatives Kollektiv von Säuglingen und Kleinkindern im Alter von 6 Monaten bis 4 Jahren wurde erstmals in der VELS-Studie im Zeitraum 2001-2002 untersucht. In dieser Studie wurde mittels vollständiger Erfassung des Lebensmittelverzehrs versucht, eine Basis für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in Lebensmitteln pflanzlichen und tierischen Ursprungs zu liefern

(vgl. FKE 2003, S. 6). Zwar waren auch hier Familien mit hohem Bildungsstand überpräsentiert, dennoch konnten dank der VELIS-Studie Daten von 794 Säuglingen und Kleinkindern gesammelt werden, welche anschließend mit Instrumenten der DONALD Studie aus ernährungsphysiologischer Sicht ausgewertet werden konnten (vgl. FKE 2003, S. 21).

Die Ergebnisse der Auswertung zeigen, dass die deutschen Säuglinge und Kleinkinder in Anbetracht der Energiezufuhr insgesamt gut versorgt sind. Die Versorgung mit Makronährstoffen weist nur geringe Abweichungen auf. So lag die Proteinversorgung sowohl bei Säuglingen als auch bei Kleinkindern über den Empfehlungen. Die Fettzufuhr bei Säuglingen erreichte mit 33 % nicht den empfohlenen Bereich von 35-40 E%, bei Kleinkindern lag diese jedoch mit 34 % im Empfehlungsbereich (30-40 E%) (vgl. FKE 2003, S. 25 f.). Aufgrund ihres hohen Energiebedarfes benötigen Säuglinge noch bis zu 50 % der Energie aus Fett. Im Kleinkindalter sinkt dieser Anteil jedoch auf 30-40 % ab (vgl. Kersting 2009, S. 29). Eine ähnlich niedrige Fettzufuhr ist auch bei Säuglingen und Kleinkindern anderer europäischer Länder sowie in den USA festzustellen (vgl. FKE 2003, S. 25 f.). Jedoch konnte nachgewiesen werden, dass dieses keine Auswirkungen auf die Nährstoffzufuhr, das Wachstum oder die neurologische Entwicklung der Kinder hatte (vgl. Lagström et al. 1999, S. 516). In der finnischen Studie von Lagström et al. wurden Kinder im Alter von 18 Monaten bis 5 Jahren bezüglich ihrer Aufnahme an Fett in fünf verschiedene Gruppen eingeteilt (kontinuierlich hohe, erhöhte, kontinuierlich niedrige, erniedrigte und durchschnittliche Fettaufnahme). Die Studie konnte zeigen, dass sich die Kinder der verschiedenen Gruppen hinsichtlich ihres Wachstums nicht voneinander unterschieden (vgl. ebd.). Zudem gab es keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Aufnahme von Vitaminen, Mineralien und Spurenelementen. Lediglich die Zufuhrempfehlungen für die Vitamin D und Eisen konnten in allen fünf Gruppen nicht erreicht werden (vgl. ebd. S. 522).

Nachdem während der Stillzeit eine Supplementation mit **Vitamin D** und K empfohlen wird, ist nach dem 1. Lebensjahr durch die Teilnahme der Kleinkinder an der Familienkost generell keine weitere Supplementierung notwendig (vgl. Koletzko 2010, S. 341). Da Kleinkinder in den ersten beiden Lebensjahren einen erhöhten Bedarf an Vitamin D aufweisen, rät die DGE insbesondere im Winter zu einer weiteren Vitamin-D-Prophylaxe im 2. Lebensjahr (vgl. DGE 2012, S. 92). Diese Empfehlung wird auch von der EFSA befürwortet und sollte Folge geleistet werden (vgl. EFSA 2013, S. 3). Neben dem Kleinkindalter ist auch das Jugendalter durch einen erhöhten Bedarf an Vitamin D

gekennzeichnet. Um einer Adoleszentenrachitis entgegenzuwirken, sollte daher schon in der frühen Kindheit auf eine ausreichende Versorgung geachtet werden (vgl. Lentze 2002, S. 293).

Die VELS-Studie konnte darüber hinaus zeigen, dass Säuglinge und Kleinkinder hinsichtlich der Vitamin- und Mineralstoffaufnahme weitestgehend entsprechend der Empfehlungen versorgt sind. Kritisch zu betrachten ist jedoch die Zufuhr von **Eisen**. Hier wurden unabhängig vom Alter nur etwa 80 % der empfohlenen Zufuhr erreicht (vgl. FKE 2003, S. 28). Insbesondere in den ersten beiden Lebensjahren sowie in der Pubertät reicht die Eisenversorgung für die durch das Wachstum bedingte schnelle Vermehrung der Körpermasse häufig nicht aus (vgl. DGE, 2012, S. 185). Mit dem Übergang der Beikost zur Familienkost wird der Eisenbedarf häufig durch Fleisch und Fleischprodukte sowie durch eisenreiche Gemüsesorten wie Grünkohl, Wirsing, Spinat, Hülsenfrüchten und Getreideprodukte gedeckt. Daher sollte auf eine ausgewogene Familienkost geachtet werden. Eine gleichzeitige Aufnahme von Vitamin C erhöht die Resorption des Eisens aus pflanzlichen Quellen. Weiterhin können insbesondere im Kleinkindalter okkulte intestinale Verluste bedingt durch eine Milcheiweißallergie zu einer verringerten Eisenaufnahme führen (vgl. Koletzko 2010, S. 339).

Laut VELS-Studie wurde auch die **Jod**versorgung mit zunehmendem Alter der Kinder immer weiter unterschritten, wobei in der Erhebung jodiertes Speisesalz nicht berücksichtigt wurde (vgl. FKE 2003, S. 28). Da Deutschland und die meisten europäischen Länder zu den Jodmangelgebieten zählen, führten auch die Recherchen der EFSA bezüglich der Jodzufuhr europäischer Säuglinge und Kleinkinder zu ähnlichen Ergebnissen (vgl. EFSA 2013, S. 3; Koletzko 2010, S. 339 f.). Zu einer ausreichenden Jodversorgung von Kleinkindern können im Zuge der Familienkost insbesondere die Verwendung von jodiertem Speisesalz sowie mit Jodsalz zubereitete Lebensmitteln beitragen (vgl. Koletzko 2010, S. 340). Weiterhin stellt auch Seefisch eine gute Quelle zur Deckung der Nährstoffempfehlungen dar (vgl. Alexy, Kalhoff 2012, S. 15).

Darüber hinaus wurde durch die VELS-Studie aufgezeigt, dass die **Folsäure**versorgung insbesondere bei Kleinkindern ab dem 1. Lebensjahr deutlich abnimmt und nur noch 50 % der Empfehlungen erreicht (vgl. FKE 2003, S. 28). Hinsichtlich des Folatbedarfes von Kindern liegen keine experimentell ermittelten Daten vor. Bei den von der DGE empfohlenen Referenzwerten für die Aufnahme von Folsäure handelt es sich um Werte, die auf den erhobenen Befunden für Erwachsene basieren. Bei der Ermittlung der Referenzwerte wurde jedoch berücksichtigt, dass

bedingt durch die vermehrte Zellneubildung während der Wachstumsphase ein erhöhter Bedarf pro Kilogramm Körpergewicht besteht. Folsäure nimmt während den Wachstums- und Entwicklungsphasen eine bedeutende Stellung ein und ein Mangel an Folsäure äußert sich insbesondere durch eine Störung der Zellentstehung und Zellneubildung (vgl. DGE 2012, S. 130). Bei der Verpflegung von Kleinkindern ist daher auf eine ausreichende Versorgung durch das Angebot von folsäurereichen Lebensmitteln wie Spinat, Tomaten, Gurken, Feldsalat, Backwaren aus Vollkornmehl sowie Eiern zu achten (vgl. ebd.).

Laut Ergebnissen der VELS-Studie erreichen Kleinkinder die Zufuhrempfehlungen für **Calcium** zwar gerade zu 100 %, dennoch sollte dieser Mineralstoff aufgrund seiner besonderen Bedeutung hinsichtlich des Knochenaufbaus in dieser Arbeit ebenfalls Beachtung finden. Das Säuglings- und Kleinkindalter ist neben der Pubertät durch ein besonders intensives Knochenwachstum gekennzeichnet, da bis zum Ende der Adoleszenz 90 % der maximalen Knochenmasse (peak bone mass) aufgebaut werden (vgl. DGE 2012, S. 170). Im Säuglings- und Kleinkindalter kann ein Calciummangel zu Rachitis führen. Durch eine Verminderung des im Blut ionisierten Calciums kann es zudem zu Krampfanfällen kommen (vgl. Alexy, Kalhoff 2012, S. 13). Kuhmilch enthält 1200 mg Calcium pro Liter. Eine Menge von 500 ml Milch würde den täglichen Calciumbedarf decken. Somit stellt Kuhmilch insbesondere im Kleinkindalter die wichtigste Calciumquelle. Da besonders im Kleinkindalter häufig eine Kuhmilcheiweißallergien oder Laktoseintoleranz auftritt, sollten Eltern betroffener Kinder darauf achten entsprechende Ersatzprodukte vorzuhalten. Darüber hinaus ist es auch möglich, den Calciumbedarf durch calciumreiche Mineralwässer zu decken (vgl. Koletzko 2010, S. 338).

Generell sollte auch auf eine ausreichende Zufuhr von **Flüssigkeit** geachtet werden. Insbesondere Säuglinge haben aufgrund der noch nicht voll ausgebildeten renalen Konzentrationsfähigkeit und des hohen Wassergehaltes (75-80 % des Körpergewichtes) einen relativ hohen Wasserbedarf und reagieren besonders anfällig auf Dehydratationen (vgl. DGE, 2012, S. 157; Alexy, Kalhoff 2012, S. 9). Da gestillte Säuglinge über die Muttermilch mit ausreichend Flüssigkeit versorgt werden, sollte mit dem Übergang in die Familienkost darauf geachtet werden, dem Kind regelmäßig zusätzlich zur Kost Flüssigkeit in Form von Getränken zu geben (vgl. DGE, 2012, S. 157). Hierzu eignen sich Leitungs- sowie Mineralwasser und ungesüßte Früchte- und Kräutertees. Fruchtsäfte sollten aufgrund ihres hohen Zuckergehaltes mindestens im Verhältnis 1:1 verdünnt werden. Aufgrund der unterschiedlichen körperlichen Aktivität

der Kleinkinder kann der Flüssigkeitsbedarf von sehr aktiven im Gegensatz zu weniger aktiven Kindern leicht auf das Doppelte ansteigen (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 493). Bereits mit dem bloßen Auge ersichtliche Zeichen können auf einen Flüssigkeitsmangel beim Säugling oder Kleinkind hindeuten. Da der Flüssigkeitsgehalt und der Druck im Gehirn im Falle eines Flüssigkeitsmangels abgesunken sind, kommt es zur eingefallenen Fontanelle. Weiterhin deuten aber auch ein trockener Mund und eingesunkene „halonierte“ Augen auf einen Flüssigkeitsmangel hin. Letzteres lässt sich durch die Bildung einer weiteren Augenfalte über oder unter dem Auge erkennen (vgl. Gardemann 2010, S. 43).

Um eine ausgewogene Ernährung der Kleinkinder zu erreichen, sollte auf eine hohe Nährstoffdichte der Nahrungsmittel geachtet werden. Denn insbesondere Lebensmittel mit einer hohen Nährstoffdichte wirken der Entwicklung einer einseitigen Ernährungsweise und der damit verbundenen Gefahr einer Mangelernährung entgegen (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 493).

4.4 Risikogruppe Senioren

4.4.1 Demografische Entwicklung und Bedeutung der Risikogruppe

Laut Definition der WHO wird der Übergang ins Alter zwischen dem 60. und 65. Lebensjahr und dem Ausscheiden aus dem erwerbstätigen Alter festgelegt (vgl. WHO 2015). Da in Statistiken jedoch vor allem Menschen ab einem Alter von 65 Jahren als Senioren betrachtet werden, soll auch in dieser Arbeit ein Alter ab 65 Jahren als Richtwert angesehen werden. Mit einer maximalen Lebenserwartung von etwa 115 Jahren kann dieser Lebensabschnitt demnach bis zu 50 Jahre umfassen. Demzufolge ergibt sich nicht nur eine quantitativ große Bevölkerungsgruppe, sondern vor allem eine Personengruppe mit sehr unterschiedlichen Lebens-, Gesundheits-, und Ernährungssituation (vgl. Volkert 2010, S.358). Daher erfolgt häufig eine weitere Differenzierung dieser Gruppe nach dem Lebensalter (Tab. 5).

Tabelle 7: Differenzierung der Senioren nach Lebensalter (eigene Darstellung modifiziert nach aid und DGE 2007)

Alter	Bezeichnung
65-74 Jahre	ältere Menschen (junge, aktive Alte)
75-89 Jahre	Hochbetagte
90-99 Jahre	Höchstbetagte
100 Jahre und älter	Langlebige

Auch die Zahlen des Statistischen Bundesamtes spiegeln dieses wieder. Laut 12. koordinierter Bevölkerungsvorausberechnung bestand die Bevölkerung zum Ausgangsjahr 2008 zu 20 % aus 65-Jährigen und Älteren. Durch das Altern der heute stark besetzten mittleren Jahrgänge wird im Jahr 2060 jeder Dritte und somit 34 % der Bevölkerung zu der Altersgruppe von 65 Jahren und älter zählen. Dieses wird besonders bei der Altersgruppe der Betagten und Hochbetagten, im Alter von 75-89 Jahren, deutlich. Rund 4 Millionen 80-Jährige und Ältere lebten im Jahr 2008 in Deutschland. Im Jahr 2050 wird die Zahl der über 80-Jährigen jedoch auf über 10 Millionen steigen. Diese Zahl sinkt zwischen 2050 und 2060 auf 9 Millionen, sodass in 50 Jahren jeder 7. Bundesbürger (34 %) 80 Jahre oder älter sein wird (vgl.

Statistisches Bundesamt 2009, S. 5). Auch in anderen europäischen Ländern werden ähnliche Entwicklungen beobachtet. So hatte Italien im Jahr 2010 mit 20,2 % den zweitgrößten Seniorenanteil aller europäischen Länder. Dennoch ist diese Entwicklung in Deutschland am stärksten ausgeprägt (vgl. Statistisches Bundesamt 2011, S. 13). Aber auch eine verlängerte Lebenserwartung trägt zur Zunahme der Bevölkerungsgruppe der 65-Jährigen und Älteren bei. Derzeit liegt die Lebenserwartung neugeborener Jungen bei 77 Jahren und neugeborener Mädchen bei 82 Jahren. Für Neugeborene des Geburtsjahrgangs 2060 wird diese laut Annahmen bei Jungen zwischen 85 und 88 Jahren und bei Mädchen zwischen 89 und 91 Jahren liegen (vgl. Statistisches Bundesamt 2009, S. 30 f.).

Um die Bedeutung dieser Risikogruppe für unsere Forschungsfrage aufzuzeigen, ist die Anzahl der Senioren, die sich in ihren Eigenheimen selbstständig verpflegen, von besonderem Interesse. Im Jahr 2009 waren 24 % der Haushalte reine Seniorenhaushalte. Diese Zahl hat sich im Vergleich zu 1991 mit rund 20 % infolge der Alterung der Bevölkerung deutlich erhöht (vgl. Statistisches Bundesamt 2011, S. 17). Es wird deutlich, dass die ältere Bevölkerung auch unter körperlichen und gesundheitlichen Einschränkungen möglichst lange im Eigenheim leben und sich selbstständig verpflegen möchte. Dieses spiegelt unter anderem der Altenbericht aus dem Jahr 2002 wider: *„Das Ziel älterer Menschen in Bezug auf ihre Wohnsituation besteht darin, so lange wie möglich selbst bestimmt und selbstständig in einer stabilen und sicheren Umgebung zu leben, auch dann, wenn alters- und krankheitsbedingte Einschränkungen auftreten.“* (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend 2002, S. 109).

Der Wunsch auch trotz zunehmender Gebrechlichkeit und Krankheitshäufigkeit so lange wie möglich selbstbestimmt im Eigenheim zu leben und sich selbstständig zu verpflegen, ist ohne Zweifel nachvollziehbar und wünschenswert. Aufgrund der mit dem Alter einhergehenden körperlichen Einschränkungen, ist auch die Lebensmittelbesorgung und -zubereitung mit immer mehr Mühen verbunden. Die altersbedingten Veränderungen des Geschmacks- und Geruchsvermögens, Schluck- und Kaustörungen sowie der vermehrte Appetitverlust erschweren darüber hinaus die Nahrungsaufnahme erheblich. Infolgedessen sind nicht alle Senioren in der Lage sich entsprechend der Bedürfnisse zu versorgen, sodass es mit fortschreitendem Alter zunehmend zu Unter- bzw. Mangelernährung der im häuslichen Bereich lebenden Senioren kommt. In der Altersgruppe der Senioren bis 84 Jahre tritt eine Mangelernährung verhältnismäßig selten auf. Bei lediglich 1 % der Männer und 6 %

der Frauen wurde ein BMI von unter 20 kg/m² gemessen. In der Altersgruppe der über 85-Jährigen sind bereits 6 % der Männer sowie 10 % der Frauen betroffen (vgl. Stehle et al. 2000, S. 147 f.). Somit stellen die Senioren, insbesondere die Hochbetagten, eine vulnerable Bevölkerungsgruppe dar, die im Fall einer eingeschränkten Nahrungsmittelzufuhr besonderer Berücksichtigung bedarf.

4.4.2 Physiologische Veränderungen

Das Altern ist geprägt von vielfältigen Veränderungen, die sich vor allem in funktionellen Beeinträchtigungen äußern und zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit und Belastbarkeit führen. Zudem liegen häufig meist mehrere, chronische Erkrankungen vor. Die reduzierte adaptive und regenerative Kapazität älterer Menschen führt zu einer verlangsamten Genesung und verzögerten Wiedererlangung des bisherigen Gesundheitszustandes (vgl. Volkert 2010, S. 359; Volkert et. al. 2013, S. 2 f.).

Weiterhin kann sowohl die Nahrungsaufnahme als auch die Nährstoffverwertung durch veränderte körperliche Funktionen beeinträchtigt sein. Einschränkungen von Armen und Händen, Kauprobleme, Schluckbeschwerden und Immobilität tragen dazu bei, dass die Ernährung im Alter häufig erschwert und das Risiko für eine **Mangelernährung** erhöht ist (vgl. Volkert 2010, S. 361). Bisher liegen noch keine allgemein akzeptierten und standardisierten Definition für die Mangelernährung sowie für verschiedene mit ihr assoziierte Krankheitsentitäten wie Sarkopenie, Frailty oder Kachexie vor (vgl. Bauer, Kaiser 2011, S. 12 ff.). Die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGG „Klinische Ernährung in der Geriatrie“ spricht jedoch von Mangelernährung, wenn ein unbeabsichtigter auffälliger Gewichtsverlust (>5 % in 3 Monaten oder >10 % in 10 Monaten) oder eine deutlich reduzierte Körpermasse (BMI < 20 kg/m²) vorliegt (vgl. Volkert et. al. 2013, S. 2). Weiterhin wird in der Leitlinie darauf hingewiesen, dass *„[ä]ltere Menschen mit Risiko für Mangelernährung [...] noch nicht manifest mangelernährt [sind], sie sind jedoch gefährdet, eine Mangelernährung zu entwickeln. Dies ist der Fall, wenn die Nahrungsmenge anhaltend deutlich reduziert ist (ca. <50 % des Bedarfs für mehr als 3 Tage) oder wenn mehrere Risikofaktoren gleichzeitig vorhanden sind, die entweder die Essmenge reduzieren oder den Energie- und Nährstoffbedarf nennenswert erhöhen [...]“* (Volkert et. al. 2013, S. 2). Eine

Mangelernährung kann in vielen Fällen zur Entstehung einer Sarkopenie, Frailty oder Kachexie beitragen.

