

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 oder BEE = basal energy expenditure), der nahrungsinduzierten 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. Daneben wird in vielen Studien heute der Ruheenergieverbrauch (REE = resting energy expenditure) anstelle des Grundumsatzes verwendet. Dieser wird unter weniger strengen Bedingungen gemessen, z. B. veränderte Umgebungstemperatur oder in sitzender oder liegender Position und liegt etwa 10 % über dem Grundumsatz. Grundumsatz bzw. Ruheenergieverbrauch sind erforderlich für die Konstanthaltung der Körpertemperatur, die Aufrechterhaltung der Organfunktion etc. Einfluss auf sie haben insbesondere:

- die Körperoberfläche: Mit steigender Körperoberfläche steigt auch der Grundumsatz bzw. Ruheenergieverbrauch an, da die Wärmeabgabe an die Umwelt und die Gewebemasse zunehmen.
- das Alter: Mit zunehmendem Alter nimmt häufig die stoffwechselaktive Muskelmasse ab. Dadurch sinkt auch der Grundumsatz bzw. Ruheenergieverbrauch.
- das Geschlecht: Bedingt durch ihren höheren Fettanteil und geringeren Anteil an stoffwechselaktivem Gewebe haben Frauen einen etwa um 10 % niedrigeren Grundumsatz bzw. Ruheenergieverbrauch als Männer.

Weitere Faktoren wie Hormonstatus, Krankheiten, Schwangerschaft, klimatische Verhältnisse, Medikamenteneinnahme, Schlafdauer etc. wirken sich ebenfalls 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
Männlich		
< 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	$0,048 \times \text{kg} + 3,653$	$11,472 \times \text{kg} + 873,1$
≥ 60	$0,049 \times \text{kg} + 2,459$	$11,711 \times \text{kg} + 587,1$
Weiblich		
< 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	$0,034 \times \text{kg} + 3,538$	$8,126 \times \text{kg} + 845,6$
≥ 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** Ruheenergieverbrauch für verschiedene Altersstufen, berechnet mit einem BMI von 22 kg/m². DGE 2015

Alter	Körpergewicht (kg)		Ruheenergieverbrauch (MJ/Tag) (kcal/Tag)			
	m	w	m	w	m	w
15 bis unter 19 Jahre	69,2	59,5	7,7	6,0	1 850	1 430
19 bis unter 25 Jahre	70,8	60,5	7,2	5,7	1 730	1 370
25 bis unter 51 Jahre	70,7	60,0	7,0	5,5	1 670	1 310
51 bis unter 65 Jahre	68,7	58,2	6,6	5,1	1 580	1 220
65 Jahre und älter	66,8	57,1	6,4	5,0	1 530	1 180

Beispiel

Berechnung des Grundumsatzes in Beispiel 1:

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

Nach Harris-Benedict-Formel: ca. 1 795 kcal/24 h

Grundumsatz [kcal/24 h] = $66,5 + (13,7 \times 80) + (5 \times 185) - (6,8 \times 43) = 1 795,1$

Nach WHO-Formel: ca. 1 791 kcal/24 h

Grundumsatz [kcal/24 h] = $11,472 \times 80 + 873,1 = 1 790,9$

Nach der Faustregel: ca. 1 920 kcal/24 h

Grundumsatz [kcal/24 h] = $1 \text{ kcal} \times 80 \times 24 = 1 920$

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. In der Praxis wird sie für den schnellen Überblick nach wie vor eingesetzt. 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 Ruheenergieverbrauch können auch die Werte für den Ruheenergieverbrauch 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 nahrungsinduzierte 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.

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

Arbeitsschwere und Freizeitverhalten	PAL*	Beispiele
Ausschließlich sitzende oder liegende Lebensweise	1,2–1,3	gebrechliche, immobile, bettlägerige 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 wenig oder keine anstrengende Freizeitaktivität	1,6–1,7	Laboranten, Studenten, Fließbandarbeiter
Überwiegend gehende oder stehende Arbeit	1,8–1,9	Verkäufer, Kellner, Mechaniker, Handwerker
Körperlich anstrengende berufliche Arbeit oder sehr aktive Freizeittätigkeit	2,0–2,4	Bauarbeiter, Landwirte, Waldarbeiter, Bergarbeiter, Leistungssportler

DGE 2015

* 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.

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). Definiert ist der PAL-Wert als das Verhältnis von Gesamtenergieverbrauch zu Ruheenergieverbrauch innerhalb von 24 Stunden.

Durch Multiplikation mit dem PAL-Wert kann aus dem Grundumsatz bzw. dem Ruheenergieverbrauch der Gesamtenergiebedarf berechnet werden.

Beispiel

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

Grundumsatz nach Harris-Benedict-Formel: 1 795 kcal/24 h

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

Berechnung des individuellen PAL-Werts:

8 Stunden Bürotätigkeit $8 \times 1,5$

1 Stunde Fahrt mit dem Pkw zur Arbeitsstätte $1 \times 1,4$

2 Stunden Hund ausführen $2 \times 1,8$

1 Stunde Lauftraining $1 \times 2,2$

4 Stunden Essen, TV schauen, lesen, etc. $4 \times 1,4$

1 Stunde Körperpflege $1 \times 1,8$

7 Stunden Schlaf $7 \times 0,95$

$33,25 : 24 = 1,385 \rightarrow \text{ca. } 1,4$

Berechnung des individuellen Gesamtenergiebedarfs:

Grundumsatz \times PAL-Wert = $1\,795 \text{ kcal} \times 1,4 = 2\,513 \text{ kcal} \rightarrow \text{ca. } 2\,500 \text{ kcal pro Tag}$

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 1,7 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 (für Personen über 65 Jahren gilt ein Schätzwert von 1 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

Tab. 1.5 Ruheenergieverbrauch und Richtwerte für die Energiezufuhr für Erwachsene (gerundet), DGE 2015

Alter (Jahre) ^a	Richtwerte für die Energiezufuhr											
	Ruheenergieverbrauch ^b		PAL 1,4		PAL 1,6		PAL 1,8		PAL 2,0			
	MJ/Tag	kcal/Tag	MJ/Tag	kcal/Tag	MJ/Tag	kcal/Tag	MJ/Tag	kcal/Tag	MJ/Tag	kcal/Tag	MJ/Tag	kcal/Tag
Männer												
19 bis unter 25	7,2	1 730	10,1	2 400	11,6	2 800	13,0	3 100	14,5	3 500		
25 bis unter 51	7,0	1 670	9,8	2 300	11,2	2 700	12,6	3 000	14,0	3 300		
51 bis unter 65	6,6	1 580	9,3	2 200	10,6	2 500	11,9	2 800	13,2	3 200		
65 und älter	6,4	1 530	9,0	2 100	10,3	2 500	11,5	2 800	12,8	3 100		
Frauen												
19 bis unter 25	5,7	1 370	8,0	1 900	9,2	2 200	10,3	2 500	11,5	2 700		
25 bis unter 51	5,5	1 310	7,7	1 800	8,8	2 100	9,9	2 400	11,0	2 600		
51 bis unter 65	5,1	1 220	7,1	1 700	8,2	2 000	9,2	2 200	10,2	2 400		
65 und älter	5,0	1 180	6,9	1 700	7,9	1 900	8,9	2 100	9,9	2 400		

