

## Vorwort

---

Schon *Diaita* (gr. διαίτα, dt. Lebensweise) – der ursprüngliche Ansatz der Diätetik – beinhaltet in der Antike die präventive und therapeutische Ernährung und maß den Lebensmitteln eine hohe Bedeutung bei. Die Lebensmittel hatten den Wert von Heilmitteln. Diese Wurzeln haben wir für dieses Buch aufgegriffen und in die Handlungsfelder moderner Ernährungstherapie übertragen.

Die Themenauswahl im Bereich Prävention berücksichtigt die Ernährung von Gesunden – Säuglinge, Klein- und Schulkinder, Erwachsene, Schwangere und Stillende sowie ältere Menschen. Es war uns ein Anliegen, auf unterschiedliche kulturelle Prägungen in Bezug auf Essen und Trinken einzugehen. Der gesellschaftliche Wandel fordert im Bereich der Diätetik – sei es in der Verpflegung, sei es in der Diät- und Ernährungsberatung – Antworten.

Im Bereich Ernährungstherapie liefert das Buch Lösungen für die brennenden Ernährungsprobleme unserer Zeit: Übergewicht, Adipositas, Stoffwechselerkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Mangelernährung und deren Folgen. Auch für gastroenterologische, nephrologische und onkologische Erkrankungen sind die diätetischen Behandlungsmöglichkeiten dargestellt.

Der Aufbau folgt einer einheitlichen Systematik: Definition, Grundlagen, diätetisches Prinzip, Durchführung, diätetische Alternativen, koch- und küchentechnische Tipps und zusätzliche Therapieoptionen. Zur Vertiefung sind Übungen und Aufgaben vorgeschlagen. Für den Berufsalltag sind weitere Informationen über Fachgesellschaften, Patientenorganisationen, Literaturempfehlungen und Internetadressen angegeben. Die praktische Umsetzung der Inhalte zeigen wir in einer Fülle von diätetischen Möglichkeiten und stellen Lösungen für eine qualitätsbewusste und verantwortliche Patientenversorgung vor.

Das Buch ist geschrieben von Diätassistentinnen für Diätassistentinnen und Diätassistenten und für alle Berufsgruppen, die sich mit Diätetik auseinandersetzen.

Es ist als Lehrbuch für die 3-jährige Ausbildung von Diätassistentinnen und Diätassistenten konzipiert. Die inhaltlichen Schwerpunkte wurden mit der Arbeitsgemeinschaft Leitender Lehrkräfte an Diätschulen abgestimmt. Die Inhalte basieren auf Leitlinien bzw. anerkannten Empfehlungen der Fachgesellschaften.

Diät ist ein anerkanntes Heilmittel und trägt zur Gesundung und zum Wohlbefinden der uns anvertrauten Patienten bei. Mit dieser praxisorientierten Hilfestellung möchten wir einen Beitrag für eine bedarfs- und bedürfnisgerechte Ernährung leisten.

Wir möchten unsere Begeisterung für diesen Beruf an unsere Leser weitergeben. Bei denen, die uns begeistert und uns auf unserem Berufsweg maßgeblich geprägt haben bedanken wir uns herzlich. Namentlich nennen wir Frau Marie-Luise Götz, Herr Prof. Dr. H. E. Reichenmiller, Frau Christine Stromm, Frau Marie-Luise Kohnhorst, Schwester Consolatrix Bradatschek.

Wir danken der Wissenschaftlichen Verlagsgesellschaft für das Angebot und die Realisierung dieses Buchprojektes. Unser Dank gilt auch unseren Lektorinnen Frau Dr. Thamar Triebel und Frau Sandra Schroeder, der Herstellerin Frau Natascha Wenzel und dem Verantwortlichen für das Projekt, Herrn Dr. Tim Kersebohm.

Stuttgart, im Frühjahr 2012

Elisabeth Höfler  
Petra Sprengart

# 1 Grundlagen gesunder Ernährung und Prävention

## 1.1 Ernährung von Erwachsenen

■ **DEFINITION** Eine gesunde Ernährung für Erwachsene ist eine Kost, die die physische und psychische Gesundheit eines Individuums erhält und zusätzlich ernährungsabhängigen Krankheiten vorbeugt. Dazu muss sie den Menschen mit allen essenziellen Nährstoffen in adäquater Menge versorgen, um Mangelsymptome zu vermeiden und eine Überversorgung mit bestimmten Nährstoffen zu verhindern. Dies gelingt mit der vollwertigen Ernährung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE).

### Grundlagen

Eine vollwertige Ernährung setzt sich aus vielen verschiedenen Nährstoffen zusammen. Die einzelnen Nährstoffe haben eine unterschiedliche Bedeutung. Nur die entsprechende Kombination aller Nährstoffe führt zur Vollwertigkeit der Kost, die dann ernährungsphysiologisch ausgewogen ist. Zusätzlich ist eine dem individuellen Verbrauch angepasste Energiezufuhr erforderlich.

### Energie

Der Energiebedarf des Menschen setzt sich zusammen aus dem Grundumsatz (BMR = Basal Metabolic Rate), der nahrung induzierten Thermogenese, den Verlusten durch die unvollständige Absorption der Nährstoffe und dem Energiebedarf für körperliche Aktivitäten. Bei der überwiegenden Zahl der Personen macht der Grundumsatz den größten Anteil des Energiebedarfs aus.

Definiert ist der **Grundumsatz** als die Energiemenge, die ein Mensch bei völliger Ruhe im Liegen, 12 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme, leicht bekleidet, in einem Raum mit 20 °C benötigt. Sie ist erforderlich für die Konstanthaltung der Körpertemperatur, die Aufrechterhaltung der Atemtätigkeit, des Herzschlags etc. Einfluss auf den Grundumsatz haben insbesondere:

- die Körperoberfläche: Mit steigender Körperoberfläche steigt auch der Grundumsatz an, da die Wärmeabgabe an die Umwelt und die Gewebsmasse zunehmen.
- das Alter: Mit zunehmendem Alter nimmt häufig die stoffwechselaktive Muskelmasse ab. Dadurch sinkt auch der Grundumsatz.

- das Geschlecht: Bedingt durch ihren höheren Fettanteil und geringeren Anteil an stoffwechselaktivem Gewebe haben Frauen einen etwa um 10 % niedrigeren Grundumsatz als Männer.

Weitere Faktoren wie Hormonstatus, Krankheiten, Schwangerschaft, klimatische Verhältnisse, Medikamenteneinnahme, Schlafdauer etc. wirken sich ebenfalls auf den Grundumsatz aus.

Der Grundumsatz kann mithilfe unterschiedlicher Formeln berechnet oder über verschiedene kalorimetrische und nichtkalorimetrische Methoden bestimmt werden. Für die Berechnung des Grundumsatzes ist das Körpergewicht, genauer gesagt das Normalgewicht, die Basis. Derzeit wird das Normalgewicht einer Person nach dem Body-Mass-Index (BMI) berechnet (■ Tab. 1.1). Dazu wird das Körpergewicht in kg zur Körpergröße in m zum Quadrat ins Verhältnis gesetzt.

Formel zur Berechnung des Body-Mass-Index:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{(\text{Körpergröße in m})^2}$$

■ Tab. 1.1 Bewertung des BMI. Nach WHO 1995, 2000 und 2004

Einteilung	BMI
Untergewicht	< 18,50
Starkes Untergewicht	< 16,00
Moderates Untergewicht	16,00–16,99
Leichtes Untergewicht	17,00–18,49
Normalgewicht	18,50–24,99
Übergewicht	≥ 25,00
Prä-Adipositas	25,00–29,99
Adipositas	≥ 30,00
Adipositas Grad 1	30,00–34,99
Adipositas Grad 2	35,00–39,99
Adipositas Grad 3	≥ 40,00

**Beispiel 1**

Mann, 1,85 m, 80 kg

$$\text{BMI} = \frac{80 \text{ kg}}{(1,85 \text{ m})^2} = 23,37$$

Der Mann ist normalgewichtig. In diesem Beispiel kann der Grundumsatz anhand des tatsächlichen Gewichts berechnet werden.

Bei Über- oder Untergewicht muss zuerst mithilfe des BMI das Normalgewicht der Person bestimmt werden, um damit dann den Grundumsatz zu berechnen.

**Beispiel 2**

Mann, 1,85 m, 94 kg

$$\text{BMI} = \frac{94 \text{ kg}}{(1,85 \text{ m})^2} = 27,47$$

Diese Person ist übergewichtig. Legt man einen BMI von 25 zugrunde, so dürfte der Mann 85,6 kg wiegen. Für die Berechnung des Grundumsatzes in der Praxis bedeutet dies, dass man von einem Körpergewicht von 85 kg ausgeht.

**Beispiel 3**

Mann, 1,85 m, 60 kg

$$\text{BMI} = \frac{60 \text{ kg}}{(1,85 \text{ m})^2} = 17,53$$

Diese Person ist untergewichtig. Geht man von einem BMI von 18,5 aus, so müsste der Mann 63 kg wiegen. Damit wäre er dann an der unteren Grenze des Normalgewichts, sodass dieses Gewicht für die Berechnung des Grundumsatzes eingesetzt werden könnte.

Für die Berechnung des Grundumsatzes gibt es verschiedene bekannte Formeln.

**Harris-Benedict-Formel**

Für Männer: Grundumsatz [kcal/24 h] = 66,5 + (13,7 × Körpergewicht [kg]) + (5 × Körpergröße [cm]) - (6,8 × Alter [Jahre])

Für Frauen: Grundumsatz [kcal/24 h] = 655,1 + (9,6 × Körpergewicht [kg]) + (1,8 × Körpergröße [cm]) - (4,7 × Alter [Jahre])

**WHO-Formel**

Die Berechnung des Grundumsatzes nach der WHO-Formel ist in ■ Tab. 1.2 dargestellt.

■ Tab. 1.2 Grundumsatz nach der WHO-Formel. FAO 2004

Alter in Jahren	Grundumsatz in MJ pro Tag	Grundumsatz in kcal pro Tag
<b>Männlich</b>		
< 3	$0,249 \times \text{kg} - 0,127$	$59,512 \times \text{kg} - 30,4$
3–10	$0,095 \times \text{kg} + 2,110$	$22,706 \times \text{kg} + 504,3$
10–18	$0,074 \times \text{kg} + 2,754$	$17,686 \times \text{kg} + 658,2$
18–30	$0,063 \times \text{kg} + 2,896$	$15,057 \times \text{kg} + 692,2$
30–60	$0,048 \times \text{kg} + 3,653$	$11,472 \times \text{kg} + 873,1$
$\geq 60$	$0,049 \times \text{kg} + 2,459$	$11,711 \times \text{kg} + 587,1$
<b>Weiblich</b>		
< 3	$0,244 \times \text{kg} - 0,130$	$58,317 \times \text{kg} - 31,1$
3–10	$0,085 \times \text{kg} + 2,033$	$20,315 \times \text{kg} + 485,9$
10–18	$0,056 \times \text{kg} + 2,898$	$13,384 \times \text{kg} + 692,6$
18–30	$0,062 \times \text{kg} + 2,036$	$14,818 \times \text{kg} + 486,6$
30–60	$0,034 \times \text{kg} + 3,538$	$8,126 \times \text{kg} + 845,6$
$\geq 60$	$0,038 \times \text{kg} + 2,755$	$9,082 \times \text{kg} + 658,5$

**Faustformel**

Für Männer: Grundumsatz =  $4,184 \text{ kJ (1 kcal)} \times \text{kg Körpergewicht} \times 24$

Für Frauen: Grundumsatz =  $4,184 \text{ kJ (1 kcal)} \times \text{kg Körpergewicht} \times 24 - 10 \%$

■ **Tab. 1.3** Grundumsatz für verschiedene Altersstufen, berechnet mit einem BMI von 22 kg/m<sup>2</sup> für Frauen und 24 kg/m<sup>2</sup> für Männer. DGE 2008

Alter	Körpergewicht (kg)		Grundumsatz (MJ/Tag)		Grundumsatz (kcal/Tag)	
	m	w	m	w	m	w
15 bis unter 19 Jahre	67	58	7,6	6,1	1820	1460
19 bis unter 25 Jahre	74	60	7,6	5,8	1820	1390
25 bis unter 51 Jahre	74	59	7,3	5,6	1740	1340
51 bis unter 65 Jahre	72	57	6,6	5,3	1580	1270
65 Jahre und älter	68	55	5,9	4,9	1410	1170

### Beispiel

Berechnung des Grundumsatzes in Beispiel 1:

Mann, 43 Jahre, 1,85 m, 80 kg

Nach Harris-Benedict-Formel: ca. 1795 kcal/24 h

Grundumsatz [kcal/24 h] =  $66,5 + (13,7 \times 80) + (5 \times 185) - (6,8 \times 43) = 1795,1$

Nach WHO-Formel: ca. 1791 kcal/24 h

Grundumsatz [kcal/24 h] =  $11,472 \times 80 + 873,1 = 1790,9$

Nach der Faustregel: ca. 1920 kcal/24 h

Grundumsatz [kcal/24 h] =  $1 \text{ kcal} \times 80 \times 24 = 1920$

Vergleicht man die nach den verschiedenen Formeln erzielten Werte miteinander, so fällt auf, dass der Unterschied zwischen dem Wert nach der Harris-Benedict-Formel und dem Wert nach der WHO-Formel nur marginal ist. Im Vergleich dazu wird mit der Faustregel ein deutlich höherer Wert für den Grundumsatz berechnet. Vergleichsstudien, bei denen der Grundumsatz einmal durch indirekte Kalorimetrie ermittelt und zum anderen nach der WHO-Formel berechnet wurde, ergaben etwas geringere Werte bei der indirekten Kalorimetrie. Damit ist die größere Abweichung bei der Berechnung nach der Faustformel bei der weiteren Berechnung des Energiebedarfs zu berücksichtigen.

Als Anhaltspunkt für den Grundumsatz können auch die Werte für den Grundumsatz aus den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr dienen (■ Tab. 1.3).

Während der Grundumsatz den größten Faktor im Energiebedarf darstellt, werden für die nahrung induzierte Thermogenese bei gemischter Kost nur 8–10 % des Gesamtenergiebedarfs benötigt. In ähnlicher Größenordnung bewegt sich der Verlust durch die unvollständige Absorption der Nährstoffe. Hierfür sind 6 % der Gesamtenergie zu veranschlagen. Somit sind diese beiden Faktoren für die praktische Diätetik zu vernachlässigen.

Dagegen beeinflusst der **Energiebedarf für die körperliche Aktivität** entscheidend den Gesamtenergiebedarf. Als Maß für die körperliche Aktivität wird hierzu der PAL-Wert (= physical activity level) verwendet. Dieser liegt üblicherweise zwischen 1,2 und 2,4

■ **Tab. 1.4** PAL-Werte bei unterschiedlichen Berufs- und Freizeittätigkeiten von Erwachsenen.

Arbeitsschwere und Freizeitverhalten	PAL <sup>1,2</sup>	Beispiele
Ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1,2	Alte, gebrechliche Menschen
Ausschließlich sitzende Tätigkeit mit wenig oder keiner anstrengenden Freizeitaktivität	1,4–1,5	Büroangestellte, Feinmechaniker
Sitzende Tätigkeit, zeitweilig auch zusätzlicher Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten <sup>2</sup>	1,6–1,7	Laboranten, Kraftfahrer, Studierende, Fließbandarbeiter
Überwiegend gehende oder stehende Arbeit <sup>2</sup>	1,8–1,9	Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
Körperlich anstrengende berufliche Arbeit <sup>2</sup>	2,0–2,4	Bauarbeiter, Landwirte, Waldarbeiter, Bergarbeiter, Leistungssportler

DGE 2008

<sup>1</sup> PAL (physical activity level) = durchschnittlicher täglicher Energiebedarf für körperliche Aktivität als Mehrfaches des Grundumsatzes

<sup>2</sup> Für sportliche Betätigungen oder für anstrengende Freizeitaktivitäten (30–60 Minuten, 4- bis 5-mal je Woche) können zusätzlich pro Tag 0,3 PAL-Einheiten hinzugerechnet werden.

(■ Tab. 1.4). Festgelegt wurden die PAL-Werte, indem der durchschnittliche tägliche Gesamtenergieumsatz experimentell bestimmt und durch den ermittelten Grundumsatz geteilt wurde.

Da der PAL-Wert als Mehrfaches des Grundumsatzes festgelegt ist, kann aus dem Grundumsatz durch Multiplikation mit dem PAL-Wert der Gesamtenergiebedarf berechnet werden.

**Beispiel**

Mann, 43 Jahre, 1,85 m, 80 kg

Grundumsatz nach Harris-Benedict-Formel: 1795 kcal/24 h

Beruf: Beamter bei der BFA, verheiratet, drei Kinder, Hund, täglich 1 Stunde Lauftraining

Berechnung des individuellen PAL-Werts:

8 Stunden Bürotätigkeit 8 × 1,5

1 Stunde Fahrt mit dem Pkw zur Arbeitsstätte 1 × 1,4

2 Stunden Hund ausführen 2 × 1,8

1 Stunde Lauftraining 1 × 2,2

4 Stunden Essen, TV schauen, lesen, etc. 4 × 1,4

1 Stunde Körperpflege 1 × 1,8

7 Stunden Schlaf 7 × 0,95

33,25 : 24 = 1,385 → ca. 1,4

Berechnung des individuellen Gesamtenergiebedarfs:

Grundumsatz × PAL-Wert = 1795 kcal × 1,4 = 2513 kcal → ca. 2500 kcal pro Tag

Neben der individuellen Berechnung des Energiebedarfs für Personen ist auch die Verwendung von Richtwerten für die Energiezufuhr möglich (■ Tab. 1.5). Vom World Cancer Research Fund wird empfohlen, dass der tägliche PAL-Wert über 1,6 liegen sollte. Bedingt durch die geringe körperliche Aktivität weiterer Bevölkerungskreise erscheint zur Berechnung des Energiebedarfs jedoch eher ein PAL-Wert von 1,4 als realistisch. Dies hat auch die DGE in den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr berücksichtigt.

### Protein

Proteine sind Bestandteil jeder Zelle. Sie werden aus Aminosäuren aufgebaut. Es gibt 20 proteinogene Aminosäuren, für die es unterschiedliche Einteilungsmöglichkeiten gibt. Für die vollwertige Kost ist die Einteilung der Aminosäuren nach ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten in unentbehrliche (essenzielle), bedingt entbehrliche und entbehrliche (nichtessenzielle) entscheidend. Die unentbehrlichen Aminosäuren müssen mit der Nahrung aufgenommen werden, da der Organismus sie nicht selbst aufbauen kann. Dazu zählen Histidin, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Tryptophan, Threonin und Valin. Für die Beurteilung der Qualität eines Nahrungsproteins ist aber nicht nur der Gehalt an unentbehrlichen Aminosäuren ausschlaggebend, sondern auch das Verhältnis der unentbehrlichen Aminosäuren zueinander und das Verhältnis der unentbehrlichen zu den entbehrlichen Aminosäuren. Je ähnlicher ein Protein bezüglich seines Aminosäuremusters dem Körperprotein ist, umso hochwertiger ist das Protein. Da tierische Proteine den menschlichen Proteinen ähnlicher sind als pflanzliche, muss von ihnen eine geringere Menge verzehrt werden, um eine ausgeglichene Stickstoffbilanz zu erreichen.

Als Maß zur Beurteilung der Proteinqualität hat sich die biologische Wertigkeit etabliert. Dabei handelt es sich um eine theoretische Größe, mit deren Hilfe sich die einzelnen Nahrungsproteine vergleichen lassen. Sie gilt nur für erwachsene Personen, da Kinder und Jugendliche die unentbehrlichen Aminosäuren in anderen Verhältnissen benötigen (■ Tab. 1.6).

Je höher die biologische Wertigkeit eines Proteins ist, umso weniger muss davon verzehrt werden, um eine entsprechende Menge Körperprotein aufzubauen. Ausschlaggebend für die biologische Wertigkeit ist die limitierende Aminosäure. Darunter versteht man die unentbehrliche Aminosäure, die im Nahrungsprotein im Vergleich zum Körperprotein in der geringsten Menge vorkommt. Nahrungsproteine können sich gegenseitig ergänzen. Dabei kann die biologische Wertigkeit eines Nahrungsproteins durch ein anderes Protein erhöht werden (Kombinationsmöglichkeiten ■ Tab. 1.6).

Als tägliche Proteinzufuhr empfiehlt die DGE 0,8 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht und Tag. Dieser Wert gilt für eine gemischte Kost mit reichlich Protein hoher biologischer Wertigkeit und berücksichtigt ebenso individuelle Schwankungen wie Absorptionsverluste durch eine verminderte Verdaulichkeit der Proteinträger. 1 g Protein liefert 17 kJ (4 kcal). Dies bedeutet für das Berechnungsbeispiel des 80 kg schweren Mannes:  $80 \text{ kg} \times 0,8 \text{ g Protein} = 64 \text{ g Protein}$ .

Bei 2500 kcal werden mit 64 g Protein etwa 10 % der Energie zugeführt. Mit der Empfehlung von 0,8 g Protein pro kg Körpergewicht und Tag entspricht die durch Protein zugeführte Energiemenge 9–11 % der empfohlenen Energiezufuhr von Erwachsenen bei einem PAL-Wert von 1,4. Unter Berücksichtigung der bei uns üblichen Verzehrsgewohnheiten (Häufigkeit des Verzehrs proteinreicher Nahrungsmittel, Portionsgröße und damit verbunden tatsächlich verzehrte Menge an Protein) ist diese Proteinmenge eher als gering

■ **Tab. 1.5** Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr (unter Berücksichtigung der Referenzmaße von Körpergröße und -gewicht und des Grundumsatzes) in MJ und kcal/Tag bei Personen mit einem BMI im Normbereich und mit entsprechender erwünschter körperlicher Aktivität in kJ und kcal/kg Körpergewicht (PAL 1,6–1,75)

Alter	MJ/Tag		kcal/Tag		Werte für mittlere körperliche Aktivität (kJ/Tag)		Werte für mittlere körperliche Aktivität (kcal/Tag)		Werte für geringe/ starke körperliche Aktivität (kcal/kg)	
	m	w	m	w	m	w	m	w	m	w
<b>Säuglinge<sup>2</sup></b>										
0 bis unter 4 Monate	2,0	1,9	500	450	390	380	94	91		
4 bis unter 12 Monate	3,0	2,9	700	700	380	380	90	91		
<b>Kinder<sup>3</sup></b>										
1 bis unter 4 Jahre	4,7	4,4	1100	1000	380	370	91	88	83 / -4	80 / -4
4 bis unter 7 Jahre	6,4	5,8	1500	1400	340	330	82	78	74 / -4	70 / -4
7 bis unter 10 Jahre	7,9	7,1	1900	1700	310	280	75	68	66 / 83	60 / 76
10 bis unter 13 Jahre	9,4	8,5	2300	2000	270	230	64	55	56 / 71	49 / 62
13 bis unter 15 Jahre	11,2	9,4	2700	2200	230	200	56	47	50 / 63	41 / 52
<b>Jugendliche und Erwachsene<sup>1</sup></b>										
15 bis unter 19 Jahre	13,0	10,5	3100	2500	195	180	46	43	39 / 60	36 / 55
19 bis unter 25 Jahre	12,5	10,0	3000	2400	170	165	41	40	35 / 54	33 / 51
25 bis unter 51 Jahre	12,0	9,5	2900	2300	165	165	39	39	34 / 52	33 / 50
51 bis unter 65 Jahre	10,5	8,5	2500	2000	145	145	35	35	32 / 48	32 / 48
65 Jahre und älter	9,5	7,5	2300	1800	140	135	34	33	30 / 46	30 / 46

<sup>1</sup> Die in der obigen Tabelle angegebenen Grundumsatzwerte für normalgewichtige Personengruppen wurden mit Faktoren (PAL-Werten) multipliziert, welche die altersangepasste erwünschte körperliche Aktivität dieser Gruppen charakterisieren. Man erhält so den mittleren Tagesenergiebedarf dieser Personengruppen, der als Richtwert gilt. In Anlehnung an den Bericht des Scientific Committee for Food, Commission of the European Communities wurden für beide Geschlechter folgende PAL-Werte verwendet: 1,75 für 15- bis unter 25-jährige; 1,70 für 25- bis unter 51-jährige und 1,60 für 51- bis 65-jährige und ältere Personen. Für die Angaben zu geringer bzw. starker körperlicher Aktivität wurde mit PAL-Werten von 1,45 bzw. 2,2 gerechnet.

<sup>2</sup> 0 bis unter 12 Monate: nichtgestillte Säuglinge, Mittelwerte der Altersgruppe (gestillte Säuglinge: o bis unter 4 Monate: Jungen 368 kJ/kg (88 kcal/kg); Mädchen 356 kJ/kg (85 kcal/kg); 4 bis unter 12 Monate: Jungen: 347 kJ/kg (83 kcal/kg); Mädchen 351 kJ/kg (84 kcal/kg)

<sup>3</sup> 1 bis unter 15 Jahre, Mittelwerte der Altersgruppe (mäßige körperliche Aktivität), für »geringe körperliche Aktivität« wurden (entsprechend der zweifachen Standardabweichung) 12 % abgezogen und für »starke körperliche Aktivität« 12 % hinzugefügt

<sup>4</sup> Messungen fehlen

■ **Tab. 1.6** Biologische Wertigkeit des Proteins in verschiedenen Lebensmitteln und in günstigen Mischungen zweier Lebensmittel. Elmadfa und Leitzmann 2004

Lebensmittel	Biologische Wertigkeit
Hühnerei	100
Schweinefleisch	85
Rindfleisch	80
Geflügel	80
Kuhmilch	72
Sojaprotein	81
Roggenmehl (82 % Ausmahlung)	78
Kartoffeln	76
Bohnen	72
Mais	72
Reis	66
Weizenmehl (82 % Ausmahlung)	47
36 % Vollei + 64 % Kartoffeln	136
75 % Milch + 25 % Weizenmehl	125
60 % Vollei + 40 % Soja	124
68 % Vollei + 32 % Weizen	123
76 % Vollei + 24 % Milch	119
51 % Milch + 49 % Kartoffeln	114
88 % Vollei + 12 % Mais	114
52 % Bohnen + 48 % Mais	99

einzustufen. Um eine größere Akzeptanz der Kost zu erreichen, kann bei der Speiseplangestaltung die Proteinzufuhr auf 15 % der Energiezufuhr erhöht werden.

### Fett

Fette (Triglyceride) bestehen aus Fettsäuren und Glycerin. Bei den Fettsäuren handelt es sich meist um geradzahlige, unverzweigte Monocarbonsäuren. Wichtige Unterscheidungsmerkmale sind ihre Kettenlänge und ihr Sättigungsgrad. Bei der Kettenlänge unter-

scheidet man zwischen kurz-, mittel- und langkettigen Fettsäuren. Bezüglich des Sättigungsgrads kann zwischen gesättigten sowie einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren differenziert werden. Sättigungsgrad und Kettenlänge bedingen ein unterschiedliches physikalisches und biochemisches Verhalten der Fette.

Fett ist der Nährstoff mit dem höchsten Energiegehalt: 1 g Fett liefert 38 kJ (9 kcal). Damit versorgt 1 g Fett den Organismus mit mehr als einer doppelt so hohen Energiemenge wie 1 g Protein oder 1 g Kohlenhydrate.

Der Richtwert für die Fettzufuhr liegt bei 30 Energieprozent für Personen mit leichter und mittelschwerer körperlicher Aktivität (PAL-Wert 1,2–1,7). Dies gilt bei entsprechender Zusammensetzung der Fetträger als Prophylaxe für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Übergewicht bzw. Adipositas. Eine Erhöhung der Fettzufuhr auf 35 Energieprozent ist möglich bei Personen mit hoher körperlicher Aktivität, um das Nahrungsvolumen nicht unnötig zu steigern. In diesen Fällen sollte die erhöhte Fettaufnahme vor allem über ungesättigte Fettsäuren erfolgen.

Bezüglich der Qualität des zugeführten Fettes empfiehlt die DGE, im Sinne der Prävention von Dyslipoproteinämien, Übergewicht und Herz-Kreislauf-Erkrankungen Folgendes zu berücksichtigen:

- Die Zufuhr der gesättigten Fettsäuren ist auf maximal 10 Energieprozent zu beschränken.
- Gleichzeitig sollte der Anteil der mehrfach ungesättigten Fettsäuren 7 (maximal 10) Energieprozent betragen.
- Damit verbleiben für die einfach ungesättigten Fettsäuren 10–15 Energieprozent.
- Der Gehalt an Transfettsäuren in der Nahrung sollte möglichst gering gehalten werden und weniger als ein Energieprozent ausmachen.

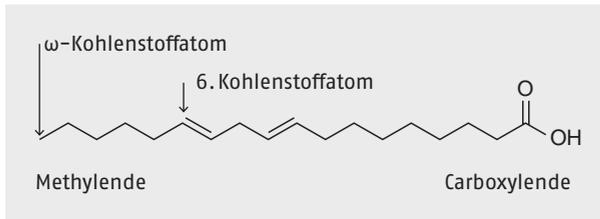
Um diesen Empfehlungen gerecht zu werden, ist eine deutliche Veränderung der bei uns üblichen Verzehrsgewohnheiten erforderlich. Im Durchschnitt wird zuviel Fett, insbesondere in Form von gesättigten Fettsäuren, aufgenommen.

### Essenzielle Fettsäuren

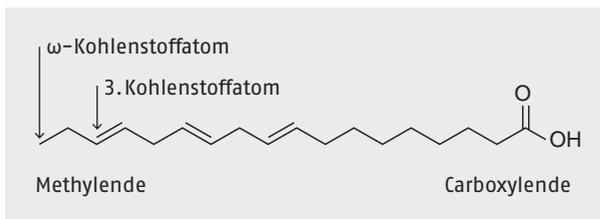
Besondere Beachtung verdienen die essenziellen Fettsäuren. Hierbei handelt es sich um mehrfach ungesättigte Fettsäuren, die vom Organismus nicht selbst gebildet werden können. Dazu gehören:

**Linolsäure** (● Abb. 1.1) ist eine Fettsäure mit 18 C-Atomen und 2 Doppelbindungen, die zu den Omega-6-Fettsäuren ( $\omega$ -6-Fettsäuren) gehört. Die Bezeichnung  $\omega$ -6 bedeutet, dass ihre 1. Doppelbindung am 6. C-Atom vom Methylende aus gesehen lokalisiert ist. Aus Linolsäure kann im Organismus über Kettenverlängerung und Desaturierung Arachidonsäure aufgebaut werden.