Ab dem 50. Lebensjahr nehmen Muskelmasse und Muskelkraft im Rahmen des Alterungsprozesses kontinuierlich um ca. 1-2 % pro Jahr ab. Körperliche Inaktivität, Erkrankungen und Fehlernährung haben Auswirkungen auf den Muskelabbau und können diesen verstärken (vgl. Volkert et al. 2011, S. 487). Kommt es zu einem Verlust an Muskelmasse und Muskelkraft, der über den normalen altersassoziierten Verlust hinausgeht, spricht man von **Sarkopenie** (vgl. Rolland et al. 2008, S. 433 ff.). Die Diagnose einer Sarkopenie erfolgt durch eine Messung der Handmuskelkraft in Kombination mit der Bestimmung eines Funktionsparameters. Empfohlen wird diesbezüglich die Bestimmung der Ganggeschwindigkeit oder der Handkraft (vgl. Bauer, Kaiser 2011, S. 13 f.).

Weiterhin sollte auch das Syndrom der Gebrechlichkeit oder „**Frailty**“, welches eng mit der Sarkopenie verbunden ist, unterschieden werden. Frailty betrifft insbesondere Senioren im hohen Alter und beschreibt die Abnahme funktioneller Reserven und die daraus resultierende verringerte Belastbarkeit des hochbetagten Organismus hinsichtlich endogener und exogener Störfaktoren (vgl. Bergmann et al. 2007, S. 731). Zu den charakteristischen Diagnosekriterien zählen körperliche Schwäche, rasche Ermüdbarkeit, verlangsamte Gehgeschwindigkeit, verminderte Aktivität sowie ein unbeabsichtigter Gewichtsverlust. Bei Vorliegen von drei der genannten fünf Kriterien spricht man von der Diagnose „Frailty“ (vgl. Volkert et al., S. 487).

Kommt es zu einer deutlichen Abnahme von Körpergewicht sowie Fett- und Muskelmasse in Zusammenhang mit einem gesteigerten Proteinmetabolismus, spricht man von einer **Kachexie**. Charakteristisches Merkmal einer Kachexie ist in der Regel das Vorliegen einer entzündlichen Grunderkrankung (z.B. einer chronischen Infektion, einer fortgeschrittenen Herz- oder Niereninsuffizienz oder Tumorerkrankung). Bei der Kachexie handelt es sich somit um ein multifaktorielles Syndrom (vgl. Evans et al. 2008, S.793 f.; Bauer, Kaiser 2011, S. 14 f.). Laut den Empfehlungen einer internationalen Expertengruppe zur Diagnose einer Kachexie liegt diese vor, wenn neben einem Gewichtsverlust von mind. 5 % des Körpergewichtes während der letzten 12 Monate (oder alternativ bei einem BMI < 20 kg/m²) mind. drei der folgenden fünf Kriterien erfüllt sind (Evans et al. 2008, S. 793 ff.):

- verminderte Muskelkraft,
- Erschöpfung,
- Appetitlosigkeit,

- eine niedrige fettfreie Körpermasse,
- auffällige Laborparameter (z.B. erhöhte entzündliche Marker (CRP, IL-6), Anämie (Hb<12 g/dl), niedriges Serumalbumin (<3,2 g/dl)).

Ältere Menschen stellen eine besondere Risikogruppe für Mangelernährung dar. Denn mit fortschreitendem Alter kommt es zu wesentlichen Veränderungen der Stoffwechselprozesse und anatomischen Bedingungen, welche auch auf die Nahrungsaufnahme und den Ernährungsstatus einen großen Einfluss haben (Tab. 7). Daher ist eine angepasste Ernährung an die veränderten Voraussetzungen im Rahmen einer weitgehenden Gesunderhaltung und Verbesserung des Wohlbefindens älterer Menschen von besonderer Bedeutung (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 496). Im Rahmen dieser Arbeit sollen insbesondere diejenigen körperlichen Veränderungen besprochen werden, die auf die Nahrungsaufnahme und den Ernährungsstatus von Senioren einen besonderen Einfluss haben und somit im Zuge der Forschungsfrage von Relevanz sind. Diese Veränderungen betreffen vor allem die Körperzusammensetzung, den Wasserhaushalt, die Regulation der Nahrungsaufnahme sowie die Muskelkraft.

Tabelle 8: Einflussfaktoren auf die Nahrungsaufnahme im Alter (eigene Darstellung modifiziert nach aid und DGE 2007)

Physiologische und pathologische Veränderungen	
Verringerung des Grundumsatzes	- Abnahme von Muskelmasse
Altersanorexie	- veränderte Hunger- und Sättigungsregulation - Abnahme des Durstempfindens
nachlassende Sinneswahrnehmungen	- Abnahme des Geschmacksvermögens - Abnahme des Geruchsvermögens - Beeinträchtigung der Sehfähigkeit (z.B. Grauer Star)
Kau- und Schluckprobleme	- Mundtrockenheit - Schluckstörungen - Zahnverlust
Verdauungs- und Absorptionsstörungen	- verringerte Produktion von Magensäure - Mangel am Intrinsic-Faktor
Behinderung der	- Kaustörungen (z.B. durch anpassungsbedürftige

Nahrungsaufnahme	Prothese) - Schluckstörungen (z.B. durch Schlaganfall)
Verdauungsstörungen	- Erkrankungen des Verdauungstrakts
Resorptionsstörungen	- Nebenwirkungen von Medikamenten - Mangel am Intrinsic-Faktor

Neben qualitativen Veränderungen wird der Altersprozess auch durch quantitative Veränderungen der **Körperzusammensetzung** geprägt. Zu den qualitativen Veränderungen zählt die verstärkte Abnahme von Zellmasse, insbesondere der Muskelmasse, wodurch der Anteil der Körperzellmasse (body cell mass, kurz: BCM) an der fettfreien Masse (fat-free mass, kurz: FFM) im Alter deutlich geringer ist, als bei jüngeren Erwachsenen. In quantitativer Hinsicht kommt es zu einer Zunahme des Körperfettanteils (fat mass, kurz: FM) und zu einer Umverteilung von peripher zu viszeral gespeichertem Körperfett, zum anderen verringert sich der Anteil der fettfreien Körpermasse. Diese Abnahme der fettfreien Körpermasse ist bedingt durch eine Abnahme der Knochenmasse, der Körperzellmasse sowie des Körperwassergehaltes und erklärt sich auf Organebene vor allem durch eine Atrophie der Skelettmuskulatur (vgl. Volkert 2010, S. 359 f.). Zwischen der 3. und 8. Lebensdekade reduziert sich die Muskelmasse nahezu um die Hälfte (vgl. Volkert, Sieber 2011, S. 247 f.). Insbesondere bei Senioren, die unter einer Mangelernährung leiden, zeichnen sich diese Veränderungen umso deutlicher ab. Eine Studie von Schneider et al., die eine Gruppe junger mangelernährter Probanden mit einer Gruppe älterer Probanden mit dem gleichen Ernährungsstatus verglich, konnte zeigen, dass sowohl die fettfreie Körpermasse als auch die Körperzellmasse der Senioren signifikant geringer war als die der Probanden mittleren Alters (vgl. Schneider et al. 2002, S. 501). Weiterhin zeigt eine Studie von Hébuterne et al. auf, dass für ältere mangelernährte Personen verglichen mit mangelernährten Probanden mittleren Alters durch eine zusätzliche dreiwöchige enterale Ernährung der Aufbau von fettfreier Masse und Körperzellmasse deutlich schwieriger ist (vgl. Hébuterne et al. 1997, S. 287 f.). Ältere mangelernährte Probanden weisen demnach höhere Bedürfnisse auf, um nach Phasen einer verringerten Nahrungsaufnahme ihren ursprünglichen Ernährungsstatus wiederzuerlangen (vgl. Schneider et al. 2002, S. 503; Shizgal et al. 1992, S. 783). Hinsichtlich der Lebenserwartung, des Gesundheitszustandes, der Leistungsfähigkeit

und der körperlichen Aktivität haben die Altersveränderungen der Körperzusammensetzung somit weitreichende Konsequenzen.

Insbesondere die deutliche Abnahme des **Körperwassergehaltes** erhöht die Anfälligkeit für Störungen im Wasserhaushalt, sodass ältere Menschen wesentlich anfälliger auf Schwankungen des Flüssigkeitshaushaltes reagieren als Jüngere (vgl. Volkert 2010, S. 359 f.). Erschwerend kommt hinzu, dass ein im Alter vermindertes Durstempfinden zusätzlich zu einer verringerten Flüssigkeitsaufnahme führt. Weitere Faktoren, die insbesondere bei älteren Menschen einen Flüssigkeitsmangel verursachen können, stellen erhöhte Flüssigkeitsverluste durch Schwitzen, Laxantien, Diarrhöe oder Erbrechen sowie die Einnahme bestimmter Medikamente dar (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 498). Somit ist das Risiko für eine negative Wasserbilanz und eine Dehydration bei alten Menschen deutlich erhöht. Verwirrtheitszustände, veränderte Medikamentenwirkungen und eine Beeinträchtigung der Kreislauf- und Nierenfunktion können auftreten und bei fehlender oder ungenügender Trinkmenge zu lebensbedrohlichen Gesundheitszuständen führen (vgl. Volkert, Sieber 2011, S. 262). Weiterhin ist die Fähigkeit älterer Menschen auf metabolischen Stress zu reagieren durch verringerte Aminosäuren- und Glykogenreserven herabgesetzt. So kann verhältnismäßig geringer Stress von kurzer Dauer bereits zu einer deutlichen Verschlechterung des Ernährungszustandes älterer Menschen führen. Dieses wirkt sich bei Senioren dahingehend gravierend aus, dass die fettfreie Masse bereits verringert ist und ein Gewichtsverlust im Alter sich zulasten der fettfreien Masse und der Körperzellmasse auswirkt, indes der Körperfettanteil dadurch weiter steigt (vgl. Volkert 2010, S. 368).

Mit zunehmendem Alter der Senioren kommt es zu wesentlichen Veränderungen in der Regulation der Nahrungsaufnahme, der sogenannten **Altersanorexie**, welche zugleich die bedeutendste Altersveränderung in Zusammenhang mit der Ernährung darstellt. Als Auslöser dieser werden neben einer reduzierten körperlichen Aktivität, auch abnehmende Sinneswahrnehmungen, veränderte gastrointestinale Sättigungsmechanismen sowie Veränderungen verschiedener Hormone und Zytokine angesehen (vgl. Volkert 2010, S. 361). Die Abnahme von Hungersignalen und die Zunahme von Sättigungssignalen bewirken wesentliche Veränderungen der Hunger- und Sättigungsregulation und führen zu einem deutlich verminderten Appetit älterer Menschen (vgl. Di Francesco et al. 2007, S. 129 ff.). Weiterhin lässt sich die Appetitlosigkeit auch durch den schwächeren Geruchs- und Geschmackssinn der Senioren erklären, welcher auf verschiedene Ursachen zurückzuführen ist. So können

beispielsweise Veränderungen der Mundflora, eine unzureichende Mundhygiene, ein verringerter Speichelfluss und die Einnahme von Medikamenten zu einem verminderten Geschmackssinn führen, wodurch vor allem die Sensitivität gegenüber salziger und süßer Speisen nachlässt (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 499). Hinzu kommt das vermehrte Auftreten von Kau- und Schluckbeschwerden, die ebenfalls zu einer verminderten Nahrungsaufnahme führen und das Risiko einer Mangelernährung erhöhen. Die reduzierte Produktion von Speichelfluss sowie Zahnverlust oder ein nicht zufriedenstellender Zahnersatz beeinträchtigen darüber hinaus die Kaufunktion. Schluckbeschwerden werden vor allem durch eine nachlassende Muskelkraft der Speiseröhre verursacht. Aufgrund dieser Veränderungen verzehren ältere Menschen bevorzugt Nahrungsmittel, die ballaststoff- und nährstoffarm sind, was langfristig unter anderem eine weitere Verminderung der Speichelsekretion und das Auftreten von Obstipation begünstigen kann (vgl. ebd., S. 489). Eine geschwächte Muskulatur und eine abnehmende Sensibilität im Enddarm sowie weitere Faktoren führen zu einer Verminderung des Defäkationsreflexes und erhöhen zudem das Risiko einer Obstipation (vgl. Volkert, Sieber 2011, S. 248). Des Weiteren weisen Senioren ein erhöhtes Risiko eines Vitamin-D-Defizites auf. Grund hierfür ist zum einen die verminderte Synthesefähigkeit der Haut älterer Menschen bei Sonneneinstrahlung Vitamin D zu bilden, zum anderen aber auch die reduzierte Fähigkeit der Niere zur Hydroxylierung von Vitamin D zur aktiven Hormonform (vgl. Volkert, Sieber 2011, S. 248; Volkert 2010, S. 362). Weiterhin sollte beachtet werden, dass Resorptionsstörungen sowie die verringerte Bildung des Intrinsic Faktors zur verminderten Aufnahme von Vitamin B₁₂ führen können (vgl. Naurath 2002, S. 299). Diese Veränderungen führen zu einer verringerten Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme in Phasen guter Gesundheit, tragen aber auch dazu bei, dass ältere Menschen die Defizite in Phasen erniedrigter Nahrungsaufnahme nicht ohne Schwierigkeiten wieder ausgleichen können. Der so entstandene Verlust an Körpergewicht kann daher nicht kompensiert werden (vgl. Volkert 2010, S. 361). Roberts et al. konnten diese fehlende Kompensation der Nahrungsaufnahme nach Fastenperioden nachweisen. Es wurde gezeigt, dass es älteren Menschen im Vergleich zu jüngeren Personen nicht möglich ist, ein temporäres Energiedefizit durch nachfolgend erhöhte Nahrungsmengen wieder auszugleichen (vgl. Roberts et al. 1994, S. 1601 ff.).

Eine weitere altersbedingte körperliche Veränderung, die mit dem Altern einhergeht, ist die **Abnahme der Muskelkraft**. Dieses ist einerseits bedingt durch die Abnahme der Muskelquantität, andererseits durch die Verringerung der Muskelqualität und kann verschiedene Ursachen haben. Eine verminderte Nahrungsaufnahme sowie eine Störung der Nahrungsaufnahme, wie bereits beschrieben, können den altersbedingten Muskelabbau begünstigen. Weiterhin haben die zunehmend sitzende bzw. liegende Lebensweise der Senioren sowie vermehrte proinflammatorische Prozesse, bedingt durch verschiedene Erkrankungen, einen Einfluss auf den Verlust von Muskelmasse. Die altersbedingte Verringerung der Muskelquantität lässt sich bei Männern auf rund 5 % pro Dekade und bei Frauen auf etwa 4 % beziffern, wobei diese bei Männern generell etwa 30 % höher ist als bei Frauen (vgl. Rensing, Rippe 2014, S. 89 f.). Eine deutlich stärkere Abnahme ist hinsichtlich der Muskelqualität zu verzeichnen. Diese nimmt bei Männern um 13 % und bei Frauen um 8 % ab, wobei die Muskelstärke bei Männern ebenfalls von Grund auf höher ist als bei Frauen. Eine Studie von Massy-Westropp et al. verdeutlicht anhand von Messungen der Handkraft von Männern und Frauen, eingeteilt in verschiedene Altersgruppen, die Abnahme der Handmuskelkraft in Kilogramm (Abb. 6) (vgl. Massy-Westropp et al. 2011, S. 127 ff.).

Age	Men			Age	Women		
	right	left	BMI		right	left	BMI
20 to 29	47(9.5)	45(8.8)	26.4(5.1)	20 to 29	30(7)	28(6.1)	25.1(5.8)
30 to 39	47(9.7)	47(9.8)	28.3(5.2)	30 to 39	31(6.4)	29(6)	27.3(6.8)
40 to 49	47(9.5)	45(9.3)	28.4(4.6)	40 to 49	29(5.7)	28(5.7)	27.7(7.7)
50 to 59	45(8.4)	43(8.3)	28.7(4.3)	50 to 59	28(6.3)	26(5.7)	29.1(6.4)
60 to 69	40(8.3)	38(8)	28.6(4.4)	60 to 69	24(5.3)	23(5)	28.1(5.1)
70 +	33(7.8)	32(7.5)	27.2(3.9)	70 +	20(5.8)	19(5.5)	27(4.7)

Abbildung 6: Handmuskelkraft (Standardabweichung), gemessen in kg, von Männern und Frauen gegliedert nach Altersgruppen (Quelle: Massy-Westropp et al. 2011)

Auf Grundlage der bereits geschilderten altersbedingten körperlichen Veränderungen und insbesondere in Anbetracht der verzögerten Wiedererlangung des Gesundheitszustandes, sollte hinsichtlich der vulnerablen Bevölkerungsgruppe der Senioren bereits eine kurzfristige ungenügende Nahrungsaufnahme vermieden werden. Leiden ältere Menschen darüber hinaus an katabolen Krankheiten, kann dieses zu einer raschen Verschlechterung des Ernährungszustandes führen (vgl. Volkert et. al. 2013, S. 7).

4.4.3 Ernährungsempfehlungen und kritische Nährstoffe

Vorab sei erwähnt, dass sich die offiziellen Empfehlungen zur Ernährung von Senioren in einheitlicher Form an die gesamte Altersgruppe der über 65-Jährigen richten. Aufgrund einer unzureichenden Datenlage können bisher keine differenzierten Empfehlungen gegeben werden. Da die Bevölkerungsgruppe der Senioren von einer großen Heterogenität geprägt ist, können die Empfehlungen lediglich eine grobe Orientierung bieten. Der individuelle Bedarf kann sich durchaus von diesen unterscheiden (vgl. Volkert 2010, S. 365).

Die folgende Tabelle veranschaulicht daher die Ernährungsempfehlungen laut den Referenzwerten der Deutschen Gesellschaft für Ernährung für Erwachsene ab einem Alter von 65 Jahren. Aufgelistet sind die Referenzwerte für Makronährstoffe sowie jene für die kritischen Vitamine und Mineralstoffe der Altersgruppe ab 65 Jahren.