^a mittleres Alter für die Altersgruppe 19 bis unter 25 Jahre = 22 Jahre; für 25 bis unter 51 Jahre = 38 Jahre; für 51 bis unter 65 Jahre = 58 Jahre; für 65 Jahre und älter = 65 Jahre
^b berechnet mit der Regressionsgleichung nach Müller und al. für eine Referenzperson mit mittlerer Körpergröße und einem Körpergewicht, das einem BMI von 22 kg/m² entspricht

■ **Tab. 1.6** Biologische Wertigkeit des Proteins in verschiedenen Lebensmitteln und in günstigen Mischungen zweier Lebensmittel. Elmadfa und Leitzmann 2015

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

verbunden tatsächlich verzehrte Menge an Protein) ist diese Proteinmenge eher als gering 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 Unterschei-

ungsmerkmale sind ihre Kettenlänge und ihr Sättigungsgrad. Bei der Kettenlänge unterscheidet 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 Fetttträger 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.

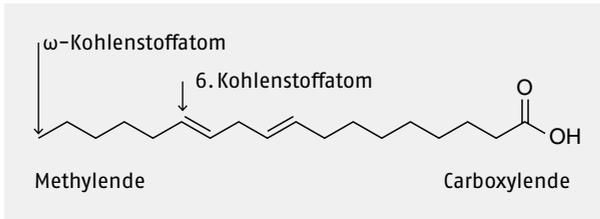
Um diesen Empfehlungen gerecht zu werden, ist eine deutliche Veränderung der bei uns üblichen Verzehrsgewohnheiten erforderlich. Im Durchschnitt wird zuviel Fett, insbesondere in Form von gesättigten Fettsäuren, aufgenommen.

Essenzielle Fettsäuren

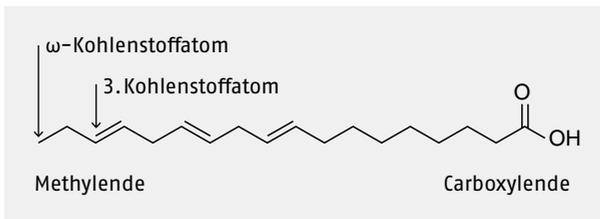
Besondere Beachtung verdienen die essenziellen Fettsäuren. Hierbei handelt es sich um mehrfach ungesättigte Fettsäuren, die vom Organismus nicht selbst gebildet werden können. Dazu gehören:

Linolsäure (◉ Abb. 1.1) ist eine Fettsäure mit 18 C-Atomen und 2 Doppelbindungen, die zu den Omega-6-Fettsäuren (ω -6-Fettsäuren) gehört. Die Bezeichnung ω -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 (◉ Abb. 1.3) aufgebaut werden.

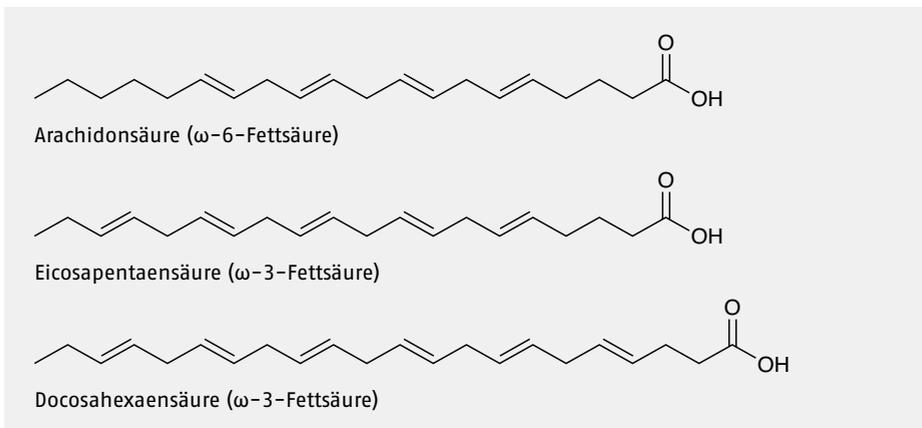
α -Linolensäure (◉ Abb. 1.2) ist ebenfalls eine Fettsäure mit 18 C-Atomen. Sie verfügt über 3 Doppelbindungen und gehört zu den ω -3-Fettsäuren, d. h. ihre 1. Doppelbindung befindet sich am 3. C-Atom vom Methylende aus betrachtet. Auch sie ist die Ausgangssubstanz für die Bildung langkettiger, höher 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. 1 g Kohlenhydrate liefert 17 kJ (4 kcal).

In den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr wird empfohlen, über 50 % der Gesamtenergie in Form von Kohlenhydraten aufzunehmen, wobei ballaststoffreiche Lebensmittel bevorzugt werden 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. In der im Mai 2015 aktualisierten Richtlinie der WHO zum Zuckerverzehr findet sich als Empfehlung mit eingeschränkter Aussagekraft, die Zufuhr an zugesetzten Zuckern auf unter 5 Energieprozent zu beschränken. Durch isolierte Zucker werden nur Kohlenhydrate, jedoch keine Mineralstoffe und Vitamine aufgenommen. Daher ist ein moderater Umgang mit ihnen empfehlenswert.

Nahrungsfasern (Ballaststoffe)

Darunter 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 Nahrungsfasern lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

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

- wasserlösliche Nahrungsfasern: Pektine (Galakturonsäurepolymere), β -Glukane (Glucosepolymere), Inulin (Fructosepolymer), Oligofruktose (Fructosepolymer), resistente Stärke, wasserlösliche Hemicellulosen und sonstige wie Pflanzengummis, Schleimstoffe und Speicherkohlenhydrate

Die beiden Gruppen haben unterschiedliche Wirkungen auf den Organismus: Die wasserunlöslichen Nahrungsfasern 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 Nahrungsfasern 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 Nahrungsfasergehalt 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 nahrungsfaserreichen Lebensmitteln kompensiert. Nur bei der längerfristigen Gabe größerer Mengen isolierter Nahrungsfasern im Rahmen der diätetischen Therapie ist diese Wirkung der Nahrungsfasern zu beachten.