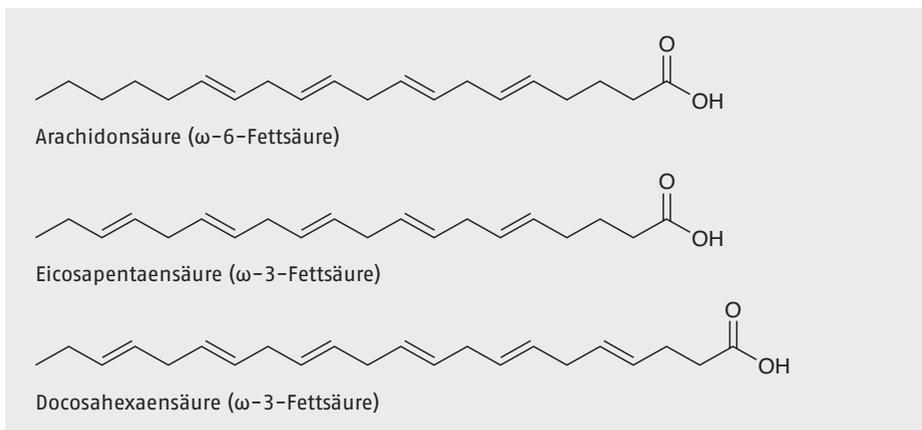
**$\alpha$ -Linolensäure** (● Abb. 1.2) ist ebenfalls eine Fettsäure mit 18 C-Atomen. Sie verfügt über 3 Doppelbindungen und gehört zu den  $\omega$ -3-Fettsäuren, d. h. ihre 1. Doppelbindung befindet sich am 3. C-Atom vom Methylende aus betrachtet. Auch sie ist die Ausgangssubstanz für die Bildung langkettiger, höher ungesättigter Fettsäuren: Eicosapentaensäure, Docosahexaensäure etc. (● Abb. 1.3).



● Abb. 1.1 Linolsäure



● Abb. 1.2 α-Linolensäure



● Abb. 1.3 Arachidonsäure, Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure

ω-6-Fettsäuren und ω-3-Fettsäuren können nicht ineinander umgewandelt werden. Sie haben vielfältige unterschiedliche Funktionen im Organismus und fungieren als Gegenspieler bei der Eicosanoidbildung.

In den D-A-CH-Referenzwerten wird für Linolsäure eine tägliche Aufnahme von 2,5 Energieprozent und für α-Linolensäure eine von 0,5 Energieprozent empfohlen. Aufgrund der Konkurrenz der beiden Fettsäuren um die gleichen Enzymsysteme zum Aufbau der langkettigen, höher ungesättigten Fettsäuren verdient auch das Verhältnis von Linol- zu α-Linolensäure besondere Aufmerksamkeit. Es sollte maximal 5 zu 1 betragen. Begründung: Die aus den langkettigen, höher ungesättigten Fettsäuren Arachidonsäure bzw. Eicosapentaen- und Docosahexaensäure gebildeten Eicosanoide wirken als zelluläre Botenstoffe im Bereich des Entzündungsgeschehens, bei Immunreaktionen, bei der Blutdruckregulation, bei der Blutgerinnung etc. Die Eicosanoide aus ω-6-Fettsäuren und ω-3-Fettsäuren verfügen dabei teilweise über antagonistische Wirkungen. So wirken Eicosanoide aus ω-3-Fettsäuren beispielsweise entzündungshemmend, solche aus ω-6-Fettsäuren dagegen entzündungsfördernd.

### **Cholesterin**

Cholesterin gehört zu den Fettbegleitstoffen. Es wird endogen in der Leber gebildet und exogen über die Nahrung zugeführt. Cholesterin ist beteiligt am Aufbau von Zellmembranen, Bestandteil der Lipoproteine und Ausgangssubstanz für die Bildung von Gallensäuren, Steroidhormonen und Vitamin-D-Hormon. Negativ zu werten ist, dass es die Wirkung der gesättigten Fettsäuren auf die Plasmacholesterinwerte verstärken kann. Die Zufuhr mit der Nahrung sollte sich daher auf maximal 300 mg pro Tag beschränken.

### **Kohlenhydrate**

Kohlenhydrate sind die am weitesten verbreiteten organischen Substanzen in der Natur. Die verdaulichen Kohlenhydrate stellen die Hauptenergielieferanten in der menschlichen Ernährung dar. Ihre Grundbausteine sind die Monosaccharide. Die größte Bedeutung für die Ernährung haben Glucose und Fructose. Durch die Verbindung von zwei Monosacchariden entstehen die Disaccharide: Saccharose aus Glucose und Fructose, Lactose aus Glucose und Galactose sowie Maltose aus Glucose und Glucose. Werden zwischen 3 und 9 Monosaccharide miteinander verknüpft, spricht man von Oligosacchariden, bei über 10 Grundbausteinen von Polysacchariden. Das für die Ernährung wichtigste Polysaccharid ist die Stärke.

In den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr wird empfohlen, über 50 % der Gesamtenergie in Form von Kohlenhydraten aufzunehmen, wobei den Hauptanteil komplexe Kohlenhydrate vom Stärketyp ausmachen sollten. Mit diesem relativ hohen Kohlenhydratanteil in der Kost wird auch den Empfehlungen zur Protein- und Fettzufuhr Rechnung getragen: Entspricht der Proteinanteil in der Kost 15 Energieprozent und der von Fett 30 Energieprozent, verbleiben für den Kohlenhydratanteil 55 Energieprozent. Diese Nährstoffrelation in einer vollwertigen gemischten Kost trägt auch zur Prävention von Adipositas und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei, da der Anteil an gesättigten Fetten zurückgedrängt wird.

Der menschliche Organismus benötigt pro Tag mindestens 180 g Glucose, wovon das Gehirn allein 140 g Glucose verbraucht. Werden nicht genügend Kohlenhydrate mit der Kost aufgenommen (z. B. beim Fasten und bei extrem kohlenhydratarmen Kostformen), kann der Körper über die Gluconeogenese Glucose aus Aminosäuren, Lactat und Glycerin aufbauen. Um dies zu vermeiden, sollte die Kohlenhydratzufuhr mindestens 25 Energieprozent betragen.

Für den Verzehr von zugesetzten Zuckern in Speisen gilt die WHO-Empfehlung, diese Zucker auf unter 10 Energieprozent zu begrenzen. Durch isolierte Zucker werden nur Kohlenhydrate, jedoch keine Mineralstoffe und Vitamine aufgenommen. Daher ist dieser moderate Umgang mit ihnen empfehlenswert.

### **Ballaststoffe**

Unter Ballaststoffen versteht man Nahrungsbestandteile, die von den körpereigenen Verdauungsenzymen des Menschen nicht hydrolysiert und damit im Dünndarm nicht absorbiert werden können. Die für die menschliche Ernährung notwendigen und bedeutsamen Ballaststoffe lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- wasserunlösliche Ballaststoffe: Cellulose (Glucosepolymer), Hemicellulosen (Polysaccharide aus verschiedenen Pentosen, Hexosen und Uronsäuren) und Lignin (Phenylpropanpolymer)

- wasserlösliche Ballaststoffe: Pektine (Galakturonsäurepolymere),  $\beta$ -Glukane (Glucosepolymere), Inulin (Fructosepolymer), Oligofructose (Fructosepolymer), resistente Stärke, wasserlösliche Hemicellulosen und sonstige wie Pflanzengummis, Schleimstoffe und Speicherkohlenhydrate

Die beiden Gruppen haben unterschiedliche Wirkungen auf den Organismus: Die wasserunlöslichen Ballaststoffe quellen bei ausreichendem Flüssigkeitsgehalt im Gastrointestinaltrakt. Ihre Faserstruktur erfordert ein intensiveres Kauen, bewirkt durch die längere Verweildauer im Magen eine länger anhaltende Sättigung. Außerdem trägt sie zu einer Erhöhung des Stuhlvolumens bei und als Folge zu einer Anregung der Darmmotilität und letztendlich zu einer verkürzten Transitzeit.

Die wasserlöslichen Ballaststoffe dagegen dienen den im Kolon ansässigen Bakterien als Substrat und werden dabei zu kurzkettigen Fettsäuren abgebaut. Indirekt tragen sie so über eine Vermehrung der Mikrobiota auch zu einer Erhöhung des Stuhlvolumens bei. Zusätzlich senken sie den Cholesterinspiegel. Worauf diese Wirkung beruht, ist wissenschaftlich noch nicht eindeutig erwiesen. Diskutiert wird eine vermehrte Ausscheidung von Gallensäuren und damit verbunden eine erhöhte Synthese von Gallensäuren aus Cholesterin. Andere Autoren sind der Meinung, dass die Bildung der kurzkettigen Fettsäuren die endogene Cholesterinsynthese hemmt und so zu einer Senkung des Cholesterinspiegels beiträgt.

Die durch einen höheren Ballaststoffgehalt vermehrte Bindung mehrwertiger Kationen wie Calcium, Magnesium, Eisen und Zink und die damit verbundenen Resorptionsverluste an diesen Kationen werden durch den höheren Gehalt an diesen Kationen in ballaststoffreichen Lebensmitteln kompensiert. Nur bei der längerfristigen Gabe größerer Mengen isolierter Ballaststoffe im Rahmen der diätetischen Therapie ist diese Wirkung der Ballaststoffe zu beachten.

Als Richtwert für die Ballaststoffzufuhr werden für den Erwachsenen mindestens 30 g pro Tag empfohlen. Dabei sollten die Ballaststofflieferanten gleichmäßig über den Tag verteilt werden; auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr ist zu achten. Der Ballaststoffgehalt in Getreide, Gemüse und Obst ist – aufgliedert in Gesamtballaststoffgehalt, wasserlösliche und wasserunlösliche Ballaststoffe – den ■ Tab. 1.7 bis ■ Tab. 1.9 zu entnehmen.

■ **Tab. 1.7** Ballaststoffgehalt in Getreide, Samen und Hülsenfrüchten. Souci et al. 2008

Lebensmittel	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
<b>Getreide</b>			
Weizen	10,4	2,9	13,3
Roggen	8,5	4,7	13,2
Dinkel, entspelzt	8,7	1,3	10,0
Gerste, entspelzt	8,1	1,7	9,8
Mais	8,6	1,2	9,7
Hafer, entspelzt	4,9	4,8	9,7

■ **Tab. 1.7** Ballaststoffgehalt in Getreide, Samen und Hülsenfrüchten (Fortsetzung).

Souci et al. 2008

Lebensmittel	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
Grünkern	5,4	3,4	8,8
Zartweizen (Fa. Ebyl) <sup>1</sup>	k. A.	k. A.	6,1
Hirse, geschält	2,4	1,4	3,8
Reis, unpoliert	0,9	1,3	2,2
Reis, poliert	0,5	0,9	1,4
<b>Getreidemahlerzeugnisse</b>			
Dinkelvollkornmehl	7,3	1,1	8,4
Weizengrieß	5,0	2,2	7,1
Weizenmehl Type 405	2,3	1,7	4,0
Weizenmehl Type 550	2,3	1,8	4,3
Weizenmehl Type 1050	3,1	2,1	5,2
Weizenmehl Type 1700	7,8	3,5	11,7
Roggenmehl Type 815	3,9	2,6	6,5
Roggenmehl Type 997	4,6	4,0	8,6
Roggenmehl Type 1150	4,9	3,1	8,0
Roggenmehl Type 1370	5,7	3,3	9,0
Roggenschrot Type 1800	8,9	4,5	14,1
Gerstengraupen	2,7	1,9	4,6
Hafergrütze	6,7	4,2	10,8
Maismehl	7,3	2,1	9,4
<b>Brot</b>			
Brötchen	1,4	1,7	3,0
Weißbrot	1,8	1,4	3,2
Weizentostbrot	2,0	1,7	3,7
Weizenmischbrot	2,3	2,3	4,6

■ **Tab. 1.7** Ballaststoffgehalt in Getreide, Samen und Hülsenfrüchten (Fortsetzung).

Souci et al. 2008

Lebensmittel	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
Roggenmischbrot	3,6	2,4	6,1
Roggenbrot	3,6	2,9	6,5
Roggenmischbrot mit Weizenkleie	4,8	2,6	7,4
Weizenvollkornbrot	5,9	1,6	7,4
Roggenvollkornbrot	5,3	2,8	8,1
Grahambrot	6,4	2,0	8,4
Pumpernickel	6,3	3,1	9,3
Knäckebrot	10,0	4,6	14,6
<b>Getreidenährmittel</b>			
Cornflakes, ungesüßt	2,8	1,2	4,0
Haferflocken	5,1	5,0	10,0
Weizenkeime	13,6	4,1	17,7
Weizenkleie	39,5	5,5	45,1
<b>Samen</b>			
Sonnenblumen, Samen, trocken	3,8	2,5	6,3
Sesam	8,0	3,2	11,2
Leinsamen	18,7	19,9	38,6
<b>Hülsenfrüchte</b>			
Kichererbsen, trocken	11,1	4,4	15,5
Erbsen, trocken	11,6	5,1	16,6
Linsen, trocken	15,4	1,6	17,0
Sojabohne	10,1	11,9	22,0
Bohnen, Samen, weiß, trocken	18,0	5,2	23,2

<sup>1</sup> Angaben der Herstellerfirma  
k. A.: keine Angaben

■ **Tab. 1.8** Ballaststoffgehalt ausgewählter Gemüsesorten. Souci et al. 2008

Gemüse	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
Artischocke	k. A.	k. A.	10,8
Aubergine	1,4	1,4	2,8
Bleichsellerie	1,6	1,0	2,6
Blumenkohl	2,4	0,5	2,9
Bohnen, grün	1,0	0,9	1,9
Brokkoli	1,7	1,3	3,0
Chicorée	0,9	0,4	1,3
Chinakohl	0,9	1,0	1,9
Endivie	1,0	0,2	1,2
Erbse	4,0	0,3	4,3
Feldsalat	1,4	0,2	1,5
Fenchel (Blatt)	3,7	0,5	4,2
Gartenkresse	2,0	1,5	3,5
Grünkohl	k. A.	k. A.	4,2
Gurke	0,4	0,2	0,5
Kartoffel	1,2	0,9	2,1
Knollensellerie	3,7	0,6	4,2
Kohlrabi	1,0	0,5	1,4
Kopfsalat	1,2	0,2	1,4
Kürbis	1,2	0,9	2,2
Möhren	1,9	1,7	3,6
Paprikaschote	2,6	1,0	3,6
Porree	1,8	0,5	2,3
Radieschen	0,8	0,8	1,6

■ **Tab. 1.8** Ballaststoffgehalt ausgewählter Gemüsesorten (Fortsetzung). Souci et al. 2008

Gemüse	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
Rettich	2,4	0,2	2,5
Rosenkohl, gegart	3,4	0,6	4,0
Rote Rübe (Rote Beete)	2,1	0,5	2,5
Rotkohl	k. A.	k. A.	2,5
Sauerkraut	1,3	0,8	2,1
Schwarzwurzel	k. A.	k. A.	18,3
Spargel	0,9	0,4	1,3
Spinat	1,2	1,4	2,6
Tomate	0,7	0,2	1,0
Weißer Rübe	3,1	0,4	3,5
Weißkohl	1,6	1,3	3,0
Wirsing	2,3	0,3	2,6
Zucchini	0,8	0,3	1,1
Zwiebel	1,5	0,3	1,8

k. A.: keine Angaben

■ **Tab. 1.9** Ballaststoffgehalt ausgewählter Früchte. Souci et al. 2008

Frucht	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
<b>Obst</b>			
Ananas	0,8	0,2	1,0
Apfel	1,5	0,5	2,0
Apfelsine	1,0	0,6	1,6
Aprikose	0,8	0,7	1,5

■ **Tab. 1.9** Ballaststoffgehalt ausgewählter Früchte (Fortsetzung). Souci et al. 2008

Frucht	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
Avocado	3,8	2,5	6,3
Banane	1,2	0,6	1,8
Birne	2,7	0,6	3,3
Brombeeren	2,2	1,0	3,2
Erdbeeren	1,1	0,6	1,6
Feigen	1,4	0,6	2,0
Grapefruit	1,1	0,5	1,6
Heidelbeeren	3,5	1,4	4,9
Himbeeren	3,7	1,0	4,7
Johannisbeeren, rot	3,0	0,5	3,5
Johannisbeeren, schwarz	6,4	0,4	6,8
Kaki	2,4	0,1	2,5
Kirsche, sauer	0,5	0,6	1,0
Kirsche, süß	0,8	0,5	1,3
Kiwi	1,5	0,6	2,1
Litchi	k. A.	k. A.	1,6
Mandarine	1,0	0,7	1,7
Mango	1,1	0,6	1,7
Oliven, grün, mariniert	2,1	0,3	2,4
Papaya	1,1	0,8	1,9
Pfirsich	1,1	0,8	1,9
Pflaume	0,9	0,7	1,6
Quitte	4,5	1,4	5,9
Reineclaudes	0,9	1,4	2,3

■ **Tab. 1.9** Ballaststoffgehalt ausgewählter Früchte (Fortsetzung). Souci et al. 2008

Frucht	Unlösliche Ballaststoffe in g/100 g	Lösliche Ballaststoffe in g/100 g	Gesamtballaststoffe in g/100 g
Stachelbeeren	k. A.	k. A.	3,0
Wassermelone	0,2	Spuren	0,2
Weintrauben	1,3	0,2	1,5
Zuckermelone	0,5	0,2	0,7
<b>Trockenobst</b>			
Aprikosen	k. A.	k. A.	17,7
Datteln	7,5	1,2	8,7
Feigen	11,0	1,9	12,9
Pflaumen	k. A.	k. A.	17,8
Rosinen	4,0	1,2	5,2
<b>Hartschalenobst</b>			
Cashewnuss	1,3	1,6	2,9
Erdnuss	10,5	1,2	11,7
Haselnuss	7,8	0,4	8,2
Kokosnuss	6,9	2,1	9,0
Macadamianuss	11,2	0,2	11,4
Mandel	12,4	1,1	13,5
Paranuss	5,3	1,4	6,7
Pekannuss	9,1	0,4	9,5
Pistazie	10,3	0,3	10,6
Walnuss	5,3	0,8	6,1

k. A.: keine Angaben

### Alkohol

Alkohol zählt ebenfalls zu den energieliefernden Nährstoffen. Vom Energiegehalt liegt er mit 29 kJ/g (7 kcal/g) zwischen Fett und Protein bzw. Kohlenhydraten. Aufgrund dieses hohen Energiegehalts kann er die Entstehung von Übergewicht fördern und in der Folge auch weitere Stoffwechselerkrankungen begünstigen. Unterstützt wird dies durch seine appetitanregende Wirkung – Beispiel Aperitif. Ebenfalls negativ zu werten ist bei erhöhtem Alkoholkonsum die Schädigung der Dünndarmmukosa, in deren Folge es zu Resorptionsverlusten an Mikronährstoffen kommt. Auch die Langzeitfolgen chronischen Alkoholkonsums sind nicht zu vernachlässigen. Regelmäßiger Alkoholkonsum fördert die Entstehung von bestimmten Krebserkrankungen und kann zur Alkoholsucht führen.

Doch es sind auch positive Aspekte zu nennen: Epidemiologische Studien haben gezeigt, dass eine moderate Alkoholmenge kardioprotektiv wirken kann. Als Gründe für diese Wirkung gelten ein Anstieg des HDL-Cholesterins im Blut, eine verminderte Thrombozytenaggregation, eine Senkung des Fibrinogens und eine gesteigerte Fibrinolyse. Trotzdem wird Alkohol nicht zum Schutz vor Herzinfarkt empfohlen, da seine negativen Wirkungen diesen positiven Effekt überwiegen könnten.

Als gesundheitlich verträgliche Menge gelten aktuell 10 g Alkohol pro Tag für gesunde Frauen und 20 g Alkohol pro Tag für gesunde Männer. Diese Menge sollte jedoch nicht jeden Tag konsumiert werden. Zurzeit gibt es keine Alkoholmenge, die bei regelmäßigem täglichen Genuss als gesundheitlich unbedenklich betrachtet wird.

### Mineralstoffe

Mineralstoffe sind anorganische Nahrungsbestandteile. Nach der von ihnen pro Tag benötigten Menge und deren Bestand im menschlichen Organismus lassen sie sich in Mengen- und Spurenelemente einteilen.

Zu den Mengenelementen gehören: Natrium, Chlorid, Kalium, Calcium, Phosphor, Magnesium und Schwefel. Wichtige Spurenelemente sind Eisen, Iod, Fluor, Selen, Kupfer, Zink, Kobalt, Molybdän, Mangan, Chrom und Nickel.

Jeder einzelne Mineralstoff ist in unterschiedlichen Mengen für den menschlichen Organismus notwendig. Die Empfehlungen sind für jeden Mineralstoff und die unterschiedlichen Altersstufen in den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr veröffentlicht. Nicht bei allen Mineralstoffen sind exakte Bedarfsmengen bekannt, sodass bei einigen (z. B. Selen, Kupfer, Mangan) auch Spannen angegeben werden, in welchen ihre Zufuhr erfolgen sollte.

Wie aus den Ernährungsberichten 2004 und 2000 sowie der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) ersichtlich ist, werden die empfohlenen Mengen nicht für alle Mineralstoffe und auch nicht in allen Altersstufen erreicht. Mineralstoffe, deren Versorgung kritisch zu betrachten ist, werden im Folgenden besprochen:

**Natrium:** Für Natrium hat die DGE einen Schätzwert für die minimale Zufuhr festgelegt: 550 mg pro Tag für Jugendliche und Erwachsene. Dieser Wert wird deutlich überschritten. Legt man die von der DGE als akzeptabel festgesetzte Menge von 2400 mg zugrunde, so wird auch diese Menge in allen Altersstufen (laut NVS II) erreicht bzw. überschritten. Für die Gestaltung der vollwertigen Ernährung bedeutet dies, die Natriumzufuhr einzuschränken.

**Calcium:** Ist von eminenter Bedeutung für die Stabilität der Knochen. Als wichtige Maßnahme zur Primärprävention der Osteoporose gilt der Aufbau einer optimalen Knochen-

masse. Dies wird in der empfohlenen Zufuhr von Calcium berücksichtigt. Leider erreichen 46 % der Männer und 55 % der Frauen (laut NVS II) die Empfehlung nicht. Als Konsequenz sollte in der vollwertigen Ernährung besonderes Augenmerk auf eine adäquate Calciumzufuhr gelegt werden.

**Magnesium:** Auch bei Magnesium wird die empfohlene Zufuhr nicht von allen Personen erreicht: 26 % der Männer und 29 % der Frauen (laut NVS II) bleiben mit ihrer Magnesiumzufuhr unter der Empfehlung. Auch dieser Sachverhalt ist in der Speiseplangestaltung zu beachten.

**Eisen:** Bezüglich der Eisenversorgung gibt es große Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Laut NVS II erreichen nur 14 % der Männer, aber 58 % der Frauen die Eisenempfehlung nicht. Unter der Berücksichtigung des höheren Referenzwerts für Frauen bis 50 Jahre steigt der Anteil der Frauen, die die Empfehlung nicht erreichen, auf 75 %. Dies bedeutet, dass bei Frauen (insbesondere jungen Frauen) der Fokus auf eine Verbesserung der Eisenzufuhr zu legen ist. Sowohl in der Speiseplangestaltung, als auch in der Diät- und Ernährungsberatung ist gezielt darauf einzugehen.

**Iod:** Ist ein wichtiger Bestandteil der Schilddrüsenhormone. Obwohl sich die Iodversorgung in Deutschland verbessert hat, ist sie noch nicht optimal. Dies verdeutlichen auch die Daten der NVS II. Genaue Daten über die Iodaufnahme zu erhalten, ist schwierig. Ein großer Teil des Iods wird über verarbeitete Lebensmittel wie Brot, Wurst und Käse zugeführt. Der Iodgehalt dieser Produkte ist in hohem Maße von der Verwendung von iodiertem Speisesalz abhängig. In Ernährungsprotokollen wird jedoch nicht immer erfasst, ob es sich bei den verwendeten Produkten um solche mit oder ohne iodiertes Speisesalz handelt. Zusätzlich erschwerend wirkt sich aus, dass aus den Standardwerken für die Nährwertberechnung nicht ersichtlich ist, welche Analysen an Produkten, die mit iodiertem Speisesalz hergestellt wurden, durchgeführt wurden und welche nicht. Daher ist eine adäquate Iodaufnahme mit der Kost auch weiterhin in den Speiseplänen zu berücksichtigen. Informationen zur Iodproblematik bietet auch der Arbeitskreis Iodmangel, [www.iodmangel.de](http://www.iodmangel.de).

### Vitamine

Vitamine sind organische Substanzen, die der Organismus für bestimmte lebenswichtige Funktionen braucht. Sie können im Körper nicht oder nur in unzureichenden Mengen hergestellt werden. Das heißt, sie sind essenziell.

Es gibt 13 verschiedene Vitamine, die nach ihrer Löslichkeit in wasserlösliche und fettlösliche eingeteilt werden: Zu den fettlöslichen Vitaminen gehören Retinol, Calciferol, Tocopherol und Phyllochinon. Wasserlösliche Vitamine sind Thiamin, Riboflavin, Pyridoxin, Cobalamin, Niacin, Folsäure, Pantothenensäure, Biotin und Ascorbinsäure.

Vitamine entfalten ihre Wirkung schon in kleinsten Mengen: im Milligramm- bzw. Mikrogramm-Bereich. Die Empfehlungen der DGE gehen von einem experimentell ermittelten Durchschnittsbedarf zuzüglich einer Sicherheitsspanne von 20–50 %, abhängig vom einzelnen Vitamin, aus. Die empfohlenen Mengen für die unterschiedlichen Altersstufen finden sich ebenfalls in den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr.

Analog zu den Mineralstoffen werden auch bei den Vitaminen die empfohlenen Werte nicht in allen Bevölkerungs- und Altersgruppen erreicht. Kritisch zu sehen ist die Versorgung bei folgenden Vitaminen:

**Calciferol:** Spielt eine wichtige Rolle im Calcium- und Knochenstoffwechsel. Damit lässt sich seine Bedeutung in der Prävention der Osteoporose unterstreichen. Wie die NVS II zeigt, erreichen nur 18 % der Männer und 9 % der Frauen bei Calciferol die Empfehlung. Besonders ungünstig zeigt sich die Situation bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen sowie bei Senioren. Bei letzteren ist zu berücksichtigen, dass auch die endogene Synthese von Calciferol – bedingt durch die nachlassende Fähigkeit der Haut zur Calciferolbildung und/oder durch seltene Aufenthalte im Freien – eingeschränkt ist. Damit sind in der Speisepflichtung regelmäßig calciferolreiche Lebensmittel einzusetzen.

**Tocopherol:** Haben ihre Bedeutung im Schutz von organischen Verbindungen vor reaktivem Sauerstoff. Sie stellen ein bedeutendes Antioxidans bei der Lipidperoxidation und damit verbunden in der Prävention der Arteriosklerose dar. Annähernd 50 % der Männer und Frauen (NVS II) erreichen die empfohlenen Zufuhrwerte bei Tocopherol nicht, unabhängig vom Alter. Diesem Umstand ist bei der Speisenzubereitung und -planung Rechnung zu tragen.

**Thiamin:** Wirkt als Coenzym im Kohlenhydratstoffwechsel. Es zählt zu den sehr empfindlichen Vitaminen: Es ist wasserlöslich, hitzelabil und oxidationsempfindlich. Als Mittelwert bei schonender Zubereitung gelten Verluste von ca. 30 %. Von etwa 20 % der Männer und ca. 30 % der Frauen (NVS II) werden die Empfehlungen für Thiamin nicht erreicht. Als Konsequenz sollte ein entsprechendes Angebot thiaminreicher Lebensmittel in Speiseplänen erfolgen.

**Riboflavin:** Ist Bestandteil von Coenzymen und spielt in dieser Form im oxidativen Stoffwechsel eine zentrale Rolle. Es ist weniger empfindlich als Thiamin: wasserlöslich, relativ hitzestabil und lichtempfindlich. Daher sind seine Verluste bei der Nahrungszubereitung mit ca. 20 % niedriger anzusetzen. Obwohl der Median der Riboflavinzufuhr in der NVS II deutlich über der empfohlenen Zufuhr liegt, erreichen 20 % der Männer und 26 % der Frauen nicht die Empfehlung. Diese Erkenntnisse sind ebenfalls in der Speisepflichtung zu berücksichtigen.

**Folat:** Im Intermediärstoffwechsel sind Prozesse der Zellteilung und Zellneubildung von Folatderivaten abhängig. Schwangerschaftskomplikationen als Folge einer unzureichenden Folatzufuhr sind besonders bekannt geworden. Da Folatverbindungen gut wasserlöslich, hitzelabil und lichtempfindlich sind, ist mit Zubereitungsverlusten von etwa 35 % zu rechnen. In der NVS II erreichen 79 % der Männer und 86 % der Frauen die empfohlenen Werte nicht. Damit ist die Versorgung mit Folat – nach der mit Calciferol – als besonders kritisch anzusehen. Sie erfordert eine diesem Umstand angemessene Auswahl von Lebensmitteln und entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Verlusten bei der Zubereitung.

**Cobalamin:** Spielt eine Rolle im Fettsäurenabbau und im Folatstoffwechsel. Es ist ein relativ unempfindliches Vitamin. Beim Vergleich der NVS II-Werte mit den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr fällt auf, dass Frauen (26 %) deutlich häufiger die Zufuhrempfehlungen nicht erreichen als Männer (8 %). Dies betrifft insbesondere junge Frauen (bis 24 Jahre). Damit verdient auch die Cobalaminzufuhr bei der Speisepflichtung besondere Aufmerksamkeit.

**Ascorbinsäure:** Zählt zu den Antioxidanzien und ist an einer Vielzahl von intra- und extrazellulären Reaktionen beteiligt. Hervorzuheben sind seine Rolle bei entzündlichen Prozessen, im Eisenstoffwechsel, bei der Herabsetzung der Nitrosaminbildung und der Reduktion von Tocopherol. Obwohl die NVS II einen Median von 130 bzw. 134 mg pro Tag für Männer bzw. Frauen ausweist, erreichen 32 % der Männer und 29 % der Frauen nicht die empfohlene Ascorbinsäurezufuhr von 100 mg pro Tag. Damit ist in der Diät- und Ernährungsberatung die Ascorbinsäurezufuhr individuell zu besprechen und in Speiseplänen eine adäquate Menge Ascorbinsäure zu berücksichtigen.