Tabelle 9: Zufuhrempfehlungen ausgewählter Nährstoffe für Erwachsene ab 65 Jahre
(Quelle: DGE 2012)

	Erwachsene (65 Jahre und älter)	
	Männer	Frauen
Gesamtenergiezufuhr [kcal/Tag]		
PAL-Wert: 1,4 ⁷	2000	1600
PAL-Wert: 1,6 ⁸	2300	1800
Protein [g/kg Körpergewicht/Tag]	0,8	
Fett [% der Energie]	30	
Kohlenhydrate [% der Energie]	>50	
Ballaststoffe [g/Tag]	30	
Flüssigkeit [ml/Tag]	2250	
• durch Getränke	1310	
• durch feste Nahrung	680	
• Oxidationswasser	260	
Alkohol [g/Tag]	20	10

⁷ Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem BMI im Normbereich und mit einer hauptsächlich sitzenden Lebensweise (vgl. DGE 2012)

⁸ Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem BMI im Normbereich und mit einer hauptsächlich sitzenden Lebensweise, zeitweilig auch zusätzlicher Energieaufwand durch gehende oder stehende Tätigkeiten (vgl. DGE 2012)

Vitamin D [$\mu\text{g}/\text{Tag}$]	20
Folsäure [μg-Äquivalent/Tag]	300
Calcium [mg/Tag]	1000

In den letzten 30 Jahren wurde mittels zahlreicher Studien weltweit der Ernährungszustand älterer Menschen untersucht, wobei gezeigt wurde, dass deutliche regionale Unterschiede sowohl im Ernährungsverhalten als auch in der Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln vorhanden sind. Demnach ist es schwierig übergreifende, allgemeingültige Ernährungsempfehlungen auszusprechen. Auf Grundlage einer Studie von Volkert et. al. aus dem Jahr 2004 lassen sich jedoch Annahmen zur Energie- und Nährstoffaufnahme der deutschen, in Privathaushalten lebenden, Senioren treffen. Diese zeigte, dass die Energie- und Nährstoffempfehlungen hinsichtlich eines Großteils der Nährstoffe erfüllt werden. Als kritische Nährstoffe stellten sich lediglich Ballaststoffe, Calcium, Vitamin D und Folsäure heraus. Hier lag die tägliche Aufnahme bei mindestens einem Drittel der Probanden unter Zweidrittel der Zufuhrempfehlungen. Volkert et. al. weisen darauf hin, dass die Ergebnisse der Studie nicht für sämtliche in Privathaushalten lebende Senioren in Deutschland verallgemeinert werden können, da insbesondere Senioren mit einem guten Gesundheitszustand sowie einem hohen Bildungsstand an der Studie teilnahmen. Somit ist davon auszugehen, dass die Energie- und Nährstoffversorgung älterer Menschen in Deutschland als durchaus kritischer einzuschätzen ist (vgl. Volkert 2004, S. 1190 ff.).

Der Gesamtenergieumsatz nimmt mit zunehmendem Alter ab. Dies ist sowohl bedingt durch die Abnahme des Grundumsatzes infolge der abnehmenden fettfreien Körpermasse, als auch durch die Abnahme des Leistungsumsatzes infolge der geringeren körperlichen Aktivität der Senioren. Demnach ergibt sich auch eine geringere Empfehlung hinsichtlich der **Energiezufuhr**, wohingegen der Bedarf an essentiellen Nährstoffen im Alter nahezu gleich bleibt (vgl. Volkert 2010, S. 364; Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 499). Der Grundumsatz gesunder sowie kranker Senioren lässt sich grob mit 20 kcal/kg Körpergewicht beziffern. Je nach Aktivität und Gesundheitszustand liegt der Gesamtenergieumsatz demnach zwischen dem 1,2-1,8-Fachen des Grundumsatzes. Bei Vorliegen einer akuten oder chronischen Erkrankung kann dieser sich auf 27-30 kcal/kg Körpergewicht erhöhen. Im Falle von untergewichtigen Senioren ($\text{BMI} < 21 \text{ kg}/\text{m}^2$) werden 32-38 kcal/kg Körpergewicht als notwendig angesehen. An Demenz erkrankte Senioren können aufgrund ihrer enormen körperlichen Aktivität einen weitaus höheren Gesamtenergieumsatz von bis zu 40

kcal/kg Körpergewicht aufweisen. Demnach sollte zur Erreichung einer angemessenen Energiezufuhr die körperliche Aktivität, sowie der Gesundheits- und Ernährungszustand berücksichtigt werden (vgl. Volkert 2010, S. 364).

Die derzeitigen Empfehlungen der DGE für Senioren für die tägliche **Proteinaufnahme** liegen bei 0,8 g pro Kilogramm Körpergewicht und sind somit genauso hoch wie die Empfehlungen für Jüngere. Mehrere Studien weisen jedoch darauf hin, dass der Proteinbedarf im Alter insgesamt erhöht ist und daher die empfohlenen Mengen nicht ausreichen, um den Abbau fettfreier Körpermasse zu minimieren und die Muskelmasse bestmöglich zu erhalten (vgl. Norman et al. 2009, S. 171; Volkert 2010, S. 365). Weiterhin ist die Proteinaufnahme bei der Entstehung von Sarkopenie von wesentlicher Bedeutung, da die Skelettmuskulatur zu einem Großteil aus Protein besteht und die Muskelproteinsynthese (MPS) durch Nahrungsprotein angeregt wird (vgl. Volkert et al. 2011, S. 488). Daher wird zurzeit als sinnvoll erachtet eine tägliche Proteinzufuhr von 0,8-1,2 g/kg Körpergewicht für Senioren zu empfehlen, wobei eine Zufuhr von 0,8g/kg Körpergewicht folglich als minimal akzeptable Menge angesehen werden sollte (vgl. Volkert et al. 2011, S. 491; Volkert 2010, S. 365). Die Aufnahme von Protein aus hochwertigen Quellen, wie beispielsweise aus Milchprodukten, Fleisch, Fisch oder Eiern ist insbesondere für Senioren mit Risiko für eine Mangelernährung sowie für multimorbide Personen von besonderer Bedeutung (vgl. Volkert et al. 2011, S. 491).

Aufgrund verschiedener physiologischer Altersveränderungen, einem reduziertem Durstempfinden sowie erhöhtem Flüssigkeitsverlust weisen ältere Menschen ein hohes Risiko für eine Dehydratation auf. Daher sollten insbesondere Senioren auf eine ausreichende **Flüssigkeitszufuhr** achten. Die Richtwerte zur täglichen Flüssigkeitszufuhr liegen bei 30 ml/kg Körpergewicht bzw. 2250 ml pro Tag (Tab. 8) die sich sowohl aus der Flüssigkeitszufuhr durch Getränke und zum anderen aus der durch die Nahrung aufgenommen Flüssigkeit sowie dem Oxidationswasser zusammensetzen (vgl. Volkert, Sieber 2011, S. 262 f.). Bei Vorliegen einer leichten bis mittleren Dehydratation kann diese mithilfe einer subkutanen Flüssigkeitsgabe ausgeglichen werden. Zur Beseitigung einer schwerwiegenden Störung des Wasserhaushaltes ist eine subkutan verabreichte Gabe von Flüssigkeit jedoch nicht geeignet (vgl. Sobotka et al. 2009, S. 462; Leischker 2012, S. 655). Hinsichtlich der Forschungsfrage dieser Arbeit sollte insbesondere bei der vulnerablen Bevölkerungsgruppe der Senioren auf eine ausreichende Versorgung mit Flüssigkeit geachtet werden, nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass bereits kurze Phasen einer unzureichenden Zufuhr zu einer raschen Verschlechterung des Gesundheitszustandes führen können.

Aufgrund der bereits besprochenen altersbedingten physiologischen Veränderung sind Senioren sehr häufig von einem **Vitamin-D**-Mangel betroffen. Weiterhin halten sich insbesondere alte Menschen seltener im Freien auf, sodass der oralen Vitamin-D-Aufnahme eine besondere Bedeutung zukommt. Da nur wenige Lebensmittel wie z.B. fetter Seefisch oder Leber nennenswerte Gehalte an Vitamin D aufweisen, sind reine Ernährungsmaßnahmen zweifellos nicht ausreichend, um die Zufuhrempfehlungen zu decken. Daher sollte bei Senioren mit Risiko für einen Vitamin-D-Mangel eine Supplementierung von 600-800 IE (15-20 µg) pro Tag bei gleichzeitig guter Calciumversorgung erfolgen, um das Sturz- und Frakturrisiko zu minimieren (vgl. Volkert et al. 2011; Volkert 2010, S. 365).

Zur Aufrechterhaltung eines normalen Knochenstoffwechsels ist neben einer ausreichenden Zufuhr von Vitamin D auch eine ausreichende Versorgung mit **Calcium** wichtig. Da auch Calcium zu den Mikronährstoffen zählt, deren Empfehlungen die Teilnehmer der Studie von Volkert et al. nicht erreichten, sollten Senioren auf einen vermehrten Verzehr von Milchprodukten, calciumreicher Mineralwässer oder mit Calcium angereicherter Fruchtsäfte achten (vgl. Stehle et al. 2000, S. 174).

Weiterhin wurde auch die **Folat**versorgung der Senioren als kritisch eingestuft. Eine unzureichende Folatzufuhr kann zu erhöhten Homocysteinspiegeln führen, welche mit einem erhöhtem Arterioskleroserisiko in Verbindung gebracht werden. Eine abwechslungsreiche und ausgewogene Ernährung kann einer Folatunterversorgung entgegenwirken. Einen hohen Gehalt an Folsäure enthalten unter anderem Gemüsesorten wie Spinat, Tomaten, Gurken sowie einige Kohllarten, aber auch Orangen, Eier und Backwaren aus Vollkornmehl. Besonders reich an Folsäure sind Weizenkeime und Sojabohnen (vgl. Stehle et al. 2000, S. 175; DGE 2012, S. 131). Laut Volkert et al. konnten auch die Empfehlungen für die **Ballaststoff**zufuhr nicht erreicht werden. Die niedrige Ballaststoffzufuhr älterer Menschen lässt sich unter anderem auf die verminderte Kaufähigkeit im Alter zurückführen. Da vor allem Vollkornprodukte sowie Obst und Gemüse zu den ballaststoffreichen Lebensmitteln zählen, können ältere Menschen beispielsweise auf gemahlene Backwaren oder auf Obstkompott und Gemüseeintöpfe zurückgreifen (vgl. Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 500).

Die altersbedingte Verringerung der Energieaufnahme kann bei älteren Menschen relativ schnell zu Defiziten in der Nährstoffversorgung führen. Aus diesem Grund ergibt sich für Senioren die Notwendigkeit auf eine erhöhte Nährstoffdichte in der Nahrung zu achten. Eine möglichst vielseitige und abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl stellt auch im Alter die beste Möglichkeit dar den Organismus ausreichend mit Nährstoffen

zu versorgen. Dabei sollte -soweit möglich- vor allem auf den Verzehr von Lebensmitteln mit einer hohen Nährstoffdichte geachtet werden. Zu diesen zählen unter anderem Obst und Gemüse, Getreide und Milchprodukte, mageres Fleisch, Fisch und Eier (vgl. Volkert, Sieber 2004, S. 366). Weiterhin sollte beachtet werden, dass insbesondere Senioren, die unter akuten oder chronischen Krankheiten sowie unter einer demenziellen Erkrankung leiden, einen deutlich erhöhten Energiebedarf aufweisen können (vgl. Volkert 2010, S. 364). Daher ist eine individuelle Betrachtung des Gesamtenergieumsatzes bei älteren Menschen von großer Wichtigkeit, um das Risiko einer Mangelernährung zu verringern.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin empfiehlt in einer entsprechenden Leitlinie den Einsatz von **Trinknahrung** für Senioren, die bereits eine Mangelernährung oder das Risiko für eine Mangelernährung aufweisen. Im Falle einer unzureichenden Nahrungsaufnahme können derartige Produkte zur Deckung einer ausreichenden Energie- und Nährstoffzufuhr beitragen. Standardtrinknahrung zeichnet sich im Vergleich zu üblichen Lebensmitteln durch eine höhere Energie- und Nährstoffdichte aus. Daher ist sie zur Steigerung der Energie- und Nährstoffzufuhr grundsätzlich gut geeignet (vgl. Volkert et al. 2013, S.7). Trinknahrung ist rezeptfrei in der Apotheke erhältlich, kann aber auch vom Arzt bei Feststellung einer Mangelernährung verschrieben werden (vgl. Nutricia 2015; Presseportal 2015). Dennoch sollte beachtet werden, dass Trinknahrung als Zusatz eingesetzt werden sollte, wenn eine Energie- und Nährstoffversorgung durch übliche Nahrungsmittel nicht ausreicht (vgl. Volkert et al. 2013, S.7).

Bei den Senioren handelt es sich um eine sehr heterogene Bevölkerungsgruppe, die einen stark abweichenden Gesundheits- und Ernährungszustand aufweist und daher differenziert betrachtet werden sollte. Während jüngere und selbstständig lebende Senioren häufig von Übergewicht betroffen sind, steigt mit zunehmendem Alter, bedingt durch Erkrankungen und einen schlechter werdenden Gesundheitszustand, das Risiko einer Mangelernährung (vgl. Volkert 2010, S. 358). Insbesondere Senioren ab einem Alter von 80 Jahren weisen fast doppelt so häufig eine Mangelernährung auf wie 65-80-Jährige (vgl. Naurath 2002, S. 298 f.). Somit stellen sich hinsichtlich der Forschungsfrage der Projektarbeit in erster Linie die Personengruppen der Hochbetagten (75-89 Jahre) und Höchstbetagten (90-99 Jahre) als vulnerable Bevölkerungsgruppe heraus und bedürfen besonderer Aufmerksamkeit. Dennoch sollte berücksichtigt werden, dass auch jüngere Senioren aufgrund verschiedener Erkrankungen oder körperlicher Probleme zu dieser Gruppe zählen können.

5 Umsetzung

Aus den Ergebnissen werden die wichtigsten Aspekte jeder Risikogruppe zusammengetragen und entsprechend der tabellarisch aufgelisteten Punkte geordnet. Das Feld *Besonderheiten der Risikogruppe* soll die wichtigsten Veränderungen bezüglich der Nahrungszufuhr und -aufnahme betrachten, es folgt eine Auflistung *der kritischen Nährstoffe* und die wichtigsten *Aspekte zur Bevorratung* von Lebensmitteln. Wissenschaftlich nachweisbar werden die Informationen mithilfe der Literaturangaben.

Tabelle 10: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse gegliedert nach Risikogruppen (eigene Darstellung)