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

■ **Tab. 1.7** Nahrungsfasergehalt in Getreide, Samen und Hülsenfrüchten. Souci et al. 2016

Lebensmittel	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamtnahrungsfasern in g/100 g
Getreide			
Weizen	10,0	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** Nahrungsfasergehalt in Getreide, Samen und Hülsenfrüchten (Fortsetzung).

Souci et al. 2016

Lebensmittel	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt-nahrungsfasern in g/100 g
Grünkern	5,4	3,4	8,8
Quinoa	5,4	1,3	6,6
Zartweizen (Fa. Ebly) ¹	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
Getreidemahlerzeugnisse			
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 1 050	3,1	2,1	5,2
Weizenmehl Type 1 700	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 1 150	4,9	3,1	8,0
Roggenmehl Type 1 370	5,7	3,3	9,0
Roggenschrot Type 1 800	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
Brot			
Brötchen	1,4	1,7	3,0
Weißbrot	1,8	1,4	3,2
Weizentostbrot	2,0	1,7	3,7

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

Souci et al. 2016

Lebensmittel	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt- nahrungsfasern in g/100 g
Weizenmischbrot	2,3	2,3	4,6
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
Getreidenährmittel			
Cornflakes, ungesüßt	2,8	1,2	4,0
Haferflocken	5,1	5,0	10,0
Weizenkeime	14,0	4,1	17,7
Weizenkleie	40,0	5,5	45,1
Samen			
Sonnenblumen, Samen, trocken	3,8	2,5	6,3
Sesam	8,0	3,2	11,2
Leinsamen	19,0	20,0	38,6
Hülsenfrüchte			
Kichererbsen, trocken	11,0	4,4	15,5
Erbsen, trocken	12,0	5,1	16,6
Linsen, trocken	15,0	1,6	17,0
Sojabohne	10,0	12,0	22,0
Bohnen, Samen, weiß, trocken	18,0	5,2	23,2

¹ Angaben der Herstellerfirma
k. A.: keine Angabe

■ **Tab. 1.8** Nahrungsfasergehalt ausgewählter Gemüsesorten. Souci et al. 2016

Gemüse	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt-nahrungsfasern in g/100 g
Artischocke	k. A.	k. A.	10,8
Aubergine	1,4	1,4	2,8
Batate	1,5	1,6	3,1
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
Pastinake	1,5	0,6	2,1
Porree	1,8	0,5	2,3

■ **Tab. 1.8** Nahrungsfasergehalt ausgewählter Gemüsesorten (Fortsetzung). Souci et al. 2016

Gemüse	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt-nahrungsfasern in g/100 g
Radieschen	0,8	0,8	1,6
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
Topinambur	k. A.	k. A.	12,1
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 Angabe

■ **Tab. 1.9** Nahrungsfasergehalt ausgewählter Früchte. Souci et al. 2016

Frucht	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt-nahrungsfasern in g/100 g
Obst			
Ananas	0,8	0,2	1,0
Apfel	1,5	0,5	2,0
Apfelsine	1,0	0,6	1,6

■ **Tab. 1.9** Nahrungsfasergehalt ausgewählter Früchte (Fortsetzung). Souci et al. 2016

Frucht	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt-nahrungsfasern in g/100 g
Aprikose	0,8	0,7	1,5
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
Reineclaude	0,9	1,4	2,3

■ **Tab. 1.9** Nahrungsfasergehalt ausgewählter Früchte (Fortsetzung). Souci et al. 2016

Frucht	Unlösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Lösliche Nahrungsfasern in g/100 g	Gesamt-nahrungsfasern 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
Trockenobst			
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
Schalenfrüchte			
Cashewnuss	1,3	1,6	2,9
Erdnuss	11,0	1,2	11,7
Haselnuss	7,8	0,4	8,2
Kokosnuss	6,9	2,1	9,0
Macadamianuss	11,0	0,2	11,4
Mandel	12,0	1,1	13,5
Paranuss	5,3	1,4	6,7
Pekannuss	9,1	0,4	9,5
Pistazie	10,0	0,3	10,6
Walnuss	5,3	0,8	6,1

k. A.: keine Angabe

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 maximal tolerierbare 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. 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 eine angemessene Zufuhr festgelegt: 1500 mg pro Tag für Jugendliche und Erwachsene. Laut NVS II beträgt die Natriumzufuhr auf Basis der 24-h-Recalls für Frauen durchschnittlich 1932 mg und für Männer 2766 mg pro Tag. Damit überschreiten sowohl Frauen, als auch Männer den angemessenen Schätzwert. Legt man dagegen die von der DGE als akzeptabel festgesetzte Menge von 2400 mg zugrunde, so nehmen Frauen eine adäquate Menge an Natrium, Männer eine mäßig erhöhte Natriummenge auf. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das zum Kochen verwendete Salz nicht oder nicht exakt bei den 24-h-Recalls erfasst wurde. Für die Gestaltung der vollwertigen Ernährung bedeutet dies, dass weiterhin auf die Natriumzufuhr geachtet werden sollte.

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

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, Folat, Pantothensäure, 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:

Calciferole: 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 Speisplanung regelmäßig calciferolreiche Lebensmittel einzusetzen.

Tocopherole: 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 Atherosklerose 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 Speisplanung zu berücksichtigen.

Folat: Im Intermediärstoffwechsel sind Prozesse der Zellteilung und Zellneubildung von Folatderivaten abhängig. Schwangerschaftskomplikationen als Folge einer unzureichenden Folatezufuhr 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 – damals 400 µg – nicht. Damit ist die Versorgung mit Folat – nach der mit Calciferol – als besonders kritisch anzusehen. Sie erfordert in 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 Speisenplanung 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. Unter Berücksichtigung der geänderten Empfehlungen für Ascorbinsäure – 110 mg pro Tag für Männer und 95 mg pro Tag für Frauen – dürfte sich die Situation für Männer weiter verschlechtert, die für Frauen hingegen etwas verbessert haben. Damit ist auch weiterhin 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.

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

Uhrzeit	Getränk	Menge in ml	Anmerkungen
7 ³⁰	Mineralwasser	200	mit Kohlensäure
7 ⁵⁰	Kaffee	150	entkoffeiniert
...

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.

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
- Nahrungsfasern: mindestens 30 g pro Tag
- Mineralstoffe und Vitamine: entsprechend der einzelnen Referenzwerte
- Wasser: 30–35 ml/kg Körpergewicht und Tag
- Alkoholgenuß gemäß den Empfehlungen



- Teilt das reichhaltige Lebensmittelangebot in 7 Gruppen ein und erleichtert so eine gesundheitsbewusste Lebensmittelauswahl.
- Zeigt, wie vollwertiges Essen und Trinken umgesetzt werden kann. Dazu:
 - aus allen 7 Lebensmittelgruppen wählen,
 - das dargestellte Mengenverhältnis berücksichtigen,
 - die Lebensmittelvielfalt der einzelnen Gruppen nutzen.