### **Sekundäre Pflanzenstoffe**

In den letzten Jahren stößt die Stoffklasse der sekundären Pflanzenstoffe vermehrt auf das Interesse der Ernährungswissenschaften und Ernährungsmedizin. Man geht von 60 000–100 000 verschiedenen Stoffen aus, von denen ca. 10 000 für die menschliche Ernährung bedeutsam sind. Sekundäre Pflanzenstoffe werden in den Pflanzen als Farb-, Duft- und Aromastoffe gebildet, sie wirken als Wachstumsregulatoren und als Schutzfaktor vor Fraßfeinden und Krankheiten. Sie werden im Unterschied zu den »primären« Pflanzenstoffen, den Nährstoffen Protein, Fett und Kohlenhydrate, als »sekundäre« Pflanzenstoffe bezeichnet. Bei den sekundären Pflanzenstoffen handelt es sich nicht um Nährstoffe. Sie sind weit verbreitet in pflanzlichen Lebensmitteln, wenn auch nur in geringen Mengen. Trotzdem haben sie in dieser niedrigen Dosierung eine gesundheitsfördernde Wirkung auf den menschlichen Organismus. Mit einer gemischten Kost werden täglich 1–1,5 g sekundäre Pflanzenstoffe aufgenommen, bei einer vegetarischen Lebensweise erhöht sich der Wert. Auch eine vollwertige Ernährung mit einem hohen Anteil an pflanzlichen Lebensmitteln führt zu einer gesteigerten Aufnahme sekundärer Pflanzenstoffe.

Wichtige Stoffgruppen der sekundären Pflanzenstoffe sind Carotinoide, Phytosterine, Glucosinolate, Saponine, Phytoöstrogene, Polyphenole, Monoterpene, Sulfide etc. Die verschiedenen sekundären Pflanzenstoffe unterscheiden sich in ihren Wirkungen, sie tragen aber insbesondere zur Prävention von Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen bei. Eine detaillierte Beschreibung der Wirkung der einzelnen sekundären Pflanzenstoffe findet sich in ►Kap.10.1. Für die Angabe von Zufuhrempfehlungen einzelner sekundärer Pflanzenstoffe reichen die heute vorliegenden Kenntnisse noch nicht aus. Von der Einnahme von sekundären Pflanzenstoffen in isolierter Form rät auch die DGE ab.

### **Wasser**

Wasser ist der für die menschliche Ernährung wichtigste Nährstoff. Wasser hat vielfältige Aufgaben im Organismus: Lösungs- und Transportmittel für unterschiedliche Substanzen, Wärmeregulation des Körpers, Bestandteil vieler zellulärer Verbindungen und der schützenden Schleimschicht, Reaktionspartner bei verschiedenen Stoffwechselprozessen.

Im Rahmen der vollwertigen Ernährung wird eine ausgeglichene Flüssigkeitsbilanz angestrebt, d. h. die Flüssigkeitsaufnahme über Getränke, Speisen und in Form von Oxidationswasser sollte identisch mit der Flüssigkeitsabgabe über Niere, Darm, Haut und Lunge sein. Wird mehr Wasser aufgenommen, als der Körper braucht, so wird es beim Gesunden über die Nieren ausgeschieden. Überwiegt dagegen der Wasserverlust, z. B. bei starkem Schwitzen bei hohen Umgebungstemperaturen, so macht sich das Wasserdefizit über gesteigerten Durst bemerkbar. Folge: Der Mensch trinkt mehr. Jedoch gibt es auch Menschen, insbesondere Ältere, deren Durstempfinden gestört ist und die deshalb zu wenig trinken.

■ **Tab. 1.10** Beispiel für einen Trinkplan

Uhrzeit	Getränk	Menge in ml	Anmerkungen
7 <sup>30</sup>	Mineralwasser	200	mit Kohlensäure
7 <sup>50</sup>	Kaffee	150	entkoffiniert
...	...	...	...

Als Richtwert für die Flüssigkeitsaufnahme über Getränke und feste Speisen empfehlen die D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr 30–35 ml/kg Körpergewicht und Tag.

Beispiel: Für den normalgewichtigen Mann im Beispiel 1 bedeutet dies

- $80 \text{ kg} \times 30 \text{ ml/kg Körpergewicht} = 2400 \text{ ml Flüssigkeit pro Tag bzw.}$
- $80 \text{ kg} \times 35 \text{ ml/kg Körpergewicht} = 2800 \text{ ml Flüssigkeit pro Tag}$

Dies entspricht 2–3 L Flüssigkeit pro Tag. Berücksichtigt man für die Aufnahme von Flüssigkeit über feste Speisen eine durchschnittliche Menge von 700–1000 ml pro Tag, so verbleiben für Getränke 1–2 L. In der NVS II wird als Durchschnittswert für die tägliche Aufnahme von alkoholfreien Getränken für Männer eine Menge von 2351 ml und für Frauen von 2285 ml angegeben. Damit werden die Empfehlungen der Referenzwerte deutlich übertroffen. Dies lässt jedoch keine Aussagen für den Einzelfall zu. Bei dem Verdacht auf eine zu geringe Flüssigkeitsaufnahme empfehlen wir den Betroffenen, einen Trinkplan über 3 Tage zu führen (■ Tab. 1.10). Die Ergebnisse bezüglich Flüssigkeitsmenge und Art der Trinkflüssigkeit können so im nächsten Diätberatungsgespräch ausführlich besprochen und Möglichkeiten für eine Steigerung der Flüssigkeitsaufnahme aufgezeigt werden.

## Diätetisches Prinzip

### Ziele der diätetischen Behandlung

Als Basis für die praktische Umsetzung einer vollwertigen Ernährung sind Empfehlungen für die einzelnen Nährstoffe und die Energiezufuhr notwendig. Diese sind in den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr festgeschrieben:

- Energiezufuhr nach individuellem Bedarf
- Protein: 0,8 g/kg Körpergewicht und Tag
- Fett: 30 Energieprozent
- Kohlenhydrate: über 50 Energieprozent
- Ballaststoffe: mindestens 30 g pro Tag
- Mineralstoffe und Vitamine: entsprechend der einzelnen Referenzwerte
- Wasser: 30–35 ml/kg Körpergewicht und Tag
- Alkoholgenuß gemäß den Empfehlungen



● **Abb. 1.4** DGE-Ernährungskreis®.

© Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

### Nahrungsmittelauswahl

Für die praktische Umsetzung der vollwertigen Ernährung im Alltag hat die DGE zehn prägnante Regeln formuliert.

#### Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE

- Vielseitig essen
- Reichlich Getreideprodukte und Kartoffeln
- Gemüse und Obst – Nimm »5 am Tag«
- Täglich Milch und Milchprodukte; ein- bis zweimal in der Woche Fisch; Fleisch, Wurstwaren sowie Eier in Maßen
- Wenig Fett und fettreiche Lebensmittel
- Zucker und Salz in Maßen
- Reichlich Flüssigkeit
- Schmackhaft und schonend zubereiten
- Sich Zeit nehmen und genießen
- Auf das Gewicht achten und in Bewegung bleiben

Quelle: Deutsche Gesellschaft für Ernährung

#### Vielseitig essen

Vielfalt in der Lebensmittelauswahl und -zubereitung führt automatisch zur Aufnahme vieler unterschiedlicher Nährstoffe. Damit stellt eine abwechslungsreiche Kost die beste Voraussetzung für eine entsprechende Nährstoffversorgung dar. Als anerkanntes Medium zur Visualisierung der vollwertigen Ernährung gibt es seit 1956 den DGE-Ernährungskreis (● Abb. 1.4), der kontinuierlich weiterentwickelt wurde.

Der Ernährungskreis ist in sechs Segmente unterschiedlicher Größe eingeteilt. Im Mittelpunkt ist ein kleinerer Kreis, der für die Getränkezufuhr steht. Die Segmente stehen für die unterschiedlichen Lebensmittelgruppen:

- Getreide, Getreideerzeugnisse und Kartoffeln
- Gemüse und Salat
- Obst
- Milch und Milchprodukte
- Fleisch, Wurst, Fisch, Ei
- Fette und Öle

Die Größe der Segmente spiegelt den gewünschten mengenmäßigen Anteil der Lebensmittelgruppen an der täglichen Kost wider. Für die pflanzlichen Lebensmittelgruppen »Getreide«, »Gemüse« und »Obst« bedeutet dies, dass sie zusammen knapp 75 % der täglichen Lebensmittel ausmachen sollten. Damit verbleibt für die tierischen Lebensmittel und Fette nur wenig mehr als ein Viertel an der täglichen Verzehrmenge. Werden täglich Lebensmittel aus allen 7 Gruppen gewählt, trägt dies zur Vielseitigkeit der Kost bei.

Die Abbildungen in den einzelnen Segmenten bilden die Vielfalt in den einzelnen Lebensmittelgruppen ab. Beispielsweise sind im Segment »Gemüse und Salat« Radieschen, Blumenkohl, Brokkoli, Tomaten, Gurken, Möhren, Zwiebeln, rote Paprikaschoten, Lollo rosso und bionda, Champignons, Zuckerschoten, grüne Bohnen, Kidneybohnen und ein Glas Tomatensaft zu sehen. Obwohl die Lebensmittel innerhalb einer Gruppe eine ähnliche Zusammensetzung aufweisen, sorgt nur eine abwechslungsreiche Auswahl dafür, dass alle Nährstoffe und insbesondere die Mikronährstoffe dem Körper in ausreichender Menge zugeführt werden. Zur Vielseitigkeit trägt auch bei, wenn z. B. Gemüse, Salate und Obst nach saisonalen Gesichtspunkten ausgewählt werden. Konsequenz: Im Winter gibt es Weiß- und Rotkraut, Wirsing, Grün- und Rosenkohl, Lauch, Möhren, Schwarzwurzeln, Endivien-, Feld- und Chicoréesalat, Äpfel, Bananen, Zitrusfrüchte und Ananas. Der Frühling sorgt mit Spinat, Kohlrabi, Spargel, Radieschen, Rettich, Blumenkohl, Kopf- und Eisalat, Kresse, Rhabarber, Erdbeeren, Apfelsinen und Bananen für Abwechslung. Die Fülle des Sommers zeigt sich in Bohnen, Erbsen, Fenchel, Paprikaschoten, Auberginen, Tomaten, Zucchini, Gurken, Rucola und Radicchio, Aprikosen, Pfirsichen, Nektarinen, Him-, Brom- und Johannisbeeren. Der Herbst bietet Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl, Möhren, Spinat, Staudensellerie, Kürbis, Pilze, Äpfel, Birnen, Pflaumen, Quitten und Weintrauben.

### **Reichlich Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln**

Diese Gruppe stellt das größte Segment des Ernährungskreises dar. Damit bilden die Lebensmittel dieser Gruppe die Basis der vollwertigen Ernährung. Mit Getreide und Kartoffeln werden in erster Linie Kohlenhydrate, insbesondere Stärke aufgenommen. Damit tragen sie wesentlich zur Kohlenhydratzufuhr bei. Werden Getreide und -produkte in Form von Vollkornprodukten konsumiert, steigt auch der Ballaststoffgehalt der Kost (■ Tab. 1.7). Durch den höheren Ballaststoffgehalt erhöht sich die Kautätigkeit, die Verweildauer der Speisen im Magen verlängert sich und die Darmtätigkeit wird angeregt. Daher gelten Vollkornbrot, Getreideflocken und Gerichte aus Vollkorngetreide als besonders empfehlenswert. Bei der Umstellung auf ballaststoffreichere Brotsorten empfiehlt es sich, zuerst solche aus gemahlenem oder geschrotetem Vollkorn zu verwenden, da sie mehr dem Mischbrot ähneln und in der Umstellungszeit auch besser verträglich sind. Denn schließlich muss sich der Darm erst an die größere Ballaststoffmenge gewöhnen.

■ Tab. 1.11 Beispiele für Getreidegerichte

Gericht	Beispiele
Suppen	Dinkel- oder Grünkernsuppe mit Möhren, Kohlrabi und Erbsen; Dinkelschrot-suppe mit Gemüsejulienne; Grünkernschrotsuppe mit Walnüssen; Grünkern-suppe mit Brokkoli, Möhren und Schmelzkäse; Grünkernrahmsuppe; Hirse-suppe mit Champignons, Möhren und Staudensellerie; Bündner Gerstensuppe; Hafermehlsuppe; Haferflockensuppe mit Gemüsejulienne; geröstete Grieß-suppe; Sagosuppe mit Möhrenjulienne und Blumenkohlröschen; Brotsuppe; Reissuppe mit Champignons, Brokkoli und Tomaten
Suppenein-lagen	Dinkelklößchen, Grießklößchen, Maisgrießklößchen, Flädle, Schwemmklöß-chen, Grünkernklößchen, Reisklößchen, Semmelklößchen, Reisküchlein, Hirseklößchen
Eintöpfe	Graupensuppe mit Bohnen und Rindfleisch, Reiseintopf mit Huhn und Erbsen
Bratlinge, Küchlein	Weizenschrotbratlinge mit Lauch, Grünkernbratlinge mit vegetabiler Paste, Grünkernküchlein mit Möhren- und Selleriebrunoise, Grünkernküchlein mit Brokkoli-Mandel-Soße, Gerstenfrikadellen, Dinkelküchlein, Haferflockenküch-lein mit Gemüsebrunoise, Hafer-Quark-Küchlein, Haferflockenpuffer, Reisküchlein, Reisbratlinge mit pikantem Quarkdip, Reisplätzchen mit Zitrusfruchtsalat, Hirse-Karotten-Küchlein, Hirsepuffer, Hirse-Tofu-Kroketten, Vollkorn-Quark-Bratlinge
Aufläufe	Grünkern-Lauch-Auflauf mit Mozzarella, Grünkernaufauf mit Mandarinen-soße, Hirse-Nuss-Auflauf, Hirse-Zucchini-Auflauf, Hirse-Gemüse-Auflauf, Hirseflocken-Quark-Auflauf, Hirse-Kirsch-Auflauf, Reisaufauf mit Linsen, Reis-Lauch-Auflauf, Gerste mit Tomaten und Sauerrahm, Weizenaufauf mit Lauch, Mangold-Hafer-Auflauf
Gefülltes Gemüse	Kohlrabi mit Grünkernfüllung, Wirsingröllchen mit Grünkern, Paprikaschote mit Grünkernfüllung, Gurke mit Hirsefüllung, Paprikaschote mit Reisfüllung, Kohlrabi mit Naturreisfüllung
Salate	Dinkelsalat mit Paprikaschoten; Couscous-Salat mit Kichererbsen; exotischer Reissalat; Chicorée-Dinkel-Orangen-Salat; Weizensalat mit Kohlrabi, Apfel und Tomate; Grünkern-Fenchel-Salat, Gerstensalat mit Nüssen; süßer Gerstensalat; Getreidesalat mit Früchten

Nach einer Eingewöhnungsphase von wenigen Tagen bis Wochen sind dann auch grob-körnige Vollkornbrote gut verträglich, sodass schließlich Vollkornbrot nach der persönli-chen Vorliebe ausgewählt werden kann. **Beachte:** Nicht bei allen Broten, die »dunkel« sind, handelt es sich um Vollkornbrote. Ebenso werden nicht alle Mehrkornbrote aus dem vollen Korn hergestellt, sondern teilweise aus niedrig ausgemahlenem Mehl mit Zusatz von Saaten wie Leinsamen, Sonnenblumenkernen, Sesam etc. Auskunft über die detail-lierte Zusammensetzung können die Bäckereifachverkäufer erteilen.

Neben Brot sollten auch häufiger Getreidegerichte den Speiseplan bereichern. Ge-treide nur in Form von Beilagen wie Reis oder Nudeln zu verzehren, wird den wertvollen Inhaltsstoffen der Getreide nicht gerecht. Getreide und Getreideprodukte lassen sich zu vielfältigen Speisen zubereiten (■ Tab. 1.11).

Bei pikanten Kuchen, Quiches, Wähen oder Gemüsestrudeln lässt sich Weizenmehl Type 405 durch höher ausgemahlene Weizenmehle, z. B. Type 1050 oder Mischungen aus Weizenvollkornmehl und Type 1050, ersetzen und so der Ballaststoffgehalt dieser Zubereitungen erhöhen.

Müsli als Alternative zum Brot bietet Abwechslung beim Frühstück. Im Müsli kann das Getreide in Form von Flocken, als ganzes Korn, als gekeimtes Korn oder geschrotet zum Einsatz kommen. Ebenso sind Breie auf Getreidebasis wie Porridge, Weizen- oder Dinkelschrotbrei etc. ernährungsphysiologisch empfehlenswerte Frühstücksalternativen. Die DGE empfiehlt in ihren 10 Regeln:

- 200–300 g Brot bzw.
- 150–250 g Brot plus 50–60 g Getreideflocken pro Tag.

Unter Berücksichtigung eines Gewichts von 50 g pro Scheibe entspricht dies 4–6 bzw. 3–5 Scheiben Brot zuzüglich Getreideflocken pro Tag. Dazu ist es ratsam, das Brot erstens nicht allzu dünn zu schneiden und zweitens Vollkornbrote, die schwerer wiegen, zu bevorzugen, da sonst die Anzahl der zu verzehrenden Scheiben zunimmt. Scheiben von Weizenmischbroten sind häufig sehr leicht, z. B. wiegt eine große Scheibe 30 g. Als Konsequenz müssten 7–10 Scheiben verzehrt werden, um die empfohlene Brotmenge zu erreichen. Unter Berücksichtigung der Streichfett- und Belagmenge erscheint dies schwierig. Das ursprüngliche Brötchengewicht von 50 g hat sich in den letzten Jahren verändert. Häufig wiegen Brötchen 70 bis über 125 g.

Auch **Kartoffeln** zeichnen sich durch ihren hohen Stärkeanteil aus. Sie sind durch ihren hohen Wassergehalt relativ energiearm und in der Küche auf vielfältige Weise einsetzbar. Um den Empfehlungen für die Fett- und Energiezufuhr in der vollwertigen Ernährung gerecht zu werden, sind solche Kartoffelzubereitungen zu bevorzugen, die koch- und küchentechnisch nur eine geringe Fettmenge erfordern oder ohne Fett auskommen. Beispiele dafür sind:

- im Dampf gegarte Kartoffeln: Petersilienkartoffeln, Dillkartoffeln, Kräuterkartoffeln, Pellkartoffeln, Kümmelkartoffeln, Sesamkartoffeln
- in Flüssigkeit im Topf gegarte Kartoffeln: Salzkartoffeln, Bouillonkartoffeln
- im Backofen mit Flüssigkeit gegarte Kartoffeln: Savoyardkartoffeln, Bäckerinkartoffeln, Schmelzkartoffeln
- im Backofen gebackene Kartoffeln: Annakartoffeln, Bircher-Benner-Kartoffeln, Sesamkartoffeln, Rosmarinkartoffeln, Provenzalische Kartoffeln, Folienkartoffeln
- passierte Kartoffeln: Kartoffelschnee, Kartoffelpüree, Macairekartoffeln, Herzogin-kartoffeln, Kartoffelknödel aus gekochten Kartoffeln oder aus gekochten und rohen Kartoffeln (»halb und halb«)

Selbstverständlich können auch in der vollwertigen Ernährung ab und zu fettreichere Kartoffelzubereitungen wie Bratkartoffeln, Pommes frites oder Kroketten verzehrt werden. Sie sollten aber die Ausnahme und nicht die Regel sein. Hinweis: Bei den Convenience-Produkten sind solche, die im Backofen bzw. Umluftgerät aufgebakken werden, zu bevorzugen, um Fett zu sparen.

Als Portionsgröße empfiehlt die DGE 200–250 g Kartoffeln oder gekochte Teigwaren bzw. 150–180 g gekochten Reis.



◉ Abb. 1.5 Logo »5 am Tag«.

Servicebüro 5 am Tag e. V.

▣ Tab. 1.12 Umsetzung der Empfehlung für den Gemüseverzehr

Mahlzeit	Beispiel
Zwischenmahlzeit am Vormittag	100 g Paprikasticks zum belegten Brot
Mittagessen	200 g Blumenkohl als Gemüsebeilage
Abendessen	100 g Zucchinirohkost zum Abendbrot

### Gemüse und Obst – nimm »5 am Tag«

Nach Getreide folgen im Ernährungskreis die beiden Kreissegmente »Gemüse« und »Obst«. Zusammen machen sie rund 45 % des Kreises aus, entsprechend sollten sie auch rund 45 % der Lebensmittelmenge betragen. Gemüse und Obst sind wichtige Lieferanten für Mineralstoffe, Vitamine (insbesondere wasserlösliche) und sekundäre Pflanzenstoffe. Abhängig von der jeweiligen Sorte enthalten sie auch reichlich Ballaststoffe. Obwohl ihr Ballaststoffanteil – mit Ausnahme der Hülsenfrüchte – niedriger ist als der von Getreide, tragen sie maßgeblich zur Ballaststoffaufnahme bei, wenn man die Verzehrsmengen berücksichtigt. Zusätzlich positiv zu werten ist der hohe Wassergehalt von Gemüse und Obst. Damit tragen sie zur Deckung des Flüssigkeitsbedarfs bei und haben eine niedrige (Gemüse) bzw. relativ niedrige (Obst) Energiedichte bei gleichzeitig gutem Sättigungswert.

Das Segment »Gemüse« ist größer als das Segment »Obst«. Damit wird die größere Bedeutung von Gemüse für die vollwertige Ernährung unterstrichen.

Dies unterstützt auch die Kampagne »5 am Tag« mit der Empfehlung, von den geforderten fünf Portionen Gemüse und Obst pro Tag drei in Form von Gemüse zu verzehren (◉ Abb. 1.5). Als Portionsgröße gilt eine Handvoll. Bedingt durch die unterschiedliche Größe der Hand hat diese Empfehlung für alle Altersstufen ihre Gültigkeit, vom Kleinkind bis zum Erwachsenen. Drei Portionen Gemüse – dies entspricht beim Erwachsenen im Durchschnitt 400 g Gemüse – im täglichen Speiseplan unterzubringen, erfordert eine Veränderung der bei vielen üblichen Ernährungsgewohnheiten: Am einfachsten ist es, wenn zu drei Mahlzeiten Gemüseportionen angeboten werden (▣ Tab. 1.12). Zusätzlich ist häufig auch die jeweilige Portionsgröße zu erhöhen.

Gemüse kann in roher oder gegarter Form verzehrt werden. Eine Portion Gemüse durch ein Glas Gemüsesaft zu ersetzen, ist ebenfalls möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Säfte nur noch geringe Mengen an Ballaststoffen enthalten. Obwohl frisches Gemüse – am besten noch entsprechend der Jahreszeit ausgewählt – am günstigsten ist, sind auch Tiefkühlgemüse oder Konservenware eine Alternative. Vor allem in der Diät-

und Ernährungsberatung sind die Patienten darauf hinzuweisen, dass Tiefkühlgemüse, Gemüsekonserven oder Sauerkonserven auch eine gute Möglichkeit bieten, die empfohlene Gemüseportion zu erreichen. In diesem Zusammenhang empfehlen wir den Patienten, solche Zubereitungen zu bevorzugen, die ohne Soße oder Kräuterbutter angeboten werden. Dass Tiefkühlgemüse und Konservenware nicht frei von Mineralstoffen und Vitaminen sind – wie manche Patienten äußern – ist ebenfalls im Gespräch zu klären.

Gemüse in frischer oder tiefgekühlter Form ist ein wichtiger Kaliumlieferant bei gleichzeitig geringem Natriumgehalt. Damit stellt es – bei entsprechend sparsamer Verwendung von Salz bei der Zubereitung – eine gute Möglichkeit dar, den Natriumgehalt in der Kost zu senken. Dieser Vorteil geht bei Konservenware verloren: Zur besseren Farbstabilität und Haltbarkeit werden Konserven gesalzen. Im Bereich der Vitamine ist vor allem die Bedeutung von Gemüse als Folatlieferant zu benennen (■ Tab. 1.13).

Werden in der Kost 400 g Gemüse pro Tag verzehrt und wird gleichzeitig zwischen den unterschiedlichen Sorten abgewechselt, so können damit mehr als 50 % der Folat-Empfehlung von 400 µg pro Tag zugeführt werden. Da Folat sehr empfindlich gegenüber Licht, Hitze und Wasser ist, sollte auf eine nährstoffschonende Zubereitung von Gemüse großer Wert gelegt werden. Günstige Garverfahren wie Dämpfen und Dünsten sind zu bevorzugen. In diesem Zusammenhang ist auch der Verzehr von Gemüse in Form von Rohkost besonders empfehlenswert. Berücksichtigt man, dass auch die Hülsenfrüchte zum Gemüse zählen, stellt sich die Situation noch positiver dar (■ Tab. 1.14).

Wie aus ■ Tab. 1.14 ersichtlich, werden mit einem Hauptgericht aus Hülsenfrüchten (80–100 g pro Portion) bereits 40 % der Folat-Empfehlung erreicht. Auch in Form von Salaten (60–80 g pro Portion) stellen Hülsenfrüchte eine bedeutende Folatquelle dar.

Neben Folat ist Calciferol das zweite Vitamin, das von weiten Teilen der Bevölkerung nicht ausreichend aufgenommen wird. Hier sind Pilze eine gute Nährstoffquelle. Sie enthalten 2–3 µg Calciferol pro 100 g. Mit einer Portion von 200 g kann so die Tagesempfehlung für Calciferol leicht erreicht werden. Zuchtpilze, insbesondere Champignons, sind ganzjährig frisch erhältlich. Aber auch tiefgekühlt oder als Konservenware sind Pilze sehr schmackhaft. Beispiele für Gerichte, bei denen größere Mengen an Pilzen zum Einsatz kommen: gebratene Austernpilze oder Steinchampignons auf Blattsalat, gefüllte Champignons als warme Vorspeise, alle Arten von Pilzen als Füllung für Omeletts oder Pfannkuchen, Pilzstrudel, Pilzkuchen oder Pilzwähen, Pilzterrinen als kalte Vorspeisen, Bandnudeln mit Austern- oder Steinpilzen, Gnocchi mit Pfifferlingen oder Steinpilzen, Pilzrisotto, Pilzfrikadellen, Champignons als Füllung von Wirsing- oder Weißkrautrollen etc.

Zusätzlich sind alle Gemüse- und Obstsorten wichtige Ascorbinsäurequellen. Besonders reichlich kommt Ascorbinsäure in Paprikaschoten, Brokkoli, Fenchel, Grünkohl, Rosenkohl, Sanddornbeeren, Hagebutten, schwarzen Johannisbeeren, Kiwi und Erdbeeren vor. Aber auch alle anderen Gemüse- und Obstsorten enthalten Ascorbinsäure.

Bei **Obst** empfiehlt die Kampagne »5 am Tag« zwei Portionen pro Tag, entsprechend 250 g Obst. Obst sollte vor allem als Frischobst gegessen werden. In dieser Form stellt es eine ideale Zwischenmahlzeit dar. Besonders handlich für Berufstätige sind Äpfel, Birnen, Bananen, Orangen und Mandarinen. Aber auch Pfirsiche, Aprikosen, Kirschen, Pflaumen, Nektarinen und Weintrauben können gut in einer Box mitgenommen werden. Aus Obst lassen sich darüber hinaus fruchtige Dessertvariationen herstellen wie Obstsalate, Fruchtgrützen und -gelees, Früchte mit Quark- oder Joghurthaube, Birne auf Schokoladencreme, Karamellpfirsich, Vanilleapfel, Birne Baronesse, Fruchtsoßen zu Flammeris oder Puddingen etc. Auch als Kompott zu süßen Aufläufen können Früchte gereicht wer-

■ **Tab. 1.13** Folatgehalt in 100 g Gemüse. Souci et al. 2011

Gemüse	Folatgehalt in µg
Grünkohl	187
Erbse (frisch)	159
Feldsalat, Spinat	145
Brokkoli	114
Endivie	109
Spargel	108
Lauch	103
Rosenkohl	101
Fenchel (Blatt)	100
Wirsing	90
Blumenkohl	88
Rote Rübe (Rote Beete)	83
Sellerieknolle	76
Kohlrabi, grüne Bohnen	70
Chinakohl	66
Pastinake, Kopfsalat	59
Paprikaschote	57
Chicorée	50
Steckrübe	42
Kürbis	36
Rotkohl	35
Weißkohl, Aubergine	31
Mangold	30
Möhre	26
Radieschen, Rettich	24
Tomate	22
Weißer Rübe	20
Gurke	15
Bleichsellerie	7

■ **Tab. 1.14** Folatgehalt in 100 g Hülsenfrucht. Souci et al. 2011

Hülsenfrucht	Folatgehalt in µg
Kichererbse	340
Bohne, Gartenbohne (weiß)	205
Linse	168
Erbse	151

den und so dazu beitragen, dass zwei Portionen Obst pro Tag verzehrt werden. Wie beim Gemüse gilt auch für das Obst, dass Tiefkühl- und Konservenware eine Obstalternative darstellen: Tiefkühlbeeren oder Konservenobst können schnell zu leckeren Quark- oder Joghurtspeisen verarbeitet oder in pürierter Form als Fruchtsoßen zu Flammeris gereicht werden. Zudem lässt sich eine Portion Obst durch ein Glas Fruchtsaft ersetzen. Doch auch hier sind der fehlende Ballaststoffanteil und Sättigungseffekt zu berücksichtigen.

Zum Obst zählen auch die Schalenfrüchte. Sie unterscheiden sich von den anderen Obstsorten durch ihren hohen Fett- und Energie- und niedrigen Wassergehalt. Idealerweise handelt es sich beim Fett vor allem um einfach und mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Diese wirken sich günstig bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen aus und sind in einer vollwertigen Ernährung unersetzlich. Daneben beinhalten Nüsse auch wichtige Mineralstoffe, Vitamine und sekundäre Pflanzenstoffe: So sind z. B. Mandeln oder Haselnüsse gute Tocopherolquellen und Para-, Pekan- und Cashewnüsse sowie Pistazien gute Thiaminlieferanten. Weiter enthalten Mandeln auch reichlich Riboflavin. Im Bereich der Mineralstoffe werden Nüsse als wertvolle Eisenquelle und gute Magnesiumlieferanten geschätzt. Damit sollten Nüsse aufgrund ihrer Zusammensetzung zwar nur in kleinen Mengen, aber regelmäßig Bestandteil des Speiseplans in einer vollwertigen Kost sein.