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur
Schwangere	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energiemehrbedarf von etwa 10 % (zusätzlich 255 kcal pro Tag) ➤ Omega-3-Fettsäuren: fettreicher Seefisch oder Supplemente ➤ regelmäßige Kohlenhydratzufuhr und Hungerzustände vermeiden (Vorbeugung von Hypoglykämien) ➤ erhöhter Mikronährstoffbedarf erst ab dem 4. Schwangerschaftsmonat ➤ vegetarische Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - evtl. Omega-3-Fettsäuren- bzw. Eisensupplemente - eisenreiche pflanzliche Lebensmittel mit Vit. C - mögliche Nährstoffmängel: Vitamin B₁₂ und Zink ➤ vegane Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - wird nicht empfohlen, da vielfältige Nährstoffmängel und schwerwiegende Entwicklungsstörungen beim Fetus auftreten können ➤ Verzicht auf Lebensmittel: <ul style="list-style-type: none"> - rohe tierische Lebensmittel - Alkohol und Nikotin 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Empfehlungen für Frauen im gebärfähigen Alter und schwangere Frauen ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 20 µg/d - Supplementation: besonders in den Wintermonaten ➤ Folsäure: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 600 µg/d - Supplementation: 400 µg/d zzgl. zum Tagesbedarf (Beginn: bereits vor der Schwangerschaft) ➤ Eisen: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 30 mg/d - routinemäßige Supplementierung wird nicht empfohlen ➤ Jod: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 230 µg/d - Supplementation: 100-150 µg/d zzgl. zum Tagesbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ energie- und kohlenhydratreiche Lebensmittel ➤ pflanzliche Öle und fettreicher Seefisch ➤ Mikronährstoffsupplemente: Vitamin D, Folsäure, Jod, Eisen ➤ Vegetarier (eisenreiche Vollwertkost und Vitamin-C-reiche Obstsorten) ➤ Jodsalz angereichert mit Fluorid und Folsäure ➤ Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente ➤ Bevorratung von Maltodextrin wird als sinnvoll erachtet 	<p>BfR, AKJ 2006</p> <p>DGE 2012</p> <p>Koletzko et al. 2008</p> <p>Koletzko et al. 2013a</p> <p>Nowitzki-Grimm, Grimm 2010</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur
Stillende	<ul style="list-style-type: none"> ➤ abwechslungsreiche und regelmäßige Nahrungszufuhr (Vorbeugung von Hypoglykämien) ➤ schwere längerfristige Mangelernährung: Gefährdung der bedarfsgerechten Nährstoffzusammensetzung der Muttermilch und verringerte Milchbildung ➤ Energie: zusätzlich 635 kcal/d (nach dem 4. Monat beim Vollstillen zzgl. 525 kcal/d und beim Teilstillen zzgl. 285 kcal/d) ➤ Fett: ausreichend mehrfach ungesättigte Fettsäuren (besonders Omega-3-Fettsäuren → Fisch hat eine protektive Wirkung gegenüber der Ausbildung atopischer Erkrankungen beim Säugling) ➤ Flüssigkeit: zzgl. 500 ml/d → 3 l/d ➤ vegetarische Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - evtl. Omega-3-Fettsäuren- bzw. Eisensupplemente - eisenreiche pflanzliche Lebensmittel mit Vit. C - Vitamin A: Zuschlag beim Stillen von mehr als 4 Monate ➤ Mehrbedarf an Mikronährstoffen (Vitamin A, D, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, Folsäure, Calcium, Eisen, Jod, Zink) ➤ Verzicht auf Lebensmittel: <ul style="list-style-type: none"> - Alkohol und Nikotin 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitamin A: Speicher sollten bereits perinatal gefüllt werden ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 20 µg/d - konstante Supplementierung im gebärfähigen Alter (besonders in den Wintermonaten) ➤ Vitamin E: Schutz vor Oxidation der mehrfach ungesättigten Fettsäuren ➤ Vitamin B₁: <ul style="list-style-type: none"> - Mangel: Supplementierung der Mutter und direkte Supplementierung des Säuglings - max. 1 mg/d ➤ Vitamin B₁₂: <ul style="list-style-type: none"> - ↑ Risiko eines Mangels bei Vegetariern und Veganern - Supplementation: Konzentration in Muttermilch steigt nur langsam an ➤ Jod: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 260 µg/d - Jodprophylaxe: 100-150 µg/d zzgl. zum Tagesbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ regelmäßige Energie- und Kohlenhydratzufuhr ➤ pflanzliche Öle und fettreicher Seefisch ➤ abgepacktes Trinkwasser (ausreichend Flüssigkeit für eine kontinuierliche Milchbildung) ➤ Jodsatz angereichert mit Fluorid ➤ Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente ➤ eine kurzzeitige unzureichende Nahrungszufuhr der Mutter hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Entwicklung des Säuglings (Grund: Entleerung der mütterlichen Nährstoffreserven) ➤ Bevorratung von Maltodextrin wird als sinnvoll erachtet 	<p>Bührer et al. 2014</p> <p>DGE 2012</p> <p>Grilo et al. 2013</p> <p>Innis et al. 2001</p> <p>Koletzko 2010</p> <p>Koletzko et al. 2013b</p> <p>Quaas 2002</p> <p>Przyrembel 2001</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur
Säuglinge (1. Lebensjahr)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ drei Phasen: <ol style="list-style-type: none"> 1. ausschließliche Milchernährung 2. Einführung der Beikost 3. Einführung der Familienkost ➤ Energie: Verdopplung von 55 kcal (1. Lebenswoche) auf 110 kcal (Ende der 3. Lebenswoche) → stetig steigend ➤ Protein: steigt kontinuierlich zum Erhaltungs- und Wachstumsbedarf ➤ Eisen: volle Speicher bis zum 4. Lebensmonat ➤ Muttermilchersatz: <ul style="list-style-type: none"> - Säuglingsanfangsnahrung geeignet für die ersten 4-6 Lebensmonate, aber auch für das ganze 1. Lebensjahr als Ergänzung zur Beikost (Pre- und 1-Nahrung) - Folgenahrung (2- und 3-Nahrung) ab 2. Lebenshalbjahr - hypoallergene Säuglingsnahrung ➤ Beikost: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung ab dem 2. Lebenshalbjahr aber nicht später als zu Beginn des 7. Lebensmonats (zusätzliches Stillen ist erwünscht) - kein Verzicht auf Allergie auslösende Lebensmittel - Fisch wirkt protektiv gegenüber der Ausbildung atopische Erkrankungen - zzgl. 200 ml Flüssigkeit (ab dem 3. Brei) - ab dem 10. Lebensmonat: schrittweise Eingewöhnung in die Familiernahrung ➤ vegetarische Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - unter Berücksichtigung spezieller Nährstoffbedürfnisse geeignet - eisenreiche pflanzliche Lebensmittel mit Vit. C ➤ vegane Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - wird wegen schwerer Nährstoffdefizite abgelehnt 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Protein: <ul style="list-style-type: none"> - Säuglingsanfangs- und Folgenahrungen enthalten höhere Proteingehalte mit niedrigerer Proteinwertigkeit als Muttermilch ➤ Vitamin D, B₁, B₁₂ und Jod: <ul style="list-style-type: none"> - unzureichende Zufuhr → Gefahr von Mangelkrankungen ➤ Vitamin D und K: <ul style="list-style-type: none"> - prophylaktische Supplementierung unmittelbar nach der Geburt ➤ kritische Nährstoffe ab dem 2. Lebenshalbjahr: <ul style="list-style-type: none"> - Eisen: eisenreicher Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei mit Obst - Vitamin D und Fluorid: von Geburt an bis zum zweiten erlebten Frühsommer supplementieren - Jod: industriell hergestellte Breie sind mit Jod angereichert; bei der Zufuhr von selbst hergestellten Breien zzgl. 50 µg/d Jod supplementieren 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Säuglingsanfangsnahrung: Pre- und 1-Nahrung ➤ es besteht keine Notwendigkeit der Vorhaltung von Folgenahrung ➤ hypoallergene Säuglingsanfangsnahrung ➤ Zubereitung der Flaschennahrung beachten ➤ Kühlung und Lagerung der abgepumpten Muttermilch beachten ➤ industriell hergestellte Beikost (lange Lagerungsfähigkeit) ➤ Flüssigkeit: abgepacktes Trinkwasser (besonders zur Herstellung der Säuglingsanfangsnahrung) ➤ Mikronährstoffsupplemente: <ul style="list-style-type: none"> - 1. Lebenshalbjahr: Vitamin D und K - ab dem 2. Lebenshalbjahr: Vitamin D, Eisen, Fluorid, Jod - selbst zubereitete Säuglingsanfangsnahrung auf Kuhmilchbasis, anderen Tiermilchen oder pflanzlichen Rohstoffen wie Mandel oder Soja wird nicht empfohlen 	<p>Amtsblatt der Europäischen Union 2006</p> <p>Bührer et al. 2014</p> <p>Koletzko et al. 2013b</p> <p>Quaas 2002</p> <p>Przyrembel 2001</p> <p>Schäfer et al. 2014</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur
Kleinkinder (1-3 Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energie: <ul style="list-style-type: none"> - kann aufgrund des unterschiedlichen Wachstums sowie der Aktivität der Kinder von den Empfehlungen abweichen ➤ Flüssigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - beim Übergang zur Familienkost auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr zwischen und bei den Mahlzeiten achten (durch Mineralwasser, ungesüßte Kräuter- und Fruchtttees, verdünnte Fruchtsäfte) - bei sehr aktiven Kleinkindern kann der Bedarf rasch auf das Doppelte ansteigen ➤ Teilnahme an der Familienkost (ca. ab 1. Lebensjahr: <ul style="list-style-type: none"> - der Zeitpunkt des Übergangs kann je nach Entwicklungsstand des Kindes variieren ➤ Meidung bestimmter Lebensmittel/Speisen: <ul style="list-style-type: none"> - stark gewürzte und gesalzene Speisen - schwer verdauliche und fettige Speisen - kleine, leicht verschluckbare Lebensmittel (Nüsse, Johannisbeeren) - harte Lebensmittel bzw. -bestandteile (Panade von Fisch oder Fleisch) - evtl. blähende Lebensmittel (Hülsenfrüchte, Kohlsorten) - Gabe von Rohkost je nach Ausbildung des Zahnstatus (zuerst weiche Lebensmittel wie Tomate und Gurke, anschließend Möhre usw.) ➤ Diätverordnung: <ul style="list-style-type: none"> - sämtliche Lebensmittel, die für Kleinkinder ausgelobt werden, unterliegen den Vorschriften der Verordnung für diätetische Lebensmittel - es dürfen somit nicht sämtliche Lebensmittel für Kleinkinder ausgelobt werden 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - Supplementierung im 2. Lebensjahr vor allem im Winter ➤ Eisen: <ul style="list-style-type: none"> - erhöhter Bedarf aufgrund des schnellen Wachstums - Bedarf durch den Verzehr von Fleisch und eisenreichen Gemüse- sowie Getreideprodukten decken - zur verbesserten Resorption wird eine gleichzeitige Aufnahme von Vit. C empfohlen (z.B. durch Fruchtsaft) ➤ Jod: <ul style="list-style-type: none"> - Deutschland zählt zu den Jodmangelgebieten - zur Verwendung von jodiertem Speisesalz sowie mit Jodsalz zubereiteten Lebensmitteln wird geraten ➤ Folsäure: <ul style="list-style-type: none"> - Folsäureversorgung nimmt bei Kleinkindern mit dem Übergang zur Familienkost deutlich ab - zur Verwendung von mit Folsäure angereichertem Speisesalz wird geraten - Angebot von folsäurereichen Lebensmitteln wie Spinat, Tomaten, Gurken, Feldsalat, Vollkornbackwaren und Eiern ➤ Calcium: <ul style="list-style-type: none"> - aufgrund des Knochenaufbaus von besonderer Bedeutung - 500 ml Kuhmilch decken den täglichen Bedarf eines Kleinkindes - kann in Form von Milch und Milchprodukten, calciumreichen Mineralwässern (z.B. bei Laktoseintoleranz) aufgenommen werden 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ generell gilt: <ul style="list-style-type: none"> - die Ernährung von Kleinkindern unterscheidet sich kaum von der Ernährung älterer Kinder ➤ um die Empfehlungen der Fachgesellschaften umzusetzen, kann die Optimierte Mischkost des Forschungsinstitutes für Kinderernährung sehr hilfreich sein ➤ Meidung bestimmter Lebensmittel/Speisen (s. Spalte „Besonderheiten“): <ul style="list-style-type: none"> - werden z.B. Suppen/Eintöpfe in Konserven eingelagert, sollte auf diese Aspekte geachtet werden - sind Speisen zu salzig/würzig, können diese verdünnt werden ➤ Mikronährstoffsupplemente : <ul style="list-style-type: none"> - Vitamin D (v.a. im Winter) ➤ auf das Vorhalten von ausreichend Flüssigkeit sollte geachtet werden ➤ Multivitamin-supplemente ➤ evtl. Vorhalten von Maltodextrin 	<p>Alexy, Kalhoff 2012</p> <p>DGE 2012</p> <p>DGE 2015a</p> <p>DGE 2015b</p> <p>DiätV 2014</p> <p>EFSA 2013</p> <p>Elmadfa, Leitzmann 2004</p> <p>Kersting 2009</p> <p>Koletzko 2010</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur
Senioren (ab 65 Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energie: <ul style="list-style-type: none"> - der Gesamtenergieumsatz nimmt mit zunehmendem Alter ab - die individuell benötigte Energie kann aufgrund der körperlichen Aktivität sowie bedingt durch den Gesundheits- und Ernährungszustand älterer Menschen unterschiedlich hoch sein ➤ Protein: <ul style="list-style-type: none"> - derzeitige Empfehlung: 0,8 g/kg Körpergewicht - da die Proteinzufuhr bzgl. des Erhalts der Muskelmasse von besonderer Bedeutung ist, wird eine Zufuhr von 0,8-1,2 g/kg Körpergewicht als sinnvoll erachtet ➤ Nährstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - der Nährstoffbedarf bleibt unverändert - d.h. aufgrund des verringerten Energiebedarfs müssen Lebensmittel mit einer hohen Nährstoffdichte verzehrt werden ➤ Flüssigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - erhöhte Anfälligkeit für Störungen im Wasserhaushalt und Dehydratationen ➤ physiologische Veränderungen, die den Ernährungszustand beeinflussen, u.a.: <ul style="list-style-type: none"> - Altersanorexie - verminderte Synthesefähigkeit von Vit. D - verminderte Bildung des Intrinsic Faktors - vermindertes Durstempfinden - verminderter Geruchs- und Geschmackssinn - Kau- und Schluckprobleme - verringerte Muskelkraft - vermehrte Abnahme von Muskelmasse und -kraft (Sarkopenie) - erhöhter Gesamtenergieumsatz (z.B. durch akute u. chronische Erkrankungen oder erhöhte Aktivität bei Demenz) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - verminderte Synthesefähigkeit der Haut und überwiegender Aufenthalt im Haus begünstigt einen Mangel - Supplementierung insbesondere bei Risiko für Mangelernährung ➤ Calcium: <ul style="list-style-type: none"> - zur Aufrechterhaltung eines normalen Knochenstoffwechsels - Verzehr von Milchprodukten, calciumreicher Mineralwässer und angereicherter Fruchtsäfte ➤ Folsäure: <ul style="list-style-type: none"> - ein Mangel kann zu einem erhöhtem Homocysteinspiegel führen, welcher mit einem Arterioskleroserisiko in Verbindung gebracht wird - folsäurereiche Lebensmittel verzehren (Spinat, Tomaten, Feldsalat, Vollkornbackwaren, Eier, Sojabohnen, Weizenkeime) ➤ Ballaststoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Zufuhr ist häufig bedingt durch eine verminderte Kaufähigkeit eingeschränkt - gemahlene Vollkornprodukte oder Obstkompott sind zu empfehlen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ generell gilt: <ul style="list-style-type: none"> - um die Bedarfe bei gleichzeitig verringerter Energiezufuhr decken zu können, sollten Lebensmittel mit einer hohen Nährstoffdichte verzehrt werden: u.a. Obst, Gemüse, mageres Fleisch, Fisch, Eier - es kann auch ein erhöhter Energiebedarf vorliegen (z.B. erhöhte Aktivität bei Demenz) - verlangsamte Genesung nach unzureichender Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme ➤ hochwertige Proteinquellen: <ul style="list-style-type: none"> - Milch und Milchprodukte, Fleisch, Eier ➤ nachlassende Handmuskelkraft: <ul style="list-style-type: none"> - sollten Glaskonserven bevorratet werden, sollten sich Hilfsmittel im Haus befinden oder auf Gläser mit optimiertem Verschlussystem zurückgegriffen werden ➤ Flüssigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - auf das Vorhalten von ausreichend Flüssigkeit sollte geachtet werden - calciumreiche Mineralwässer und Götterspeise sind gut geeignet ➤ Mikronährstoffsupplemente: <ul style="list-style-type: none"> - Vitamin D: 600-800 IE (15-20 µg) pro Tag ➤ Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente ➤ Bevorratung von Maltodextrin wird als sinnvoll erachtet 	<p>DGE 2012</p> <p>Di Francesco et al. 2007</p> <p>Elmadfa, Leitzmann 2004</p> <p>Massy-Westroop et al. 2011</p> <p>Naurath 2002</p> <p>Norman et al. 2009</p> <p>Rensing, Rippe 2014</p> <p>Stehle et al. 2000</p> <p>Volkert, Sieber 2004</p> <p>Volkert 2010</p> <p>Volkert et al. 2011</p> <p>Volkert et al. 2013</p>

6 Diskussion und Schlussfolgerung

In Kapitel 3 und 4 wurden die wesentlichen Ergebnisse der Literaturrecherche aufgezeigt. In diesem Teil der Arbeit werden die Ergebnisse vor dem Hintergrund der aufgestellten Forschungsfragen, der Darlegung möglicher Bevorratungshinweise für die jeweiligen Risikogruppen sowie entsprechender Fachliteratur diskutiert. Der Schwerpunkt liegt hierbei in der Überführung der mittels Literaturrecherche gewonnenen Ergebnisse in die Empfehlungen bzw. die Hinweise zur Bevorratung. Die physiologischen Veränderungen, kritischen Nährstoffe sowie die jeweiligen besonderen Ernährungsbedürfnissen der Risikogruppen sind in diesem Zusammenhang von zentraler Bedeutung.

Dass auch zu heutiger Zeit Naturkatastrophen rasch eine Einschränkung der Nahrungsmittelversorgung zur Folge haben können, zeigte der Stromausfall im Münsterland im November 2005. Ein massiver Schneefall in Verbindung mit starken Windböen führte im Münsterland im November 2005 zum Umknicken zahlreicher Strommasten und zog folglich einen über mehrere Tage andauernden Einbruch der Energieversorgungen mit sich. Aufgrund dieses Wintereinbruchs von einer bis dahin nicht verzeichneten Stärke konnten über 250.000 Menschen in mehreren Landkreisen tagelang nicht mit Strom versorgt werden (vgl. Menski, Gardemann 2008, S. 1). Eine anschließend durchgeführte Studie, welche die Nahrungsmittelversorgung und das Katastrophenmanagement während des Stromausfalls im Münsterland untersuchte, kam zu dem Ergebnis, dass fast jeder Haushalt zum Eintrittszeitpunkt des Stromausfalls einen Lebensmittelvorrat im Haus bereithielt, dieser jedoch bei einem Drittel der Befragten für die durchschnittliche Dauer des Ereignisses nicht ausreichend gewesen wäre (vgl. ebd., S. 67). Die Studie erfragte weiterhin, ob sich das Bevorratungsverhalten der betroffenen Haushalte nach dem Vorfall geändert habe. Es wurde deutlich, dass das Bevorratungsverhalten insbesondere in Haushalten, in denen sich Säuglinge oder Kleinkinder befanden oder in denen Betroffene lebten, die auf spezielle Nahrung angewiesen sind, keine besondere Änderung zeigte. Daher wurde vermutet, dass diese Haushalte im alltäglichen Leben vorausschauender bevorraten. Es wurde ein deutlicher Zusammenhang zwischen den Befürwortern einer privaten Lebensmittelbevorratung und dem Bedürfnis nach spezieller Nahrung herausgestellt (vgl. ebd., S. 68).

Trotz alledem ist die Kenntnis der besonderen Bedürfnisse und Anforderungen vulnerabler Bevölkerungsgruppen erforderlich, um eine adäquate Versorgung dieser im Krisenfall zu ermöglichen. Darüber hinaus sind wissenschaftliche Grundlagen hinsichtlich der Stoffwechselfvorgänge, die während des Hungerns ablaufen sowie der körperlichen Reserven zur Überbrückung einer kurzfristig eingeschränkten Nahrungszufuhr von Bedeutung.

Generell sollte beachtet werden, dass eine kurzfristige Einschränkung der Lebensmittelversorgung und damit auch eine kurzfristig verringerte Nahrungsaufnahme die Gesundheit nicht nachteilig beeinträchtigt, wenngleich diese sogar positive Auswirkungen haben kann. So hat Heilfasten zahlreiche positive gesundheitliche Wirkungen auf Übergewicht, atopische Erkrankungen und chronische Erkrankungen wie beispielsweise Rheuma (vgl. Weidner 2009, S. 31). Aufgrund der Energiereserven unseres Organismus und der Umstellung auf den Ketonstoffwechsel kann ein normalgewichtiger Erwachsener 50-75 Tage ohne Nahrungsaufnahme überleben (vgl. Cahill 1976, S. 398; Kaiser, Bauer 2011, S. 22). Eine unzureichende Flüssigkeitszufuhr ist jedoch bereits schon nach wenigen Tagen mit schwerwiegenden körperlichen Folgen bis hin zum Tod verbunden (vgl. Hesecker, Weiß 2015, S. 7).

Es bleibt zu erwähnen, dass die Auswahl der Risikogruppen keineswegs einen Anspruch auf Vollständigkeit erheben soll. Bei den betrachteten vulnerablen Bevölkerungsgruppen handelt es sich um eine Auswahl von Personengruppen, die aufgrund von physiologischen Veränderungen besondere Ernährungsbedürfnisse aufweisen, sich jedoch in regulären Lebensphasen befinden. Personen, die an chronischen Erkrankungen leiden oder von Lebensmittelallergien betroffen sind, stellen ebenfalls spezielle Anforderungen an eine Lebensmittelversorgung im Krisenfall. Allerdings können diese Personengruppen jedoch im Zuge dieser Arbeit nicht näher betrachtet werden. Im Folgenden werden die wesentlichen Aspekte zur Bevorratung für die Risikogruppen der Schwangeren, Stillenden und Säuglinge, Kleinkinder und Senioren erörtert.

Für **Schwangere** gilt die Empfehlung einer regelmäßigen und ausgewogenen Energie- und Nährstoffzufuhr (vgl. Koletzko et al. 2013a, S. 313). Diese soll den erhöhten Grundumsatz der Mutter ausgleichen und den Bedarf des Fetus decken. Denn bei Schwangeren können schon nach einem kurzfristigen Fasten über Nacht (mit ausbleibendem Frühstück) Stoffwechselveränderungen im Hungerstoffwechsel auftreten (vgl. Frise et al. 2013, S. 4). Das Risiko für die Entstehung von Hypoglykämien und einer Ketoazidose ist erhöht. Bei einer unzureichenden Energie-

und Nährstoffzufuhr über längere Zeit passt sich der fetale Stoffwechsel der mangelhaften Ernährungszufuhr an (vgl. Barker 1995, S. 171). Durch die sogenannte epigenetische Programmierung ist die Entwicklung des fetalen Wachstums und der Organe langsamer und unregelmäßiger. Der Säugling weist folglich bei Geburt ein niedriges Geburtsgewicht und eine geringere Größe auf (vgl. Oken, Gillmann 2003, S. 502). Bei der Lebensmittelbevorratung sollte daher berücksichtigt werden, dass aufgrund der beschleunigten Stoffwechselfvorgänge bereits nach kurzem Fasten energie- und kohlenhydratreiche Lebensmittel notwendig sind. Kohlenhydrate beugen Hypoglykämien vor und liefern schnelle Energie. Maltodextrin ist beispielsweise ein energiereiches und schnell verfügbares Kohlenhydratgemisch, das eine einfache Handhabung bietet, geschmacksneutral ist und sämtliche Flüssigkeiten anreichern kann. Vegetarier weisen aufgrund des Verzichts auf Fisch und Fleisch eine mangelhafte Mikronährstoffversorgung von Vitamin B₁₂, Eisen, Zink, Jod und Omega-3-Fettsäuren auf. Eine Vollwerternährung mit eisenreichen Gemüsesorten, die Zufuhr von Omega-3-Fettsäure-reichen Ölen wie Lein- und Rapsöl und die Verwendung von Jodsalz kann das Nährstoffdefizit bei Vegetariern je nach Ernährungsweise teilweise oder auch vollständig decken (vgl. Koletzko 2013a, S. 316).