○ 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

- Lebensmittelvielfalt genießen
- Gemüse und Obst – nimm „5 am Tag“
- Vollkorn wählen
- Mit tierischen Lebensmitteln die Auswahl ergänzen
- Gesundheitsfördernde Fette nutzen
- Zucker und Salz einsparen
- Am besten Wasser trinken
- Schonend zubereiten
- Achtsam essen und genießen
- Auf das Gewicht achten und in Bewegung bleiben

Quelle: Deutsche Gesellschaft für Ernährung

Lebensmittelvielfalt genießen

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

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.

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 Nahrungsfasern. Obwohl ihr Nahrungsfasergehalt – mit Ausnahme der Hülsenfrüchte – niedriger ist als der von Getreide, tragen sie maßgeblich zur Nahrungsfaseraufnahme 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.



● **Abb. 1.5** Logo „5 am Tag“.

Servicebüro 5 am Tag e. V.

■ **Tab. 1.11** 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

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. 1.11). 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 oder ein Smoothie zu ersetzen, ist ebenfalls möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Säfte nur noch geringe Mengen an Nahrungsfasern 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. 1.12).

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-Emp-

■ **Tab. 1.12** Folatgehalt in 100 g Gemüse. Souci et al. 2016

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
Knollensellerie	76
Kohlrabi, grüne Bohnen	70
Chinakohl	66
Pastinake, Kopfsalat	59
Paprikaschote	57
Chicorée	50
Rettich	37
Kürbis	36
Rotkohl	35
Aubergine	31
Mangold, Weißkohl	30
Möhre	26
Radieschen	24
Tomate	22
Weißer Rübe	20
Gurke	15
Bleichsellerie	7

■ **Tab. 1.13** Folatgehalt in 100 g Hülsenfrucht. Souci et al. 2016

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

fehlung von 300 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. 1.13).

Wie aus ■ Tab. 1.13 ersichtlich, werden mit einem Hauptgericht aus Hülsenfrüchten (80–100 g pro Portion) bereits 50 % der Folat-Empfehlung erreicht. Auch in Form von Salaten (60–80 g pro Portion) stellen Hülsenfrüchte eine bedeutende Folatquelle dar.

Neben Folat ist auch die Versorgung mit Calciferol in weiten Teilen der Bevölkerung unzureichend. Nur wenige Lebensmittel enthalten Calciferol in relevanten Mengen. Bei den pflanzlichen Lebensmitteln bilden die Pilze die Ausnahme: Sie enthalten 2–3 µg Calciferol pro 100 g. Mit einer Portion von 200 g lässt sich so die Empfehlung zu 25 % erreichen. 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 werden 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 Obstaternative

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 oder ein Smoothie ersetzen. Doch auch hier sind der fehlende Nahrungsfaseranteil 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.

Vollkorn wählen

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 Nahrungsfasergehalt der Kost (■ Tab. 1.7). Durch den höheren Nahrungsfasergehalt erhöht sich die Kauzeit, 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 nahrungsfaserreichere 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 Nahrungsfasermenge gewöhnen. Nach einer Eingewöhnungsphase von wenigen Tagen bis Wochen sind dann auch grobkörnige Vollkornbrote gut verträglich, sodass schließlich Vollkornbrot nach der persönlichen 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 detaillierte Zusammensetzung können die Bäckereifachverkäufer erteilen.

Neben Brot sollten auch häufiger Getreidegerichte den Speiseplan bereichern. Getreide 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. 1.14).

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 Nahrungsfasergehalt 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

■ **Tab. 1.14** Beispiele für Getreidegerichte

Gericht	Beispiele
Suppen	Dinkel- oder Grünkernsuppe mit Möhren, Kohlrabi und Erbsen; Dinkelschrotsuppe mit Gemüsejulienne; Grünkernschrotsuppe mit Walnüssen; Grünkernsuppe mit Brokkoli, Möhren und Schmelzkäse; Grünkernrahmsuppe; Hirse- suppe mit Champignons, Möhren und Staudensellerie; Bündner Gerstensuppe; Hafermehlsuppe; Haferflockensuppe mit Gemüsejulienne; geröstete Grießsuppe; Sagosuppe mit Möhrenjulienne und Blumenkohlröschen; Brotsuppe; Reissuppe mit Champignons, Brokkoli und Tomaten
Suppeneinlagen	Dinkelklößchen, Grießklößchen, Maisgrießklößchen, Flädle, Schwemmklößchen, Grünkernklößchen, Reisklößchen, Semmelklößchen, Reisbällchen, 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, Haferflockenküchlein 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 Mandarinensoße, 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

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

Weizenmischbrot 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 heute 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 aufgebacken 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.

Mit tierischen Lebensmitteln die Auswahl ergänzen

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 genauso viel Calcium wie die vollfetten Sorten. Buttermilch ist generell fettarm und kann alternativ verwendet werden. Bei Käse bedeutet dies, standardmäßig Käsesorten mit einem Fettgehalt bis 30 % Fett i. Tr. einzusetzen. Die praktische Umsetzung könnte so aussehen wie in ■ Tab. 1.15 dargestellt.

■ **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

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 ω -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. Aus gesundheitlichen Gründen wird weißes Fleisch (Geflügel) günstiger als rotes Fleisch (Rind, Schwein) bewertet.

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-Vitaminen 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.

Gesundheitsfördernde Fett nutzen

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 8 400–10 500 kJ (2 000–2 500 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 α -Linolensäure bei gleichzeitig niedrigerem Linolsäuregehalt zu bevorzugen. Über ein besonders günstiges Verhältnis von α -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 einsparen

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: 8 400 kJ (2 000 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 2 400 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.

Am besten Wasser trinken

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 Durstlöcher. 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 3–4 Tassen Kaffee bzw. Tee pro Tag getrunken werden.

Brausen, Limonaden, Fruchtsaftgetränke, Nektare und weitere Erfrischungsgetränke enthalten sehr große Mengen an Zucker. Ihr Vitamin- und Mineralstoffgehalt ist niedriger als der von Saft. Sie sind zum Durstlöschen 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.