### **Täglich Milch und Milchprodukte; ein- bis zweimal in der Woche Fisch; Fleisch, Wurstwaren sowie Eier in Maßen**

Während die ersten drei Segmente des Ernährungskreises den pflanzlichen Lebensmitteln gelten, beschreibt das vierte Segment die erste tierische Lebensmittelgruppe: **Milch und Milchprodukte**. Das Segment ähnelt von der Größe her dem Obstsegment und ist von den tierischen Lebensmitteln das größte. Damit wird die Bedeutung von Milch und Milchprodukten für die tägliche Ernährung unterstrichen. Als Empfehlung spricht sich die DGE für einen Viertelliter Milch bzw. Milchprodukt und 50–60 g Käse pro Tag aus. Milch und Milchprodukte sind – neben calciumreichen Mineralwässern – die wichtigsten Quellen für Calcium in der menschlichen Ernährung. Da die Calciumversorgung bei rund 50 % der Bevölkerung nicht optimal ist und Calcium in der Prävention der Osteoporose eine wichtige Rolle spielt, verdienen calciumreiche Lebensmittel eine besondere Aufmerksamkeit. Im Hinblick auf die empfohlene Fettzufuhr sollten Milch und Milchprodukte mit einem niedrigen Fettgehalt bevorzugt werden. Dies heißt bei Milch, Joghurt, Dickmilch und Kefir: Produkte mit einem Fettgehalt von 1,5–1,8 %. Diese enthalten genausoviel Calcium wie die vollfetten Sorten. Buttermilch ist generell fettarm und kann alternativ verwendet werden. Bei Käse bedeutet dies, standardmäßig Käsesorten mit ei-

■ **Tab. 1.15** Praktische Umsetzung der Empfehlung für den Verzehr von Milchprodukten

Mahlzeit	Beispiel
Frühstück	1 Müsli mit 150 g Joghurt
Zwischenmahlzeit	1 Scheibe Vollkornbrot mit 1 Scheibe Schnittkäse (30 g), Möhrensticks
Mittagessen	Kohlroulade mit Gemüsefüllung, Kartoffelpüree, Blattsalat, Mandelflammeri
Zwischenmahlzeit	1 Stück Frischobst, z. B. Orange
Abendessen	1 Scheibe Vollkornbrot mit gekochtem Schinken, 1 Scheibe Vollkornbrot mit 30 g Camembertkäse, Radieschensalat

nem Fettgehalt bis 30 % Fett i. Tr. einzusetzen. Die praktische Umsetzung könnte so aussehen wie in ■ Tab. 1.15 dargestellt.

Selbstverständlich kann Käse nicht nur als Brotbelag eingesetzt, sondern auch in geriebener Form z. B. zu Pastagerichten, Risotto oder Gnocchi gereicht werden. Auch zum Überbacken von Aufläufen, als Zutat in Bratlingen oder in Form von Suppen und Soßen eignet sich Käse. Aus Milch können Müsli, Flammeris und Cremespeisen, Püree und süße Aufläufe wie Reis-, Grieß- oder Hirseaufläufe hergestellt werden. Auch für erfrischende Mixmilchgetränke oder Kaltschalen bieten sich Milch und Frischmilchprodukte an. Zusätzlich bereichern Joghurt, Dickmilch usw. in Form von Joghurtspeisen, Gelees, Terrinen, Cremes und Dips den Speiseplan.

Milch und Milchprodukte sind darüber hinaus als Iodquelle von Bedeutung. Ihr Iodgehalt ist zwar nicht sehr hoch, bei regelmäßigem Verzehr tragen sie dennoch zur Verbesserung der Iodzufuhr bei. Bezüglich der Vitamine sind Milch und Milchprodukte insbesondere wegen ihres Gehalts an Riboflavin und Cobalamin zu beachten. Mit der empfohlenen Menge für Milch und Käse werden rund 50 % der Empfehlung für Riboflavin bzw. Cobalamin erreicht.

Mit **Fisch, Fleisch, Wurstwaren und Eiern** schließt sich das fünfte Kreissegment an. Dieses ist deutlich kleiner als das Milchsegment. Fisch, Fleisch, Wurstwaren und Eier sind wichtige Nährstofflieferanten für eine vollwertige Ernährung. Dazu reichen jedoch deutlich kleinere Mengen als die bei uns üblichen Verzehrsmengen aus. Bei Seefisch handelt es sich um die wichtigste Iodquelle in unserer Ernährung. Typische Seefische sind Seelachs, Rotbarsch, Hering und Scholle. Ohne den regelmäßigen Verzehr von Seefisch kann die empfohlene Menge Iod nicht aufgenommen werden. Dem wird mit der Empfehlung »ein- bis zweimal in der Woche Fisch« Rechnung getragen. Zusätzlich sind die fettreichen Seefische wie Hering, Makrele und Lachs wegen ihres Gehalts an  $\omega$ -3-Fettsäuren für eine vollwertige Ernährung unerlässlich. Auch als bedeutende Quelle für das Spurenelement Selen müssen Seefische berücksichtigt werden. Daraus leitet sich die DGE-Empfehlung zu Fisch ab: 80–150 g fettarmer Seefisch und 70 g fettreicher Seefisch pro Woche.

Fleisch und Wurstwaren versorgen den Organismus mit hochwertigem tierischem Protein, Eisen und B-Vitaminen. Daneben enthalten sie aber auch – abhängig vom jeweiligen Fleischstück – unterschiedlich große Mengen Fett, insbesondere gesättigte Fettsäuren. Da diese sich negativ auf die Blutfettwerte auswirken können und durch eine hohe

Fettaufnahme auch die Entstehung von Übergewicht gefördert wird, ist die Zufuhr von Fleisch und Wurstwaren einzuschränken. Auch um eine unerwünscht hohe Aufnahme von Fleisch- und Wurstinhaltsstoffen wie Cholesterin und Purinen zu vermeiden, ist die Beschränkung auf 300–600 g Fleisch oder Wurstwaren pro Woche sinnvoll. Die Umsetzung dieser Empfehlung kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen: Fleisch und Wurstwaren können auf zweimal pro Woche 250 g Fleisch beschränkt werden oder es können 5–6-mal pro Woche 100 g Fleisch oder Wurst gegessen werden. Auf die unterschiedlichen Verzehrsgewohnheiten sollte in der Diät- und Ernährungsberatung individuell eingegangen werden.

Bei der Auswahl von Fleisch und Wurstwaren sind solche mit niedrigem Fettgehalt zu bevorzugen: Ober- und Unterschale, Nuss, Rücken und Filet sind Fleischteile mit einem niedrigeren Fettgehalt als Bauch, Brust oder Bug. Durch die Entfernung von sichtbaren Fettanhängseln lässt sich ihr Fettgehalt weiter reduzieren. Bei Geflügel sind Hähnchen, Pute und Wildgeflügel fettarm im Vergleich zu Gans, Ente oder Suppenhuhn. Wird auf die Haut verzichtet, kann zusätzlich Fett eingespart werden. Bei Fleisch- und Wurstwaren sind magere Schinken, gekocht oder roh, kalte Braten, Aspikwaren wie Schinken oder Hähnchen in Aspik, gegrillte Putenbrust, Bierschinken, Geflügelwurst oder auch viele fettreduzierte Varianten üblicher Wurstsorten eine gute Wahl.

Um den niedrigen Fettgehalt fettarmer Fleischsorten zu erhalten, ist auf eine entsprechend fettarme Zubereitung zu achten. Grillen, Dünsten und Braten in beschichteten Pfannen sind Garverfahren, die nur eine geringe Menge Fett zur Zubereitung benötigen. Auch beim Schmoren oder Braten im Backofen lässt sich häufig die erforderliche Fettmenge reduzieren, z. B. durch die Wahl entsprechender Kochgeschirre oder durch das Abmessen der Fettmenge mit einem Esslöffel. Ebenso lässt sich in der Kaltverpflegung mit Fleisch- und Wurstwaren viel Fett einsparen, wenn auf die Beigabe von Mayonnaise, Remoulade, Tatarsauce, Sahnemeerrettich u. ä. verzichtet wird. Alternativ können Joghurt- oder Quarkdips, Gemüse- oder Fruchtchutneys, Senf oder Meerrettich zu Fleisch- und Wurstwaren gereicht werden. Zur Optimierung der Vitaminversorgung trägt auch die Abwechslung hinsichtlich der verzehrten Fleischsorte bei. So überwiegt im Schweinefleisch der Thiamingehalt, während Rind- und Kalbfleisch gute Quellen für Riboflavin darstellen. Im Zusammenhang mit der Versorgung mit Mikronährstoffen dürfen auch die Innereien nicht unerwähnt bleiben. Leber, Niere, Herz etc. enthalten deutlich höhere Mengen an Eisen, Retinol und B-Vitamine als Muskelfleisch. Im Rahmen einer vollwertigen Ernährung ist eine Verzehrsmenge von 125–150 g Innereien pro Monat durchaus möglich.

Auch Eier zeichnen sich durch ihr hochwertiges Protein und ihren Gehalt an Eisen, Iod und B-Vitaminen aus. Als Maß für die empfohlene Eiermenge in einer vollwertigen Ernährung gelten drei Stück. Darin sind die Eier, die in Form von Eierspeisen verzehrt werden, ebenso enthalten wie die Eier, die zur Zubereitung der Speisen benötigt werden. Zum Beispiel werden in der Herstellung von Teigwaren, Pfannkuchen, Aufläufen und Gebäck Eier eingesetzt. Zu berücksichtigen ist dabei die verwendete Menge. Häufig genügt ein Ei, um 2–3 Portionen der Speise zuzubereiten. Abhängig von den individuellen Ernährungsgewohnheiten werden aber durch diese »versteckten« Eier leicht 1–2 Eier pro Woche konsumiert. Damit verbleiben für Eierspeisen nur 1 bzw. 2 Eier pro Woche. Unter Berücksichtigung der Abwechslung im Speiseplan sollte dies jedoch kein Problem für die Erstellung einer vollwertigen Kost sein.

### Wenig Fett und fettreiche Lebensmittel

Das sechste Segment des Ernährungskreises ist das schmalste. Darin sind Streichfett und Öl dargestellt. Fett ist ein wichtiger Nährstoff, der neben Energie auch die essenziellen Fettsäuren liefert. Fettreiche Lebensmittel sind außerdem für die Versorgung mit fettlöslichen Vitaminen unerlässlich. Daneben löst Fett Aroma- und Geschmacksstoffe und verbessert dadurch den Geschmack der Speisen. Auch für den Glanz und die Cremigkeit der Speisen ist Fett verantwortlich.

Aufgrund seines hohen Energiegehalts ist die Aufnahme von Fett einzuschränken, um der Entstehung von Übergewicht vorzubeugen. In der vollwertigen Ernährung sollte die Fettzufuhr bei 30 Energieprozent liegen. Dies entspricht z. B. 67–83 g Fett pro Tag bei 8400–10 500 kJ (2000–2500 kcal). Auf die versteckten Fette in Lebensmitteln und Speisen entfallen rund 40–50 % der Fettmenge unter Berücksichtigung einer entsprechend fettarmen Lebensmittelauswahl. Damit verbleiben für die Koch- und Streichfette 50–60 % der Fettmenge, entsprechend 30–50 g Fett im obigen Beispiel.

Um den Anteil der einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren in der Kost zu erhöhen, empfiehlt sich die Verwendung pflanzlicher Fette als Kochfett. Mit Ausnahme von Kokos- und Palmkernfett setzt sich der Fettanteil in pflanzlichen Ölen zu 77–86 % aus einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren zusammen. Um das angestrebte Verhältnis von maximal 5 zu 1 bei den essenziellen Fettsäuren zu erreichen, sind Öle mit einem hohen Gehalt an  $\alpha$ -Linolensäure bei gleichzeitig niedrigerem Linolsäuregehalt zu bevorzugen. Über ein besonders günstiges Verhältnis von  $\alpha$ -Linolensäure zu Linolsäure verfügen Lein-, Raps-, Walnuss-, Soja-, Weizenkeim- und Olivenöl. Von diesen eignen sich aufgrund ihres Geschmacks und der thermischen Stabilität besonders Raps-, Soja- und Olivenöl für das Braten und Grillen von Fleisch und Fisch sowie das Dünsten von Gemüse. Für das Marinieren von Gemüse und Salaten sind auch Walnuss- und Weizenkeimöl eine gute Alternative. Aufgrund seines sehr ausgeprägten Eigengeschmacks empfiehlt es sich, Leinöl nur für typische traditionelle und regionale Zubereitungen einzusetzen.

In der Fettsäurezusammensetzung unterscheiden sich die Streichfette Butter und Margarine erheblich: Butter enthält ca. 66 % gesättigte, etwa 30 % einfach ungesättigte und 3 % mehrfach ungesättigte Fettsäuren. Demgegenüber steht die Pflanzenmargarine mit ca. 38 % gesättigten, etwa 37 % einfach und 25 % mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Berücksichtigt man die geforderte Einschränkung der gesättigten Fettsäuren auf unter 10 Energieprozent in der Kost, ist Pflanzenmargarine als Streichfett günstiger als Butter. Zusätzlich sind jedoch auch die täglichen Verzehrsmengen zu betrachten: Werden z. B. bei einer Koch- und Streichfettmenge von 30 g pro Tag 15 g in Form von Rapsöl und 5 g in Form von Pflanzenmargarine zur Zubereitung der Speisen verwendet, spricht nichts gegen 10 g Butter als Streichfett bei z. B. einem Honigbrot oder einer Butterbrezel. Die Aufteilung der Koch- und Streichfettmenge ist individuell im Beratungsgespräch zu besprechen und nach den persönlichen Vorlieben des Klienten zu verteilen. Um mit Koch- und Streichfetten sparsam umzugehen, empfiehlt es sich, diese mit Haushaltsmaßen wie Ess- oder Teelöffeln abzumessen.

Eine Einschränkung des Fettgehalts der Kost lässt sich jedoch nicht allein über eine Beschränkung der Koch- und Streichfette erreichen. Vielmehr ist es unbedingt notwendig, auch bei den fetthaltigen Lebensmitteln solche mit niedrigem Fettgehalt zu bevorzugen. Dies betrifft in erster Linie die Lebensmittel Fleisch, Fleischwaren und Wurst, Milch und Milchprodukte, Eier und Fisch. Die Ausführungen in den entsprechenden Kapiteln sind auch im Hinblick auf die Fettbeschränkung notwendig.

■ **Tab. 1.16** Beispiel 1: Trotz gesüßter Heißgetränke wird in diesem Beispiel die maximale Zuckermenge eingehalten

Mahlzeit	Zucker	Menge
Frühstück	2 Würfel Zucker in Kaffee oder Tee	6 g
	20 g Konfitüre	10 g
Zwischenmahlzeit	150 g Fruchtojoghurt	ca. 12 g
Mittagessen	1 Würfelzucker in Kaffee/Espresso	3 g
Zwischenmahlzeit	1 Würfelzucker in Kaffee/Tee	3 g
	1 Stück Apfelkuchen	ca. 13 g
Gesamtzuckermenge		ca. 47 g

■ **Tab. 1.17** Beispiel 2: Die empfohlene Zuckermenge wird überschritten

Mahlzeit	Zucker	Menge
Zwischenmahlzeit	1 Glas (0,2 l) Zitronenlimonade	20 g
Mittagessen	1 Port. Vanilleflammeri mit Schokosoße	12 g
Zwischenmahlzeit	1 Schokoriegel (20 g)	ca. 10 g
Abendessen	1 Glas (0,2 l) Johannisbeernektar, schwarz	ca. 22 g
Gesamtzuckermenge		ca. 64 g

### Zucker und Salz in Maßen

Vielen Speisen und Getränken wird bei der Herstellung Zucker als geschmacksgebende Komponente zugesetzt. Zusätzlich wird auch seine konservierende Funktion genutzt. Beispiele sind: Süßigkeiten, Feinbackwaren, Konfitüren, Gelees, Kompotte, Milchprodukte mit Fruchtzusätzen, Desserts, Fruchtnektare, Fruchtsaftgetränke, Limonaden, Brausen etc. Diese Produkte sind in einer vollwertigen Kost nicht verboten, sie sollten jedoch nur in moderaten Mengen verzehrt werden. Laut WHO soll der Anteil an zugesetzten Zuckern in der Ernährung die Menge von 10 Energieprozent nicht überschreiten.

#### Beispiel

Täglicher Energiebedarf: 8400 kJ (2000 kcal)

10 Energieprozent: 840 kJ (200 kcal) → ca. 50 g Zucker pro Tag

Ob 50 g Zucker pro Tag viel oder wenig ist, hängt von den individuellen Verzehrsgewohnheiten ab (■ Tab. 1.16 und ■ Tab. 1.17).

Obwohl kein Zucker zum Süßen von Heißgetränken verwendet und nicht übermäßig viele zuckerhaltige Lebensmittel und Getränke eingesetzt werden, überschreitet die Gesamtzuckermenge in Beispiel 2 (■ Tab. 1.17) die vorgegebene Menge von 50 g.

Nicht nur Süßwaren und Feinbackwaren, sondern vor allem der regelmäßige Konsum gesüßter Erfrischungsgetränke führt zu einer hohen Zuckeraufnahme. Aber auch Fruchtmilchprodukte, Fertigdesserts und Speiseeis können beträchtliche Mengen an Zuckern beinhalten. Bei vielen Fertigprodukten ist zu berücksichtigen, dass für ihre Herstellung eine Kombination verschiedener Zuckerarten (Glucosesirup, Traubenzucker, Dextrose, Invertzucker, Fructosesirup, Fruchtzucker etc.) eingesetzt wird. Dadurch erhöht sich häufig die Gesamtzuckermenge des Produkts.

Um den Anteil zugesetzter Zucker in der Kost möglichst gering zu halten und trotzdem dem Bedürfnis nach Süßem gerecht zu werden, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Regelmäßig von Natur aus süße Lebensmittel wie vollreifes Obst verzehren.
- Müsli, Fruchtsalate und Fruchtsoßen lassen sich auch durch den Einsatz kleiner Mengen Trockenfrüchte süßen.
- Joghurt- und Quarkspeisen aus Naturprodukten unter Zugabe von frischem Obst und wenig Zucker selbst herstellen anstelle der Verwendung von fertigen Fruchtprodukten.
- Konfitüren, Gelees und ähnliche Brotaufstriche mit geringerem Zuckergehalt zubereiten, z. B. Gelierzucker 2:1 oder 3:1 verwenden oder entsprechende Fertigprodukte kaufen.
- Bei Dessertspeisen wie Flammeri oder Creme die zugesetzte Zuckermenge auf 7 bis maximal 10 g pro Portion reduzieren.
- Portionsgrößen bei gesüßten Dessertspeisen reduzieren, z. B. kleinere Schälchen oder Förmchen einsetzen. Dafür großzügig mit frischem Obst oder Fruchtpüreesoße garnieren.
- Süßwaren bewusst genießen, z. B. Schokolade im Mund langsam zergehen lassen. Dann genügen kleinere Mengen.
- Süßwaren rationieren: kleine Menge gesondert bereitstellen, übrige Süßwaren verräumen.
- Kuchen und Gebäck auf zwei bis drei Stücke pro Woche beschränken.
- Auf Zuckerguss beim Gebäck verzichten.

In den D-A-CH-Referenzwerten wird eine **Kochsalzzufuhr** von 6 g pro Tag als ausreichend angesehen. Dies entspricht 2400 mg Natrium. Damit kann der Entstehung einer Hypertonie bei entsprechender genetischer Veranlagung und Salzsensitivität entgegen gewirkt werden. Kochsalz wird zum einen über Speisen, die bei der Zubereitung im Haushalt gesalzen werden, aufgenommen. Hier hat der Einzelne die Möglichkeit, diese Menge bewusst gering zu halten. Der deutlich größere Anteil der Kochsalzaufnahme erfolgt jedoch bei vielen über die Lebensmittel Brot, Fleischerzeugnisse und Wurst, gefolgt von Milcherzeugnissen und Käse. Auch Gemüse-, Pilz- und Hülsenfrüchteleprodukte sind als Natriumquellen nicht zu unterschätzen. Allen diesen Erzeugnissen wird Kochsalz nicht nur wegen des Geschmacks zugesetzt, sondern auch lebensmitteltechnologische Gründe spielen eine große Rolle. Daher ist im Einzelfall zu prüfen, welche Erzeugnisse unbedingt erforderlich sind wie z. B. Brot, Fleischerzeugnisse und Käse und bei welchen auf Alternativen ausgewichen werden kann: z. B. frisches oder ohne Zusätze tiefgefrorenes Gemüse anstelle von Konservenware. Bei den unbedingt erforderlichen Erzeugnissen ist darauf zu

achten, dass die Produkte mit Iodsalz gesalzen sind. Auch im Haushalt empfiehlt es sich, als Salz iodiertes, fluoridiertes Kochsalz zu verwenden, um eine Verbesserung der Iodversorgung zu erzielen und der Karies vorzubeugen.

Eine gute Möglichkeit zur Reduktion der Salzmenge in Speisen stellt die reichliche Verwendung von Küchenkräutern und Gewürzen dar. Küchenkräuter in frischer, tiefgekühlter und gefriergetrockneter Form sorgen durch ihren hohen Gehalt an ätherischen Ölen und anderen Geschmacksstoffen für den Wohlgeschmack der Speisen, sodass häufig nur noch geringe Salzmenngen zum Abschmecken notwendig sind. Auch Kurzzeitmarinaden für Fleisch und Fisch, bestehend aus Kräutern, Gewürzen, Zwiebeln, Knoblauch und Öl, intensivieren den Geschmack der Gerichte, ohne dass noch viel Salz benötigt wird. Ebenfalls von Vorteil wirken sich aromaerhaltende und geschmacksintensive Garmethoden wie Dämpfen, Grillen und Braten aus.

Generell gilt für Salz dasselbe wie für Zucker: Die Geschmacksschwelle für die Wahrnehmung von »salzig« oder »süß« ist teilweise anezogen. Durch konsequente Reduktion von Salz und Zucker lässt sich der Geschmackssinn sensibilisieren, sodass auch Speisen, die weniger gesalzen oder gesüßt sind, als würzig oder süß wahrgenommen werden.

### **Reichlich Flüssigkeit**

Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr ist für Leistungsfähigkeit, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen unumgänglich. Daher stehen die Getränke als gesonderter Kreis im Zentrum des Ernährungskreises. So wird ihre große Bedeutung für die vollwertige Ernährung unterstrichen und herausgestellt. In den D-A-CH-Referenzwerten werden als Richtwert für die Wasserzufuhr 35 bzw. 30 (für über 51-Jährige) ml/kg Körpergewicht und Tag angegeben. Daraus errechnet sich eine erforderliche Gesamtflüssigkeitsaufnahme von 2–3 L pro Tag. Hiervon ist der Flüssigkeitsgehalt, der über Speisen aufgenommen wird, abzuziehen. Bei einer vollwertigen Ernährung mit der empfohlenen Gemüse- und Obstmenge sind dies ca. 800–1200 ml Flüssigkeit. Konsequenz: Etwa 1–1,5 L Flüssigkeit müssen noch über Getränke zugeführt werden. Um einer zu geringen Flüssigkeitszufuhr entgegenzuwirken, empfiehlt es sich zu trinken, bevor sich Durst bemerkbar macht. Dies gilt für Kinder, die evtl. beim Spielen vergessen zu trinken, genauso wie für Erwachsene oder ältere Menschen, die es sich abgewöhnt haben, ausreichend zu trinken.

Als Getränk empfiehlt sich uneingeschränkt Wasser. Trinkwasser, Quellwasser und Mineralwasser sind ideale Durstlöcher, da sie keine zusätzliche Energie liefern. Mineralwässer können durch ihren natürlichen Mineralstoffgehalt dazu beitragen, die empfohlenen Mengen an Mineralstoffen aufzunehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die einzelnen Mineralwässer ganz unterschiedliche Mengen der verschiedenen Mineralstoffe beinhalten. Eine Analyse der verschiedenen Mineralstoffe ist auf dem Etikett abgedruckt. Mineralwässer mit einem Natriumgehalt unter 20 mg/L gelten als »natriumarm«. Liegt ihr Calciumgehalt über 150 mg/L, so dürfen sie als »calciumhaltig« ausgewiesen werden. Ob mit Kohlensäure, mit wenig Kohlensäure oder als »stille Variante« – dies kann der persönlichen Vorliebe des einzelnen überlassen werden. Tipp für die Ernährungs- und Diätberatung: Personen, die wenig Durst haben und sich schwer mit der Getränkmenge tun, sollten besser stille oder halbstille Wässer wählen, da diese sich leichter trinken lassen.

Neben Wasser eignen sich auch andere energiefreie bzw. -arme Getränke zum Durstlöschen. Dazu zählen alle ungezuckerten Kräuter- und Früchtetees sowie stark mit Wasser (Verhältnis 3–4:1) verdünnte Fruchtsäfte. Kräuter- und Früchtetees lassen sich auch durch

die Zugabe von Fruchtsäften (1/4 L Saft auf 1 L Tee) geschmacklich abwandeln. Im Sommer eignen sich auch Eiswürfel aus Fruchtsaft als Zusatz für einen erfrischenden Früchteeistee.

Ebenfalls energiefrei sind Kaffee sowie grüner und schwarzer Tee. Diese zählen aufgrund ihres Koffeingehalts jedoch nicht zu den Durstlöschern, sondern zu den Genussmitteln. Sie können zur Flüssigkeitszufuhr gezählt werden, sollten aber – im Gegensatz zu Wasser – nicht in unbegrenzten Mengen konsumiert werden. Im Rahmen der vollwertigen Ernährung sollten nicht mehr als 5–6 Tassen Kaffee bzw. Tee pro Tag getrunken werden.

Brausen, Limonaden, Fruchtsaftgetränke und Nektare enthalten sehr große Mengen an Zucker. Ihr Vitamin- und Mineralstoffgehalt ist niedriger als der von Saft. Sie sind zum Durstlöschern ungeeignet und sollten nur in Ausnahmefällen getrunken werden.

Zu den Getränken zählen auch die alkoholischen Getränke. Alkohol ist in der vollwertigen Ernährung nicht verboten. Im Rahmen eines gesundheitsbewussten Verhaltens sollte mit alkoholischen Getränken jedoch maßvoll umgegangen werden.

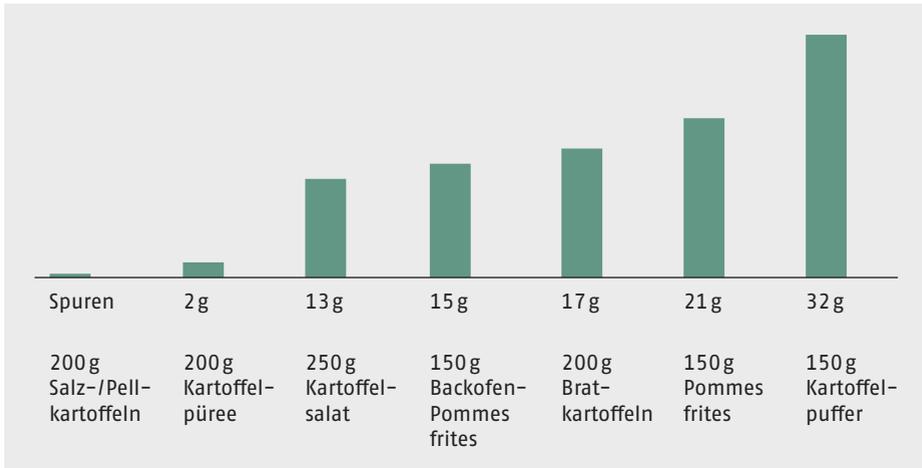
In den D-A-CH-Referenzwerten werden 20 g Alkohol pro Tag für den Mann und 10 g Alkohol pro Tag für die Frau als akzeptabel angegeben. Diese Menge sollte jedoch nicht täglich konsumiert werden, sondern Tage ohne Alkoholgenuss sollten mit solchen mit Alkoholgenuss abwechseln. 20 g Alkohol sind z. B. enthalten in 0,5 L Bier, 0,25 L Wein oder 0,06 L Branntwein.

Ein persönliches Trinktagebuch, welches die tägliche Trinkmenge und die Auswahl der Getränke beurteilt, kann bei der Informationszentrale Deutsches Mineralwasser angefordert werden, [www.mineralwasser.com](http://www.mineralwasser.com).

### **Schmackhaft und schonend zubereiten**

Eine schmackhafte und schonende Speisenzubereitung trägt gleichermaßen zu Genuss beim Essen und Nährstoffgehalt in den Speisen bei. Maßgeblich beteiligt am Geschmack einer Speise ist der Zustand der Rohstoffe: Reifegrad, Frischezustand, Sorte, Anbau- bzw. Haltebedingungen etc. Durch die gezielte Auswahl und Dosierung von Kräutern und Gewürzen sowie die Wahl eines für diese Speise geeigneten Garverfahrens lässt sich der Geschmack einer Speise weiter steigern. Dabei ist es wichtig, Kräuter und Gewürze so auszuwählen, dass sie den Eigengeschmack der Speise unterstreichen, ihn aber nicht überdecken. Welche Kräuter sich für welche Speise eignen, ist ►Kap. 2 und ►Kap. 8 zu entnehmen.

Bei der Zubereitung der Speisen sollten neben dem Geschmack die Erhaltung der Mikronährstoffe und das Vermeiden von gesundheitsschädlichen Stoffen im Vordergrund stehen. Nährstoffschonende Garverfahren für Gemüse sind vor allem Dämpfen und Dünsten. Beim Dämpfen werden die Lebensmittel in heißem Dampf gegart. Die maximale Temperatur beträgt 100 °C. Für die Dampfentwicklung sind – wenn der Dampftopf bzw. Dampfgarer geschlossen bleibt – nur geringe Mengen Flüssigkeit notwendig, sodass es auch nur zu geringen Auslaugverlusten beim Lebensmittel kommt. Diese liegen beim Dünsten durch den direkten Kontakt mit der Dünstflüssigkeit etwas höher. Da beim fachgerechten Dünsten jedoch nur soviel Flüssigkeit eingesetzt wird, wie die Speise oder das Gericht beim Verzehr enthalten soll, ist dies unerheblich. Dagegen steigen die Auslaugverluste beim Kochen und Pochieren deutlich an. Diese Garverfahren sollten möglichst nur zum Einsatz kommen, wenn die Kochflüssigkeit anschließend mitverzehrt wird, wie bei einer Suppe oder einem Eintopf. Weiterhin ist beim Garen unbedingt die Garzeit zu



● Abb. 1.6 Fettgehalt in verschiedenen Kartoffelspeisen

beachten. Je länger die Temperatur auf das Gargut einwirkt, umso größer werden die Verluste an Mikronährstoffen. Deshalb sollte insbesondere Gemüse nicht übergart werden. Auch der Zerkleinerungsgrad der Speisen wirkt sich auf die Nährstoffverluste aus. Je stärker ein Lebensmittel zerkleinert ist, umso größer sind die Verluste. Daher ist bei der Zubereitung abzuwägen, wie stark die Lebensmittel zu zerkleinern sind.

Die klassischen Garverfahren für Fleisch sind Braten, Schmoren und Grillen. Bei allen dreien treten hohe Temperaturen (180–200 °C bzw. bis 300 °C) auf. Diese führen bei den hitzeempfindlichen Nährstoffen wie einigen Vitaminen zu Verlusten. Auch bei den verwendeten Fetten ist darauf zu achten, dass sie erstens hochoverhitzbar sind und zweitens nicht überhitzt werden, da es dabei zur Entstehung von Acrolein kommt, das als toxisch gilt. Dass beim Schmoren zusätzlich wässrige Flüssigkeit eingesetzt wird, die Nährstoffe wie Mineralstoffe und Vitamine auslaugen kann, ist dagegen nicht zu beachten, da die Schmorflüssigkeit als Soße Bestandteil der Speise bzw. des Gerichts ist und somit mitverzehrt wird.