Grundsätzlich ist während der Schwangerschaft der Bedarf an Vitamin D, Folsäure, Eisen und Jod erhöht. Daher gelten diese Nährstoffe in der Lebensphase als kritisch (vgl. ebd., S. 314 f.). Für die Bevorratung in Notfallsituationen bieten sich demnach Vitamin-D-, Folsäure-, Jod-, Eisen- und Omega-3-Fettsäuren-Supplemente an.

Stillen ist eine einfache, hygienisch einwandfreie und praktische Ernährung des Säuglings, die überall und zu jeder Zeit erfolgen kann. Der gestillte Säugling wird während kurzzeitiger Hungerzustände der Mutter also weiterhin durch die Muttermilch bedarfsgerecht versorgt (vgl. Przyrembel 2001, S. 15, 29). Die Stillende sollte allerdings auf eine ausgewogene, abwechslungsreiche und regelmäßige Ernährung achten (vgl. Bühner et al. 2014, S. 527). Denn Stillen erhöht den Energieumsatz der Mutter erheblich, zudem besteht ein erhöhter Bedarf für einige Vitamine und Mineralstoffe (vgl. DGE 2012, S. 29; Quaas 2002, S. 276). Zur Bevorratung bieten sich daher lagerungsfähige energie- sowie kohlenhydratreiche Lebensmittel und Mikronährstoffsupplemente an. Besonders wichtig ist die Fettsäurezusammensetzung der mütterlichen Nahrung. Denn mehrfach ungesättigte Fettsäuren wie die Omega-3-Fettsäuren beeinflussen das fetale Wachstum und die neuronale Entwicklung des Gehirns (vgl. Innis et al. 2001, S. 536; Jorgensen et al. 2001, S. 295 f.). Für längerfristige Nahrungsmangelsituationen sollte daher Omega-3-Fettsäure-reiches

Pflanzenöl und fettreicher Seefisch bevorratet werden. Verzichten sollte die Stillende auf potenzielle Lebensmittelallergene, um die Primärprävention gegenüber Allergien im Säuglingsalter aufrechtzuerhalten sowie auf Alkohol und Zigaretten, um die Gesundheit des Säuglings nicht zu gefährden (vgl. Schäfer et al. 2014, S. 9 f.; Koletzko et al. 2013b, S. 9 f.). Fisch hingegen wirkt protektiv gegenüber atopischen Erkrankungen (vgl. Schäfer et al. 2014, S. 9 f.) Die tägliche Flüssigkeitszufuhr der Mutter steigt während der Stillzeit aufgrund der Milchabgabe deutlich an, sodass eine ausreichende Bevorratung von Trinkwasser notwendig ist (vgl. Koletzko 2010, S. 355).

Wird die Muttermilch abgepumpt müssen zusätzliche Lagerungshinweise beachtet werden. Sie muss gekühlt bei +4 bis 6° C transportiert und gelagert werden und innerhalb von 72 Stunden verbraucht sein. Ist die Kühlung der Muttermilch nicht möglich, darf diese höchstens 6-8 Stunden bei Raumtemperatur aufbewahrt werden, muss dann aber direkt verfüttert werden. Wird die Muttermilch voraussichtlich mehr als 3 Tage gelagert, sollte diese direkt nach dem Abpumpen bei -18 bis -40°C tiefgefroren werden. Dann ist sie für 3-6 Monate haltbar. Aufgetaut werden sollte die Muttermilch langsam über 24 Stunden im Kühlschrank oder bei Raumtemperatur (vgl. Przyrembel 2001, S. 166).

Für den gestillten **Säugling** im 1. Lebenshalbjahr sind hinsichtlich der Bevorratung keine weiteren Vorkehrungen zu treffen. Lediglich Vitamin-D-Supplemente sollten verfügbar sein (vgl. Bührer et al. 2014, S. 527).

Für Säuglinge, die teilweise gestillt werden und zusätzlich Säuglingsanfangsnahrung bekommen oder ausschließlich Säuglingsanfangsnahrung erhalten, müssen Muttermilchersatznahrungen eingelagert werden. Säuglingsanfangsnahrung (Pre- und 1-Nahrung) sind für das 1. Lebenshalbjahr und Folgenahrungen (2- und 3-Nahrung) für das 2. Lebenshalbjahr als Ergänzung zur Beikost geeignet. Allerdings weisen Folgenahrungen keinen ernährungsphysiologisch nennenswerten Vorteil in der Energie- und Nährstoffzusammensetzung auf (vgl. Amtsblatt der Europäischen Union 2006, S. 11 ff.). Aus diesem Grund ist der Wechsel zur Folgenahrung nicht notwendig, denn die Säuglingsanfangsnahrung deckt als zusätzliche Nahrungsquelle zur Beikost den Nährstoffbedarf des Säuglings ausreichend. Grundsätzlich besteht demnach keine Notwendigkeit die Folgenahrungen 2 und 3 einzulagern. Für formulaernährte Säuglinge mit erhöhten allergischen Dispositionen muss für die ersten 4 Lebensmonate hypoallergene Säuglingsanfangsnahrung eingelagert werden (vgl. Schäfer et al. 2014, S. 10). Es sollten keine selbst zubereiteten Säuglingsanfangsnahrungen auf Kuhmilch- oder anderer Milchbasis hergestellt und verzehrt werden (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 6; Bührer et al. 2014, S. 530). Darüber hinaus sollte die Flaschennahrung immer frisch

zubereitet und Reste verworfen werden, da durch Bildung pathogener Keime das Risiko für Infektionen beim Säugling erhöht ist. Wird aber bei der Zubereitung der Nahrung hygienisch einwandfrei gearbeitet und eine hygienische Lagerung berücksichtigt, sind keinerlei erhöhte gesundheitliche Risiken zu befürchten (vgl. Koletzko et al. 2013b, S. 6 f.). Frisches Leitungswasser, ohne Wasserfilter, kann zur Zubereitung der Flaschennahrung genutzt werden, wenn das Wasser keine erhöhten Blei-, Kupfer- oder Nitratgehalte aufweist. Sind erhöhte Gehalte nachweisbar, sollte abgepacktes Trinkwasser verwendet werden. Auch hier sollte die Nahrung innerhalb von 2 Stunden aufgebraucht werden, um die Bildung pathogener Keime zu verhindern (vgl. Bühner 2014, S. 531).

Zur Bevorratung ist industriell hergestellte Beikost besonders gut geeignet. Sie enthält alle wichtigen Nährstoffe zur Versorgung des Kindes, ist hygienisch einwandfrei hergestellt und kann über einen längeren Zeitraum gelagert werden. Zudem sind keine Rückstände von Pflanzenschutzmitteln enthalten und die Nahrung kann schnell zubereitet werden und benötigt keinen Strom. Wird ein Säugling ausschließlich vegetarisch ernährt sind eisenreiche Breie auf Getreidebasis und zusätzlich zur Verbesserung der Eisenresorption Obstbreie zu bevorzugen (vgl. Quaas 2002, S. 289). Selbst hergestellte Beikost sollte bei Nahrungsmangelsituationen nicht zubereitet werden, da essentielle Lebensmittel und Nährstoffe möglicherweise nicht verfügbar sind. Außerdem kann eine hygienische Zubereitung und einwandfreie Lagerung nicht gewährleistet werden (vgl. Bühner et al. 2014, S. 534). Mit Einführung der Beikost sind die Mikronährstoffe Vitamin D, Eisen, Fluorid und Jod als kritisch anzusehen (vgl. Hilbig et al. 2012, S. 1092). Daher sollten diese Nährstoffe in Tablettenform sowie Jodsalz, angereichert mit Fluorid und Folsäure, eingelagert werden.

Die Ernährung von **Kleinkindern** unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von der Ernährung älterer Kinder. Kinder im Alter von 1-3 Jahren benötigen etwas weniger Energie als Kinder ab einem Alter von 4 Jahren. Da somit die Energie- und Nährstoffempfehlungen voneinander abweichen, gibt es auch Unterschiede hinsichtlich der altersgemäßen Lebensmittelverzehrsmengen. Die Lebensmittelqualitäten unterscheiden sich jedoch nicht (vgl. DGE 2015b). Zur einfacheren Umsetzung können sich Eltern an den Empfehlungen zur optimierten Mischkost (kurz: optimiX®), herausgegeben vom Forschungsinstitut für Kinderernährung, orientieren. Beachtet werden sollte, dass von Fachgesellschaften auch im 2. Lebensjahr die Supplementierung von Vitamin D, vor allem während der Wintermonate, empfohlen wird (vgl. DGE 2012, S. 92). Entsprechende Vorräte sollten daher in Tablettenform bereitgehalten werden. Auch bei der Bevorratung von Lebensmitteln hinsichtlich der

Verpflegung von Kleinkindern sollten einige Besonderheiten, wie das Meiden von sehr salzigen, stark gewürzten, schwer verdaulichen und fettigen Speisen sowie harten und leicht verschluckbaren Lebensmitteln, berücksichtigt werden (vgl. DGE 2015b; Elmadfa, Leitzmann 2004, S. 492). Da Fertiggerichte in Konserven häufig sehr stark gewürzt sind, ist es ratsam diese mit Wasser zu verdünnen. Weiterhin sollten auch Nüsse aufgrund der Verschluckungsgefahr Kleinkindern nicht zum Verzehr gegeben werden. Laut Vorrattabelle des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft wird das Vorhalten von Fleisch, Obst und Gemüse in Gläsern oder Konserven empfohlen (vgl. BMEL 2015b). Da es sich hierbei vor allem um eingekochte und somit weiche Nahrungsmittel handelt, sind sie für die Verpflegung von Kleinkindern unbedenklich. Um eine adäquate Calciumversorgung zu gewährleisten, ist auf einen ausreichenden Vorrat an haltbarer Milch zu achten. Weiterhin sollte mit Jod, Fluorid und Folsäure angereichertes Salz bevorratet werden. Laut VELS-Studie zählt Folsäure in der Gruppe der Kleinkinder zu den kritischen Nährstoffen: Folsäure ist vor allem in frischem Gemüse (wie Feldsalat, Tomaten, usw.) enthalten, welches nicht bevorratet werden kann. Da es sich bei den angenommenen Notsituationen jedoch lediglich um kurzfristige Einschränkungen der Nahrungsmittelzufuhr handelt, kann auf Eier oder mit Folsäure angereichertes Jodsalz zurückgegriffen werden. Hinsichtlich einer ausreichenden Eisenversorgung sollte beachtet werden, dass zum Verzehr von eisenreichen Lebensmitteln gleichzeitig Vitamin-C-reiche Säfte angeboten werden. Es empfiehlt sich verdünnter Orangensaft im Verhältnis 1:1. Für den Fall, dass es bei Kleinkindern zu einer unzureichenden Energieaufnahme kommt, z.B. durch zu geringe Verzehrsmengen oder Verweigerung der Nahrungsaufnahme, sollte ebenfalls Maltodextrin eingelagert werden.

Die Gruppe der Kleinkinder stellt aufgrund des Wachstums eine vulnerable Gruppe im Fall einer nicht adäquaten Versorgung mit Nährstoffen dar. Dennoch ist der Ernährungsstatus der deutschen Kleinkinder insgesamt als gut einzuschätzen. Aufgrund der positiven Ausgangslage wird eine kurzfristige Nahrungseinschränkung als weitestgehend unbedenklich betrachtet. Bestehen bezüglich der Lebensmittelauswahl bzw. der Nährstoffversorgung dennoch Unsicherheiten seitens der Eltern, kann auch auf industriell hergestellte Beikost zurückgegriffen werden. Diese enthält alle wichtigen Nährstoffe und kann zudem lange eingelagert werden.

Das Altern ist durch zahlreiche physiologische Veränderung geprägt, die sich vor allem in funktionellen Einbußen, einer Abnahme der Belastbarkeit sowie einer verminderten Fähigkeit zur Regeneration äußern. Hinsichtlich der Thematik dieser Arbeit, sind vor allem diejenigen Veränderungen von Bedeutung, welche die Körperzusammensetzung,

den Wasserhaushalt, die Regulation der Nahrungsaufnahme sowie die Muskelkraft betreffen. Bei den **Senioren** handelt es sich um eine sehr heterogene Bevölkerungsgruppe mit stark voneinander abweichenden Gesundheits- und Ernährungszuständen. Während die jüngeren Senioren häufig von Übergewicht betroffen sind, weist insbesondere die Altersgruppe der hochbetagten (75-89 Jahre) und höchstbetagten (90-99 Jahre) Senioren ein hohes Risiko für eine Mangelernährung auf. Zudem ist ihre Fähigkeit auf Stress zu reagieren deutlich herabgesetzt. Je weiter das Alter fortschreitet, desto schwieriger wird es für ältere Menschen nach Phasen verringerter Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme ihren ursprünglichen Gesundheits- und Ernährungszustand wiederzuerlangen (vgl. Volkert et al. 2010, S. 368; Schneider et al. 2002, S. 503; Shizgal et al. 1992, S. 783). Eben diese Bevölkerungsgruppe soll in dieser Ausarbeitung betrachtet werden. Weiterhin sind die hier gegebenen Empfehlungen auf diese Personengruppen bezogen.

Da der Gesamtenergieumsatz mit dem Alter abnimmt, der Nährstoffbedarf bei älteren Menschen jedoch gleich bleibt, sollten Senioren generell auf den Verzehr von nährstoffreichen Lebensmitteln wie beispielsweise Obst, Gemüse, Getreide- und Milchprodukte, mageres Fleisch, Fisch und Eier achten (vgl. Volkert, Sieber 2004, S. 366). Kann der Energiebedarf nicht durch die übliche Nahrungsaufnahme gedeckt werden, empfiehlt sich auch bei den Senioren Maltodextrin einzulagern. Da eine ausreichende Proteinzufuhr im Alter sehr wichtig ist, sollte in ausreichender Menge haltbare Milch bevorratet werden. Ältere Menschen weisen ein erhöhtes Risiko für eine Dehydratation auf und können Störungen im Wasserhaushalt nur schwer ausgleichen. Daher sollten Senioren auch aufgrund ihrer verringerten Mobilität genügend Getränke unter anderem in Form von calciumreichem Mineralwasser bereithalten. Um die Vitamin-D-Versorgung zu sichern, empfiehlt es sich entsprechende Supplemente in Tablettenform vorzuhalten. Weiterhin wurde Folsäure als kritischer Nährstoff herausgestellt. Ähnlich wie bei der Risikogruppe der Kleinkinder sollte Jodsalz, welches mit Folsäure angereichert ist, bevorratet werden. Eine kurzfristige Einschränkung der Nahrungsmittelauswahl ist bezüglich der Folatversorgung als unkritisch einzuschätzen. Die derzeitigen Bevorratungsempfehlungen schließen neben kohlenhydratreichen Nahrungsmitteln, wie Reis, Nudeln, Kartoffeln und Brot vor allem Gemüse, Obst und Fleisch in Konserven und Gläsern ein. Aufgrund der weichen Konsistenz können ältere Menschen eingekochtes Obst und Gemüse sowie Fleisch trotz eventueller Kau- oder Schluckprobleme besser verzehren als frische Lebensmittel. Hinsichtlich der Bevorratung von Konserven und Gläsern sollte jedoch insbesondere bei der Risikogruppe der Senioren deren Handhabbarkeit beachtet

werden. Im Alter kommt es zu einem enormen Verlust der Handmuskulatur, welcher das Öffnen derartiger Behälter deutlich erschwert (vgl. Massy-Westroop et al. 2011, S. 127 ff.). Daher sollten ältere Menschen über entsprechende Hilfsmittel verfügen, obschon das Öffnen von Glaskonserven auch mit Hilfsmitteln nicht immer gewährleistet werden kann. Diesem Problem hat sich ein niederländisches Unternehmen angenommen und ein neuartiges Verschluss-System entwickelt, welches bereits mit geringem Kraftaufwand das Öffnen von Glaskonserven ermöglicht (vgl. HAK 2015). Daher sollte auch die Praxistauglichkeit der Bevorratungsempfehlungen beachtet werden.

Die DGEM empfiehlt insbesondere für ältere Menschen, die eine Mangelernährung oder das Risiko für eine Mangelernährung aufweisen, den Verzehr von Trinknahrung. Diese zeichnet sich im Vergleich zu üblichen Lebensmitteln durch eine höhere Energie- und Nährstoffdichte aus und ist daher zur Steigerung der Energie- und Nährstoffzufuhr grundsätzlich gut geeignet (vgl. Volkert et al. 2013, S. 7). Inwieweit eine Empfehlung zum Vorhalten von Trinknahrung gegeben werden kann, lässt der Rahmen dieser Arbeit nicht zu. Dennoch sollte der Einsatz von Trinknahrung hinsichtlich der Überlegungen zur Versorgung vulnerabler Bevölkerungsgruppen bzw. der Überarbeitung von Bevorratungsempfehlungen Beachtung finden.

Abschließend sollten Überlegungen stattfinden, ob übergreifend für alle Risikogruppen das Vorhalten von Mikronährstoffsupplementen empfohlen werden sollte. Diese können zum einen die Nährstoffversorgung unterstützen, indem sie einem Nährstoffmangel vorbeugen. Weiterhin können derartige Produkte aber auch die Befürchtung eines möglichen Nährstoffmangels der Bevölkerung mindern.

Es hat sich herausgestellt, dass die im Zuge der Projektarbeit betrachteten Bevölkerungsgruppen verschiedene Anforderungen bezüglich einer Versorgung im Krisenfall aufweisen. Es sei an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen, dass es sich insbesondere bei den Schwangeren, Stillenden und Säuglingen um Personengruppen handelt, die auf die Zufuhr der kritischen Nährstoffe in besonderer Weise achten sollten, um Entwicklungsstörungen des Kindes zu vermeiden. Diejenigen Nährstoffe, die bei den Kleinkindern und Senioren gesondert betrachtet werden, wurden aufgrund von Studienergebnissen hinsichtlich der Nährstoffversorgung der jeweiligen Gruppen ausgewählt. Hierbei handelt es sich um diejenigen Nährstoffe, deren Bedarf, gemessen an den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr der DGE, nicht erreicht wurde. Dennoch sollten die jeweiligen Ernährungsbedürfnisse aller Risikogruppen gleichermaßen berücksichtigt werden.

Weitere im Rahmen des Forschungsprojektes NeuENV durchgeführte Recherchen im Zuge eines internationalen Vergleiches der Ernährungsnotfallmaßnahmen haben gezeigt, dass sich auch andere europäische Länder mit den Bedürfnissen besonderer Bevölkerungsgruppen an die Nahrungsmittelversorgung im Krisenfall beschäftigen. So wird derzeit in Großbritannien untersucht, welche Auswirkungen eine Einschränkung der Lebensmittelversorgung auf ältere, in Privathaushalten lebende Menschen haben kann. Es sollen zum einen die Bevorratungseigenschaften der Senioren analysiert werden, zum anderen aber auch gezeigt werden, inwieweit sich ältere Menschen im Falle einer kurzfristigen Nahrungsmiteleinschränkung selbstständig versorgen können (vgl. Interview Dugald Strathearn 2015).