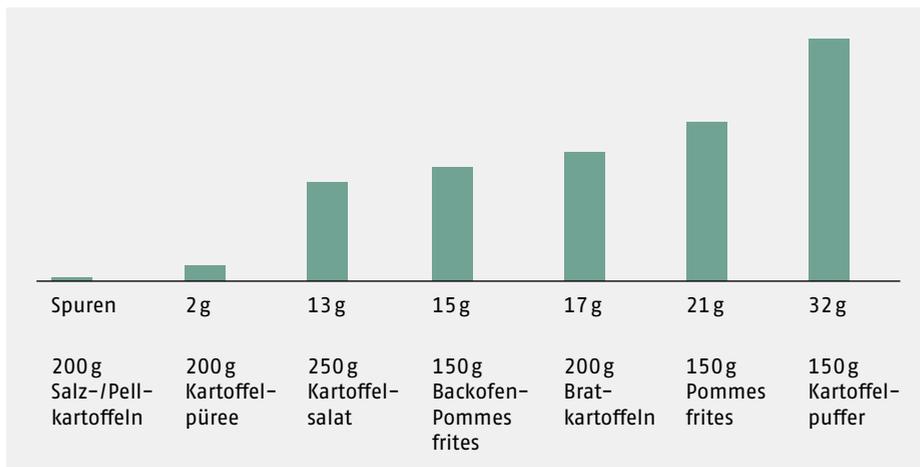
In den D-A-CH-Referenzwerten werden 20 g Alkohol pro Tag für den Mann und 10 g Alkohol pro Tag für die Frau als maximal tolerierbare Menge angegeben. Diese Menge sollte jedoch nicht täglich konsumiert werden, sondern Tage ohne Alkoholgenuss sollten mit solchen mit Alkoholgenuss abwechseln. 20 g Alkohol 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.

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



● **Abb. 1.6** Fettgehalt in verschiedenen Kartoffelspeisen

bei einer Suppe oder einem Eintopf. Weiterhin ist beim Garen unbedingt die Garzeit zu 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.

Achtsam essen und genießen

Neben der Zusammensetzung und Zubereitung der Speisen spielt auch die Art der Essensaufnahme 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 Ernährung 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 18,5 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. 8.8.

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 bzw. Ruheenergieverbrauch. 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 Einkaufswagen 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,



● **Abb. 1.7** Dreidimensionale DGE-Lebensmittelpyramide: Veranschaulicht die Prinzipien einer vollwertigen Ernährung. © Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Bonn

Tischtennis etc. Vielfach hilft es, wenn dafür Gleichgesinnte gesucht werden oder man in einen Verein eintritt. 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 empfehlenswerte 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

Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE, 25. überarbeitete Auflage, 2013

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE), (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 1. Ausgabe, Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt an der Weinstraße 2015

Fachliteratur zu diesem Kapitel befindet sich am Ende des Buches.

Internetadressen

www.dge.de

www.5amtag.de

www.dietandcancerreport.org

www.openagrar.bmel-forschung.de

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 6 000–10 000 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 Aminosäurenmischungen 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 1 200

■ **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 ω -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 Nahrungsfaserzufuhr nicht erreichbar. Dennoch sollte bei der Auswahl der Obst- und Gemüsesorten ihr Nahrungsfasergehalt 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 Phenylalanin Gehaltes 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 Gemüse zu Brotaufstrichen abwandeln: Kräuterbutter, Gemüsemarginare (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)

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

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

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

Informationen im Internet

www.netzwerk-apd.de

www.pku.de

Spezialnahrungen

www.metax.org

www.milupa-metabolics.de

www.shs-heilbronn.de

Eiweißarme diätetische Lebensmittel

www.hammermuehle.de

www.metax.org

www.milupa-metabolics.de

www.shs-heilbronn.de

Sachregister

Die fett markierten Seitenzahlen verweisen auf die Hauptfundstellen.

A

- AAF 84f.
- abdominelle Beschwerden **149**, 263, 271, 275, 318, 330, 537
- Abführtee 312
- Absorption, unvollständige 5
- Abstoßungsreaktion 583
- Acesulfam 219, 418
- acid-based formula 84
- Acrolein 40
- Acrylamid 40, 135
- Adipositas **343ff.**, 376ff., 421, 459, 475, 516, 710f.
- abdominale 343
 - adipogene Lebensbedingungen 347, 390f.
 - Anamnese 349
 - bariatrische Chirurgie 380ff.
 - Basisprogramm 347
 - BMI 343ff.
 - Ernährungsanamnese 351
 - Ernährungsprotokoll 350f., 377
 - Fettverteilungsmuster 343
 - flexible Verhaltenskontrolle 377
 - Formen 343
 - Gewichtsreduktion **395**, 399, 415
 - Kinder und Jugendliche 390ff.
 - Lebensstilfaktoren 344, 346
 - Leitlinie 343, **346**, 389
 - Lipaseinhibitoren 380
 - Lipidadsorbenzien 379f.
 - Magenband 380
 - Medizinprodukte 377ff.
 - Prävalenz 344f.
 - Prävention 346f.
 - psychosoziale Probleme 346
 - rigide Vorsätze 377
 - Sättigungskomprimata 377f.
 - Schulungsprogramme für Kinder und Jugendliche 390
 - Taillenumfang 343f.
 - Therapie 347ff., 376
 - Verhaltensänderung 377
 - viszerales Fett 343
- Adipositas-Leitlinie 343, **346**, 389
- ad libitum 73, 75, 85, 88
- Aflatoxine 624, 627
- Agar-Agar **169f.**, 193, 280, 627
- Agaropektin 169
- Agarose 169
- Ahornsirup 167, 186, 218
- AIDS 240, 516
- Algen 168, 627
- Alkohol **20**, 98, 109, 124, 140, 336, 365, 449, 470f., 537, 595
- Diabetes mellitus 417
 - Empfehlung 20
 - Energiegehalt 20
 - leichte Vollkost 162
 - Muttermilch 75
 - Schwangerschaft 61
 - Stillzeit 65
 - vollwertige Ernährung 39
 - Wirkungen 20
- Alkoholabusus 326, **330**, 475, 535f.
- Allergen-Kennzeichnung 683ff.
- Allergieprävention bei Säuglingen 83
- Allicin 622
- Alliin 622
- Allium 626
- Alter **102ff.**, 178, 475f., 516f.
- Altersstufen 102
 - biologisches 102
 - Calcium 113f.
 - chronologisches 102
 - demographische Entwicklung 102
 - diätetisches Prinzip 104
 - Energiebedarf 104
 - Ernährungsgewohnheiten 113
 - Ernährungsstatus 115
 - Expertenstandard 103
 - Fett 107
 - Flüssigkeitszufuhr 109
 - Gemeinschaftsverpflegung von Senioren 106, 110f.
 - 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, 109
 - physiologische Veränderungen 102f.
 - Protein 106f.
 - Referenzwerte 104f.
 - Speisenzubereitung 114f.
 - Trinkplan 112
 - Vitamine 112f.
- Alzheimer-Erkrankung s. Demenz
- Amaranth 280
- Aminosäuren 7, 516
- Aminosäurenpool 515
- Ammoniak 535, 540, 542
- amyotrophe Lateralsklerose 178
- anaphylaktischer Schock 679, 685
- Anorexia nervosa 508
- Energie 512
 - flexible Verhaltenskontrolle 511
 - Mahlzeitenfrequenz 511
 - Nährstoffe 512f.
 - Portionsgrößen 512
- Anthocyane 430, 621, 626
- Antidiabetika, orale 391ff., 402, **414**, 571
- Antiemetika 631
- Antiepileptika 670
- antihypertensive Therapie 592
- Natriumgehalt 593
 - Proteinträger 596