Werden stärkehaltige Produkte wie Kartoffeln oder Getreide bei Temperaturen über 100 °C gebraten, geröstet oder frittiert, bildet sich aus Stärke und Protein Acrylamid. Die entstehende Menge ist abhängig von der Temperatur und der Dauer der Erhitzung. Generell gilt daher: Speisen wie Pommes frites, Bratkartoffeln, Kekse und Gebäck sollten nur leicht gebräunt werden. Im Rahmen der vollwertigen Ernährung sollten diese Speisen, bedingt durch ihren höheren Zucker- bzw. Fettgehalt (● Abb. 1.6), zudem nicht regelmäßig auf dem Speiseplan stehen.

### Sich Zeit nehmen und genießen

Neben der Zusammensetzung und Zubereitung der Speisen spielt auch die Art der Essenaufnahme bei einer gesunden vollwertigen Ernährung eine Rolle. Ein gutes Essen, in Ruhe und einem angenehmen Ambiente verzehrt, fördert das Wohlbefinden. Dies hat jeder schon einmal am eigenen Leib erfahren, z. B. im Urlaub oder bei einem Essen mit guten Freunden. Viele Haushalte scheinen im Alltag zu vergessen, dass Essen nicht nur Nahrungs- und Energieaufnahme ist, sondern auch Genuss. Zu einer vollwertigen Ernäh-

rung gehört, dass man sich Zeit für das Essen nimmt. Dies bedeutet, während des Essens auf andere Tätigkeiten zu verzichten und sich ganz auf das Aussehen, den Geruch und Geschmack der Speisen zu konzentrieren. Der dabei erfahrene Genuss fördert die Bekömmlichkeit der Speisen und wirkt entspannend auf die Psyche.

Positiv auf den Genuss wirken sich neben dem Geschmack vor allem das Aussehen der Speisen aus. Nicht umsonst sagt ein Sprichwort »Das Auge isst mit«. Daher sollte Sorgfalt auf das Anrichten der Speisen verwandt werden: Fleisch, Gemüse und Beilagen klar auf dem Teller trennen, Teller nicht voll häufen, keine Speisen auf die Tellerränder geben, auf saubere, nicht vertropfte Tellerränder achten, farbliche Akzente durch entsprechende Kombination von Speisen oder durch passende Garnituren setzen, kein angeschlagenes Geschirr verwenden, Speisen auf dem Teller anrichten oder in Schüsseln, nicht in den Kochtöpfen auf den Tisch bringen usw. Auch sorgfältiges Eindecken (Tischwäsche, Servietten, Besteck, Gläser etc.) und passender Tischschmuck wie Kerzen und Blumen fördern den Genuss.

### **Auf das Gewicht achten und in Bewegung bleiben**

Ein normales Gewicht ist eine wichtige Voraussetzung für Gesundheit und Wohlbefinden. Zusätzlich gilt das Normalgewicht als Präventivmaßnahme in Bezug auf viele Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus, Hyperurikämie, Verschleißerkrankungen der Gelenke, Krebserkrankungen etc. Damit ist ein BMI zwischen 19 und 24,9 erstrebenswert. Personen mit Normalgewicht sollten ihr Gewicht halten. Übergewichtige und Adipöse sollten ihr Gewicht langfristig reduzieren. Möglichkeiten dazu sind in ►Kap. 8.1 beschrieben. Bei Untergewichtigen sind Maßnahmen zu überlegen, mit denen sie ihr Gewicht halten oder besser noch erhöhen können. Entsprechende Therapieansätze finden sich in ►Kap. 8.7.

Eine einfache Methode, um festzustellen, ob die Energiezufuhr dem individuellen Energiebedarf entspricht, ist das Wiegen. Bleibt das Körpergewicht konstant, befinden sich Energieaufnahme und -verbrauch im Gleichgewicht. Nimmt es hingegen zu oder ab, wird zu viel bzw. zu wenig Energie aufgenommen im Vergleich zur verbrauchten Energie. Um relativ schnell auf Veränderungen reagieren zu können, empfiehlt es sich, einmal pro Woche das Körpergewicht mit der Waage zu kontrollieren und gegebenenfalls zu dokumentieren.

Neben einer adäquaten Nahrungs- und Energiezufuhr ist auch eine entsprechende körperliche Aktivität notwendig, um das Körpergewicht konstant zu halten. Regelmäßige körperliche Aktivität fördert den Muskelaufbau und steigert damit den Grundumsatz. Auch auf den Fett- und Kohlenhydratstoffwechsel wirkt sich Bewegung positiv aus. Neben den physischen Vorteilen gibt es auch psychische: Stress wird abgebaut, Ausgeglichenheit und Wohlbefinden stellen sich ein. Als Empfehlung gelten täglich mindestens 30 Minuten körperliche Aktivität, ergänzt durch zweimal pro Woche Freizeitsport. Bei den täglichen 30 Minuten geht es darum, mehr Alltagsaktivitäten bewusst einzuplanen: Treppen steigen anstatt Rolltreppe oder Aufzug fahren, kurze Distanzen zu Fuß oder per Rad zurücklegen statt mit dem Auto, Bewegungsspiele mit Kindern oder Enkeln, aufstehen und im Stehen telefonieren, bei kleineren Einkäufen einen Korb statt eines Einkaufswagens verwenden etc. Die beiden Einheiten Freizeitsport sollten fest im Wochenplan verankert sein. Geeignet sind alle Sportarten, die Spaß machen, wie Walken, Joggen, Radfahren, Schwimmen, Fitness-Gymnastik, Volley- oder Basketball, Tischtennis etc. Vielfach hilft es, wenn dafür Gleichgesinnte gesucht werden oder man in einen Verein eintritt.



● Abb. 1.7 Dreidimensionale Lebensmittelpyramide. © Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

Wichtig ist, dass Anfänger langsam beginnen, um sich nicht zu überfordern. Regelmäßige Bewegung hilft nicht nur beim Halten des Körpergewichts, sondern reduziert auch die Gefahr der Gewichtszunahme nach einer Abnehmphase.

### Die Dreidimensionale Lebensmittelpyramide

Seit 2005 verfügt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung mit der dreidimensionalen Ernährungspyramide (● Abb. 1.7) über ein neues Modell für die Umsetzung ihrer Ernährungsrichtlinien. Basis für die Ernährungspyramide ist der Ernährungskreis. Die zusätzlichen vier Pyramidenseiten veranschaulichen die Empfehlungen für pflanzliche Lebensmittel, tierische Lebensmittel, Öle und Fette sowie Getränke. Die Anordnung der einzelnen Lebensmittel einer Pyramidenseite richtet sich von ernährungsphysiologisch empfehlenswert an der Basis bis ernährungsphysiologisch weniger empfehlenswert an der Spitze. Unterstützt wird die Darstellung durch eine Schraffierung in den Ampelfarben grün, gelb und rot an den einzelnen Pyramidenseiten. Ernährungsphysiologisch empfehlenswerte Lebensmittel sollen häufiger verzehrt werden, während weniger empfehlens-

werte Lebensmittel nur sparsam verwendet werden sollen. Für die ernährungsphysiologische Empfehlung wurden der Energie- und Nährstoffgehalt der einzelnen Lebensmittelgruppen zugrunde gelegt. Damit kombiniert die dreidimensionale Lebensmittelpyramide qualitative Empfehlungen (auf den Pyramidenseiten) mit quantitativen (in Form des Ernährungskreises auf der Basisseite).

## Übungen

### Aufgabe 1

- Berechnen Sie Ihren Body-Mass-Index und beurteilen Sie ihn.
- Berechnen Sie Ihren persönlichen Grundumsatz nach den verschiedenen Formeln und vergleichen Sie die Werte miteinander.
- Ermitteln Sie den für Sie gültigen PAL-Wert und berechnen Sie anschließend Ihren Gesamtenergiebedarf.

### Aufgabe 2

Errechnen Sie aus Ihrem Gesamtenergiebedarf die entsprechenden Tagesmengen für Protein, Fett und Kohlenhydrate.

### Aufgabe 3

Erstellen Sie nach den beschriebenen Regeln einen Wochenspeiseplan für die vollwertige Ernährung.

### Aufgabe 4

Berechnen Sie drei Tage des Wochenspeiseplans und vergleichen Sie die erzielten Werte mit Ihrem berechneten persönlichen Energie- und Nährstoffbedarf.

## Weiterführende Literatur

aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE, 24. überarbeitete Auflage, 2011

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE) (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage, 3., vollständig durchgesehener und korrigierter Nachdruck, Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt an der Weinstraße 2008

Fachliteratur zu diesem Kapitel befindet sich am Ende des Buches.

## Internetadressen

[www.dge.de](http://www.dge.de)

[www.5amtag.de](http://www.5amtag.de)

[www.dietandcancerreport.org](http://www.dietandcancerreport.org)

## 9.3 Phenylketonurie

---

■ **DEFINITION** Phenylketonurie (PKU) ist eine angeborene Proteinstoffwechselstörung, bei der die Aminosäure Phenylalanin aufgrund eines Enzymdefekts nicht bzw. nicht ausreichend umgewandelt werden kann.

### Grundlagen

Das mit der Nahrung aufgenommene Protein wird im Körper in die einzelnen Aminosäuren gespalten. Aus diesen Aminosäuren baut der Organismus sein eigenes spezifisches Protein auf. Werden von einzelnen Aminosäuren mehr aufgenommen, als der Organismus dazu benötigt, so werden diese über verschiedene Enzyme umgewandelt. Für die Umwandlung der essenziellen Aminosäure Phenylalanin in Tyrosin ist das Enzym Phenylalaninhydroxylase notwendig. Dieses fehlt bei der Phenylketonurie bzw. liegt in zu geringer Konzentration vor. Als Folge steigen die Phenylalaninwerte im Blut an. Normal sind Werte zwischen 1–2 mg Phenylalanin pro dl Blut. Bei einer Phenylketonurie liegen die Werte bei 10 bis über 20 mg/dl. Ohne Behandlung führen diese Werte im Säuglings- und Kindesalter zu einer Schädigung des Gehirns mit der Konsequenz einer mangelhaften geistigen Entwicklung.

Seit 1968 werden alle Neugeborenen in Deutschland auf erhöhte Phenylalaninwerte gescreent (Guthrie-Test). Werden erhöhte Werte diagnostiziert, kann umgehend die diätetische Therapie eingeleitet werden. In Deutschland betrifft die Erkrankung 1 von 6000–10 000 Neugeborenen.

### Diätetisches Prinzip

Die Therapie der Phenylketonurie liegt in einer lebenslangen Diät, die auch im Erwachsenenalter fortgeführt werden sollte – im Gegensatz zur früheren Meinung, dass die Diät nur bis zur Pubertät und während einer Schwangerschaft einzuhalten wäre.

---

### Ziele der diätetischen Behandlung

Um eine phenylalaninkontrollierte Diät zu praktizieren, sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- streng proteinarme Diät
- phenylalaninfreie Aminosäuremischungen zur Deckung des Proteinbedarfs
- ernährungsphysiologisch ausgewogene Kost im Hinblick auf alle anderen Makro- und Mikronährstoffe

---

### Durchführung

Die Aminosäure Phenylalanin ist Bestandteil aller tierischen und pflanzlichen Proteine. Das bedeutet: Je proteinreicher ein Lebensmittel ist, umso höher ist sein Gehalt an Phenylalanin. Somit ist die Durchführung einer **streng proteinarmen Diät** erforderlich, um die Zufuhr an Phenylalanin zu begrenzen und wünschenswerte Blutspiegel für Phenylalanin zu erreichen (■ Tab. 9.6).

Der Phenylalaninspiegel unterliegt Schwankungen, die sich aber möglichst innerhalb der gesetzten Grenzen bewegen sollten. Liegt ein Wert einmal über dem Sollwert, hat er zwar keine Auswirkungen auf die geistige Entwicklung des Kindes, sollte aber möglichst

■ **Tab. 9.6** Empfehlungen für die Höhe der Phenylalaninwerte im Blut. Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Stoffwechselstörungen 2008

Alter	Phenylalaninspiegel in mg/dl	Phenylalaninspiegel in $\mu\text{mol/L}$
1.–10. Lebensjahr	0,7–4	40–240
11.–16. Lebensjahr	0,7–15	40–900
Ab 16. Lebensjahr	unter 20	unter 1200

■ **Tab. 9.7** Phenylalaninbedarf in den ersten Lebensjahren. Nach Böhles 1991

Alter	Gewicht in kg	Phenylalanin in mg/kg KG	Phenylalanin in mg/Tag
Geburt	3	45	135
1 Monat	4	45	180
3 Monate	6	40	240
6 Monate	8	35	280
1 Jahr	10	30	300
3 Jahre	15	20	300
6 Jahre	20	15	300

KG: Körpergewicht

rasch wieder gesenkt werden. Dazu ist die enge Zusammenarbeit zwischen Patient bzw. Eltern des Patienten und Diätassistentin sowie Arzt notwendig.

Die täglich erlaubte Phenylalaninmenge wird vom Arzt festgelegt. Sie differiert von Patient zu Patient in Abhängigkeit von Alter, Körpergröße, Körpergewicht und Ausprägung des Enzymmangels. Durch regelmäßige Kontrolle der Phenylalaninspiegel kann überprüft werden, ob mit der festgelegten Phenylalaninmenge die Grenzwerte eingehalten werden. ■ Tab. 9.7 zeigt den täglichen Phenylalaninbedarf im Kindesalter. Dieser kann als Anhaltswert für die tägliche Phenylalaninzufuhr genutzt werden.

Für die Zusammenstellung einer streng proteinarmen Diät empfiehlt es sich, die Lebensmittel in drei Gruppen einzuteilen:

Gruppe 1: Lebensmittel, die phenylalaninfrei sind oder deren Phenylalanin Gehalt so gering ist, dass er nicht berücksichtigt werden muss:

- Öle, Butter, Margarine
- Zucker wie Haushaltszucker, Traubenzucker, Puderzucker, Hagelzucker
- Konfitüre, Marmelade, Gelee, Honig, Sirup
- Süßwaren wie Bonbons, Kaugummi, Fruchtgummi ohne Gelatine
- Kaffee, Tee, Kräuter- und Früchtetees
- Trinkwasser, Mineralwasser, Limonaden, Brausen etc.

Gruppe 2: Lebensmittel, die einen geringen Phenylalaningehalt aufweisen und im Rahmen der erlaubten Phenylalaninmenge eingesetzt werden können:

- alle Obstsorten inklusive Fruchtsäften
- alle Gemüsesorten
- Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse wie Pommes frites, Chips, Rösti u. ä.
- Reis
- Sahne, Crème fraîche, Crème double
- spezielle eiweißarme diätetische Lebensmittel: Brot, Gebäck, Mehl, Teigwaren etc.
- spezielle eiweißarme Milch

Gruppe 3: Ungeeignete Lebensmittel, die proteinreich sind und deren Phenylalaningehalt zu hoch für die Diät bei Phenylketonurie ist:

- Fleisch, Fleisch- und Wurstwaren
- Fisch und Fischwaren
- Milch, Milchprodukte und Käse
- Eier
- Hülsenfrüchte wie Sojabohnen, Bohnen, Erbsen, Linsen sowie daraus hergestellte Produkte
- Schalenfrüchte wie Nüsse, Mandeln, Pinienkerne
- Getreide und Getreideerzeugnisse (Ausnahme: Reis) wie Brot, Gebäck, Mehl, Grieß, Flocken, Grütze, Teigwaren
- Schokolade
- Süßstoff Aspartam und alle damit hergestellten Produkte

Für die Zusammenstellung von Tagesplänen können die Lebensmittel der Gruppe 1 uneingeschränkt und die der Gruppe 2 unter Berücksichtigung ihres Phenylalaningehalts eingesetzt werden. Dazu ist eine genaue Berechnung des Tagesplans erforderlich. Der exakte Phenylalaningehalt eines Lebensmittels ist speziellen Nährwerttabellen und den Produktinformationen der eingesetzten eiweißarmen diätetischen Lebensmittel zu entnehmen, siehe Literatur.

Eine streng proteinarme Diät enthält zu wenig Protein, um den empfohlenen Proteinbedarf zu decken. Daher sind in der Kost zusätzlich spezielle **phenylalaninfreie Aminosäuremischungen** notwendig. Diese Spezialnahrungen enthalten noch weitere Nährstoffe wie Mineralstoffe und Vitamine, die durch den Verzicht auf proteinreiche Lebensmittel in der Diät in zu geringer Menge vorkommen. Für die verschiedenen Altersstufen gibt es unterschiedliche Spezialnahrungen, die in ihrer Nährstoffzusammensetzung jeweils an die entsprechende Altersstufe angepasst sind. Nur mit diesen Spezialnahrungen ist es möglich, die Betroffenen mit einer ausreichenden Menge Protein zu versorgen, um so eine normale Entwicklung zu gewährleisten.

Die Aminosäurengemische unterscheiden sich geschmacklich deutlich von natürlichen Lebensmitteln. Da bei einer Phenylketonurie aber bereits von Anfang an mit diesen Produkten ernährt wird, werden sie von Säuglingen und Kindern in der Regel gut toleriert.

Die Spezialnahrungen sind pulverförmig und werden in entsprechender Dosierung in Flüssigkeiten oder pürierte Speisen eingerührt. Dabei hat sich die Verwendung kohlenhydrathaltiger Getränke oder Speisen (z. B. Limonaden oder Fruchtsäfte, Fruchtmus, Süßspeisen) bewährt. Der Geschmack ist angenehmer und die Resorption verbessert.

Die Spezialnahrung ist gleichmäßig auf drei bis fünf Portionen pro Tag zu verteilen und möglichst zum oder nach dem Essen zu verabreichen. Es muss ausprobiert werden, wie das Kind die Nahrung am besten akzeptiert.

Auf dem Markt werden neben den phenylalaninfreien Aminosäuremischungen für die verschiedenen Altersstufen auch Präparate angeboten, die zusätzlich bedarfsgerecht mit Fetten und Kohlenhydraten angereichert sind. Diese eignen sich besonders bei Betroffenen, die inappetent sind oder z. B. zum Frühstück nichts essen möchten, sondern nur die Aminosäuremischung trinken. Damit die Aminosäuren für die Proteinbildung zur Verfügung stehen und nicht zur Energiegewinnung herangezogen werden, bietet die Industrie diese Aminosäuremischungen in Kombination mit Fetten und Kohlenhydraten an. Ein weiterer Vorteil bei diesen Mischungen ist der Zusatz der  $\omega$ -3-Fettsäuren Eicosapentaen- und Docosahexaensäure, deren Zufuhr bei einer streng proteinarmen Diät durch den Verzicht auf den Verzehr fettreicher Fische nicht gewährleistet ist. Die Produkte gibt es in verschiedenen Geschmacksrichtungen.

Die Aminosäuremischungen werden vom behandelnden Kinderarzt auf Rezept ausgestellt und die Kosten dafür von den Krankenkassen übernommen.

Für die weiteren **Makro- und Mikronährstoffe** gelten die altersentsprechenden Empfehlungen der DGE laut D-A-CH-Referenzwerten. Beim **Fett** ist zu berücksichtigen, dass durch den Verzicht auf proteinreiche Lebensmittel auch deutlich weniger versteckte Fette aufgenommen werden. Dies hat Konsequenzen: Um eine Fettaufnahme von 30–45 Energieprozent – abhängig von der Altersstufe – und damit die erforderliche Energiezufuhr sicherzustellen, ist eine deutlich höhere Verwendung von Koch- und Streichfetten notwendig. Öle, Pflanzenmargarine und Butter, aber auch Sahne, Crème fraîche oder Crème double leisten hier einen wertvollen Beitrag. Unter Berücksichtigung der Empfehlungen zur Fettsäurezufuhr, insbesondere der zu den essenziellen Fettsäuren, sollte eine entsprechende Auswahl an Fetten getroffen werden. Die **Kohlenhydratzufuhr** in Form von Stärke erfolgt in erster Linie über die eiweißarmen diätetischen Lebensmittel wie Brot, Gebäck und Teigwaren. Weitere Kohlenhydratlieferanten wie Obst liefern vor allem Zucker. Dies gilt auch für viele Getränke, Süßspeisen und Süßwaren. Damit ist die Empfehlung für die Ballaststoffzufuhr nicht erreichbar. Dennoch sollte bei der Auswahl der Obst- und Gemüsesorten ihr Ballaststoffgehalt beachtet werden. Bezüglich Mineralstoffen und Vitaminen werden die Empfehlungen größtenteils über die Spezialnahrung gedeckt.

### Aspartam

Der Süßstoff Aspartam besteht aus den beiden Aminosäuren Asparaginsäure und Phenylalanin. Aufgrund des Phenylalaningehaltes sind Aspartam und alle daraus hergestellten Lebensmittel bei Phenylketonurie ungeeignet. Aspartam ist als Tafelsüße und in zuckerreduzierten Lebensmitteln im Handel. Laut Zusatzstoff-Zulassungs-Verordnung ist Aspartam für energiereduzierte bzw. zuckerfreie, alkoholfreie Getränke, Desserts, Süßwaren, Brotaufstriche, Marmeladen, Konfitüren und Gelees, süßsaure Obst-, Gemüse-, Fisch-, Meeres- und Weichtierkonserven, Knabbererzeugnisse aus Getreide oder Nüssen und alkoholische Getränke zugelassen. Um Menschen mit einer Phenylketonurie zu schützen, müssen alle aspartamhaltigen Produkte den Warnhinweis »enthält eine Phenylalaninquelle« tragen.

### Phenylketonurie im Säuglingsalter

Bis zur Diagnosestellung wurden Säuglinge entweder gestillt oder mit einer Säuglingsanfangsnahrung ernährt. Mit der Diagnose Phenylketonurie erhalten sie eine spezielle Flaschennahrung für drei bis fünf Tage bzw. bis sich die erhöhten Phenylalaninwerte normalisieren. In dieser Zeit kann die Muttermilch abgepumpt und tiefgefroren werden, um den Milchfluss in Gang zu halten. Mit Normalisierung der Phenylalaninwerte beinhaltet der Diätplan des Säuglings wieder Muttermilch oder Säuglingsanfangsnahrung neben der phenylalaninfreien Spezialnahrung. Wie im Kindes- und Erwachsenenalter wird die erforderliche Menge der Spezialnahrung vom Arzt festgelegt und in regelmäßigen Abständen kontrolliert und angepasst. Daran anschließend lässt sich die Menge an Muttermilch oder Säuglingsanfangsnahrung berechnen. Muttermilch enthält 54 mg Phenylalanin pro 100 ml, Säuglingsanfangsnahrungen 47–64 mg Phenylalanin pro 100 ml – je nach Produkt. Die Spezialnahrung sollte auch beim Säugling auf drei bis fünf Portionen pro Tag verteilt werden. Sie kann bei gestillten Säuglingen vor oder nach der Brustmahlzeit bzw. zwischen zwei Stillmahlzeiten verabreicht werden. Bei Verwendung von Säuglingsanfangsnahrung kann die Spezialnahrung mit dieser gemischt oder im Anschluss an die Mahlzeit getrunken werden.

Phenylalaninfreie Spezialnahrungen im Säuglingsalter enthalten neben der Aminosäuremischung Kohlenhydrate, Fett, Vitamine und Mineralstoffe.

### Maternale Phenylketonurie

Mit Abschluss der Hirnentwicklung erfährt die phenylalaninarme Diät im Jugend- und Erwachsenenalter eine Lockerung, die sich auch in der akzeptablen Höhe der Phenylalaninspiegel (■ Tab. 9.6) niederschlägt. Frauen mit Phenylketonurie, die eine Schwangerschaft planen, sollten präkonzeptionell über mehrere Wochen eine strengere phenylalaninarme Diät einhalten, insbesondere wenn ihre Phenylalaninspiegel  $> 6$  mg/dl liegen. Sinken während dieser Diät die Phenylalaninspiegel im Serum auf normale Werte (1–4 mg/dl), steht einer Konzeption nichts im Wege. Auch während der gesamten Schwangerschaft ist die Diät so streng zu praktizieren, da Phenylalanin über die Plazenta zum Fetus gelangt und dort zu Schädigungen wie Mikroencephalie, Wachstumsretardierung, geistiger Retardierung etc. führt. Dies bedeutet eine extreme Einschränkung der Proteinzufuhr über natürliche Lebensmittel auf ausgewählte Obst- und Gemüsesorten, Fette und proteinarme Spezialprodukte. Ergänzend muss eine für die Schwangerschaft spezielle phenylalaninfreie Aminosäuremischung mit erhöhtem Tyrosinanteil eingeplant werden, um den Proteinbedarf zu decken. Dieser ist während der Schwangerschaft erhöht. Empfehlungen sprechen sich für 1,1 g Protein pro kg Körpergewicht und Tag im ersten Trimenon und 1,3–1,4 bzw. 1,5 g Protein pro kg Körpergewicht und Tag im zweiten und dritten Trimenon aus. Andere Autoren empfehlen 1,5 g Protein pro kg Körpergewicht und Tag für die gesamte Schwangerschaft. Nach der 20. Schwangerschaftswoche steigt die Phenylalanintoleranz deutlich an. Damit wird es für die werdende Mutter möglich, einen größeren Anteil an proteinarmen Lebensmitteln zu verzehren. Auch kleine Mengen tierischer Produkte können u. U. gegessen werden. Dabei sind Milchprodukte anderen tierischen Proteinträgern vorzuziehen, da sie zusätzlich Calcium liefern. Eine engmaschige Kontrolle der Phenylalanin- und auch der Tyrosinwerte in der Schwangerschaft ist notwendig.

Des Weiteren kommt der Energiezufuhr in der Schwangerschaft bei maternaler Phenylketonurie eine große Bedeutung zu. Eine Gewichtsabnahme in der Schwangerschaft

ist unbedingt zu vermeiden. Der damit verbundene Proteinabbau im mütterlichen Organismus bedingt als Konsequenz einen Anstiegs der Phenylalaninkonzentration. Daher wird eine Energiezufuhr von 147–168 kJ (35–40 kcal) pro kg Körpergewicht und Tag empfohlen.

Die Zufuhr der erforderlichen Vitamine und Mineralstoffe erfolgt auch in der Schwangerschaft im Wesentlichen über die phenylalaninfreie Aminosäurespezialnahrung. Die in der Schwangerschaft empfohlene Substitution von Iod, gegebenenfalls Eisen und Folsäure muss – wie bei stoffwechselgesunden Schwangeren – auch bei einer maternalen Phenylketonurie erfolgen.

### Diätetische Alternativen

Als Ersatz für in der Ernährung notwendige Lebensmittel, die einen zu hohen Proteingehalt aufweisen, bietet die diätetische Lebensmittelindustrie ein reichhaltiges Angebot an eiweißarmen diätetischen Lebensmitteln an. Dazu zählen:

- Milchersatz und Kakaogetränke
- Fertigbreie und Trinkmahlzeiten
- diverse Brotsorten, Brötchen, Trockenbrote, Pizzaböden, Zwieback, Kleingebäck, Kuchen, Paniermehl
- Zerealien und Müslimischungen
- Fertigmehlmischungen für helle und dunkle Brotsorten
- Teigwaren, Reisersatz, Kartoffelzubereitungen
- Energieriegel, Süßwaren und Knabberartikel
- vegetarische Brotaufstriche und Wurstersatz

Für die Herstellung der Produkte werden verschiedene Stärken (Weizen, Mais, Kartoffel), auch in modifizierter Form, Mehle (Reis, Mais oder Kastanien) und Maltodextrine eingesetzt. Ergänzend sind Ballaststoffe wie Inulin, Weizenfasern, Apfelfasern oder Zuckerrübenfasern Bestandteil der Produkte. Als Verdickungsmittel kommen Carrageen, Xanthan, Johannisbrotkernmehl, Guarkernmehl und Methylcellulose zum Einsatz.

Die Herstellung des Milchersatzes erfolgt entweder über eiweißarme Molke, pflanzliche Öle und Molkenpulver oder über Trinkwasser, Sahne, Milchzucker, Molkenpulver und Maltodextrine.

### Koch- und küchentechnische Tipps

- Margarine, Butter, Crème fraîche oder Mayonnaise mit Kräutern oder Gemüsen zu Brotaufstrichen abwandeln: Kräuterbutter, Gemüse margarine (Möhren, Bleichsellerie, Zucchini), Schnittlauchmargarine, Paprikamayonnaise (rote und grüne Paprikaschote), Champignonmayonnaise, Kerbel-Crème-fraîche etc.
- Brotaufstriche auf Gemüsebasis herstellen: z. B. Tomatenaufstrich mit Oliven, Möhrenaufstrich mit Meerrettich, Avocado-Apfel-Aufstrich, griechischer Auberginenaufstrich.
- Brotaufstriche auf Fruchtbasis anbieten: Kiwiaufstrich, Birnenaufstrich, Pflaumenpüree, Johannisbeer-Zwetschgen-Mus, Aprikosen-Nuss-Mus, Feigenmus u. ä.
- Brote lassen sich auch mit Crème fraîche bestreichen und mit Gemüsescheiben wie Gurken, Tomaten oder Radieschen oder mit Obststücken wie Bananen, Orangen oder Äpfeln belegen.
- Soßen als Gemüsepüreesoßen oder mit Stärke gebunden herstellen.

- Eiweißarmes Brot, das selbst hergestellt wird, kann mit Gewürzen wie Kümmel, Fenchel, Anis oder Koriander oder Kräutern wie Petersilie und Dill oder Rosinen geschmacklich aufgewertet werden.
- Dessertspeisen aus Fruchtsäften und Fruchteinlagen mit Stärke binden und mit Sahne garnieren.
- Flammeris aus Wasser-Sahne-Gemisch im Verhältnis 3:1 oder Milchersatz herstellen.
- Für die Herstellung eiweißarmer Brote gilt: Der Teig ist viel flüssiger als ein herkömmlicher Brotteig und daher nicht formbar. Er muss in Formen (z. B. Kastenform) ausgebacken werden. Das Abwiegen der Zutaten muss genau erfolgen (nach Angaben des Herstellers). Die Zubereitungshinweise inklusive Backtemperatur und -zeit sind genau zu beachten. Nach dem Auskühlen sollte das Brot geschnitten und tiefgefroren werden.