Nicht nur die Bundesrepublik Deutschland befasst sich mit einer Neustrukturierung der Ernährungsnotfallvorsorge. Bereits zahlreiche andere europäische Länder haben ihre Strukturen an die veränderten Bedingungen angepasst. So verfolgen Finnland und Großbritannien bereits jetzt eine enge Zusammenarbeit mit privatwirtschaftlichen Akteuren (vgl. Gizewski 2012, S. 171). Das Forschungsprojekt NeuENV bietet in diesem Zusammenhang eine gute Möglichkeit im Rahmen der Entwicklung neuer Maßnahmen und Vorkehrungen Aufklärungsarbeit hinsichtlich der Auswirkungen einer eingeschränkten Nahrungsmittelzufuhr auf den Ernährungszustand eines durchschnittlichen Bundesbürgers zu leisten. Denn laut Nationaler Verzehrsstudie II leiden in Deutschland zurzeit etwa 66 % der Männer und 50,6 % der Frauen im Alter von 14-80 Jahren an Übergewicht oder Adipositas (vgl. MRI 2008a, S. 81). Vor diesem Hintergrund ist eine kurzfristig eingeschränkte Nahrungsmittelzufuhr für den gesunden Bundesbürger - provokant gesagt - wahrscheinlich mit einem positiven Einfluss auf den Gesundheitszustand und zahlreiche metabolische Parameter verbunden. Demgegenüber stehen ohne Frage die Anforderungen und Ernährungsbedürfnisse vulnerabler Bevölkerungsgruppen, die in besonderer Weise berücksichtigt werden sollten, nicht zuletzt auch in Hinblick auf die demografischen Entwicklungen und der damit einhergehenden veränderten Altersstruktur der Bevölkerung.

Zusammenfassung

Der Anlass für die Themenstellung dieser Arbeit ergibt sich aus dem Forschungsprojekt „Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge“ (NeuENV), welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Die Ernährungsnotfallvorsorge (ENV) trägt dazu bei, die Nahrungsmittelversorgung der Bevölkerung im Falle von kurzfristigen Versorgungsengpässen zu überbrücken. Ziel des Projektes NeuENV ist die Entwicklung neuer und nachhaltiger Strategien für die Sicherung der Lebensmittversorgung im Krisenfall. Die Betrachtung der vulnerablen Bevölkerungsgruppen und die Berücksichtigung der Anforderungen dieser an eine Lebensmittelversorgung im Krisenfall ist Teil des Forschungsvorhabens.

In diesem Zusammenhang wurden in der vorliegenden Projektarbeit die folgenden Bevölkerungsgruppen näher betrachtet: Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kleinkinder, Senioren. Ziel der Arbeit ist es, auf Grundlage von wissenschaftlicher Literatur die physiologischen Veränderungen sowie die Ernährungsbedürfnisse der jeweiligen Bevölkerungsgruppe herauszuarbeiten, um diese anschließend in entsprechende Hinweise zur Bevorratung münden zu lassen.

Während der Schwangerschaft und Stillzeit sind aufgrund der raschen Ausbildung von Hypoglykämien nach kurzfristigen Hungerzuständen regelmäßige energie- und kohlenhydrathaltige Mahlzeiten notwendig. Kritische Nährstoffe während der Schwangerschaft wie Vitamin D, Folsäure, Eisen und Jod müssen zum Teil bereits pränatal und perinatal supplementiert werden. Für Stillende ist eine regelmäßige Flüssigkeitszufuhr von besonderer Bedeutung. Säuglingsanfangsnahrungen und hypoallergene Säuglingsnahrungen sollten für Notfallsituationen vorgehalten werden. Mit Einführung der Beikost werden die Nährstoffe Vitamin D, Eisen, Jod und Fluorid beim Säugling kritisch. Daher wird lagerungsfähige industriell hergestellte Beikost empfohlen. Hinsichtlich der Verpflegung von Kleinkindern sollte beachtet werden, dass sehr würzige und salzige sowie schwer verdauliche und fettige Speisen nicht geeignet sind. Darüber hinaus sollten auch harte und kleine Lebensmittel wie z.B. Nüsse aufgrund der Verschluckungsgefahr gemieden werden. Grundsätzlich lässt sich auch für Kleinkinder industriell hergestellte Beikost gut bevorraten. Zu einer Vitamin-D-Supplementierung im 2. Lebensjahr wird vor allem im Winter geraten. Eine kurzfristige Nahrungs- oder Flüssigkeitseinschränkung kann insbesondere bei bereits mangelernährten Senioren zu schwerwiegenden Gesundheitsproblemen führen. Durch Kau- und Schluckprobleme wird die Nahrungsaufnahme mit fortschreitendem Alter

zunehmend erschwert. Darüber hinaus ist es älteren Menschen aufgrund der nachlassenden Muskelkraft häufig auch mit Hilfsmitteln nur schwer möglich Konserven und Gläser zu öffnen. Daher sollten auch die altersbedingten Veränderungen hinsichtlich der Bevorratungsempfehlungen berücksichtigt werden. Allen Risikogruppen wird das Vorhalten von Mikronährstoffsupplementen sowie mit Fluorid und Folsäure angereichertem Jodsalz empfohlen, um einem Nährstoffmangel vorzubeugen.

Darüber hinaus wurden im Rahmen dieser Arbeit die physiologischen Veränderungen während des Hungerns sowie das Themengebiet der Mangelernährung besprochen. Eine Mangelernährung kann quantitativer oder qualitativer Ausrichtung sein. Entweder besteht eine mangelhafte Gesamtenergiezufuhr oder ein Defizit an einem bestimmten Nährstoff. Ein gesunder Erwachsener kann durchschnittlich 50-75 Tage ohne Nahrungszufuhr unter Nutzung der Energiereserven überleben. Eine kontinuierliche Flüssigkeitszufuhr hingegen ist lebensnotwendig, da bereits nach 2-4 Tagen erste Symptome eines Wassermangels auftreten und diese bis zum Tod führen können.

Generell ist eine kurzfristig unzureichende Nahrungsmittelzufuhr für den durchschnittlichen Bundesbürger nicht unmittelbar mit gesundheitlichen Einschränkungen verbunden. Vulnerable Bevölkerungsgruppen sollten in derartigen Situationen jedoch eine besondere Berücksichtigung erfahren. Zu diesen können die im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Gruppen zählen. Aber auch chronisch kranke Menschen oder Personen mit Lebensmittelallergien weisen besondere Anforderungen an eine Lebensmittelversorgung im Krisenfall auf.

Literaturverzeichnis

A

Abrams, B.; Altman, S.L.; Pickett, K.E. (2000): Pregnancy weight gain: still controversial. In: American Journal of Clinical Nutrition Jg. 71, Heft 5 Supplement, S. 1233-1241.

aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e.V.; Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2007) (Hrsg.): Senioren in der Gemeinschaftsverpflegung. Bonn.

Alexy, U.; Kalhoff, H. (2012): Nährstoffe und andere Nahrungsbestandteile. In: Reinehr, T.; Kersting, M.; van Teeffelen-Heithoff, A.; Widhalm, K. (Hrsg.): Pädiatrische Ernährungsmedizin. Grundlagen und praktische Anwendung. Stuttgart: Schattauer GmbH, S. 8-24.

Allen, L.H. (2012): B vitamins in breast milk: Relative importance of maternal status and intake, and effects on infant status and function. In: Advances in Nutrition Jg. 3, Heft 3, S. 362-369.

Amtsblatt der Europäischen Union (2006): Richtlinie 2006/141/EG Der Kommission der europäischen Gemeinschaften über Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung und zur Änderung der Richtlinie 1999/21/EG. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0141&from=DE>; S. L 401/1-33 [letzter Zugriff: 19.02.2015].

B

Bächle, C.; Kunz, C.; Kersting, M. (2008): Pränatale Prägung des Stoffwechsels. In: Ernährungsumschau Jg. 55, Heft 7, S. 428-435.

Barker, D.J.P. (1995): Fetal origins of coronary heart disease. In: BMJ (Clinical research education) Jg. 311, Heft 6998, S. 171-174.

Bauer, J.M.; Kaiser, M.J. (2011): Definitionen. In: Löser, Ch. (Hrsg.): Unter- und Mangelernährung. Klinik - moderne Therapiestrategien - Budgetrelevanz. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, S.12-16.

Baumeister, F.A.M. (2012): Ketogene Diät. Ernährung als Therapiestrategie bei Epilepsie und anderen Erkrankungen. Erlangen: Schattauer, S. 22-38.

Becker, S.; Schmid, D. (2011): Verwendung von Nährstoffsupplementen vor und während der Schwangerschaft. In: Ernährungsumschau Jg. 58, Heft 1, S. 36-41.

Bergman, H.; Ferrucci, L.; Guralnik, J.; Hogan, D.B.; Hummel, S.; Karunanathan, S.; Wolfson, C.(2007): Frailty: an emerging research and clinical paradigm – issues and controversies. In: Journal of Gerontology: Biological Sciences Jg. 62, Heft 7, S. 731-737.

BfR - Bundesinstitut für Risikobewertung (2007): Säuglingsnahrung aus Sojaweiß ist kein Ersatz für Kuhmilchprodukte. Stellungnahme Nr. 043/2007 des BfR. URL: http://www.bfr.bund.de/cm/343/saeuglingsnahrung_aus_sojaweiß_ist_kein_ersatz_fuer_kuhmilchprodukte.pdf [letzter Zugriff: 04.02.2015].

Biesalski, H.K. (2010): Mikronährstoffsupplemente. Fettlösliche Vitamine. In: Biesalski, H.K.; Bischoff, S.C.; Puchstein C. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, Stuttgart: Georg Thieme, S. 133-189.

Bowman, B. A.; Pfeiffer, C.M.; Barfield, W.D. (2013): Thiamine deficiency, beriberi, and maternal and child health: Why pharmacokinetics matter? In: American Journal of Clinical Nutrition Jg. 98, Heft 3, S. 635-636.

Brannon, P.M.; Picciano, M.F. (2011): Vitamin D in pregnancy and lactation in humans. In: The Annual Review of Nutrition Jg. 31, S. 89-115.

Bührer, C.; Genzel-Boroviczény, O.; Jochum, F.; Kauth, T.; Kersting, M.; Koletzko, B.; Mihatsch, W.; Przyrembel, H.; Reinehr, T.; Zimmer, P. (Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ)) (2014): Ernährung gesunder Säuglinge - Empfehlungen der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin. In: Monatsschrift der Kinderheilkunde Heft 6, S. 527-538.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (Hrsg.) (2008): Aufgaben der BLE auf dem Gebiet der Ernährungsnotfallvorsorge. Bonn: BLE.

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR); Arbeitskreis Jodmangel (AKJ) (2006): Infoblatt „Jod, Folsäure und Schwangerschaft - Ratschläge für Ärzte“. URL: <http://www.bfr.bund.de/cm/350/jod-folat-folsaeure-und-schwangerschaft.pdf> [letzter Zugriff: 05.02.2015].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2015a): Staatliche Vorsorge. URL: <http://www.ernaehrungsvorsorge.de/de/staatliche-vorsorge/> [letzter Zugriff: 18.02.2015].

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2015b): Vorrattabelle. URL: <http://www.ernaehrungsvorsorge.de/private-vorsorge/notvorrat/vorrattabelle/> [letzter Zugriff: 06.03.2015].

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.) (2002): Vierter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland: Risiken, Lebensqualität und Versorgung Hochaltriger – unter besonderer Berücksichtigung demenzieller Erkrankungen. Berlin: BMEL.

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (2014): Body Mass Index. URL: http://www.bzga-kinderuebergewicht.de/adipo_mtp/grundlagen/bmi.htm [letzter Zugriff: 18.12.2014].

C

Cahill, G.F. (1976): Starvation in man. In: Clinics in endocrinology and metabolism Jg. 5, Heft 2, S. 397-415.

D

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE); Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE); Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE); Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE) (2012): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage, 4., korrigierter Nachdruck 2012. Neustadt an der Weinstraße: Neuer Umschau Buchverlag.

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2015a): Ernährung von Kleinkindern. URL: <http://www.fitkid-aktion.de/wissenswertes/kinderernaehrung/kleinkinder.html> [letzter Zugriff: 27.01.2015].

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2015b): Besonderheiten bei der Ernährung von Kleinkindern. URL: <http://www.fitkid-aktion.de/wissenswertes/kinderernaehrung/kleinkinder/besonderheiten.html> [letzter Zugriff: 26.01.2015].

Di Francesco, V.; Fantin, F.; Omizzolo, F.; Residori, L.; Bissoli, L.; Bosello, O.; Zamboni, O. (2007): The anorexia of aging. In: *Digestive Diseases* Jg. 25, Heft 2, S. 129-137.

Dror, D.K.; Allen, L.H. (2008): Effect of vitamin B12 deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms. In: *Nutrition Reviews* Jg. 66, Heft 5, S. 250-255.

Dugald Strathearn (2015): Interview im Zuge des Arbeitspaktes 3.2 des Forschungsprojektes NeuENV. Münster: Kompetenzzentrum Humanitäre Hilfe.

Duijts, L.; Jaddoe, V.W.V.; Hofman, A.; Moll, H.A. (2010): Prolonged and exclusive breastfeeding reduces the risk of infectious diseases in infancy. In: *Pediatrics* Jg. 126, Heft 1, S. 18-25.

E

Elmadfa, I.; Leitzmann, C. (2004): Ernährung des Menschen. 4., korrigierte und aktualisierte Auflage. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.

Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DGKJ) (2011): Zusammensetzung und Gebrauch von Milchgetränken für Kleinkinder. Aktualisierte Empfehlungen der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder und Jugendmedizin (DGKJ). In: *Monatsschrift Kinderheilkunde* Jg. 159, S. 981-984.

European Food Safety Authority (EFSA) (2013): Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. In: *EFSA Journal* Jg. 11, Heft 10, S. 1-103.

F

Faintuch, J.; Soriano, F.G.; Ladeira, J.P.; Janiszewski, M.; Velasco, I.T.; Gama-Rodrigues, J.J. (2000): Changes in body fluid and energy compartments during prolonged hunger strike. In: *Revista do Hospital das Clínicas* Jg. 55, Heft 2, S. 47-54.

FAO/ WHO/ UNU Expert Consultation (2005): Human energy requirements: Report of a Joint FAO/ WHO/ UNU Expert Consultation. In: *Food and Nutrition Bulletin* Jg. 26, Heft 1, S. 166.

Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) (2003): Schlussbericht. Ernährungsphysiologische Auswertung einer repräsentativen Verzehrsstudie bei Säuglingen und Kleinkindern - VELS mit dem Instrumentarium der DONALD Studie. Dortmund: FKE.

Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) (2015): Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr. URL: http://www.fke-do.de/index.php?module=page_navigation&index%5Bpage_navigation%5D%5Baction%5D=details&index%5Bpage_navigation%5D%5Bdata%5D%5Bpage_navigation_id%5D=62 [letzter Zugriff: 09.03.2015].

G

Gardemann, J. (2010): Humanmedizin als Hilfswissenschaft. Eine Einführung für gesundheitsbezogene Studiengänge. Berlin: LIT VERLAG.

Gibson, R.A.; Neumann, M.A.; Makrides, M. (1997): Effect of increasing breast milk docosahexaenoic acid on plasma and erythrocyte phospholipid fatty acids and neural indices of exclusively breast fed infants. In: European Journal of Clinical Nutrition Jg. 51, Heft 9, S. 578-84.

GIK (2013): Frauen in Deutschland nach Wichtigkeit des Kinderkriegens im Leben im Jahr 2013. Statista. URL: <http://www.hb.fh-muenster.de:2101/statistik/daten/studie/282899/umfrage/kinder-haben--bedeutung-fuer-frauen/> [letzter Zugriff: 07.02.2015].

Gizewski, V-T. (2012): Schutz kritischer Infrastrukturen. Studie zur Versorgungssicherheit mit Lebensmittel. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe.

Grilo, E.C.; de Lira, L.Q.; Dimenstein, R.; da S. Ribeiro, K.D. (2013): Influence of prematurity and birth weight on the concentration of α -tocopherol in colostrum milk. In: Revista Paulista de Pediatria Jg. 31, Heft 4, S. 473-479.

H

Hahn, A.; Ströhle, A.; Biesalski, H.K. (2010): Mikronährstoffsupplemente. Ernährungsphysiologische Bedeutung von Mikronährstoffsupplementen. In: Biesalski, H.K.; Bischoff, S.C.; Puchstein C. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. 4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme, S. 257-285.

HAK (2015): „1-2-OPEN“ im Handumdrehen ohne Kraftaufwand. URL: <http://www.hakdeutschland.de/actie/> [letzter Zugriff: 06.03.2015].

Hébuterne, X.; Schnieder, S.; Peroux, J-L.; Rampal, P. (1997): Effects of refeeding by cyclic enteral nutrition on body composition: comparative study of elderly and younger patients. In: Clinical Nutrition Jg. 16, Heft 6, S.283-289.

Heseker, H.; Weiß, M. (2015): Trinken und Leistungsfähigkeit in Beruf und Freizeit. URL: http://www.forum-trinkwasser.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Dokumente_Studien/Studie_Trinken_macht_fit_in_Beruf_und_Freizeit.pdf [letzter Zugriff: 09.03.2015].

Hibbeln, J.R. (2002): Seafood consumption, the DHA content of mothers' milk and prevalence rates of postpartum depression: a cross-national, ecological analysis. In: Journal of affective disorders Jg. 69, Heft 1-3, S. 15-19.

Hilbig, A.; Lentze, M.J.; Kersting, M. (2012): Einführung und Zusammensetzung der Beikost. Wissenschaftliche Evidenz und praktische Empfehlungen in Deutschland. In: Monatsschrift Kinderheilkunde Jg. 160, Heft 11, S. 1089-1095.

Hoogenboezem, T.; Degenhart, H.J.; de Muinck Keizer-Schrama, S.M.; Bouillon, R.; Grose, W.F.; Hackeng, W.H.; Visser, H.K. (1989): Vitamin D metabolism in breast-fed infants and their mothers. In: *Pediatric Research Jg. 25, Heft 6, S. 623-628.*

Horta, B.L.; Victora, C.G. (2013): Long-term effects of breastfeeding: a systematic review. In: *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data*

Horvath, A.; Koletzko, B.; Szajewska, H. (2007): Effect of supplementation of women in high-risk pregnancies with long-chain polyunsaturated fatty acids on pregnancy outcomes and growth measures at birth: a meta-analysis of randomized controlled trials. In: *British Journal of Nutrition Jg. 98, Heft 2, S. 253-259.*

I

Innis, S.M.; Gilley, J.; Werker, J. (2001): Are human milk long-chain polyunsaturated fatty acids related to visual and neural development in breast-fed term infants? In: *Journal of Pediatrics Jg. 139, Heft 4, S. 532-538.*

Ip, S.; Chung, M.; Raman, G.; Chew, P.; Magula, N.; DeVine, D.; Trikalinos, T.; Lau, J. (2007): Breastfeeding and maternal and infant health outcomes in developed countries. In: *Evidence Report/ Technology Assessment Jg. 153, S. 1-186.*

J

Jørgensen, M.H.; Hernell, O.; Hughes, E.L.; Fleischer Michaelsen, K. (2001): Is there a relation between docosahexaenoic acid concentration in mothers' milk and visual development in term infants? In: *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition Jg. 32, Heft 3, S. 293-296.*

K

Kaiser, M.J.; Bauer, J.M. (2011): Pathophysiologische Grundlagen - Energie- und Hungerstoffwechsel. In: Löser, Ch. (Hrsg.): *Unter- und Mangelernährung. Klinik - moderne Therapiestrategien - Budgetrelevanz.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag. S. 17-24.