- Antioxidanzien 641, 652f.
 Anurie 552, 587
 Anus praeternaturalis 302
 AP-Anlage 302
 Apfeldicksaft 167, 186, 218, 310
 Apfel, geriebener 255
 apoplektischer Insult 178, 180, 346, 591
 Appetitanregung 116
 Appetitzügler 509, 514
 Arachidonsäure 10, 641, 646ff., 663
 – Eicosanoidbildung 11
 – Gehalt in Lebensmitteln 642ff.
 aromatische Aminosäuren 541
 Arthrose
 – Chondroprotektiva 660f.
 – Gewichtsreduktion 659
 Arzneimittel-Richtlinie 574, 635, 715
 Arzneimittelwechselwirkung, Grapefruit 585, 712
 Ascorbinsäure 168, 652f., 667
 – Gehalt in Obst und Gemüse 654f.
 – Versorgung 23
 – Vorkommen 29
 Aspartam 219, 418, 546
 – Kennzeichnung 547
 Aspartam-Acesulfam-Salz 219
 Aspirationsgefahr 177
 Assessment 478
 – Module 487, 496
 Asthma bronchiale 679
 Aszites 535ff.
 – kochsalzreduzierte Kost 539
 Atherosklerose 427, 437, 458, 591
 Atkins-Diät, modifizierte 676f.
 atopische Dermatitis 679
 Aufbaunahrung 116, 190
 – pulverisiert 506
 Autoimmunerkrankung 640
 Avenin 275
- B**
 Ballaststoffe s. Nahrungsfasern
 Banane 255
 basale Stimulation 206, 209
 Basal Metabolic Rate 1
 Basilikum 432
 beifußpollenassoziierte allergische Lebensmittel-Hypersensitivität 705
 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
 Benzpyren 627
 betriebliche Verpflegungseinrichtungen
 – Adipositas 349
 – Gesundheitsförderung 128
 BIA 349, 487, 556
 Billroth-II-Resektion 233
 Billroth-I-Resektion 233
 Bindemittel 193
 Binge-Eating-Disorder 508, 514
 bioelektrische Impedanzanalyse 349, 487
 biologische Wertigkeit 516, 519
 birkenpollenassoziierte allergische Lebensmittel-Hypersensitivität 701, 704
 Birnendicksaft 167, 218, 310
 Bisphosphonate 616
 Bitterstoffe 631
 Blähbauch 324
 Blutdruck 590
 BMI s. Body-Mass-Index
 BMR 1
 Body-Mass-Index 2, 179, 243, 337, 473f., 509, 536, 556, 591, 615, 623, 657
 – Perzentilen 388, 509, 671
 Bohnenkraut 139
 Bolusapplikation, enterale Ernährung 718
 Borretsch 138
 Borretschöl 659
 Brombeertee 254
 Buchweizendrink 694
 Büffelmilch 689
 Bulimia nervosa 508
 – rigides Ernährungsverhalten 513
 Butter 95, 133f., 416, 446, 500
 – Fettsäurezusammensetzung 133
 – Verzehrsempfehlung 35
 – Zusammensetzung 35
 Butterschmalz 107, 446
- C**
 Calciferol 290, 517, 539, 552, 611ff., 653, 667; s. a. Vitamin D
 – ovo-lacto-vegetarische Kost 168
 – Pilze 29
 – vegane Kost 175
 Calcium 21, 94, 131, 260, 290, 365, 513, 539, 558, 585, 604ff., 646, 692, 712
 – Alter 113
 – calciumreiche Getränke 605
 – – Lebensmittel 606ff., 611
 – Milch-Getreide-Brei 77
 – Schalenfrüchte 605
 – Schwangerschaft 47
 – vegane Kost 174
 – Zufuhr 21
 Calciumpräparate 615f.
 Campesterin 622
 CAPD 554f., 559
 Carminativum 254
 β -Carotin 112, 621
 Carotinoide 23, 430, 621
 Carrageen 280, 549, 627
 Casein 519
 Cashewdrink 694
 CDD 717
 CF 336
 Charrière 717
 Chemotherapie 231, 628f., 631, 707f.
 Chlorogensäure 312, 622
 Cholangitis 149, 535
 Cholelithiasis 149, 346
 Cholestase 240
 Cholesterin 12, 132f., 166, 415, 446f., 454