## Übungen

### Aufgabe 1

Diagnose: Phenylketonurie

Diät-V0: phenylalaninarme Kost mit 260 mg Phenylalanin

Angaben zur Person: männlich, geb. 2005, Schulkind, Körpergröße 1,15 m, Körpergewicht 18 kg

### Aufgabe 2

Diagnose: maternale Phenylketonurie

Diät-V0: phenylalaninarme Kost mit 500 mg Phenylalanin

Angaben zur Person: weiblich, geb. 1987, Fachverkäuferin für Damenoberbekleidung, Körpergröße 1,64 m, Körpergewicht 58 kg

Ernährungsanamnese: Die Patientin ist für drei Tage stationär aufgenommen. Sie ist in der 6. Schwangerschaftswoche. Bis zu ihrem 14. Lebensjahr hat sie die PKU-Diät streng eingehalten mit Phenylalaninwerten unter 6 mg/dl Blut. Anschließend hat sie die Diät gelockert, ihre Phenylalaninwerte lagen bei 12 mg/dl Blut. Seit 6 Monaten praktiziert sie wieder eine strenge PKU-Diät.

## Weiterführende Literatur

Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Diätetik (Hrsg.): Nährwerttabelle für die Ernährung bei angeborenen Störungen des Aminosäurestoffwechsels. 9. Auflage, 2011 (Als PDF zum Downloaden unter [www.shs-heilbronn.de](http://www.shs-heilbronn.de))

Lang F: Unser Kind hat PKU. Ein Wegbegleiter für Eltern. 2. Auflage, SPS Verlagsgesellschaft mbH, Heilbronn 2010

Müller E (Hrsg.): Praktische Diätetik in der Pädiatrie. 1. Auflage, SPS Verlagsgesellschaft mbH, Heilbronn 2003

**Fachliteratur zu diesem Kapitel befindet sich am Ende des Buches.**

### **Patientenratgeber der Firma SHS**

Nutricia GmbH, SHS-Geschäftsstelle Heilbronn

Tel: 0800 747 737 84

Fax: 0800 747 673 37

E-Mail: [order@shs-heilbronn.de](mailto:order@shs-heilbronn.de)

PKU-Bilderbuch – für Kleinkinder

Lukas hat PKU – Vorlesebuch für Kinder mit PKU

Lukas erklärt PKU – Lernbuch für Kinder im Grundschulalter

Hoher Phe-Wert – Was nun? – Praxisratgeber für Betroffene

Mikronährstoffe in der PKU-Diät – Praxisratgeber für Betroffene

Maternale PKU – Praxisratgeber für junge Frauen mit PKU

Stillen und PKU – Praxisratgeber für stillende Mütter eines PKU-Kindes

Mit PKU in Kindergarten und Schule – Informationen für ErzieherInnen und LehrerInnen von Kindern mit PKU

### **Fachgesellschaften**

Arbeitsgemeinschaft für Pädiatrische Stoffwechselstörungen: [www.aps-med.de](http://www.aps-med.de)

Arbeitsgemeinschaft für pädiatrische Diätetik (APD)

Agnes van Teeffelen-Heithoff

Universitäts-Kinderklinik Münster

Albert-Schweitzer-Straße 31

48149 Münster

### **Patientenorganisation**

Deutsche Interessengemeinschaft für Kinder mit PKU und verwandte angeborene Stoffwechselstörungen e. V. (DIG PKU e. V.)

Hansjörg Schmidt

Narzissenstraße 15

90768 Fürth

[www.dig-pku.de](http://www.dig-pku.de)

### **Informationen im Internet**

[www.netzwerk-apd.de](http://www.netzwerk-apd.de)

[www.pku.de](http://www.pku.de)

### **Spezialnahrungen**

[www.metax.org](http://www.metax.org)

[www.milupa-metabolics.de](http://www.milupa-metabolics.de)

[www.shs-heilbronn.de](http://www.shs-heilbronn.de)

### **Eiweißarme diätetische Lebensmittel**

[www.hammermuehle.de](http://www.hammermuehle.de)

[www.metax.org](http://www.metax.org)

[www.milupa-metabolics.de](http://www.milupa-metabolics.de)

[www.shs-heilbronn.de](http://www.shs-heilbronn.de)

## Sachregister

Die fett markierten Seitenzahlen verweisen auf die Hauptfundstellen.

### A

- AAF 84f.  
 abdominelle Beschwerden **149**,  
 262, 270, 274, 316, 327, 533  
 Abführtee 311  
 Absorption, unvollständige 5  
 Abstoßungsreaktion 579  
 Acesulfam 218, 417  
 acid-based formula 84  
 Acrolein 40  
 Acrylamid 40, 135  
 Adipositas **340ff.**, 375ff., 419,  
 456, 471, 512, 704f.  
 –, abdominelle 340  
 –, adipogene  
 Lebensbedingungen 344,  
 384f.  
 –, Anamnese 347  
 –, bariatrische Chirurgie **346f.**,  
 378ff.  
 –, Basisprogramm 346f.  
 –, BMI 340ff.  
 –, Ernährungsanamnese 348  
 –, Ernährungs-  
 protokoll 348f., 376  
 –, Fettverteilungsmuster 340  
 –, flexible  
 Verhaltenskontrolle 376  
 –, Formen 340  
 –, Gewichtsreduktion **391f.**,  
 396, 414  
 –, Kinder und  
 Jugendliche 384ff.  
 –, Lebensstilfaktoren 341, 343  
 –, Leitlinie 340, 343, **346f.**, 385  
 –, Lipaseinhibitoren 378  
 –, Lipidadsorbenzien 377f.  
 –, Magenband 378  
 –, Medizinprodukte 376ff.  
 –, Prävalenz 341f.  
 –, Prävention 343f.  
 –, psychosoziale Probleme 343  
 –, rigide Vorsätze 376  
 –, Sättigungs-  
 komprimierte 376f.  
 –, Schulungsprogramme für  
 Kinder und Jugendliche 387  
 –, Taillenumfang 340f.  
 –, Therapie 344ff, 375  
 –, Verhaltensänderung 376  
 –, viszerales Fett 340  
 Adipositas-Leitlinie 340, 343,  
**346f.**, 385  
 ad libitum 73, 75, 85, 88  
 Aflatoxine 620, 623  
 Agar-Agar **169f.**, 192, 278, 623  
 Agaropektin 169  
 Agarose 169  
 Ahornsirup 167, 185, 217  
 AIDS 239, 512  
 Algen 168, 623  
 Alkohol **20**, 98, 110, 124, 140,  
 333, 364, 435, 466f., 533, 591  
 –, Diabetes mellitus 415  
 –, Empfehlung 20  
 –, Energiegehalt 20  
 –, leichte Vollkost 162  
 –, Muttermilch 75  
 –, Schwangerschaft 61  
 –, Stillzeit 65  
 –, vollwertige Ernährung 39  
 –, Wirkungen 20  
 Alkoholabusus 323, **327**, 471,  
 531f.  
 Allergen-  
 Kennzeichnung 679ff.  
 Allergieprävention bei  
 Säuglingen 83  
 Allicin 618  
 Alliin 618  
 Allium 622  
 Alter **102ff.**, 177, 471f., 512f.  
 –, Altersstufen 102  
 –, biologisches 102  
 –, Calcium 112f.  
 –, chronologisches 102  
 –, demographische  
 Entwicklung 102  
 –, diätetisches Prinzip 105  
 –, Energiebedarf 104  
 –, Ernährungs-  
 gewohnheiten 113  
 –, Ernährungsstatus 115  
 –, Expertenstandard 103  
 –, Fett 107  
 –, Flüssigkeitszufuhr 110  
 –, Gemeinschaftsverpflegung  
 von Senioren 106, 109  
 –, Gemüse 108  
 –, Gestaltung der  
 Mahlzeiten 113  
 –, Gesundheitsvorsorge 102,  
 114  
 –, Getränkeangebot 111  
 –, Kohlenhydrate 107  
 –, Lebensbedingungen 103  
 –, Mahlzeitenrhythmus 113  
 –, Mangelernährung 102  
 –, Mini Nutritional  
 Assessment 115  
 –, MNA 115  
 –, Obst 108, 110  
 –, physiologische  
 Veränderungen 102f.  
 –, Protein 106f.  
 –, Referenzwerte 104f.  
 –, Speisenzubereitung 113f.  
 –, Trinkplan 112  
 –, Vitamine 112  
 Alzheimer-Erkrankung s.  
 Demenz  
 Amaranth 278  
 Aminosäuren 7, 512  
 Aminosäurenpool 511  
 Ammoniak 531, 536, 538  
 Amyotrophe  
 Lateralsklerose 177  
 anaphylaktischer Schock 675,  
 681  
 Anorexia nervosa 504  
 –, Energie 508  
 –, flexible  
 Verhaltenskontrolle 507  
 –, Mahlzeitenfrequenz 507  
 –, Nährstoffe 508f.  
 –, Portionsgrößen 508  
 Anthocyane 448, 617, 622  
 Antidiabetika, orale 388ff.,  
 399, **413**, 567  
 Antiemetika 627  
 Antiepileptika 666  
 antihypertensive Therapie 588  
 –, Natriumgehalt 589  
 –, Proteinträger 592

- Antioxidanzien 637, 648  
 Anurie 548, 583  
 Anus praeternaturalis 300  
 AP-Anlage 300  
 Apfel, geriebener 254  
 Apfeldicksaft 167, 185, 217, 309  
 apoplektischer Insult 177, 179, 343, 587  
 Appetitanregung 116  
 Appetitzügler 505, 510  
 Arachidonsäure 10, 637, **642ff.**, 653, 659  
 –, Eicosanoidbildung 11  
 –, Gehalt in Lebensmitteln 638ff.  
 aromatische Aminosäuren 537  
 Arthrose  
 –, Chondroprotektiva 655f.  
 –, Gewichtsreduktion 655  
 Arzneimittel-Richtlinie 570, 631, 709  
 Arzneimittelwechselwirkung, Grapefruit 581, 706  
 Ascorbinsäure 168, 648, 663  
 –, Gehalt in Obst und Gemüse 650f.  
 –, Versorgung 23  
 –, Vorkommen 30  
 Aspartam 218, 417, 542  
 –, Kennzeichnung 543  
 Aspartam-Acesulfam-Salz 218  
 Aspirationsgefahr 176  
 Assessment 474  
 –, Module 483, 492  
 Asthma bronchiale 675  
 Aszites 531ff.  
 –, kochsalzreduzierte Kost 535  
 Atherosklerose 424, 445, 587  
 Atkins-Diät, modifizierte 672f.  
 atopische Dermatitis 675  
 Aufbaunahrung 116, 189  
 –, pulverisiert 502  
 Autoimmunerkrankung 636  
 Avenen 274
- B**  
 ballaststoffarme Kost **239**, 285f., 294, 317  
 Ballaststoffe **12f.**, 26f., 135, 236, 307, 317f., 392, 433, 435, 591  
 –, wasserlösliche 13, 287, 307, 392, **433ff.**, 441  
 –, wasserunlösliche 12, 307, 441  
 Ballaststoffkonzentrat 312  
 Ballaststoffpräparate 287  
 ballaststoffreiche  
   Diätetika 311f., 316ff., 628  
 ballaststoffreiche Kost 287, **307ff.**, 312, 316, 321  
 –, Gemüse 310  
 –, Getreide 308f.  
 –, Hausmittel 313  
 –, Hülsenfrüchte 309  
 –, Laxanzien 313  
 –, Müsliherstellung 308  
 –, Obst 310  
 –, Quellstoffe 311  
 –, Trinkflüssigkeit 310  
 –, Zubereitung 313  
 Banane 254  
 basale Stimulation 205, 208  
 Basal Metabolic Rate 1  
 Basilikum 450  
 Beikost 78  
 –, Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei 77, 81  
 –, Gemüse-Kartoffel-Getreide-Brei 81  
 –, Getreide-Obst-Brei 77  
 –, Herstellung 81  
 –, Honig 81  
 –, Kuhmilchproteinallergie 86  
 –, Milch-Getreide-Brei 77, 82  
 –, Obst-Getreide-Brei 82  
 –, Vollmilch-Getreide-Brei 281  
 Benzopyren 623  
 BIA 347, 483, 552  
 Billroth-I-Resektion 232  
 Billroth-II-Resektion 232  
 Binge-Eating-Disorder 504, 510  
 bioelektrische  
   Impedanzanalyse 347, 483  
 biologische Wertigkeit 512, 515  
 Birnendicksaft 167, 217, 309  
 Bisphosphonate 612  
 Bitterstoffe 627  
 Blähbauch 322  
 Blutdruck 586  
 BMI s. Body-Mass-Index  
 BMR 1
- Body-Mass-Index 2, 178, 242, 334, 469f., 505, 532, 552, 587, 610, 619, 652  
 –, Perzentilen 384, **386**, 505, 667  
 Bohnenkraut 139  
 Borretsch 138  
 Borretschöl 655  
 Brombeertee 253  
 Büffelmilch 686  
 Bulimia nervosa 504  
 –, rigides Ernährungsverhalten 509  
 Butter 95, **133f.**, 415, 433, 496  
 –, Fettsäurenzusammensetzung 133  
 –, Verzehrsempfehlung 35  
 –, Zusammensetzung 35  
 Butterschmalz 107, 433
- C**  
 Calciferol 288, 513, 535, 548, **607ff.**, 652, 663  
 –, ovo-lacto-vegetarische Kost 168  
 –, Pilze 30  
 –, vegane Kost 174  
 –, Versorgung 22  
 –, Vitamin-D-Prophylaxe 82  
 Calcium 20, 94, 131, 259, 288, 364, 509, 535, 554, 581, **600ff.**, 642, 690, 706  
 –, Alter 112  
 –, calciumreiche Getränke 601  
 –, Lebensmittel 602ff., 607  
 –, Milch-Getreide-Brei 77  
 –, Schalenfrüchte 601  
 –, Schwangerschaft 48  
 –, vegane Kost 174  
 –, Zufuhr 21  
 Calciumpräparate 611f.  
 Campesterin 618  
 CAPD 550f., 555  
 Carminativum 253  
 β-Carotin 112, 617  
 Carotinoide 23, 448, 617  
 Carrageen 278, 545, 623  
 Casein 515  
 CDD 710  
 CF 333

- Chemotherapie 230, **624f.**, 627, 701f.
- Chlorogensäure 310, 618
- Cholangitis 149, 531
- Cholelithiasis 149, 343
- Cholestase 239
- Cholesterin 12, 132f., 166, 414, **433f.**, 441
- , Empfehlung 12
- Cholezystitis 149
- Chondroprotektiva 655f.
- christliche Speisegesetze
- , Abstinenz 121
- , Fasten 121ff.
- , Gebildebrote 121f.
- , Speisesymbole 122
- , Symbolgehalt von Nahrungsmitteln 121
- Christstollen 122
- Chylomikronen 287
- Clostridium botulinum 81
- Cobalamin **112**, 233, 237, 291, 297, 333
- , ovo-lacto-vegetarische Kost 168f.
- , vegane Kost 174
- , Versorgung 22
- Colitis ulcerosa 284
- , akute Krankheitsphase 285f.
- , diätetisches Prinzip 285
- , Proteinzufuhr 286
- , Remissionsphase 149, 285
- , Flüssigkeitszufuhr 286f.
- Cortison 578, 599, 704
- Coumestane 617
- Coxarthrose 655
- Crash-Diäten 456
- Cyclamat 219, 417
- Cystein 610
- cystische Fibrose 333
- D**
- Darmerkrankungen, chronisch-entzündliche 251, **284ff.**, 299
- DASH-Diät 594ff.
- Dauernuckeln 215f.
- Defäkation 306, 314
- degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates 343, 385
- Dehydratation 86f., 102, 115f., 176, 180, **472**
- , Wasser 497
- Dekubitus 117, 203, 472, **513**
- Delta-6-Desaturase 643
- Demenz 177
- , basale Stimulation 205, 208
- , bedarfsgerechte Ernährung 204
- , bedürfnisgerechte Ernährung 205
- , Dehydratation 204
- , demographische Entwicklung 202
- , Energiezufuhr 204
- , Esskultur 205
- , Ess- und Trinkbiographie 205ff.
- , Ess- und Trinkhilfen 211
- , Fingerfood 203, 209f.
- , Getränke 204
- , Mangelernährung 203
- , schleichendes Vergessen 202
- , Stadien 202f.
- , Teil-Fähigkeiten 202
- , Tischkultur 208f.
- , Trinkflüssigkeit 204
- , Trinknahrungen 211
- , Trinkplan 204f.
- , Versorgungsstrukturen 203
- Demineralisation 214
- Dextroseäquivalent 182
- DGE, 10 Regeln, praktische Umsetzung 25ff.
- DGE-Ernährungskreis 25, 110
- , Segmente 26
- DGE-Leitlinie Fett 426
- DGE-Logo 130
- Diabetes mellitus 127, 132, 165, 179, 184, 240, 274, **388ff.**, 424, 548, 567, 579
- , diätetisches Prinzip 390
- , Energie 390
- , evidenzbasierte Ernährungsempfehlungen 390ff., 396ff., 414ff.
- , glykämischer Index 396
- , HbA<sub>1c</sub>-Wert 389
- , Hypoglykämie 412
- , Insulinanpassung 412
- , Kinder und Jugendliche 418
- , Kohlenhydrataustausch-tabelle 398, 407ff.
- , Kohlenhydrateinheit 398
- , Kohlenhydratverteilung 398f.
- , Nährstoffrelation und Kohlenhydrat-einheiten 393
- , Rahmenpläne 400ff.
- , Schulungsprogramme 422
- , Schwangerschaft 419
- , Sport-KE 399, 412
- , Süßstoffe und Zuckeraustauschstoffe 417
- , Therapiekonzepte 388ff.
- Typ 1 389
- Typ 2 340, 343, 384, **389f.**, 392, 398
- Typ 3 C 327, **331**, 334, 336
- , Zubereitung 417f.
- , Zuckerkonsum 396f.
- diabetische Nephropathie 415, 548
- Dialysetherapie 512
- Diarrhö 85, 236, 239f., **251ff.**, 262, 274, 285, 291, 300, 302, 320f., 327, 579, 625
- , Beikost 88
- , orale Rehydratationslösung 86f., 252
- , Säuglingsernährung 86
- , stopfende Lebensmittel 252f.
- , Stuhlfrequenz 251
- , Teesorten 253
- Diät bei Malassimilation 233, **239ff.**, 254, 274, 285, 292, 317, 332
- Diäten, chemisch definierte 715
- Diäten zur Gewichtsreduktion
- , Crash-Diäten 344
- , Sättigungseffekt 346
- , Schlüsselkriterien 344f.
- , sehr niedrig kalorische Diäten 344
- Diäthalfettmargarine 591, 644
- mit Pflanzensterinen **439f.**, 645

- Diätmargarine 415, 433, **439f.**,  
 496, 554, 591, 644, 660, 686  
 Dickdarmoperationen  
 –, Adaptionsphase 301f.  
 –, diätetisches Prinzip 300  
 –, Fast Track 302f.  
 –, konventioneller  
 Kostaufbau 301  
 –, operative Verfahren 299  
 –, Stoma 303f.  
 Di-homo- $\gamma$ -Linolensäure 654,  
 664  
 Dill 138  
 Disaccharidasemangel 239  
 Disaccharide 12, 236  
 Distelöl 133, 414, **429**, 644  
 Diterpene 436  
 Divertikel 315ff.  
 Divertikulitis 149, 299, 318  
 –, diätetisches Prinzip 317  
 Divertikulose 315  
 –, diätetisches Prinzip 316  
 Docosahexaensäure 10, 414,  
**432**, 440, 643f.  
 DPP-4-Inhibitoren 413  
 Dreidimensionale  
 Lebensmittelpyramide 42  
 –, qualitative  
 Empfehlungen 43  
 –, quantitative  
 Empfehlungen 43  
 Dreikönigskuchen 122  
 Dumping-Syndrom 233, 331ff.  
 –, Früh- 234, 236  
 –, hyperosmolare Speisen und  
 Getränke 236  
 –, Spät- 234  
 –, verdauungsanregend 236  
 Dünndarmatresie 290  
 Dünndarmresektion 239f.,  
 292ff.  
 –, Adaptionsphase 290  
 –, diätetisches Prinzip 291  
 Duodenopankreatomie,  
 partielle 330  
 Dyslipidämien 343  
 Dyslipoproteinämie 127, 132,  
 165, 179, 384, 388, **424ff.**,  
 445, 579  
 –, Alkohol 435f.  
 –, Ballaststoffe 433, 435  
 –, Cholesterin 433f.  
 –, diätetisches Prinzip 425  
 –, Diätmargarine 439f.  
 –, Eiersatz 442  
 –, Fettsäuren 427  
 –, Fischgerichte **431**  
 –, Fischölpräparate 440f.  
 –, Gewichtsreduktion 435  
 –, Guar 442  
 –, Haferkleie 441  
 –, Hypercholesterinämie 424,  
 435  
 –, Hyperlipidämien,  
 kombinierte 424  
 –, Hypertriglyceridämie 424,  
 435, 440f.  
 –, Kaffee 436  
 –, Knoblauch 436  
 –, Lebensmittelauswahl 437f.  
 –, Pektin 442  
 –, pflanzliche Öle 428ff.  
 –, Sojaprotein 435  
 –, Zubereitung 442  
 –, Zucker 435  
 –, Zuckeraustauschstoffe 436  
 Dysphagie 176, 180f., 190, 229f.  
 Dystrophie, agastrische 232
- E**  
 eHF 84  
 Eicosanoide 288, 645  
 –, antiinflammatorische 645  
 –, proinflammatorische 637,  
 645  
 Eicosapentaensäure 10, 414,  
 431f., 440, **643ff.**, 659  
 –, Eicosanoidbildung 11  
 –, Gehalt in  
 Lebensmitteln 646f.  
 Eier, Eierspeisen 34  
 Eiersatzprodukte 442, 642, 694  
 eifreie Ernährung 693  
 einheimische Sprue 273  
 Einkorn 274f.  
 Eisen **48ff.**, 237  
 –, Gehalt in  
 Lebensmitteln 49ff.  
 –, Gemüse-Kartoffel-Fleisch-  
 Brei 77  
 –, Schwangerschaft 48, 167  
 –, Zufuhr 21  
 Eisenmangelanämie 168  
 eiweißarme diätetische  
 Lebensmittel 545, 568  
 Elektrolythaushalt 472, 579,  
 583  
 Eliminationsdiät 269, 675  
 Emmer 274f.  
 Empowerment 347  
 Energie 555  
 Energiebedarf 1, 131, 241  
 –, Alter 104  
 –, Mangelernährung 104  
 –, Schwangerschaft 44  
 –, Stillzeit 63  
 energiereduzierte  
 Mischkost **348ff.**, 392, 580,  
 587  
 –, Calcium 364  
 –, diätetisches Prinzip 350  
 –, Energiezufuhr 350  
 –, Ernährungsprotokoll 364  
 –, Fett 351  
 –, Fettaustauschtabelle 352ff.  
 –, Getränke 363f.  
 –, Gewichtsreduktion 456  
 –, Kohlenhydrate 363  
 –, Lebensmittelauswahl 360ff.  
 –, Protein 350  
 –, Speiseplan 366ff.  
 –, Süßwaren und  
 Knabberartikel 370  
 –, Vitamine 364ff.  
 –, Zubereitung 370  
 Energiezufuhr  
 –, optimiX<sup>®</sup> 93  
 –, Richtwerte 7f.  
 Energiezuschlag 243, 286  
 –, Mangelernährung 494  
 enterale Ernährung 286, 291,  
 293, 324, **708ff.**  
 –, Applikation 710  
 –, ausschließlich 708  
 –, Ballaststoffgehalt 713  
 –, ergänzend 708  
 –, ESPEN-Leitlinien 710  
 –, Formeldiäten 709f.  
 –, hochkalorisch 713  
 –, hochmolekular 709  
 –, Kostaufbau 711f.  
 –, Lactosegehalt 713  
 –, niedermolekular 710  
 –, normokalorisch 713  
 –, Osmolarität 713

- , Qualitätssicherung 716
- , rechtliche Grundlagen 708f.
- , Rezeptierung 709
- Enteritis 149
- enterohepatischer Kreislauf der Gallensäuren 239, 285, 433
- Enterokolitis, nekrotisierende 290
- Entzündungsmediatoren 636
- epidermaler Wachstumsfaktor 293
- epidermal growth factor 293
- Epigallocatechin-Gallat 617
- Epilepsie 667, 671
- , Anfallshäufigkeit 666
- , modifizierte Atkins-Diät 672f.
- erbliche Stoffwechselkrankheit 272, 333
- Erdbeertee 253
- Erdnussöl 429
- ernährungsabhängige Erkrankungen 127, 165
- Ernährungsanamnese 242, 288, 348, 506, 552, 587, 666
- , Portionsgrößen 492
- Ernährungserziehung 215
- Ernährungsfaktoren, Tumorentstehung 616
- Ernährungsplan für das erste Lebensjahr 68
- Ernährungsprotokoll 335, 348f., 420, 492, 552, 653
- Ernährungssonden, perkutane 710
- Ernährungsteam 492, 630
- Ernährungstherapie 242
- Ernährungszustand 178, 242, 287, 334, 474, 512, 532f., 552, 579, 625, 704
- ESPEN-Leitlinien für die enterale Ernährung 710
- Espumas 192
- Essstörungen, psychogene 504, 507ff., 512
- , diätetische Behandlung 506
- , Merkmale 504f.
- , verhaltenstherapeutische Behandlung 506
- Ess- und Trinkhilfen 186f., 492
- Estragon 138
- ethische Grundsätze 118
- evidenzbasierte Ernährungsempfehlungen 390
- Exsikkose 203
- extensiv hydrolysed formula 84
- extensiv hydrolysierte Nahrungen 84f.
- F**
- Familienkost 78
- Fasten 121ff., 653, 666f.
- , modifiziertes 374
- Fast Track 302f.
- Fatigue 629
- Fehlernahrung 469
- Feinnadelkatheter-jejunostomie 230
- fein pürierte Kost 190
- Fencheltee 253
- Fertigmüslimischungen 96
- Fett 9
- , Alter 107
- , Empfehlungen 10
- , Energiegehalt 10
- , Fettsäuren 643ff.
- , Jugendliche 95
- , Kleinkind 95
- , Qualität 10
- , Schulkind 95
- , Schwangerschaft 46
- , verstecktes 35, 134, 414, 591
- , Zufuhr 10
- Fettleber 343
- Fettmodifikation 393, 427, 580, 583, 590f., 705
- Fettsäuren 9
- , einfach ungesättigte 414, 427, 662f.
- , essenzielle 10
- , –, Schwangerschaft 46
- , gesättigte 132, 165, 414, 427
- , mehrfach ungesättigte 166, 335, 414, 427
- , Omega-3-Fettsäuren 335, 431, 441
- , ungesättigte 132
- , ω-3- 33, 107, 132f., 166, 288, 414, 496, 622, 636, 643ff., 662, 714
- , ω-6- 133, 636, 643f.
- Fettsäurenmodifikation 414, 426, 659
- Fettsäurespektrum 179
- Feuchtgewicht 552
- Fingerfood 203, 209
- , Komponenten 210
- , Zubereitung 210
- Fisch, See- 33
- , fettreicher 33
- Fischallergie 695
- fischfreie Ernährung 695
- Fischgerichte, ω-3-fettsäurenreiche Fische 431
- Fischölpräparate 440f., 645
- FKJ 230
- Flatulenz 236, 256, 320f.
- Flavonoide 448, 617
- Fleisch 33, 132
- , Auswahl 34
- , Empfehlung 34
- , Zubereitung 34
- Flohsamen 281, 304, 312f., 316
- fluoridierte Lebensmittel 222
- fluoridiertes Speisesalz 221
- Fluoridprophylaxe 219
- Fluoridtabletten 222
- flüssige Kost
- , Pürees 187f.
- , homogene Konsistenz 187
- , Mahlzeitenfolge 188
- Flüssigkeitsbedarf, Stillzeit 65
- Flüssigkeitsbilanz 498
- Flüssigkeitsgehalt der Kost 567f.
- , Überschlagskalkulation 567f.
- Flüssigkeitshaushalt 579
- flüssigkeitsreduzierte Kost 566f.
- flüssigkeitsreiche Kost 363, 466, 580, 706
- Flüssigkeitszufuhr 97, 110
- Folat 30f., 56ff., 96
- , Empfehlung 30
- , Folatgehalt in Getreide und Getreideerzeugnissen 57
- , Garverfahren 30
- , Gehalt in Gemüse 31
- , Gehalt in Hülsenfrüchten 32
- , Gehalt in Obst 58
- , Hülsenfrüchte 30
- , Neuralrohrdefekt 56
- , Versorgung 22