Kersting, M. (2009): *Kinderernährung Aktuell. Schwerpunkte für Gesundheitsförderung und Prävention.* Sulzbach im Taunus: Umschau Zeitschriftenverlag GmbH.

Kersting, M.; Dulon, M. (2001): Assessment of breast-feeding promotion in hospitals and follow-up survey of mother-infant pairs in Germany: The SuSe Study. In: *Public Health Nutrition Jg. 5, Heft 4, S. 547-552.*

Kersting, M. (2012): Von Nährstoffen zu lebensmittelbezogenen Empfehlungen. In: Reinehr, T.; Kersting, M.; van Teeffelen-Heithoff, A.; Widhalm, K. (Hrsg.): *Pädiatrische Ernährungsmedizin. Grundlagen und praktische Anwendung.* Stuttgart: Schattauer GmbH, S.25-31.

Kirschner, W. (2003): Ernährungssituation und Ernährungswissen bei Schwangeren. In: *Ernährung & Medizin Jg. 18, Heft 2, S. 71-76.*

Koletzko, B.; Pietrzik, K. (2004): Gesundheitliche Bedeutung der Folsäurezufuhr. In: *Deutsches Ärzteblatt Jg. 10, Heft 23, S. A1670-1681.*

Koletzko, B.; Lien, E.; Agostoni, C.; Böhles, H.; Campoy, C.; Cetin, I.; Decsi, T.; Dudenhausen, J.W.; Dupont, C.; Forsyth, S.; Hoesli, I.; Holzgreve, W.; Lapillonne, A.; Putet, G.; Secher, N.J.; Symonds, M.; Szajewska, H.; Willatts, P.; Uauy, R. (2008): The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. In: *Journal of Perinatal Medicine* Jg. 36, Heft 1, S. 5-14.

Koletzko, B.; frühere Bearbeitung Heine, W. (2010): Ernährung vom Säuglings- bis zum Jugendalter. In: Biesalski, H.K.; Bischoff, S.C.; Puchstein, C. (Hrsg.): *Ernährungsmedizin. Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. 4., vollständige überarbeitete und erweiterte Auflage.* Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 333-346.

Koletzko, B.; Bauer, C.P.; Bung, P.; Cremer, M.; Flothkötter, M.; Hellmers, C.; Kersting, M.; Krawinkel, M.; Przyrembel, H.; Rasenack, R.; Schäfer, T.; Vetter, K.; Wahn, U.; Weissenborn, A.; Wöckel, A. (2013a): German National Consensus Recommendations on Nutrition and Lifestyle in Pregnancy by the 'Healthy Start – Young Family Network'. In: *Annals of Nutrition & Metabolism* Jg. 63, Heft 4, S. 311-322.

Koletzko, B.; Bauer, C.P.; Brönstrup, A.; Cremer, M.; Flothkötter, M.; Hellmers, C.; Kersting, M.; Krawinkel, M.; Przyrembel, H.; Schäfer, T.; Vetter, K.; Wahn, U.; Weissenborn, A. (2013b): Säuglingsernährung und Ernährung der stillenden Mutter. Aktualisierte Handlungsempfehlungen des Netzwerks *Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie*, ein Projekt von IN FORM. In: *Monatsschrift Kinderheilkunde* Jg. 161, Heft 3, S. 237-246.

Krombholz, H. (1999): Körperliche, sensorische und motorische Entwicklung im 1. und 2. Lebensjahr. In: Deutscher Familienverband (Hrsg.): *Handbuch Elternbildung. Band 1: Wenn aus Partnern Eltern werden.* Opladen: Leske + Budrich, S. 533-557.

Kromeyer-Hauschild, K.; Wabitsch, M.; Kunze, D. et al. (2001): Perzentile für den Body-Mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. In: *Monatsschrift Kinderheilkunde* Jg. 149, S. 807-818.

Kwan, M.L.; Buffler, P.A.; Abrams, B.; Kiley, V.A. (2004): Breastfeeding and the Risk of Childhood Leukemia: A Meta-Analysis. In: *Public Health Reports* Jg. 119, Heft 6, S. 521-535.

L

Laffel, L. (1999): Ketone Bodies: a Review of Physiology, Pathophysiology and Application of Monitoring to Diabetes. In: *Diabetes metabolism research and reviews* Jg. 15, Heft 6, S. 412-426.

Lagström, H.; Sepänen, R.; Jokinen, E.; Niinikoski, H.; Rönnemaa, T.; Viikari J.; Simell, O. (1999): Influence of dietary fat on the nutrient intake and growth of children from 1 to 5 years of age: the Special Turku Coronary Risk Factor Intervention Project. In: *American Journal of Clinical Nutrition* Jg. 69, Heft 3, S. 516-523.

Lange, C.; Schenk, L.; Bergmann, R. (2007): Verbreitung, Dauer und zeitlicher Trend des Stillens in Deutschland Ergebnisse des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). In: *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* Jg. 50, Heft 5-6, S. 624-633.

Leischker, A.H. (2012): Subkutane Flüssigkeitsgabe für geriatrische Patienten. Eine „alte“ Technik wird wiederentdeckt. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* Jg. 45, S. 665-672.

Lentze M.J. (2002): Mikronährstoffe im Jugendalter. In: Biesalski, H.K.; Köhrle, J.; Schümann, K. (Hrsg.): Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, S.292-297.

Louey, S.; Thornburg, K.L. (2005): The prenatal environment and later cardiovascular disease. In: Early Human Development Jg. 81, Heft 9, S. 745-751.

M

Max Rubner-Institut (MRI). Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (2008a): Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht Teil 1. URL: http://www.was-esse-ich.de/uploads/media/NVS_II_Abschlussbericht_Teil_1_mit_Ergaenzungsbericht.pdf [letzter Zugriff: 09.03.2015].

Max Rubner-Institut (MRI). Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (2008b): Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht Teil 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Karlsruhe. URL: http://www.was-esse-ich.de/uploads/media/NVSII_Abschlussbericht_Teil_2.pdf [letzter Zugriff: 05.02.2015].

Menski, U.; Gardemann, J. (2008): Auswirkungen des Ausfalls Kritischer Infrastrukturen auf den Ernährungssektor am Beispiel des Stromausfalls im Münsterland im Herbst 2005. Empirische Untersuchung im Auftrag der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Münster: Fachhochschule Münster - Kompetenzzentrum Humanitäre Hilfe.

N

Nationale Stillkommission am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (2004): Stilldauer – Empfehlung der Nationalen Stillkommission. URL: <http://www.bfr.bund.de/cm/343/stilldauer.pdf> [letzter Zugriff: 24.01.2015].

Naurath H.-J. (2002): Mikronährstoffe im Alter. In: Biesalski, H.K.; Köhrle, J.; Schümann, K. (Hrsg.): Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Stuttgart: Georg Thieme, S. 298-303.

Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge (NeuENV) (2015a). Projektbeschreibung. URL: http://www.neuenv.de/2_Projektinhalte_Ziele/index.html [letzter Zugriff: 16.02.2015].

Neue Strategien der Ernährungsnotfallvorsorge (NeuENV) (2015b). Die Bevölkerung als Adressat und Akteur der Ernährungsnotfallvorsorge. URL: http://www.neuenv.de/3_Arbeitsbereiche/4_Rolle_Bevoelkerung/index.html [letzter Zugriff: 18.02.2015].

Norman, K.; Bauer, J.; Smoliner, C.; Lochs, H.; Pirlich, M. (2009): Bedeutung der Proteinzufuhr bei der Entstehung und Behandlung der Sarkopenie. In: Aktuelle Ernährungsmedizin Jg. 34, Heft 4, S.171-177.

Nowitzki-Grimm, S.; Grimm, P. (2010): Ernährungsprävention bei Risikogruppen. Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit. In: Biesalski, H.K.; Bischoff, S.C.; Puchstein C. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. 4. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme, S. 347-357.

Nutricia (2015): Trinknahrung ist verordnungsfähig. URL: <https://www.nutricia.de/common/pdf/Verordnungsfahigkeit-Trinknahrung-Rezept.pdf> [letzter Zugriff: 09.03.2015].

O

Oken, E.; Gillman, M.W. (2003): Fetal Origins of Obesity. In: Obesity research Jg. 11, Heft 4, S. 496-506.

P

Painter, R.C.; Roseboom, T.J.; Bleker, O.P. (2005): Prenatal exposure to the Dutch famine and disease in later life: An overview. In: Reproductive Toxicology Jg. 20, Heft 3, S. 345-352.

Parker, J.D.; Abrams, B. (1992): Prenatal weight gain advice: an examination of the recent prenatal weight gain recommendations of the Institute of Medicine. In: Obstetrics and Gynecology Jg. 79, Heft 5, S.664-669.

Presseportal (2015): Entlastung für Betroffene und Angehörige. Innovative Trinknahrung verhindert Mangelernährung. URL: <http://www.presseportal.de/pm/29412/1360317/entlastung-fuer-betroffene-und-angehoerige-innovative-trinknahrung-verhindert-mangelernaehrung> [letzter Zugriff: 09.03.2015].

Przyrembel, H. (2001): Stillen und Muttermilchernährung: Grundlagen, Erfahrungen und Empfehlungen. Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, BZgA. In: Gesundheitsförderung konkret. Neue, erweiterte und überarbeitete Auflage, Köln, Nr. 3, S. 13-249.

Q

Quaas, L.; Hillemanns, H.G. (1995): Ernährung in der Schwangerschaft und Stillzeit. In: Huth, K.; Kluthe, R. (Hrsg.): Lehrbuch der Ernährungstherapie. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme, S. 106-125.

Quaas, L. (2002): Mikronährstoffe in Schwangerschaft und Stillzeit. In: Biesalski, H.K.; Köhrle, J.; Schümann, K. (Hrsg.): Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Stuttgart: Georg Thieme, S. 269-291.

R

Rasche, J.; Schmidt, A.; Schneider, S.; Waldtmann, S. (2001): Organisation der Ernährungsnotfallvorsorge. In: Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz (Hrsg.): Zivilschutzforschung. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren. Band 47. Bonn: Bundesverwaltungsamt.

Ravelli, A.C.J.; van der Meulen, J.H.P.; Michels, R.P.J.; Osmond, C.; Barker, D.J.P.; Hales, C.N.; Bleker, O.P. (1998): Glucose tolerance in adults after prenatal exposure to famine. In: Lancet Jg. 351, Heft 9097, S. 173-177.

Rebhan, B. (2008): Die prospektive Kohortenstudie „Stillverhalten in Bayern“: Analyse von Daten zur Kindergesundheit, zur Säuglingsernährung und zu Genussmittelkonsum und Rauchverhalten der Mütter. URL: http://edoc.ub.uni-muenchen.de/9537/1/Rebhan_Barbara.pdf [letzter Zugriff: 09.01.2015].

Rensing, L.; Rippe, V. (2014): Altern: Zelluläre und molekulare Grundlagen, körperliche Veränderungen und Erkrankungen, Therapieansätze. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

Roberts, S.B.; Fuss, P.; Heyman, M.B.; Evans, W.J.; Tsay, R.; Rasmussen, H.; Fiatarone, M.; Cortiella, J.; Dallal, G.E.; Young, V.R. (1994): Control of food intake in older men. In: *Journal of the American Medical Association* Jg. 272, Heft 20, S. 1601-1606.

Rolland, Y.; Czerwinski, S.; Abellan Van Kan, G.; Morley, J.E.; Cesari, M.; Onder, G.; Woo, J.; Baumgartner, R.; Pillard, F.; Boirie, Y.; Chumlea, W.M.C.; Vellas, B. (2008): Sarcopenia: its assessment, ethiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. In: *Journal Nutrition Health Aging* Jg. 12, Heft 7, S. 433-450.

Roseboom, T.J.; van der Meulen, J.H.P.; Ravelli, A.C.J.; Osmond, C.; Barker, D.J.P.; Bleker, O.P. (2001): Effects of prenatal exposure to the dutch famine on adult disease in later life: An Overview. In: *Twin Research* Jg. 4, Heft 5, S. 293-298.

Roseboom, T.J.; Painter, R.C.; van Abeelen, A.F.M.; Veenendaal, M.V.E.; de Rooij, S.R. (2011): Hungry in the womb: What are the consequences? Lessons from the Dutch famine. In: *Maturitas*, Jg. 70, Heft 2, S. 141-145.

Rubin, D. (2013): Stillen in Deutschland. Vorteile, Stillraten und erfolgsversprechende Ansätze der Stillförderung. In: *Ernährung im Fokus* Jg. 13, Heft 7-8, S. 200-205.

S

Schäfer, T.; Bauer, C.P.; Beyer, K.; Bufe, A.; Friedrichs, F.; Gieler, U.; Gronke, G.; Hamelmann, E.; Hellermann, M.; Kleinheinz, A.; Klimek, L.; Koletzko, S.; Kopp, M.V.; Lau, S.; Müsken, H.; Reese, I.; Schmidt, S.; Schnadt, S.; Sitter, H.; Strömer, K.; Vagts, J.; Vogelberg, C.; Wahn, U.; Werfel, T.; Worm, M.; Mücke-Borowski, C. (2014): S3-Leitlinie Allergieprävention - Update 2014. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI) und der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ). In: AWMF online - das Portal der wissenschaftlichen Medizin. URL: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/061-016l_S3_Allergiepr%C3%A4vention_2014-07.pdf [letzter Zugriff: 02.02.2015].

Schneider, S.M.; Al-Jaouni, R.; Pivot, X.; Braulio, V.B.; Rampal, P.; Hébuterne, X. (2002): Lack of adaption to severe malnutrition in elderly patients. In: *Clinical Nutrition* Jg. 21, Heft 6, S. 499-504.

Schraag, S.; von Mandach, U.; Schweer, H.; Beinder, E. (2007): Metabolic changes, hypothalamo-pituitary-adrenal axis and oxidative stress after short-term starvation in healthy pregnant women. In: *Journal of Perinatal Medicine* Jg. 35, Heft 4, S. 289-294.

Shizgal, H.M.; Martin, M.F.; Gimmon, Z. (1992): The effect of age on the caloric requirement of malnourished individuals. In: *American Journal of Clinical Nutrition* Jg. 55, Heft 4, S. 783-789.

Sobotka, L.; Schneider, S.M.; Berner, Y.N.; Cederholm, T.; Krznaric, Z.; Shenkin, A.; Stanga, Z.; Toigo, G.; Vandewoude, M.; Volkert, D. (2009): ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Geriatrics. In: *Clinical Nutrition* Jg. 28, Heft 4, S. 461-466.

Statistisches Bundesamt (2009): Bevölkerung Deutschlands bis 2060. 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2011): Im Blickpunkt: Ältere Menschen in Deutschland und in der EU. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2013): Geburtenrends und Familiensituation in Deutschland. Geburtenentwicklung. S. 11-23. URL: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/HaushalteMikrozensus/Geburtenrends5122203129004.pdf?__blob=publicationFile [letzter Zugriff: 05.02.2015].

Statistisches Bundesamt (2014): Anzahl der Geburten in Deutschland von 1991 bis 2013. Statista. URL: <http://www.hb-fh-muenster.de:2101/statistik/daten/studie/235/umfrage/anzahl-der-geburten-seit-1993/> [letzter Zugriff: 26.11.2014].

Stehle, P.; Junk, K.; Sack, S.; Volkert, K. (2000): Ernährung älterer Menschen. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.). Ernährungsbericht 2000. Frankfurt am Main: Druckerei Henrich GmbH, S. 147-178.

V

Vaupel, P.; Biesalski, H.K. (2010): Lipide. Fettstoffwechsel. In: Biesalski (Hrsg.): Ernährungsmedizin. Stuttgart: Georg Thieme, S. 101-108.

Volkert, D.; Kreuel, K.; Heseker, H.; Stehle, P. (2004): Energy and nutrient intake of young-old, old-old and very-old elderly in Germany. In: European Journal of Clinical Nutrition Jg. 58, Heft 8, S. 1190-1200.

Volkert, D. (2010): Ernährung im Alter. In: Biesalski, H.K.; Bischoff, S.C.; Puchstein, C. (Hrsg.): Ernährungsmedizin. Nach dem neuen Curriculum Ernährungsmedizin der Bundesärztekammer. 4., vollständige überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, S. 358-373.

Volkert, D.; Bollwein, J.; Diekmann, R.; Sieber, C. (2011): Die Rolle der Ernährung bei der Entstehung von Sarkopenie und Frailty. In Ernährungsumschau Heft 9, S. 486-493.

Volkert, D.; Sieber, C. Chr. (2011): Geriatrie, Altenpflege. In: Löser, Ch. (Hrsg.): Unter- und Mangelernährung. Klinik -moderne Therapiestrategien - Budgetrelevanz. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, S.246-265.

Volkert, D.; Bauer, J.M.; Frühwald, T.; Gehrke, I.; Lechleitner, M.; Lenzen-Großimlinghaus, R.; Wirth, R.; Sieber, C.; DGEM Steering Committee (2013): Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) in Zusammenarbeit mit der GESKES, der AKE und der DGG. Klinische Ernährung in der Geriatrie. Teil des laufenden S-3 Leitlinienprojekts Klinische Ernährung. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

von der Lippe, E.; Brettschneider, A.K.; Gutsche, J.; Poethko-Müller, C. (2014): Einflussfaktoren auf Verbreitung und Dauer des Stillens in Deutschland. Ergebnisse der KiGGS-Studie – Erste Folgebefragung (KiGGS Welle 1). In: Bundesgesundheitsblatt Jg. 57, Heft 7, S. 849-859.

W

Wachtel, U.; Hilgarth, R. (1994): Ernährung und Diätetik in Pädiatrie und Jugendmedizin. Band I: Ernährung. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Weidner, B.; Pötschke, T.; Beer, A.M. (2009): Fortbildung - Heilfasten. In: Komplementäre und integrative Medizin Jg. 50, Heft 1-2, S. 30-37.

Welthungerhilfe, International Food Policy Research Institute, Concern Worldwide (2014): Global Hunger Index. The concept of the global hunger index. URL: <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ghi14.pdf> [letzter Zugriff: 10.02.2015].

Welthungerhilfe (2015): Was ist Hunger? Zwei Milliarden Menschen leiden an Mangelernährung. URL: <http://www.welthungerhilfe.de/hunger.html> [letzter Zugriff: 10.02.2015].

WHO (World Health Organisation) (1991): Division of child health and development. Indicators for assessing breastfeeding practices. URL: http://whqlibdoc.who.int/hq/1991/WHO_CDD_SER_91.14.pdf [letzter Zugriff: 08.12.2015].

World Health Organization (WHO) (2014): Definition of an older or elderly Person. URL: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/> [letzter Zugriff 17.11.2014].