- Empfehlung 12
 - Cholezystektomie 325
 - Cholezystitis 149
 - Chondroprotektiva 660f.
 - christliche Speisegesetze
 - Abstinenz 121
 - Fasten 121ff.
 - Gebärbrote 121f.
 - Speisesymbole 121f.
 - Symbolgehalt von Nahrungsmitteln 121
 - Christstollen 122
 - Chylomikronen 289
 - Clostridium botulinum 81
 - Cobalamin 112, 234, 238, 293, 297, 336
 - ovo-lacto-vegetarische Kost 169
 - vegane Kost 175
 - Versorgung 22
 - Colitis ulcerosa 286
 - akute Krankheitsphase 288f.
 - diätetisches Prinzip 287
 - Flüssigkeitszufuhr 288f.
 - Proteinzufuhr 287
 - Remissionsphase 149, 287
 - Cortison 582, 603, 710
 - Coumestane 621
 - Coxarthrose 659
 - Crash-Diäten 460
 - Cyclamat 220, 418
 - Cystein 614
 - cystische Fibrose 336
- D**
- Darmerkrankungen, chronisch-entzündliche 252, 286ff., 301
 - DASH-Diät 598ff.
 - Dauernuckeln 216f.
 - Defäkation 308, 315
 - degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates 346, 389
 - Dehydratation 86f., 102, 115f., 177, 181, 476
 - Wasser 501
 - Dekubitus 117, 204, 475, 517
 - Delta-6-Desaturase 647
 - Demenz 178
 - basale Stimulation 206, 209
 - bedarfsgerechte Ernährung 205
 - bedürfnisgerechte Ernährung 206
 - Dehydratation 205
 - demographische Entwicklung 203
 - Energiezufuhr 205
 - Esskultur 206
 - Ess- und Trinkbiographie 206ff.
 - Ess- und Trinkhilfen 212
 - Fingerfood 204, 210f.
 - Getränke 205
 - Mangelernährung 204
 - schleichendes Vergessen 203
 - Stadien 203f.
 - Teil-Fähigkeiten 203
 - Tischkultur 209f.
 - Trinkflüssigkeit 205
 - Trinknahrungen 212
 - Trinkplan 205f.
 - Versorgungsstrukturen 204
 - Demineralisation 215
 - Dermatitis, atopische 679
 - Dextroseäquivalent 183
 - DGE
 - Leitlinie Fett 439
 - 10 Regeln, praktische Umsetzung 25ff.
 - DGE-Ernährungskreis 25, 109
 - Segmente 26
 - DGE-Logo 130
 - Diabetes mellitus 127, 132, 165, 180, 185, 241, 275, 391ff., 437, 552, 571, 583
 - diätetisches Prinzip 393
 - Energie 395
 - evidenzbasierte Ernährungsempfehlungen 393ff., 398ff., 415ff.
 - glykämischer Index 398
 - HbA_{1c}-Wert 392
 - Hypoglykämie 402
 - Insulinanpassung 414
 - Kinder und Jugendliche 419
 - Kohlenhydrataustauschtabelle 400f., 409ff.
 - Kohlenhydrateinheit 400
 - Kohlenhydratverteilung 400f.
 - Mikronährstoffe 418
 - Nährstoffrelation und Kohlenhydrateinheiten 393
 - Rahmenpläne 403ff.
 - Schulungsprogramme 424
 - Schwangerschaft 420
 - Sport-KE 402
 - Süßstoffe und Zuckeraustauschstoffe 418
 - Therapiekonzepte 391ff.
 - Typ 1 392
 - Typ 2 343, 346, 391, 392f., 395, 400f.
 - Typ 3 C 330, 334, 337, 339
 - Zubereitung 418f.
 - Zuckerkonsum 399f.
 - diabetische Nephropathie 416, 552
 - Dialysetherapie 516
 - Diarrhö 85, 237, 240f., 252ff., 263, 275, 287, 293, 302, 304, 322f., 330, 583, 629
 - Beikost 88
 - orale Rehydrationslösung 86f., 253
 - Säuglingsernährung 86
 - stopfende Lebensmittel 253f.
 - Stuhlfrequenz 252
 - Teesorten 254
 - Diät
 - bei Malassimilation 234, 240ff., 255, 275, 287, 294, 319, 335
 - chemisch definierte 725
 - Diäten zur Gewichtsreduktion
 - Crash-Diäten 348
 - Sättigungseffekt 348
 - Schlüsselkriterien 347f.
 - sehr niedrig kalorische Diäten 348
 - Diäthalfettmargarine 595, 648
 - mit Pflanzensterinen 452f., 649
 - Diätmargarine 452f., 558, 690; s. a. Streichfette, pflanzliche
 - Dickdarmoperationen
 - Adaptionsphase 303f.
 - diätetisches Prinzip 302
 - Fast Track 304

- konventioneller Kostaufbau 303
 - operative Verfahren 301
 - Stoma 305f.
 - Di-homo- γ -Linolensäure 659, 668
 - Dill 138
 - Dinkeldrink 693
 - Disaccharidasemangel 240
 - Disaccharide 12, 237
 - Distelöl 133, 415, 443, 648
 - Diterpene 449
 - Divertikel 317ff.
 - Divertikulitis 149, 301, 320
 - diätetisches Prinzip 319
 - Divertikulose 317
 - diätetisches Prinzip 318
 - Docosahexaensäure 10, 176, 415, 442, 453, 647f.
 - DPP-4-Inhibitoren 414
 - Dreidimensionale Lebensmittelpyramide 42
 - qualitative Empfehlungen 43
 - quantitative Empfehlungen 43
 - Dreikönigskuchen 122
 - Dumping-Syndrom 234, 334ff.
 - Früh- 235, 237
 - hyperosmolare Speisen und Getränke 237
 - Spät- 235
 - verdauungsanregend 237
 - Dünndarmresie 292
 - Dünndarmresektion 240f., 294ff.
 - Adaptionsphase 292
 - diätetisches Prinzip 293
 - Duodenopankreatomie, partielle 333
 - Dyslipidämien 346
 - Dyslipoproteinämie 127, 132, 165, 180, 391, 392, 427, 437ff., 583
 - Alkohol 448f.
 - Cholesterin 446f.
 - diätetisches Prinzip 439
 - Diätmargarine 452f.
 - Eiersatz 455
 - Fettsäuren 440
 - Fischgerichte 442
 - Fischölpräparate 453f.
 - Gewichtsreduktion 448
 - Guar 455
 - Haferkleie 454
 - Hypercholesterinämie 437, 448
 - Hyperlipidämien, kombinierte 437
 - Hypertriglyceridämie 437, 448, 453f.
 - Kaffee 449
 - Knoblauch 449
 - Lebensmittelauswahl 439f.
 - Nahrungsfasern 446, 448
 - Pektin 455
 - pflanzliche Öle 441ff.
 - Sojaprotein 448
 - Zubereitung 455
 - Zucker 448
 - Zuckeraustauschstoffe 449
 - Dysphagie 177, 181f., 192, 230f.
 - Dystrophie, agastrische 233
- E**
- eHF 84
 - Eicosanoide 649
 - antiinflammatorische 649
 - proinflammatorische 641, 649
 - Eicosapentaensäure 10, 415, 442f., 453, 647ff., 663
 - Eicosanoidbildung 11
 - Gehalt in Lebensmitteln 650f.
 - Pesco-Vegetarismus 176
 - Eier
 - Eiersatzprodukte 455, 646, 698
 - Eierspeisen 34
 - eifreie Ernährung 697
 - einheimische Sprue 275
 - Einkorn 275f.
 - Eisen 48ff., 238
 - Gehalt in Lebensmitteln 49ff.
 - Gemüse-Kartoffel-Fleisch-Brei 77
 - Schwangerschaft 48ff., 167
 - Zufuhr 21
 - Eisenmangelanämie 168
 - eiweißarme diätetische Lebensmittel 549, 572
 - Elektrolythaushalt 476, 583, 587
 - Eliminationsdiät 270, 679
 - Emmer 275f.
 - Empowerment 349
 - Energie 559
 - Energiebedarf 1, 131, 242
 - Alter 104
 - Mangelernährung 104
 - Schwangerschaft 44
 - Stillzeit 63
 - energiereduzierte Mischkost 351ff., 395, 584, 591
 - Calcium 365
 - diätetisches Prinzip 352
 - Energiezufuhr 352f.
 - Ernährungsprotokoll 365
 - Fett 351
 - Fettaustauschtabelle 353ff.
 - Getränke 364f.
 - Gewichtsreduktion 460
 - Kohlenhydrate 364
 - Lebensmittelauswahl 361ff.
 - Protein 352
 - Speiseplan 367ff.
 - Süßwaren und Knabberartikel 371
 - Vitamine 366ff.
 - Zubereitung 371
 - Energiezufuhr
 - optimiX® 93
 - Richtwerte 7f.
 - Energiezuschlag 244, 288
 - Mangelernährung 498
 - enterale Ernährung 287, 293, 295, 327, 714ff.
 - Applikation 717
 - ausschließlich 714
 - Berechnung des Energiebedarfs 721f.
 - ergänzend 714
 - Flüssigkeitszufuhr 722f.
 - Formeldiäten 715f.
 - hochkalorisch 723
 - hochmolekular 715
 - Kostaufbau 719
 - Lactosegehalt 723
 - Nahrungsfasergehalt 723
 - niedermolekular 717