- Folgenahrungen 75, 281  
 –, Aufbereitung 80  
 Folsäure 270  
 Formeldiäten, chemisch  
   definierte 710f., 715  
 Formeldiäten,  
   nährstoffdefinierte 709ff.  
 Formuladiäten zur  
   Gewichtsreduktion 374f.,  
   387  
 Frakturrisiko, erhöhtes 599  
 Fruchtzucker 467  
 Fruchtzuckerunver-  
   träglichkeit 85, 262  
 Fructaldolase B 272  
 Fructose 262ff., 417, 435f., 600  
 fructosearme Kost 270, 321  
 fructosefreie Kost 273  
 Fructose-Glucose-  
   Verhältnis 268  
 Fructoseintoleranz 85, 262  
 –, hereditäre 272  
 –, Säuglingsmilch-  
   nahrungen 273  
 Fructosemal-  
   absorption 262ff., 270, 272  
 –, diätetisches Prinzip 263  
 –, Folsäure 271  
 –, Fructosegehalt in  
   Gemüse 266f.  
 –, Fructose-Glucose-  
   Verhältnis 268  
 –, Fructose- und Sorbitgehalt  
   in Obst 264f.  
 –, Getränke 269  
 –, Zink 271  
 –, Zubereitung 271  
 fructosereduzierte Kost 269  
 Fructosesirup 216, 218, 263,  
   269ff.  
 Fructose- und Sorbitmenge,  
   tolerierbare 269f.  
 Frühstücksalternativen 28  
 Fünf am Tag 29, 136f., 395,  
   397, 448, 497, 534, 580, 592,  
   619, 621, 625, 641, 705  
 –, Gemüse im Alter 108  
 –, Gemüseverzehr 365  
 –, Obst im Alter 108, 110  
 –, Obstverzehr 365  
 –, praktische Umsetzung 30ff.
- G**  
 Galactose 255  
 Gallensäuren 291  
 Gänsefett 415  
 Gänseschmalz 107  
 Gartenkresse 139  
 Gastrektomie 232, 256  
 Gastric Banding 232  
 Gastritis, chronische 149  
 Gastroduodenostomie 232  
 gastroenterologische  
   Basisdiät 149  
 –, eingeschränkte 239  
 Gastrojejunostomie 232  
 Gastronomie, perkutane  
   endoskopische 203, 509, 710  
 gastroösophageale  
   Refluxkrankheit 343  
 –, Alkohol 228  
 –, Heilerde 228  
 –, Kaffee 228  
 –, Körpergewicht 227  
 –, Mahlzeiten 227  
 Gelatine 123, 169, 172  
 Gemeinschaftsverpfle-  
   gung 127ff., 135, 209, 221  
 –, DGE-Logo 130  
 –, Qualitätssicherung 128  
 –, RAL-Gütezeichen 129  
 –, Station Ernährung 129f.  
 –, Wahlleistungen 128  
 –, Zertifizierungs-  
   möglichkeiten 128  
 Gemüse 136  
 Gemüsebrühe 170, 700  
 Gerbstoffe 253f.  
 Gesamtlüssigkeits-  
   aufnahme 38  
 Gestationsdiabetes 343, 419f.  
 gesteuerte Wunschkost 501,  
   625f., 629f.  
 Gesundheits-Check-up 587  
 Gesundheitserziehung 90f.,  
   127, 223  
 Getreidegerichte 27, 447  
 Gewichtsreduktion 512  
 Gewichtsverlust 115f.  
 Gewürze 38f., 114, 137  
 GFR 548f., 555  
 Gicht 165, 343, 455f.  
 Gichtanfall 456  
 Gingivitis 224  
 Gliadin 274  
 glomeruläre  
   Filtrationsrate 548f.  
 Glossitis 177  
 Glucagon 333, 412, 416  
 Glucose 216, 218, 255, 264ff.,  
   271, 435  
 –, Mindestbedarf 12  
 Glucosesirup 216, 218  
 Glucosinolate 23, 448, 618, 622  
 β-Glukan 441  
 Glutathionperoxidase 648  
 Glutelin 274  
 Gluten 273ff., 280  
 –, Kennzeichnung 276f.  
 glutenfrei 240  
 glutenfreie diätetische  
   Lebensmittel 280  
 glutenfreie Kost 281  
 –, diätetisches Prinzip 274  
 –, glutenfreie diätetische  
   Lebensmittel 280  
 –, glutenfreie  
   Lebensmittel 278f.  
 –, glutenthaltige  
   Lebensmittel 274ff.  
 –, Kennzeichnung 276f.  
 –, Siegel 280  
 –, Stärke 277  
 –, Zubereitung 282  
 gluteninduzierte  
   Enteropathie 85, 239, 251,  
   256, 273ff.  
 –, Siegel für glutenfreie  
   Produkte 280  
 GLUT-5-Transporter 262, 268  
 glykämische Last 395f.  
 glykämischer Index 391, 394ff.  
 glykämische Wirkung 236  
 Gonarthrose 655  
 Grundumsatz 1ff., 104, 131,  
   242, 350  
 –, Alter 1  
 –, Definition 1  
 –, Faustformel 4  
 –, Geschlecht 2  
 –, Harris-Benedict-Formel 3  
 –, Körperoberfläche 1  
 –, Vergleich der Werte 5  
 –, weitere Faktoren 2  
 –, WHO-Formel 3

grüner Tee 253, 617, 623  
 –, Fluoridgehalt 223  
 –, vollwertige Ernährung 39  
 Guar 442  
 Guarkernmehl 182, 192, 278,  
 281, 312, **442**, 545  
 Guthrie-Test 540

## H

Haferdrink 260, 689, 691  
 Haferkleie 312, **441**  
 –, Anwendung 441  
 Haferschleim 253  
 halal 123  
 Halbfettbutter 415  
 Halbfettmargarine 415  
 Hämagglutinine 172  
 Hämodialyse **548ff.**, 551, 578,  
 583f.  
 –, BMI 555  
 –, Calcium 566  
 –, Energie 555  
 –, Feuchtgewicht 552, 566  
 –, Flüssigkeit 566  
 –, flüssigkeitsreduzierte  
 Kost 566f.  
 –, kaliumarme Kost 559, 565  
 –, Kochsalzreduzierte Kost 565  
 –, Natrium 565  
 –, Phosphat 556  
 –, phosphatarme Kost 556  
 –, Phosphatbinder 558f.  
 –, Phosphat Spiegel 556  
 –, Protein 555  
 –, Speiseplangestaltung 571ff.  
 –, Trockengewicht 552, 555,  
 566  
 HA-Nahrungen  
 –, hypoallergene  
 Folgenahrung 83  
 –, hypoallergene Säuglings-  
 anfangsnahrung 83  
 –, Proteinhydrolysate 83  
 Harnsäure 455f., 548  
 Harnstoff 548, 583  
 Harris-Benedict-Formel 3  
 Hartmann-Operation 300  
 HbA<sub>1c</sub>-Wert 389, 419  
 HDL 424  
 HDL-Cholesterin 425f.  
 Heidelbeertee 253  
 Heilerde 228

Heilnahrung 254, 628  
 –, Zusammensetzung 88  
 Heilwässer  
 –, calciumreiche 601, 604ff.  
 –, Natriumgehalt 588, 590  
 Hemikolektomie 299  
 hepatische  
 Enzephalopathie 531f.  
 –, Lactulose 538  
 –, Ornithinaspartat 538  
 –, verzweigtkettige  
 Aminosäuren 537  
 Hepatitis 149, 531  
 Herzinfarkt 445, 587  
 Herzinsuffizienz 149, 587  
 Herz-Kreislauf-  
 Erkrankungen 132, 166, 424,  
 445, 471, **587**  
 Hesperidin 617  
 High-density Lipoproteins 424  
 Hochbetagte 102  
 hochmolekulare enterale  
 Diät 293  
 Höchstbetagte 102  
 homogene Konsistenz 188  
 Honig 81, 167, 185, **216f.**, 309  
 Hordein 274  
 Hormontherapie 624  
 Hühnereiallergie 85, 676, 691  
 –, Eiersatzprodukte 694  
 –, eifreie Ernährung 692f.  
 Hülsenfrüchte 96, 135, 166,  
 397, 457, 465, **641**  
 –, Folat 30  
 –, Zubereitung 453  
 Hülsenfruchtgerichte 447f.  
 Hungerstoffwechsel 666  
 Hyperglykämie 388  
 Hyperkaliämie 559  
 Hypertonie 127, 132, 165, 343,  
 384, 388, 424, 445, 548, 579,  
 581, **586ff.**  
 –, Alkohol 591  
 –, DASH-Diät 594  
 –, diätetisches Prinzip 587  
 –, Fettmodifikation 591  
 –, Gewichtsreduktion 587  
 –, Koffein 592  
 –, natriumreduzierter  
 Salzersatz 593  
 –, primäre 586  
 –, Proteinträger 592

–, sekundäre 586  
 –, Speiseplanung 597  
 Hyperurikämie 455f., 636  
 hypoallergene  
 Säuglingsnahrungen 83  
 Hypoglykämie 272, 333, 388,  
 399, **412f.**, 415, 534

## I

Ileostoma 290, 300  
 Immunglobulin A 73  
 Immunonutrition 230  
 Immunsuppression 578, 581,  
 705  
 –, Nebenwirkungen 579, 702  
 Immunsystem,  
 geschwächtes 701  
 Ingwer 627  
 Inkretine 388f., 413  
 Innereien 433, 457, 642  
 –, Empfehlung 34  
 Instantdickungsmittel 178, 181  
 Insulin **388ff.**, 398f., 416, 552,  
 567  
 – Anpassung 389, 412  
 –, Basis-Bolus-Therapie 389  
 –, Insulinpumpentherapie 389,  
 419  
 –, intensivierte  
 Insulintherapie 418f.  
 –, konventionelle  
 Insulintherapie 389  
 Insulinresistenz 340, 343  
 intestinale Transitzeit 307  
 intradialytische parenterale  
 Ernährungstherapie 571  
 Intrinsic-Faktor 233, 333  
 Inulin 263, **266f.**, 269, 281, 312,  
 321, 545  
 Invertzucker 216, 218  
 Iod 132, 167  
 –, Aufnahme 21  
 –, Beikost 78  
 –, Iodgehalt in  
 Lebensmitteln **54f.**  
 –, Iodsalz 56  
 –, ovo-lacto-vegetarische  
 Kost 168  
 –, Schwangerschaft 48, **53ff.**  
 –, Seefisch 33

- Iodsalz mit Fluorid und Folsäure  
 –, Jugendliche 100  
 –, Kleinkind 100  
 –, Schulkind 100  
 –, Schwangerschaft 62  
 Isoleucin 537  
 irritables Kolon 320  
 Isoflavone 76, 86, 611, 617, 621  
 Isomalt 218, 262, 417
- J**
- Jejunostoma 290  
 Jejunostomie, perkutane endoskopische 710  
 Johannisbrotkernmehl 86, 278, 281, 545, 670, 694  
 jüdische Küche 120  
 jüdische Speisegesetze 118, 121  
 –, Fertiggerichte 120  
 –, Kaschrut-Zertifikate 120  
 –, kosher 119  
 –, Pessach-Fest 120  
 –, Schabbat 120  
 –, Schächten 119  
 –, Trennung von Fleisch- und Milchspeisen 119  
 –, Wein 120  
 Jugendliche  
 –, Adipositas 384ff.  
 –, Altersstufen 90  
 –, Calcium 94  
 –, Diabetes mellitus 418  
 –, diätetisches Prinzip 91  
 –, Energiezufuhr 93  
 –, Fett 95  
 –, Flüssigkeitszufuhr 97  
 –, Getränke 97  
 –, Iodsalz mit Fluorid und Folsäure 100  
 –, Kohlenhydrate 95  
 –, optimiX® 91  
 –, Protein 94  
 –, Referenzwerte 92  
 –, Übergewicht 384ff.
- K**
- Kaffee  
 –, Schwangerschaft 61  
 –, vollwertige Ernährung 39  
 Kalium 559  
 –, Nährstoffhaltung 582  
 kaliumarme Kost 559  
 –, Kaliumgehalt in Lebensmitteln 560ff.  
 –, wässern 571  
 –, Zubereitung 570f.  
 Kaliumbinder 559, 565  
 kaliumreiche Kost 580f., 591f.  
 Kaliumspiegel 559  
 Kaltverpflegung 136  
 Kamillentee 253  
 Kamut 274f.  
 Karies  
 –, Demineralisation 214  
 –, Fluoridanamnese 219  
 –, Fluoride 214, 219  
 –, Fluoridgehalt in Nahrungsmitteln 223  
 –, fluoridiertes Speisesalz 221  
 –, Fluoridprophylaxe 219f., 222  
 –, kariogen 214ff.  
 –, Kaugummi 223  
 –, Mineralwasser 221  
 –, niedermolekulare Kohlenhydrate 214ff.  
 –, Trinkwasser 219  
 –, Xylit 223  
 –, zahnfremdliche Alternativen 215, 217f.  
 –, zahngesunde Ernährung 215  
 –, Zahnpflege 223  
 Kariesprophylaxe 214f.  
 –, Fluorid-Prophylaxe 82  
 –, zahngesunde Ernährung 215  
 Karottensuppe nach Moro-Heisler 88  
 Kartoffelgerichte 447  
 Kartoffeln 96, 135  
 –, Portionsgröße 28  
 –, Zubereitungsformen 28  
 Käse, Empfehlung 32  
 Kasein 684f.  
 Kau- und Schluckbeschwerden 203  
 KDOQI-Guidelines 571  
 KE 398  
 Keimlinge 172, 308  
 keimreduzierte Kost 701, 705f.  
 –, diätetisches Prinzip 702  
 –, Lebensmittelhygiene 703f.  
 Kempnersche Reisdät 590  
 Kerbel 138  
 ketogene Diät 666, 669, 673  
 –, ketogene Einheit 668f.  
 –, ketogenes Verhältnis 670f.  
 –, Ketose 667ff.  
 –, Nährstoffempfehlung 667  
 –, Nährstoffrelation 669  
 –, Nährstoffverhältnis 667  
 –, Spezialnahrungen 670ff.  
 –, Vitamin- und Mineralstoffsubstitution 669  
 –, Zubereitung 670ff.  
 ketogene Einheit 668f.  
 Ketonkörper 666, 668  
 KHK 343, 424  
 Kieferchirurgie 177  
 KiGGs-Studie 384  
 Kinderlebensmittel 100  
 Kindertee 216  
 Kleinkind  
 –, Adipositas 384ff.  
 –, Altersstufen 90  
 –, Calcium 94  
 –, Diabetes mellitus 418  
 –, diätetisches Prinzip 91  
 –, Energiezufuhr 93  
 –, Fett 96  
 –, Fluorid 100  
 –, Flüssigkeitszufuhr 97  
 –, Getränke 97  
 –, Iodsalz mit Fluorid und Folsäure 100  
 –, Kohlenhydrate 95  
 –, Konsistenz der Speisen 98  
 –, optimiX® 91  
 –, Protein 94  
 –, Referenzwerte 92  
 –, Übergewicht 384ff.  
 –, Verdaulichkeit von Speisen 98  
 –, Würzen 98, 100  
 Kleinkindernahrungsmittel 78  
 Knoblauch 449f.  
 Knochenabbaurate 112  
 Knochendichte 94  
 Knochenmarktransplantation  
 –, keimreduzierte Kost 701ff.  
 –, vollwertige Ernährung 704ff.  
 Knochenmasse 599f.  
 Kochfett 35  
 Kochsalz 587  
 –, Speisenzubereitung 588

- kochsalzarme Diät 587, 590  
 kochsalzarme Kost 535  
 Kochsalzersatzmittel 565  
 kochsalzreduzierte Diät 620  
 kochsalzreduzierte Kost 565,  
 581, 583, **587**  
 kochsalzreiche  
 Lebensmittel 588  
 Koffein 140  
 Kohlenhydrataustausch-  
 tabelle 398, 407ff.  
 Kohlenhydrate  
 –, Alter 107  
 –, Empfehlung 12  
 –, Jugendliche 95  
 –, Kleinkind 95  
 –, komplexe 591, 593  
 –, niedermolekulare 236  
 –, Schulkind 95  
 –, Schwangerschaft 47  
 Kohlenhydrateinheit 398  
 kohlenhydrathaltige  
 Nährstoffsupplemente 184,  
 497  
 Kohlenhydratmal-  
 absorption 239  
 Kohlenhydrat-  
 supplemente 116, 534  
 kohlenhydrat- und fetthaltige  
 Nährstoffsupplemente 184  
 Kohlenhydrat-  
 verteilung 398f.  
 Kohlensäure 38  
 Kokosfett 35, 107, 414  
 Kokosmilch 260, 690f.  
 Kolektomie 299  
 Kollagenhydrolysate 656  
 Kolonkarzinom 285  
 Kolostoma 300  
 Kolostrum 73f.  
 Komplementärmedizin 624,  
 631  
 konjugierte Linolsäuren 431  
 konsistenzadaptierte  
 Getränke 178, 181f.  
 konsistenzdefinierte  
 Kostformen 116, **177ff.**  
 –, Ballaststoffe 180  
 –, Ernährungsprinzip 179  
 –, Ernährungszustand 178  
 –, Ess- und Trinkhilfen 186  
 –, Fett 179  
 –, Flüssigkeitszufuhr 180  
 –, Formen 177  
 –, Getränke 180  
 –, Instantdickungsmittel 182  
 –, konsistenzadaptierte  
 Getränke 183  
 –, Konsistenzen für  
 Flüssigkeiten 182  
 –, Konsistenzstufen 177f.  
 –, Portionsgröße 181  
 –, Protein 179  
 –, Sensorik 181  
 –, Trinknahrungen 183  
 –, Zubereitung 185  
 konsistenzveränderte  
 Kostformen 628  
 konsumierende  
 Erkrankung 494, 624  
 koronare Herzkrankheit 343,  
 424  
 körperliche Aktivität  
 –, Alltagsaktivitäten 41  
 –, Freizeitsport 41  
 –, Prävention 41  
 kosher 118  
 koschere Lebensmittel 118ff.  
 Kost ohne Schweinefleisch 123f.  
 krankheitsadaptierte  
 Spezialprodukte 709  
 –, Diäten mit verzweigtkettigen  
 Aminosäuren 714  
 –, fettreiche Diäten 714  
 –, Immunonutrition 714  
 –, milcheiweißfreie Diäten 715  
 –, proteinreiche Diäten 713  
 –, protein- und  
 elektrolytdefinierte  
 Diäten 714  
 –, stoffwechseladaptierte  
 Diäten 714  
 Kräuter der Provence 450  
 Kräutersalz 590  
 Kreatinin 548, 552, 583  
 Krebsdiät 624f., 631  
 –, Beurteilungskriterien 632  
 Krebsentstehung 615f.  
 Krebsfrüherkennung 616  
 Krebsprävention 615, 621ff.  
 –, sekundäre  
 Pflanzenstoffe 616ff.  
 –, WCRF-Report 619f.  
 Kreta-Diät 445  
 Kreuzkontamination 681  
 Kreuzreaktionen,  
 immunologische 696ff.  
 Krustentierallergie 378, 695f.  
 Küchenkräuter 38f., 114, 137f.,  
**448ff.**  
 Kuhmilch 79f.  
 Kuhmilchallergie 684  
 Kuhmilchernaehrung 76  
 Kuhmilchproteinallergie  
 –, AAF 85  
 –, Beikost 86  
 –, eHF 84  
 –, extensiv hydrolysierte  
 Nahrungen 84  
 –, Nahrungen mit  
 Aminosäuren-  
 mischungen 85  
 –, Säuglingsernaehrung 84  
 –, Sojaproteinisolate 76  
 kultureller Hintergrund,  
 Fasten 632  
 Kürbiskernöl **429**  
 Kurzdarmsyndrom 239f., 251,  
 256  
 –, Adaptation 291ff.  
 –, diätetisches Prinzip 292  
 –, Energiezufuhr 294  
 –, heimparenterale  
 Ernährung 291  
 –, Hypersekretion 291ff.  
 –, Mahlzeitenfrequenz 295  
 –, oraler Kostaufbau 293  
 –, Proteinzufuhr 294  
 –, Stabilisation 291ff.  
 –, Trinkflüssigkeitsmenge 295  
 Kuzu 278  
 Kwashiorkor 511
- L**  
 Lactaseaktivität 255  
 lactasehaltige  
 Enzympräparate 260  
 Lactasemangel 76, 239, 280  
 –, primärer 255  
 –, sekundärer 255f., 274, 280  
 Lactasemangelsyndrom 255  
 Lactin 218, 262, 417  
 Lactoferrin 73  
 Lactose 236, **255ff.**, 309, 312,  
 317f., 396, 600  
 lactosearm 240

- lactosearme Kost **256ff.**, 288, 292, 295, 321  
 lactosefreie Kost 256  
 lactosefreie Milch 259, 270  
 lactosefreie Milchprodukte 270  
 Lactosegehalt 256  
 –, Deklaration 258  
 –, Fertigprodukte 258  
 –, Käse 257  
 –, Milch 256ff.  
 –, Streichfett 258  
 Lactoseintoleranz 85, 233, 239, 244, 251, **255ff.**, 270, 288, 628  
 –, Calcium 259  
 –, Deklaration 258  
 –, diätetisches Prinzip 256  
 –, Fertigprodukte 258  
 –, Käse 256f.  
 –, lactasehaltige Enzympräparate 260  
 –, lactosearme Kost 256, 259  
 –, lactosefrei 259  
 –, lactosefreie Kost 256, 259  
 –, Lactosegehalt 256  
 –, Milch 256ff.  
 –, primäre 237  
 –, sekundäre 236  
 –, Sojaprodukte 260  
 –, Streichfett 258  
 –, Zubereitung 260  
 Lactosemalabsorption 255  
 Lactosemenge, tolerierbare 259  
 lactovegetarische Kost 121, 125, **173**  
 Lactulose 538  
 Lakritze 581, 618  
 Längensollgewicht 334  
 Längensollwachstum 505  
 Langlebige 102  
 Lavendel 450  
 Laxanzien **307**, 313, 505, 509  
 LDL 424  
 LDL-Cholesterin 425f.  
 Lebensmittelallergie 251, 675  
 Lebensmittel-Hypersensivität, allergische 675, 682  
 –, Diagnostik 675f.  
 –, IgE-vermittelt 675, 696  
 –, Kennzeichnung: EU-Richtlinie 679ff.  
 –, nicht IgE-vermittelt 675  
 –, oligoallergene Basisdiät 676ff.  
 –, spezifische Eliminationsdiät 676  
 –, therapeutische Eliminationsdiät 679  
 Lebensmittel-Hypersensivität, pollenassoziierte allergische 676, 696f.  
 –, Birkenpollen 698  
 –, baumpollenassoziiert 696  
 –, beifußpollenassoziiert 699  
 –, graspollenassoziiert 699f.  
 Lebensmittelintoxikation 251  
 Leberinsuffizienz 512  
 Leberzirrhose 239, 531ff., 538  
 –, dekompensierte 531, 535  
 –, diätetisches Prinzip 531  
 –, Energiezufuhr 533  
 –, Fett 534  
 –, Kohlenhydrate 534  
 –, Protein 534  
 –, Thiamin 534  
 –, hepatische Enzephalopathie 536  
 –, kompensierte 149, 531  
 –, diätetisches Prinzip 531  
 –, Energiezufuhr 532  
 –, Proteinzufuhr 532  
 –, Phyllochinon 535  
 –, Zubereitung 537  
 Lebkuchen 122  
 leichte Vollkost **149ff.**, 179, 181, 233, 274, 280, 285ff., 291f., 301, 316f., 325, 327, 332, 532ff., 567, 579, 625  
 –, Beilagen 157  
 –, blähende Inhaltsstoffe 150  
 –, Brot und Gebäck 157  
 –, diätetisches Prinzip 150  
 –, Eier 156  
 –, eingeschränkte 239  
 –, Fette 156  
 –, Fettgehalt 150  
 –, Fisch 154  
 –, Fleisch 152f.  
 –, Fleischwaren und Wurst 152f.  
 –, Gemüse 159  
 –, Getränke 161f.  
 –, Getreide 158  
 –, Käse 155  
 –, Kräuter und Gewürze 161  
 –, Milch und Milchprodukte 155  
 –, Obst 160  
 –, Röststoffgehalt 150  
 –, scharf gewürzte Speisen 150  
 –, sehr kohlenstoffhaltige Getränke 150  
 –, Sojaprodukte 160  
 –, Soßen 154  
 –, Suppen und Eintopfgerichte 152  
 –, Unverträglichkeiten 150f.  
 –, Zubereitung 162f.  
 –, Zwischenmahlzeiten 150  
 Leinöl 35, 133, 166, 414, **429**, 623, 644, 660ff.  
 Leinsamen 304, 309, **311f.**  
 Leinsamenkaltauszüge 226  
 Leitlinien Gestationsdiabetes mellitus 419  
 Leucin 537  
 Leukämie 624, 701f., 704  
 Liebstöckel 139  
 Lignane 617  
 $\alpha$ -Linolensäure 95, 166, 414, 427, **643ff.**, 659ff.  
 –,  $\alpha$ -linolensäurereiche Öle 35  
 –, Aufbau 10  
 –, Empfehlung 11  
 $\gamma$ -Linolensäure 655  
 Linolsäure 10f., 414, **643f.**, 660, 662f.  
 Lipase 328f.  
 Lipaseeinheit 328f., 335  
 Lipidadsorbenzien 376  
 Lipoproteine 424  
 Listeria monocytogenes 60  
 LOGI-Methode **370ff.**, 393, 593  
 –, diätetisches Prinzip 371  
 –, LOGI-Pyramide 371f.  
 –, Tagesplan 372f.  
 Lorbeerblatt 450  
 Low-Carb-Diäten 370f.  
 Low-density Lipoproteins 424  
 Lycopin 617, 622  
 Lysozym 73, 691, 693  
**M**  
 MAD 672  
 Magenband 232

- Magen-Darm-Infektion 251  
 Magenoperation  
 –, Diät bei Malassimilation 233  
 –, diätetisches Prinzip 233  
 –, Dumping-Syndrom 234  
 –, Energiezufuhr 233  
 –, Getränke 234  
 –, Kostaufbau 233  
 –, leichte Vollkost 233f.  
 –, Mahlzeitenfrequenz 234f.  
 –, Reservoirfunktion 232, 234, 237  
 –, Zubereitung 237  
 Magnesium, Zufuhr 21  
 Maiskeimöl 133, 335, 429  
 Majoran 450  
 Malabsorption 232, 239, 242, 251, 270, 273, 330  
 Malabsorptions-Index<sup>TM</sup> 242  
 Malassimilation 239ff., 471  
 –, Beilagen 249  
 –, Brot und Gebäck 249  
 –, Brühen und Suppen 246  
 –, diätetisches Prinzip 241  
 –, Eier 249  
 –, Eintopfgerichte 246  
 –, Energieberechnung 242f.  
 –, Energiezufuhr 241  
 –, Energiezuschlag für Resorptionsverluste 243  
 –, Fette 249  
 –, Fisch 247  
 –, Fleisch 247  
 –, Fleischwaren und Wurst 247  
 –, Gemüse 250  
 –, Getränke 250  
 –, Käse 248f.  
 –, Mangelernährung 243  
 –, Milch und Milchprodukte 248  
 –, Nährstoffrelation 244  
 –, Obst 250  
 –, Rahmenplan 245  
 –, Soßen 247  
 –, Zubereitung 245  
 Malassimilationssyndrom 291  
 Maldigestion 232, 237, 239, 242, 330  
 Malnutrition Universal Screening Tool 178, 242, 475f., 478, 552  
 Maltit 218, 262, 417  
 Maltitsirup 218  
 Maltodextrin 183, 188, 216, 218  
 maltodextrinhaltige Supplemente 180  
 Maltose 216  
 Mandelmilch 79  
 Mandelmus 166  
 Mangel 469  
 Mangelernährung 102, 176, 203, 240, 242, 280, 331f., 470, 472, 477f., 480ff., 484, 502, 533, 552, 624f.  
 –, Alter 115  
 –, Assessment 483, 492  
 –, Definitionen 469f.  
 –, diätetisches Prinzip 493  
 –, Energie 493, 495  
 –, Fett 495ff.  
 –, gesteuerte Wunschkost 501  
 –, Getränke 498  
 –, Gewichtsverlust, unbeabsichtigter 475  
 –, Häufigkeit 471  
 –, Kohlenhydrate 497  
 –, Mahlzeitenfrequenz 501  
 –, Nährstoffsupplemente 501  
 –, Protein 494ff.  
 –, Screening 474ff., 479, 483  
 –, Übersicht Ernährungstherapie 494  
 –, Ursachen 473  
 –, Vitamine 499f.  
 –, Wasser 497f.  
 Mannit 218, 262, 417  
 MAPI 242  
 Marasmus 511  
 Matete 253  
 Matzen 120  
 MCT-Diätmargarine 244, 249, 287  
 MCT-Fett 237, 240, 244, 255, 274, 280, 287, 292, 294, 297, 327, 330, 332, 714  
 MCT-Öl 244, 249, 287  
 mediterrane Diät 445ff., 593  
 –, diätetisches Prinzip 446  
 –, Fisch 452  
 –, Fleisch 452  
 –, Küchenkräuter 448ff.  
 –, Milchprodukte und Käse 451  
 –, Olivenöl 451  
 –, Speiseplangestaltung 446ff.  
 –, Wein 453  
 –, Zubereitung 454  
 –, Zusammensetzung 445  
 mediterrane Gerichte 446ff.  
 mediterrane Lebensmittelpyramide 446  
 Mesenterialinfarkt 290  
 metabolisches Syndrom 340, 343, 388, 456  
 Methionin 610  
 Milch, Empfehlung 32  
 Milcheiweißallergie 672, 684  
 Milchersatz 688ff.  
 milchfreie Ernährung 684ff., 690  
 –, Milchersatz 688ff.  
 Milchprodukte 32  
 Milchproteinallergie 676, 685  
 –, milchfreie Ernährung 684, 686ff.  
 Milchsäurebakterien 259  
 Milchsückerunverträglichkeit s. Lactoseintoleranz  
 Mineralstoffe 136f.  
 –, Empfehlung 20  
 –, Spurenelemente 20  
 –, Versorgung 20  
 Mineralwässer  
 –, calciumhaltig 38  
 –, calciumreich 601, 604ff.  
 –, Fluoridgehalt 221  
 –, natriumarm 38  
 –, Natriumgehalt 588, 590  
 Mini Nutritional Assessment 115, 178, 475, 479, 482, 552  
 Miso 171  
 Mistelpräparate 631  
 Mittelmeerdiet 445  
 MNA<sup>TM</sup> 115, 178, 475, 479, 482, 552  
 mobile Kocheinheit 114  
 Möhrensuppe nach Morheiser 254  
 Molkenprotein 515, 684f.  
 Monosaccharide 12, 236  
 Monoterpene 23, 448, 618  
 Morbus Crohn 239, 284, 290  
 –, akute Krankheitsphase 285f.  
 –, diätetisches Prinzip 285  
 –, Proteinzufuhr 286

- , Remissionsphase 149, 285, 287
- , Stenose 287
- , Trinkflüssigkeitszufuhr 286f.
- Morbus Parkinson 177
- Mousse 192
- Mukoviszidose 85, 239, 333
- , diätetisches Prinzip 334
- , Energiemehrbedarf 334f.
- , fettreiche Diät 335
- , Salzverlust 335
- , Zubereitung 336
- Multimorbidität 102
- multiple Sklerose 177, 658, 660ff.
- , Antioxidanzien 663
- , diätetisches Prinzip 659
- , Fettsäurenmodifikation 659
- , Müsli 664
- , Zubereitung 664
- Multivitaminpräparat 116, 180, 211, 244, 280, 330, **499**, 555, 567, 673
- Multivitaminensaft 112, 116, 185, **499**, 626f.
- Mundchirurgie 177
- Mundtrockenheit 177, 225f.
- Muskelmasse 104, 610, 625
- Müsli 28, 134, 167, 171, **308**, 664
- muslimische Speisegesetze 124f., 452
- , Alkohol 124
- , Fasten 124
- , Gelatine 123
- , Halal-Zertifikat 124
- MUST 178, 242, **475f.**, 478, 552
- Muttermilch 219, 281
- , Alkohol 75
- , Allergieprävention 74
- , Arzneimittel 75
- , Kohlenhydrate 69
- , Kolostrum 73
- , Kontraindikationen 75
- , Laktationsphasen 74
- ,  $\alpha$ -Linolensäure 69
- , Linolensäure 69
- , Nationale Stillkommission 73
- , Phenylketonurie 75
- , Rauchen 75
- , reife Frauenmilch 73
- , Stilldauer 73
- , Stillrhythmus 73
- , transitorische Milch 73
- , Vorteile 74
- , Zusammensetzung 73f., 79
- N**
- Nachtkerzenöl 655
- Nährstoffdichte 104, 110
- Nährstoffsupplemente **183ff.**, 187f., 231, 241, 336, 501, 630
- , Dextroseäquivalent 183
- , Fetteulsionen 672
- , fettreiche 184
- , kohlenhydrathaltige 183f.
- , proteinhaltige 184
- , Proteinkonzentrate 288
- Nahrungen mit Aminosäuremischungen 84f.
- Nahrungsergänzungsmittel 312
- Nahrungsmittelintoleranzen, unspezifische 149
- Nahrungsmittelsensitivität 652f.
- Nährwertberechnungsprogramm 147
- nasogastrale Sonde 509
- Nationaler Aktionsplan 130
- Nationale Verzehrstudie II **20ff.**, 60, 341, 426, 471, 587
- Natrium 587
- , Empfehlung 20
- , Gehalt 589
- , Gewürze 38
- , Küchenkräuter 38
- , Vorkommen 37
- natriumarme Diät 587
- natriumdefinierte Kost 121
- natriumreduzierte Diät 587, 590
- , kochsalzreiche Lebensmittel 588
- , Natriumgehalt 589
- , Proteinträger 592
- , Speisenzubereitung 588
- natriumreduzierter Salzersatz 593
- NDD 709
- Neohesperidin 219
- Neotam 219
- nephrotisches Syndrom 512
- , diätetisches Prinzip 583
- Neuralrohrdefekt 56
- Neurochirurgie 177
- Neurotransmitter 536
- niedermolekulare enterale Diät 293
- Nierenersatztherapie 471
- Nierenersatzverfahren 548
- , Nierentransplantation 578
- Niereninsuffizienz
- , akute 583
- , –, diätetisches Prinzip 584
- , chronische 548ff., 587
- , –, diätetisches Prinzip 550
- , –, Einteilung 549
- , –, Nierenfunktion 548
- , –, proteinarme Kost 552ff.
- , –, QDOQI-Guidelines 550
- , –, vollwertige Ernährung 552
- Nierentransplantation 548, 582
- , Abstoßungsreaktion 579
- , Alkohol 581
- , diätetisches Prinzip 579
- , Fett 580
- , Immunsuppression 578f., 581
- , Immunsuppressiva 580
- , Kalium 581
- , Kohlenhydrate 580
- , Lebensmittelhygiene 581
- , Protein 580
- Nikotin 586
- Normalgewicht 587
- , Prävention 41
- NRS 242
- NRS 2002 178, **476f.**, 552
- Nussmus 166
- Nutritional Risk Score 178
- Nutritional Risk Screening 2002 242, 475, **476f.**, 552
- NutritionDay 471
- NVS II 20, 60
- O**
- OAS 675, 696
- Obst 137
- Obstipation **306ff.**, 320f., 625
- , akute 306
- , chronische 306, 315
- , diätetisches Prinzip 307
- , Hausmittel 312