Anhang

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur-empfehlung
Schwangere	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energiemehrbedarf von etwa 10 % (zusätzlich 255 kcal pro Tag) ➤ Omega-3-Fettsäuren: fettreicher Seefisch oder Supplemente ➤ regelmäßige Kohlenhydratzufuhr und Hungerzustände vermeiden (Vorbeugung von Hypoglykämien) ➤ erhöhter Mikronährstoffbedarf erst ab dem 4. Schwangerschaftsmonat ➤ vegetarische Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - evtl. Omega-3-Fettsäuren- bzw. Eisensupplemente - eisenreiche pflanzliche Lebensmittel mit Vit. C - mögliche Nährstoffmängel: Vitamin B₁₂ und Zink ➤ vegane Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - wird nicht empfohlen, da vielfältige Nährstoffmängel und schwerwiegende Entwicklungsstörungen beim Fetus auftreten können ➤ Verzicht auf Lebensmittel: <ul style="list-style-type: none"> - rohe tierische Lebensmittel - Alkohol und Nikotin 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Empfehlungen für Frauen im gebärfähigen Alter und schwangere Frauen ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 20 µg/d - Supplementation: besonders in den Wintermonaten ➤ Folsäure: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 600 µg/d - Supplementation: 400 µg/d zzgl. zum Tagesbedarf (Beginn: bereits vor der Schwangerschaft) ➤ Eisen: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 30 mg/d - routinemäßige Supplementierung wird nicht empfohlen ➤ Jod: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 230 µg/d - Supplementation: 100-150 µg/d zzgl. zum Tagesbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ energie- und kohlenhydratreiche Lebensmittel ➤ pflanzliche Öle und fettreicher Seefisch ➤ Mikronährstoffsupplemente: Vitamin D, Folsäure, Jod, Eisen ➤ Vegetarier (eisenreiche Vollwertkost und Vitamin-C-reiche Obstsorten) ➤ Jodsatz angereichert mit Fluorid und Folsäure ➤ Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente ➤ Bevorratung von Maltodextrin wird als sinnvoll erachtet 	<p>BfR, AKJ: Infoblatt „Jod, Folsäure und Schwangerschaft - Ratschläge für Ärzte. 2006</p> <p>H.K. Biesalski, S.C. Bischoff, C. Puchstein: Ernährungsmedizin. 2010</p> <p>DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2012</p> <p>B. Koletzko et al.: German National Consensus Recommendations on Nutrition and Lifestyle in Pregnancy. 2013</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur-empfehlung
Stillende	<ul style="list-style-type: none"> ➤ abwechslungsreiche und regelmäßige Nahrungszufuhr (Vorbeugung von Hypoglykämien) ➤ schwere längerfristige Mangelernährung: Gefährdung der bedarfsgerechten Nährstoffzusammensetzung der Muttermilch und verringerte Milchbildung ➤ Energie: zusätzlich 635 kcal/d (nach dem 4. Monat beim Vollstillen zzgl. 525 kcal/d und beim Teilstillen zzgl. 285 kcal/d) ➤ Fett: ausreichend mehrfach ungesättigte Fettsäuren (besonders Omega-3-Fettsäuren → Fisch hat eine protektive Wirkung gegenüber der Ausbildung atopischer Erkrankungen beim Säugling) ➤ Flüssigkeit: zzgl. 500 ml/d → 3 l/d ➤ vegetarische Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - evtl. Omega-3-Fettsäuren- bzw. Eisensupplemente - eisenreiche pflanzliche Lebensmittel mit Vit. C - Vitamin A: Zuschlag beim Stillen von mehr als 4 Monate ➤ Mehrbedarf an Mikronährstoffen (Vitamin A, D, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, Folsäure, Calcium, Eisen, Jod, Zink) ➤ Verzicht auf Lebensmittel: <ul style="list-style-type: none"> - Alkohol und Nikotin 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitamin A: Speicher sollten bereits perinatal gefüllt werden ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 20 µg/d - konstante Supplementierung im gebärfähigen Alter (besonders in den Wintermonaten) ➤ Vitamin E: Schutz vor Oxidation der mehrfach ungesättigten Fettsäuren ➤ Vitamin B₁: <ul style="list-style-type: none"> - Mangel: Supplementierung der Mutter und direkte Supplementierung des Säuglings - max. 1 mg/d ➤ Vitamin B₁₂: <ul style="list-style-type: none"> - ↑ Risiko eines Mangels bei Vegetariern und Veganern - Supplementation: Konzentration in Muttermilch steigt nur langsam an ➤ Jod: <ul style="list-style-type: none"> - Empfehlung: 260 µg/d - Jodprophylaxe: 100-150 µg/d zzgl. zum Tagesbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ regelmäßige Energie- und Kohlenhydratzufuhr ➤ pflanzliche Öle und fettreicher Seefisch ➤ abgepacktes Trinkwasser (ausreichend Flüssigkeit für eine kontinuierliche Milchbildung) ➤ Jodsatz angereichert mit Fluorid ➤ Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente ➤ eine kurzzeitige unzureichende Nahrungszufuhr der Mutter hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Entwicklung des Säuglings (Grund: Entleerung der mütterlichen Nährstoffreserven) ➤ Bevorratung von Maltodextrin wird als sinnvoll erachtet 	<p>H.K. Biesalski, S.C. Bischoff, C. Puchstein: Ernährungsmedizin. 2010</p> <p>C. Bühner et al.: Ernährung gesunder Säuglinge. 2014</p> <p>DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2012</p> <p>B. Koletzko et al.: Säuglingsernährung und Ernährung der stillenden Mutter. 2013</p> <p>H. Przyrembel: Stillen und Muttermilchernährung: Grundlagen, Erfahrungen und Empfehlungen. 2001</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur-empfehlung
Säuglinge (1. Lebensjahr)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ drei Phasen: <ul style="list-style-type: none"> 4. ausschließliche Milchernährung 5. Einführung der Beikost 6. Einführung der Familienkost ➤ Energie: Verdopplung von 55 kcal (1. Lebenswoche) auf 110 kcal (Ende der 3. Lebenswoche) → stetig steigend ➤ Protein: steigt kontinuierlich zum Erhaltungs- und Wachstumsbedarf ➤ Eisen: volle Speicher bis zum 4. Lebensmonat ➤ Muttermilchersatz: <ul style="list-style-type: none"> - Säuglingsanfangsnahrung geeignet für die ersten 4-6 Lebensmonate, aber auch für das ganze 1. Lebensjahr als Ergänzung zur Beikost (Pre- und 1-Nahrung) - Folgenahrung (2- und 3-Nahrung) ab 2. Lebenshalbjahr - hypoallergene Säuglingsnahrung ➤ Beikost: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung ab dem 2. Lebenshalbjahr aber nicht später als zu Beginn des 7. Lebensmonats (zusätzliches Stillen ist erwünscht) - kein Verzicht auf Allergie auslösende Lebensmittel - Fisch wirkt protektiv gegenüber der Ausbildung atopische Erkrankungen - zzgl. 200 ml Flüssigkeit (ab dem 3. Brei) - ab dem 10. Lebensmonat: schrittweise Eingewöhnung in die Familiernahrung ➤ vegetarische Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - unter Berücksichtigung spezieller Nährstoffbedürfnisse geeignet - eisenreiche pflanzliche Lebensmittel mit Vit. C ➤ vegane Ernährung: <ul style="list-style-type: none"> - wird wegen schwerer Nährstoffdefizite abgelehnt 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Protein: <ul style="list-style-type: none"> - Säuglingsanfangs- und Folgenahrungen enthalten höhere Proteingehalte mit niedrigerer Proteinwertigkeit als Muttermilch ➤ Vitamin D, B₁, B₁₂ und Jod: <ul style="list-style-type: none"> - unzureichende Zufuhr → Gefahr von Mangelkrankungen ➤ Vitamin D und K: <ul style="list-style-type: none"> - prophylaktische Supplementierung unmittelbar nach der Geburt ➤ kritische Nährstoffe ab dem 2. Lebenshalbjahr: <ul style="list-style-type: none"> - Eisen: eisenreicher Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei mit Obst - Vitamin D und Fluorid: von Geburt an bis zum zweiten erlebten Frühsommer supplementieren - Jod: industriell hergestellte Breie sind mit Jod angereichert; bei der Zufuhr von selbst hergestellten Breien zzgl. 50 µg/d Jod supplementieren 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Säuglingsanfangsnahrung: Pre- und 1-Nahrung ➤ es besteht keine Notwendigkeit der Vorhaltung von Folgenahrung ➤ hypoallergene Säuglingsanfangsnahrung ➤ Zubereitung der Flaschennahrung beachten ➤ Kühlung und Lagerung der abgepumpten Muttermilch beachten ➤ industriell hergestellte Beikost (lange Lagerungsfähigkeit) ➤ Flüssigkeit: abgepacktes Trinkwasser (besonders zur Herstellung der Säuglingsanfangsnahrung) ➤ Mikronährstoffsupplemente: <ul style="list-style-type: none"> - 1. Lebenshalbjahr: Vitamin D und K - ab dem 2. Lebenshalbjahr: Vitamin D, Eisen, Fluorid, Jod - selbst zubereitete Säuglingsanfangsnahrung auf Kuhmilchbasis, anderen Tiermilchen oder pflanzlichen Rohstoffen wie Mandel oder Soja wird nicht empfohlen 	<p>Amtsblatt der Europäischen Union: Richtlinie 2006/141/EG.</p> <p>C. Bühner et al.: Ernährung gesunder Säuglinge. 2014</p> <p>K. Huth; R. Kluthe: Lehrbuch der Ernährungstherapie. 2002</p> <p>B. Koletzko et al.: Säuglingsernährung und Ernährung der stillenden Mutter. 2013</p> <p>H. Przyrembel: Stillen und Muttermilchernährung: Grundlagen, Erfahrungen und Empfehlungen. 2001</p> <p>T. Schäfer et al.: S3-Leitlinie Allergieprävention. 2014</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur-empfehlung
Kleinkinder (1-3 Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energie: <ul style="list-style-type: none"> - kann aufgrund des unterschiedlichen Wachstums sowie der Aktivität der Kinder von den Empfehlungen abweichen ➤ Flüssigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - beim Übergang zur Familienkost auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr zwischen und bei den Mahlzeiten achten (durch Mineralwasser, ungesüßte Kräuter- und Fruchtttees, verdünnte Fruchtsäfte) - bei sehr aktiven Kleinkindern kann der Bedarf rasch auf das Doppelte ansteigen ➤ Teilnahme an der Familienkost (ca. ab 1. Lebensjahr: <ul style="list-style-type: none"> - der Zeitpunkt des Übergangs kann je nach Entwicklungsstand des Kindes variieren ➤ Meidung bestimmter Lebensmittel/Speisen: <ul style="list-style-type: none"> - stark gewürzte und gesalzene Speisen - schwer verdauliche und fettige Speisen - kleine, leicht verschluckbare Lebensmittel (Nüsse, Johannisbeeren) - harte Lebensmittel bzw. -bestandteile (Panade von Fisch oder Fleisch) - evtl. blähende Lebensmittel (Hülsenfrüchte, Kohlsorten) - Gabe von Rohkost je nach Ausbildung des Zahnstatus (zuerst weiche Lebensmittel wie Tomate und Gurke, anschließend Möhre usw.) ➤ Diätverordnung: <ul style="list-style-type: none"> - sämtliche Lebensmittel, die für Kleinkinder ausgelobt werden, unterliegen den Vorschriften der Verordnung für diätetische Lebensmittel - es dürfen somit nicht sämtliche Lebensmittel für Kleinkinder ausgelobt werden 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - Supplementierung im 2. Lebensjahr vor allem im Winter ➤ Eisen: <ul style="list-style-type: none"> - erhöhter Bedarf aufgrund des schnellen Wachstums - Bedarf durch den Verzehr von Fleisch und eisenreichen Gemüse- sowie Getreideprodukten decken - zur verbesserten Resorption wird eine gleichzeitige Aufnahme von Vit. C empfohlen (z.B. durch Fruchtsaft) ➤ Jod: <ul style="list-style-type: none"> - Deutschland zählt zu den Jodmangelgebieten - zur Verwendung von jodiertem Speisesalz sowie mit Jodsalz zubereiteten Lebensmitteln wird geraten ➤ Folsäure: <ul style="list-style-type: none"> - Folsäureversorgung nimmt bei Kleinkindern mit dem Übergang zur Familienkost deutlich ab - zur Verwendung von mit Folsäure angereichertem Speisesalz wird geraten - Angebot von folsäurereichen Lebensmitteln wie Spinat, Tomaten, Gurken, Feldsalat, Vollkornbackwaren und Eiern ➤ Calcium: <ul style="list-style-type: none"> - aufgrund des Knochenaufbaus von besonderer Bedeutung - 500 ml Kuhmilch decken den täglichen Bedarf eines Kleinkindes - kann in Form von Milch und Milchprodukten, calciumreichen Mineralwässern (z.B. bei Laktoseintoleranz) aufgenommen werden 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ generell gilt: <ul style="list-style-type: none"> - die Ernährung von Kleinkindern unterscheidet sich kaum von der Ernährung älterer Kinder ➤ um die Empfehlungen der Fachgesellschaften umzusetzen, kann die Optimierte Mischkost des Forschungsinstitutes für Kinderernährung sehr hilfreich sein ➤ Meidung bestimmter Lebensmittel/Speisen (s. Spalte „Besonderheiten“): <ul style="list-style-type: none"> - werden z.B. Suppen/Eintöpfe in Konserven eingelagert, sollte auf diese Aspekte geachtet werden - sind Speisen zu salzig/würzig, können diese verdünnt werden ➤ Mikronährstoffsupplemente : <ul style="list-style-type: none"> - Vitamin D (v.a. im Winter) ➤ auf das Vorhalten von ausreichend Flüssigkeit sollte geachtet werden ➤ Multivitamin-supplemente ➤ evtl. Vorhalten von Maltodextrin 	<p>H.K. Biesalski, S.C. Bischoff, C. Puchstein: Ernährungsmedizin. 2010</p> <p>DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2012</p> <p>DGKJ: Zusammensetzung und Gebrauch von Milchgetränken für Kleinkinder. 2011</p> <p>European Food Safety Authority: Scientific Opinion on nutrient requirements and dietary intakes of infants and young children in the European Union. 2013</p> <p>M. Kersting: Kinderernährung aktuell. 2009</p> <p>M. Kersting: Pädiatrische Ernährungsmedizin. 2012</p>

	Besonderheiten der Risikogruppen	kritische Nährstoffe	besondere Aspekte der Bevorratung	Literatur-empfehlung
Senioren (ab 65 Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Energie: <ul style="list-style-type: none"> - der Gesamtenergieumsatz nimmt mit zunehmendem Alter ab - die individuell benötigte Energie kann aufgrund der körperlichen Aktivität sowie bedingt durch den Gesundheits- und Ernährungszustand älterer Menschen unterschiedlich hoch sein ➤ Protein: <ul style="list-style-type: none"> - derzeitige Empfehlung: 0,8 g/kg Körpergewicht - da die Proteinzufuhr bzgl. des Erhalts der Muskelmasse von besonderer Bedeutung ist, wird eine Zufuhr von 0,8-1,2 g/kg Körpergewicht als sinnvoll erachtet ➤ Nährstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - der Nährstoffbedarf bleibt unverändert - d.h. aufgrund des verringerten Energiebedarfs müssen Lebensmittel mit einer hohen Nährstoffdichte verzehrt werden ➤ Flüssigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - erhöhte Anfälligkeit für Störungen im Wasserhaushalt und Dehydratationen ➤ physiologische Veränderungen, die den Ernährungszustand beeinflussen, u.a.: <ul style="list-style-type: none"> - Altersanorexie - verminderte Synthesefähigkeit von Vit. D - verminderte Bildung des Intrinsic Faktors - vermindertes Durstempfinden - verminderter Geruchs- und Geschmackssinn - Kau- und Schluckprobleme - verringerte Muskelkraft - vermehrte Abnahme von Muskelmasse und -kraft (Sarkopenie) - erhöhter Gesamtenergieumsatz (z.B. durch akute u. chronische Erkrankungen oder erhöhte Aktivität bei Demenz) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitamin D: <ul style="list-style-type: none"> - verminderte Synthesefähigkeit der Haut und überwiegender Aufenthalt im Haus begünstigt einen Mangel - Supplementierung insbesondere bei Risiko für Mangelernährung ➤ Calcium: <ul style="list-style-type: none"> - zur Aufrechterhaltung eines normalen Knochenstoffwechsels - Verzehr von Milchprodukten, calciumreicher Mineralwässer und angereicherter Fruchtsäfte ➤ Folsäure: <ul style="list-style-type: none"> - ein Mangel kann zu einem erhöhtem Homocysteinspiegel führen, welcher mit einem Arterioskleroserisiko in Verbindung gebracht wird - folsäurereiche Lebensmittel verzehren (Spinat, Tomaten, Feldsalat, Vollkornbackwaren, Eier, Sojabohnen, Weizenkeime) ➤ Ballaststoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Zufuhr ist häufig bedingt durch eine verminderte Kaufähigkeit eingeschränkt - gemahlene Vollkornprodukte oder Obstkompott sind zu empfehlen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ generell gilt: <ul style="list-style-type: none"> - um die Bedarfe bei gleichzeitig verringerter Energiezufuhr decken zu können, sollten Lebensmittel mit einer hohen Nährstoffdichte verzehrt werden: u.a. Obst, Gemüse, mageres Fleisch, Fisch, Eier - es kann auch ein erhöhter Energiebedarf vorliegen (z.B. erhöhte Aktivität bei Demenz) - verlangsamte Genesung nach unzureichender Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme ➤ hochwertige Proteinquellen: <ul style="list-style-type: none"> - Milch und Milchprodukte, Fleisch, Eier ➤ nachlassende Handmuskelkraft: <ul style="list-style-type: none"> - sollten Glaskonserven bevorratet werden, sollten sich Hilfsmittel im Haus befinden oder auf Gläser mit optimiertem Verschlussystem zurückgegriffen werden ➤ Flüssigkeit: <ul style="list-style-type: none"> - auf das Vorhalten von ausreichend Flüssigkeit sollte geachtet werden - calciumreiche Mineralwässer und Götterspeise sind gut geeignet ➤ Mikronährstoffsupplemente: <ul style="list-style-type: none"> - Vitamin D: 600-800 IE (15-20 µg) pro Tag ➤ Multivitamin- und Mineralstoffsupplemente ➤ Bevorratung von Maltodextrin wird als sinnvoll erachtet 	<p>H.K. Biesalski, S.C. Bischoff, C. Puchstein: Ernährungsmedizin. 2010</p> <p>DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2012</p> <p>DGEM: Leitlinie. Klinische Ernährung in der Geriatrie. 2013</p> <p>Ch. Löser: Unter- und Mangelernährung. 2011</p> <p>L. Rensing, V. Rippe: Altern. 2014</p> <p>P. Stehle: Ernährung älterer Menschen. Ernährungsbericht 2000.</p>

Erklärung

Wir versichern, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen verwendet haben. Die eingereichte Arbeit haben wir in gleicher oder ähnlicher Form noch keinem anderen Prüfungsausschuss vorgelegt.

Münster, 18.03.2015

.....
Unterschrift

Münster, 18.03.2015

.....
Unterschrift