- , Laxanzien 307
  - , osmotisch wirksame Substanzen 312
  - , Quellstoffe 311
  - , Trinkflüssigkeit 310
  - Ödeme 535, 583
  - oligoallergene Basisdiät 676ff.
  - Oligopeptiddiäten 710f., 715
  - Oligosaccharide 12
  - Oligurie 548, 583
  - Olivenöl 35, 95, 107, 133, 414, 429, 451, 554, 591, 622, 662
  - Ölsäure 414
  - Omega-3-Fettsäuren 335, 431, 441
  - onkologische Erkrankungen 471
  - , Appetitlosigkeit und Gewichtsverlust 625f.
  - , Appetitverhalten 624
  - , Diarrhö 625, 627f.
  - , diätetisches Prinzip 625
  - , Fatigue 629
  - , Geruchs- und Geschmacks-wahrnehmung 625ff.
  - , gesteuerte Wunschkost 629f.
  - , gewichtbeeinflussende Faktoren 624
  - , Gewichtsverlauf 624
  - , Kau- und Schluckbeschwerden 628
  - , Mucositis 627
  - , Obstipation 625, 628
  - , paramedizinische Diätformen 632f.
  - , parenterale Ernährung 631
  - , therapiebedingte Nebenwirkungen 625
  - , Übelkeit und Erbrechen 627
  - , Xerostomie 625, 628
  - optimierte Mischkost 78, 91, 215, 385f.
  - , altersgemäße Verzehrmenen 93f.
  - , Ballaststoffzufuhr 95f.
  - , Calcium 94
  - , Einteilung der Lebensmittel 93
  - , Energiezufuhr 93
  - , Ernährungspyramide 97
  - , Fischmahlzeit 95
  - , Flüssigkeitszufuhr 97
  - , Genussmittel 98
  - , Getränke 97
  - , Hülsenfrüchte 96
  - , Kartoffeln 96
  - , Kohlenhydrate 95
  - , Mahlzeitenverteilung 97
  - , Mineralstoffe 96
  - , Portionsgrößen 97
  - , Protein 94
  - , Süßigkeiten 97f.
  - , Vitamine 96
  - optimix® s. optimierte Mischkost
  - orales Allergie-Syndrom 675, 696
  - Oregano 450
  - organbezogene Schonkostformen 149
  - Organspende
  - , Lebendspende 578
  - , postmortale 578
  - Organspendeausweis 578
  - Organtransplantation 701ff.
  - , Abstoßungsreaktion 579
  - , Lebensmittelhygiene 581
  - Ornithinaspartat 538
  - osmotisch wirksame Substanzen 312
  - Ösophagektomie 231
  - , konsistenzdefinierte Kostformen 230
  - , postoperative Ernährung 230
  - , präoperative Ernährung 230
  - Ösophagusdivertikel 177, 229
  - Ösophaguskarzinom 230
  - Ösophagusresektion 231
  - , konsistenzdefinierte Kostformen 230
  - , postoperative Ernährung 230
  - , präoperative Ernährung 230
  - Ösophagusstenose 177
  - Ösophagusvarizen 531f., 535
  - Osteoporose 112, 127, 473, 535, 579, 581, 599ff., 637, 642, 652, 706
  - , Bewegungstherapie 612
  - , Bisphosphonate 612
  - , Calciferol 607ff.
  - , Calcium 94, 600f., 607
  - , Calciumpräparate 611f.
  - , calciumreiche Getränke 601, 604
  - , calciumreiche Lebensmittel 600, 602ff., 607
  - , diätetisches Prinzip 600
  - , Nikotin 612
  - , Phyllochinon 610
  - , Prävention 131
  - , primäre 599
  - , Protein 610
  - , sekundäre 599
  - , selektiver Östrogen-Rezeptor-Modulator (SERM) 612
  - , Zubereitung 611
  - Osterbrot 122
  - Osterei 122
  - Osterlamm 122
  - ovo-lacto-vegetarische Kost 121, 125, 164ff., 553
  - , Ballaststoffe 167
  - , Calciferol 168
  - , Cobalamin 168f.
  - , diätetisches Prinzip 165
  - , Eisen 167f.
  - , Energiezufuhr 165
  - , Fett 165f.
  - , Gelatine 169
  - , Getränke 169
  - , Iod 168
  - , Kohlenhydrate 166
  - , Protein 165
  - , Sättigung 165
  - , sekundäre Pflanzenstoffe 169
  - , Zubereitung 171
  - Oxalsäure 168, 288, 292, 295f., 601
- P**
- PAL 619
  - PAL-Wert 5ff., 131, 242, 350
  - , Berechnungsbeispiel 6
  - palliative Therapie 624, 629
  - Palmkernfett 35, 107, 414
  - Pankreas
  - , endokrine Funktion 323
  - , exokrine Funktion 323
  - Pankreasenzyme 325, 327, 331
  - Pankreasenzympräparate 327, 332, 335

- , Berechnungsbeispiele 328f.
- Pankreasinsuffizienz 251
- , endokrine 327, **330f.**, 333f., 336
- , exokrine 239, **327ff.**, 330, 334
- Pankreaskopfresektion, duodenumerhaltende 330
- Pankreasoperationen 333
- , Dauerernährung 331
- , diätetisches Prinzip 331
- , Mahlzeitenfrequenz 332
- , operative Verfahren 330
- , postoperativer Kostaufbau 331
- Pankreatektomie, totale 330
- Pankreatitis
  - , akute 323f.
  - ,–, Wochenspeiseplan 325f.
  - ,–, diätetisches Prinzip 323
  - ,–, Kostaufbau 324
  - , chronische 149, 327f., 330
  - ,–, diätetisches Prinzip 327
  - ,–, Energiezufuhr 329
  - ,–, Fettberechnung 328f.
- parenterale Ernährung 631
- Parodontitis 225
  - , Karies-Prophylaxe 224
- passierte Kost 190
- Pausenverpflegung 91, 216
- peak bone mass 599
- PEG 203, 334, 509, **710**
- PEJ 710
- Pektin **253ff.**, 278, 298, 304, 321, 442, 628
- PEM 511, 515
  - , Proteinzufuhr 532
- PEMU 475, 479, **483ff.**
- Pepsinwein 116, 626
- Peritonealdialyse **548ff.**, 567, 578
  - , BMI 555
  - , Energie 555
  - , Flüssigkeit 566
  - , Glucose 550
  - , Kochsalzreduzierte Kost 565
  - , Natrium 565
  - , Phosphatbinder 558f.
  - , Protein 555
  - , Speiseplangestaltung 571ff.
- Petersilie 138
- Pfefferminze 139
- Pfefferminztee 253
- Pfeilwurzelmehl 278
- Pflanzenmargarine 95, **133f.**
  - , Fettsäurezusammensetzung 133
  - , Verzehrsempfehlung 35
  - , Zusammensetzung 35
- Pflanzenöle 496
- Pflanzensterine 439f.
- pflanzliche Öle, Zusammensetzung 428
- Phenolsäuren 617
- Phenylalanin 536f., 540ff.
  - phenylalaninfreie Aminosäuremischungen 540, 542f., 545
- Phenylalaninwerte 540
- Phenylketonurie 417, 546
  - , diätetisches Prinzip 540
  - , maternale 544f.
  - , Muttermilch 75
  - , Phenylalaninspiegel 541
  - , Phenylalaninzufuhr 541
  - , Säuglinge 544
  - , Schwangerschaft 544
  - , streng proteinarme Diät 540ff.
- Phosphat 556
  - phosphatarme Kost 556
  - , Phosphatgehalt in Lebensmitteln 557
- Phosphatbinder 556ff.
- Phosphathemmer 552
- Phosphatmanagement 556, 559
- Phyllochinon 82, 500, 535, **610**
- physical activity level 5, 131
- Phytat 607
- Phytinsäure 168
- Phytoöstrogene 23, 448, 611, **617**
- Phytosterine 23, 448, 618
- Pilzgerichte 30
- Pimpinelle 139
- PKU s. Phenylketonurie
- Polyfructan 263
- Polyphenole 23, 436, **617**, 622f.
- Polysaccharide 12
- Polyurie 548, 553, 583
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe 623
- postmenopausal 611
- postmenopausale rheumatische Erkrankungen 599
- postoperative Ernährung 512, 579, 714
- postoperativer Kostaufbau 149, 240
- Posttransplantations-Diabetes 579
- Pouch 232, 299
- präoperative Ernährung 512
- prebiotische Milchprodukte 288, 303
- primäre Pflanzenstoffe 23
- Primärstärke 277
- Printen 122
- probiotische Milchprodukte 259, 270, 288
- Programme zur Schulpflege 91, 100
- Prolamin 274
- Proteaseinhibitoren 618
- Protein 531
  - , Alter 107
  - , Berechnungsbeispiel 7
  - , biologische Wertigkeit 7, 9
  - , Energiegehalt 7
  - , Ergänzungswert 165
  - , Funktionen 511
  - , Jugendliche 94
  - , Kleinkind 94
  - , limitierende Aminosäure 7
  - , ovo-lacto-vegetarische Kost 165
  - , pflanzliches 514
  - , Proteinhydrolysate 83
  - , Qualität eines Nahrungsproteins 7
  - , Schulkind 94
  - , Schwangerschaft 46
  - , tierisches 514
  - , Zufuhr 7, 515
- proteinarme Kost 552ff.
- Protein-Energie-Mangelernährung 511, 515
- proteinhaltige Nährstoffsupplemente 184
- Proteinkonzentrat 116f., 184, 297, 495, 515
  - , elektrolytdefiniert 568f.
- Proteinmangel 117, 239, 329, 470, **511ff.**
  - , diätetisches Prinzip 513

- , Energiebedarf 515
  - , primärer 511
  - , Proteinzufuhr 513ff.
  - , sekundärer 511
  - , Tagesplan 515
  - Proteintabelle 516ff., 533
  - Proteinurie 583
  - Provokationstest, oraler 676ff.
  - Psoralen 664
  - Pudding 192
  - Pudding-Vegetarismus 175
  - Purging 508f.
  - pürierte Kost 190
  - , Beilagen 194
  - , Eier 193
  - , Eintöpfe 193
  - , Fertigprodukte 195f.
  - , Fette 193
  - , Fleisch 193
  - , Fleischtimbale 192
  - , Gemüse 194
  - , Gewürze und Kräuter 194
  - , Informbringen 191
  - , Käse 193
  - , Milch- und Milchprodukte 193
  - , Nahrungsmittelbrei 194
  - , Obst 194
  - , Sensorik 191
  - , Smoothfood 192
  - , Sojaprodukte 194
  - , Soßen 193
  - , Speisenvorschläge 195
  - , Suppen 192
  - , Wurst 193
  - purinarmer Diät
    - , diätetisches Prinzip 456
    - , Purine 456
    - , Puringehalt in Lebensmitteln 458ff.
    - , Umrechnungsfaktoren 457
  - purinarmer Kost 465
  - , Alkohol 466f.
  - , Flüssigkeitszufuhr 466
  - , Hefe 466
  - , Puringehalt in Bier 467
  - , Zubereitung 466, 468
  - Purine
    - , endogene 455
    - , exogene 455
- Q**
- QDOQI-Guidelines 550
  - Qualitätssicherung 240
  - Quellstoffe 311
  - Quercetin 617
  - Quinoa 278
- R**
- Rachitisprophylaxe 82, 222
  - Raffinose 321
  - RAL-Gütezeichen 129
  - Rapsöl 35, 95, 107, 133, 166, 295, 335, **429**, 554, 591, 622, 644, 660, 662f.
  - Rationalisierungsschema 127, 179
  - Realimentation 86, 88, 253
  - Refluxösophagitis 233
  - 10 Regeln der DGE, praktische Umsetzung 25ff.
  - Rehydratation 86, 88, 253
  - Rehydratationslösung, orale **86ff.**, 252, 628
  - reife Frauenmilch 73f.
  - Reismehl 86
  - Reismilch 79
  - Reisschleim 253f.
  - Reissirup 271
  - Reizdarmsyndrom 321f.
    - , diätetisches Prinzip 320
  - Rekonvaleszenz 137, 472, 512
  - Rektum 285
  - Rektumresektion 299
  - Religion 118
  - renale Molenlast 74
  - resistente Stärke 321
  - Resorptionsinsuffizienz 239
  - Resorptionsverluste 243f., 293
  - Restdiurese 566
  - Resveratrol 617, 623
  - rheumatische Erkrankungen
    - , Antioxidanzien 648
    - , Arachidonsäuregehalt in Lebensmitteln 638ff.
    - , Ascorbinsäure 648, 650, 652
    - , Calcium 642
    - , Eicosapentaensäuregehalt in Fischen 646
    - , Fettsäuren 644
    - , lactovegetabil ausgerichtete Basiskost 642
    - , Selen 650, 652, 654
  - , Tocopherol 648, 654
  - , Zubereitung 654
  - rheumatoide Arthritis 632
  - , Arachidonsäuregehalt in Lebensmitteln 639
  - , Ascorbinsäure 651
  - , diätetisches Prinzip 637
  - , Eicosapentaensäuregehalt in Fischen 647
  - , Fasten 653
  - , Fettsäuren 643, 645
  - , Fischölpräparate 653
  - , lactovegetabil ausgerichtete Basiskost 637, 641, 660
  - , Nikotin 636
  - , Selen 650
  - , Tocopherol 649
  - Rhinitis 675
  - Riboflavin, Versorgung 22
  - Riva-Rocci 586
  - Rohkostler 175, 632
  - Rohmilchkäse 703
  - Rosmarin 449
  - Rotalgen 169
- S**
- Saccharin 219, 417
  - Saccharose 216ff., 264ff., 435
  - Safforöl (Distelöl) **429**
  - Salbei 449
  - Salbeitee 627, 629
  - Salzverlust 335
  - Salzverlustniere 553, 566
  - Sambal 161
  - Sanddornsaft 116, 167, 185, 309, 626, 642, **654**, 664
  - Saponine 23, 448, 618
  - Sarkopenie 107, 472, 512f.
  - Sättigungswert 134, 591
  - Sauerstoffradikale 645, 648
  - Säuglingsanfangsnahrung
    - , Aufbereitung 80
    - , industriell hergestellte 69
    - , Säuglingsmilchnahrung 76
    - , Selbstherstellung 79
    - , Sojaproteinisolat 76
  - Säuglingsernährung
    - , AAF 85
    - , akute Durchfallerkrankungen 86
  - , Allergieprävention 76f.
  - , Babywasser 80

- , Beikost 77
- , Darmflora 67
- , diätetisches Prinzip 67
- , eHF 84
- , Energiebedarf 67
- , Ernährungsplan für das erste Lebensjahr 68
- , extensiv hydrolysierte Nahrungen 84
- , Familienkost 78
- , Fettzufuhr 69
- , Fluorid 221
- , Fluorid-Prophylaxe 82
- , Flüssigkeitsbedarf 72f.
- , Getränkeauswahl 78
- , hypoallergene Säuglingsnahrungen 83
- , Muttermilch 73ff.
- , Nahrungen mit Aminosäuremischungen 85
- , Proteinzufuhr 69
- , Referenzmaße 68
- , Referenzwerte für die Mineralstoffzufuhr 71f.
- , Referenzwerte für die Vitaminzufuhr 70
- , Richtwerte für die Wasserzufuhr 70
- , Säuglingsanfangsnahrung 75
- , Saugreflex 67
- , Schluckreflex 67
- , Trinkmenge 73
- , Vitamin-D-Prophylaxe 82
- , Vitamin-K-Prophylaxe 82
- , Wachstum 67
- Säuglingsfolgenahrung Ziffer 2 oder 3 76
- Säuglingsmilchnahrung 219
  - „Pre“ 75
  - Ziffer 1 75
- Schächten 118, 123
- Schafsmilch 79f., 86, 685f.
- Schalenfrüchte 32
- Schluckstörung 176, 230
- Schnittlauch 138
- Schulkind
  - , Adipositas 384ff.
  - , Altersstufen 90
  - , Calcium 94
  - , Diabetes mellitus 418
  - , diätetisches Prinzip 91
  - , Energiezufuhr 93
  - , Fett 95
  - , Flüssigkeitszufuhr 97
  - , Getränke 97
  - , Iodsalz mit Fluorid und Folsäure 100
  - , Kohlenhydrate 95
  - , optimiX® 91
  - , Protein 94
  - , Referenzwerte 92
  - , Übergewicht 384ff.
- Schwangerschaft 587
  - , Berechnungsbeispiel: Eisen 53
  - , Berechnungsbeispiel: Folat 59
  - , Calcium 48
  - , Diabetes mellitus 419
  - , diätetisches Prinzip 44
  - , Eisen 48
  - , Eisengehalt Lebensmittel 49ff.
  - , empfehlenswerte Lebensmittelverzehrsmenge 47
  - , Energiebedarf 44
  - , essenzielle Fettsäuren 46
  - , Fett 46
  - , Folat 56
  - , Folatgehalt 31f.
  - , – in Getreide und Getreideerzeugnissen 57
  - , – in Obst 58
  - , Folsäurepräparate 62
  - , Gemüse 31
  - , Genussmittel 61
  - , Gewichtszunahme 46
  - , Hülsenfrüchte 32
  - , Iod 48, 53, 55
  - , Iodgehalt in Lebensmitteln 54f.
  - , Iodmangel 53
  - , Iodsalz mit Fluorid und Folsäure 62
  - , Iodsubstitution 56
  - , Kohlenhydrate 47
  - , Lebensmittelhygiene 60
  - , Listeriose 60
  - , Neuralrohrdefekt 56
  - , Phenylketonurie, maternale 544f.
  - , Phenyylalaninspiegel 544
  - , Protein 46
  - , Pyridoxin 60
  - , rationelle Speisenzubereitung 65f.
  - , Referenzwerte 45
  - , Retinol 60
  - , Schwangerschaftsbeschwerden 61
  - , Supplementierung von Folsäure 60
  - , Toxoplasmose 61
  - , Vitamine 56
  - , vollwertige Ernährung 44
  - , Zink 56
- schwarzer Tee 253
- , Fluoridgehalt 223
- , vollwertige Ernährung 39
- Schweineschmalz 107
- Score 242, 474ff., 479, 483
- Screening 241, 474ff., 483, 532, 552
- Secalin 274
- sekundäre Pflanzenstoffe 136f., 169, 396, 448, 499, 616ff.
- , Aufnahme 23
- , Funktionen 23
- , praktische Umsetzung 621ff.
- selektiver Östrogen-Rezeptor-Modulator (SERM) 612
- Selen 650, 652, 663
- Selenpräparate 654
- Senioreninrichtungen, stationäre 106, 109, 113ff.
- Sensorik, vollwertige Ernährung 40f.
- Serumalbumin 470, 512, 552, 556
- Sesamöl 430
- SGA 178, 242, 475, 479ff., 552
- Short Bowl Syndrom 291
- Sigmaresektion 299
- Simplese® 693
- β-Sitosterin 618
- Sjögren-Syndrom 225
- Sklerodermie 239
- Smoothfood 192
- Smoothies 194, 626
- Snacking 93, 216, 341, 507
- Sodbrennen
- , Heilerde 228

- , Kartoffelsaft 228
  - , Mandeln 228
  - Sojamehl 171, 642, 654, 694
  - Sojamilch 171
  - Sojaöl 35, 95, 107, 133, 166, 295, 335, 414, **430**, 643f., 660
  - Sojaprodukte **170**, 260, 611, 641
  - , leichte Vollkost 160
  - Sojasoße 171
  - Sondennahrung 230, 252, 631, 709, **711ff.**
  - , Komplikationen 716ff.
  - , proteinreiche 529
  - , protein- und elektrolytdefiniert 570
  - , verzweigt-kettige Aminosäuren 537
  - , vollbilanziert 708
  - Sonnenblumenöl 133, 335, **430**
  - Sorbit 218, **262ff.**, 269, 312, 417, 436, 467
  - Sorbisirup 218
  - Spasmolytika 253, 321
  - Speiseplangestaltung 141
  - Speisesalz
  - , fluoridiertes 221
  - , iodiertes 21, 168
  - Spekulatius 122
  - spezifische Eliminationsdiät 676
  - Stachyose 321
  - Stammzellen 701ff.
  - Standardprodukte 709, 711ff.
  - Stärke, modifizierte 277
  - Station Ernährung 130
  - Steatorrhö 240, 242, 244, 249, 273f., 285, 292, 294, **327ff.**
  - Stickstoffbilanz 512
  - Stigmasterin 618
  - Stillen 620
  - Stillzeit
  - , Blähstoffe 65
  - , diätetisches Prinzip 63
  - , empfehlenswerte Lebensmittel-verzehrmenge 64
  - , Energiebedarf 63
  - , Flüssigkeitsbedarf 65
  - , Fruchtsäuren 65
  - , Genussmittel 65
  - , Mikronährstoffe 64
  - , Nährstoffdichte 64
  - , rationelle Speisenzubereitung 65f.
  - , Referenzwerte 45
  - , Stilltees 65
  - , vollwertige Ernährung 63f.
  - Stoma
  - , Blockade 300, 303
  - , Diarrhö 300, 304
  - , Geruchsbildung 300
  - , Obstipation 300, 304
  - , sehr faserreiche Lebensmittel 303
  - , Zubereitung 304
  - stopfende Lebensmittel 253
  - Strahlenenteritis 239, 251, 627
  - Strahlentherapie 177, 225, 230, **624f.**, 628
  - streng fructosearme Kost 269f.
  - streng kochsalzarme Diät 588, 590
  - streng natriumarme Diät 588
  - streng proteinarme Diät 540ff.
  - , eiweißarme diätetische Lebensmittel 545
  - , Zubereitung 545f.
  - streng purinarms Diät 457
  - Streptococcus mutans 214, 216
  - Stuhlfettbestimmung 242
  - Sturzprophylaxe 111, 473, **513**, 612
  - Stutenmilch 79f., 86, 685
  - Subjective Global Assessment 178, 242, 475, **479ff.**, 552
  - Sucralose 219, 417
  - Sulfide 23, 448, 618
  - Sulfonylharnstoffe 416
  - Sulforaphan 618
  - Süßstoff 217f., 236, 271, **417**
  - symptomatische Therapie 149
- T**
- Tabasco 161
  - Tannine 168
  - Targeted Therapy 624
  - teiladaptierte Kost 201
  - teilibilanzierte Diät 708
  - terminales Ileum 284f., **288**, 291, 299
  - Thaumatococcus 219, 417
  - Theobromin 140
  - therapeutische Eliminationsdiät 679
  - , Zubereitung 681f.
  - Thermogenese, nahrungssinduzierte 5
  - Thiamin 534
  - , Versorgung 22
  - Thymian 449
  - Timbale 166
  - , Fisch- 192
  - , Fleisch- 191
  - , Gemüse- 192
  - Tocopherol 648, 663
  - , Gehalt in Lebensmitteln 649
  - , Versorgung 22
  - Tofu 170
  - Tonsillektomie, postoperative Ernährung 226
  - Tonsillitis 177
  - Toxoplasma gondii 61
  - Traganth 281
  - Transfettsäuren 427, **431**
  - transitorische Milch 73f.
  - transnasale Ernährungs sonden 710
  - Traubenkernöl **430**
  - Triglyceride 424ff.
  - Trinknahrungen 116, 181, 298, 330, 334, 512, **709ff.**
  - , akute Pankreatitis 325
  - , ausschließliche Ernährung 528, 570, 715
  - , Basis natürliche Lebensmittel 189
  - , Checkliste 715
  - , Demenz 211
  - , ergänzende Ernährung 528, 570, 715
  - , flüssige Kost 188f.
  - , konsistenzdefinierte Kostformen 183
  - , Magenoperation 237
  - , Malassimilation 241
  - , Mangelernährung 502
  - , MCT-haltige 336
  - , onkologische Erkrankungen 630
  - , Ösophagusresektion 230f.
  - , proteinreiche 117, 288, 515, **528**
  - , protein- und elektrolytdefiniert 569f.

–, pulverisiert 189  
 –, teilbilanziert 708  
 –, verzweigt-kettige  
   Aminosäuren 537  
 Trinkprotokoll 497f.  
 Trinkwasser  
 –, Fluoridgehalt 219  
 –, Säuglingsernährung 80  
 Triticale 274f.  
 Trockengewicht 552  
 Tumor 615  
 Tumorerkrankungen 512  
 Tumorkachexie 625  
 Tyrosin 536f., 540, 544

## U

Übergewicht 127, **340ff.**, 419,  
 579, 655  
 –, Kinder und  
   Jugendliche 384ff.  
 Ulcus duodeni 149  
 Ulcus ventriculi 149  
 Untergewicht 469, 610

## V

Valin 537  
 vegane Kost **174**, 512  
 –, Calciferol 174  
 –, Calcium 174  
 –, Cobalamin 174  
 –, Protein 174  
 –, Risikogruppen 174  
 –, Wildkräuter 601  
 vegetarische  
   Ernährungsweise 632f.  
 –, Formen 164  
 –, Motive 164  
 Verbrennungen 471, 512  
 Verdauungsinsuffizienz 239  
 Vitaminbar 114  
 Vitamine 136f., 473  
 –, D-A-CH-Referenzwerte 21  
 –, fettlösliche 21, 33  
 –, Schwangerschaft 56  
 –, wasserlösliche 21  
 Vitamin D III  
 Vitamin-E-Präparate 654  
 vollbilanzierte Diät 708  
 Vollkornbrot 134

Vollkost **127ff.**, 179, 181, 274,  
 280, 285, 325, 532ff., 579, 625  
 –, Alkohol 140  
 –, diätetisches Prinzip **130**  
 –, Fett **132**  
 –, Flüssigkeitszufuhr 140  
 –, Kohlenhydrate 134  
 –, Protein 131  
 –, Speiseplangestaltung 140f.  
 –, Wochenspeiseplan **134**, 141,  
 144ff.  
 –, Zubereitung 147  
 vollwertige Ernährung **25ff.**,  
 228, 552, 579, 590, 619, 621,  
 659, 704ff.  
 –, diätetisches Prinzip 24  
 –, Fettsäuren 643ff.  
 –, Getränkeauswahl 38  
 –, Kohlenhydratauswahl 26  
 –, 10 Regeln der DGE 25  
 –, Schwangerschaft 44  
 –, Stillzeit 63f.  
 Vulvulus 290

## W

Wahlkost 128  
 Wahlleistungen 128  
 Walnussöl 35, 95, 107, 133, 166,  
 295, 335, 414, **430**, 643f., 660  
 Wasser  
 –, Berechnungsbeispiele 24  
 –, Empfehlung 24  
 –, Flüssigkeitsbilanz 23  
 –, physiologische  
   Bedeutung 23  
 –, Richtwert 38  
 –, Trinkplan 24  
 Wasserhaushalt 472, 583  
 WCRF-Report 619f., 625  
 weiche Kost  
 –, Beilagen 199  
 –, Brotaufstrich 199  
 –, Brot und Gebäck 199  
 –, Cerealien 199  
 –, diätetisches Prinzip 198  
 –, Eier 198  
 –, Eintopfgerichte 198  
 –, Fischgerichte 198  
 –, Gemüse 199

–, Käse 198  
 –, Kräuter und Gewürze 199  
 –, Milch- und  
   Milchprodukte 198  
 –, Obst 199  
 –, Soßen 198  
 –, Speisenvorschläge 200  
 –, Suppen 198  
 –, Wurstgerichte 198  
 Wildtierallergie 696  
 Weihnachtsgebäck 123  
 Weizenkeimöl 35, 133, 166,  
 295, **430**, 643f., 660  
 Weizenkleie 287, 304, 309, **311**,  
 316  
 Whipple-Operation 330  
 Wildkräuter 171, 601, 660f.  
 Wochenspeiseplan 142f.  
 Wurstwaren **33f.**, 132

## X

Xanthan 182, 192, 281, **442**,  
 545, 694  
 Xerostomie 225f., 625  
 Xylit 1, **218**, 262, 417, 436, 467

## Z

Zahnentwicklung 215  
 Zahnmännchen 218  
 Ziegenmilch 79f., 86, 685f.  
 Zink 270  
 Zitronenmelisse 139  
 Zitronensäure 168  
 Zöliakie 273, 281  
 Zottenatrophie 274  
 Zubereitung,  
   nährstoffschonende 39  
 Zucker 580  
 –, Alter 110  
 –, Berechnungsbeispiel 36  
 –, Vorkommen 36f.  
 –, WHO-Empfehlung 36  
 Zuckeralkohol 263  
 Zuckeraustauschstoff **218**, 236,  
 263, 269, 417  
 Zuckerkonsum, praktische  
   Tipp 37