- normokalorisch 723
- Osmolarität 724
- Qualitätssicherung 726
- rechtliche Grundlagen 715f.
- Rezeptierung 715f.
- Verabreichung 718f.
- Verordnungsfähigkeit 715f.
- Wassergehalt 722
- Enteritis 149
- enterohepatischer Kreislauf der Gallensäuren 240, 448
- Enterokolitis, nekrotisierende 292
- Entzündungsmediatoren 640
- epidermaler Wachstumsfaktor 295
- epidermal growth factor 295
- Epigallocatechin-Gallat 621
- Epilepsie 671, 675
 - Anfallshäufigkeit 670
 - Low Glycemic Index Therapie (LGIT) 677
 - modifizierte Atkins-Diät 676f.
- erbliche Stoffwechselkrankheit 273, 336
- Erdbeertee 254
- Erdnussöl 443
- ernährungsabhängige Erkrankungen 127, 165
- Ernährungsanamnese 243, 290, 351, 510, 556, 591, 670
 - Portionsgrößen 496
- Ernährungserziehung 216
- Ernährungsfaktoren, Tumorentstehung 620
- Ernährungsplan für das erste Lebensjahr 68
- Ernährungsprotokoll 338, 421, 496, 556, 657
 - Freiburger 350
- Ernährungspumpen 717f.
- Ernährungssonden
 - perkutane 717
 - Reinigung 722
- Ernährungsteam 496, 634
- Ernährungstherapie 243
- Ernährungszustand 179, 243, 289, 337, 478, 516, 536f., 556, 583, 629, 710
- Espumas 193
- Essstörungen, psychogene 508, 511ff., 516
 - diätetische Behandlung 510
 - Merkmale 508f.
 - verhaltenstherapeutische Behandlung 510
- Ess- und Trinkhilfen 187f., 496
- Estragon 138
- ethische Grundsätze 118
- evidenzbasierte Ernährungsempfehlungen 393
- Exsikkose 204
- extensively hydrolysed formula 84
- extensiv hydrolysierte Nahrungen 84f.
- F**
- Familienkost 78
- Fasten 121ff., 657, 670f.
 - modifiziertes 375
- Fast Track 304
- Fatigue 633
- Fehlernährung 473
- Feinnadelkatheter-jejunostomie 231
- fein pürierte Kost 192
- Fencheltee 254
- Fertiggerichte, vegane 175
- Fertigmüslimischungen 96
- Fett 9
 - Alter 107
 - Empfehlungen 10
 - Energiegehalt 10
 - Fettsäuren 647ff.
 - Jugendliche 95
 - Kleinkind 95
 - Qualität 10
 - Schulkind 95
 - Schwangerschaft 47
 - verstecktes 35, 134, 415, 595
 - Zufuhr 10
- Fettleber 346
- Fettmodifikation 395, 440, 584, 587, 594f., 711
- Fettsäuren 9
 - einfach ungesättigte 415, 440, 666f.
 - essenzielle 10
 - - Schwangerschaft 47
 - gesättigte 132, 166, 415, 440
 - mehrfach ungesättigte 166, 338, 415, 440
 - Omega-3-Fettsäuren 338, 442, 454
 - ω -3- 33, 107, 132f., 166, 415, 500, 626, 640, 647ff., 666, 725
 - ω -6- 133, 640, 647f.
 - ungesättigte 132
- Fettsäurenmodifikation 415, 439, 663
- Fettsäurespektrum 180
- Feuchtgewicht 556
- fFFQ 652
- Fingerfood 204, 210
 - Komponenten 211
 - Zubereitung 211
- Fischallergie 699
- fischfreie Ernährung 699
- Fischgerichte, ω -3-fettsäurenreiche Fische 442
- Fischölpräparate 453f., 649
- Fisch, See- 33
 - fettreicher 33
- FKJ 231
- Flatulenz 237, 257, 322f.
- Flavonoide 430, 621
- Fleisch 33, 132
 - Auswahl 34
 - Empfehlung 34
 - Zubereitung 34
- Flohsamen 281, 306, 314f., 318
- fluoridierte Lebensmittel 223
- fluoridiertes Speisesalz 222
- Fluoridprophylaxe 220
- Fluoridtabletten 223
- flüssige Kost
 - homogene Konsistenz 188
 - Mahlzeitenfolge 189
 - Pürees 188f.
- Flüssigkeitsbedarf, Stillzeit 65
- Flüssigkeitsbilanz 502
- Flüssigkeitsgehalt der Kost 571f.
 - Überschlagskalkulation 571f.
- Flüssigkeitshaushalt 583
- flüssigkeitsreduzierte Kost 570f.
- flüssigkeitsreiche Kost 364, 470, 584, 712

- Flüssigkeitszufuhr 97, 109
 – enterale Ernährung 722f.
 Folat 27ff., 56ff., 96, 271
 – Empfehlung 29
 – Garverfahren 29
 – in Gemüse 28
 – in Getreide und Getreide-
 erzeugnissen 57
 – in Hülsenfrüchten 29
 – in Obst 58
 – Neuralrohrdefekt 56
 – Versorgung 22
 Folgenahrungen 75f., 281
 – Aufbereitung 80
 Folsäure 271
 Formeldiäten
 – chemisch definierte 717, 720,
 724f., 725
 – nährstoffdefinierte 715ff.
 Formuladiäten zur Gewichts-
 reduktion 375f., 390
 Frakturrisiko, erhöhtes 603
 Freiburger Ernährungs-
 protokoll 350
 Fruchtzuckerun-
 verträglichkeit 85, 263
 Fructaldolase B 273
 Fructose 263ff., 418, 449f.,
 471, 604
 fructosearme Kost 271, 323
 fructosefreie Kost 274
 Fructose-Glucose-
 Verhältnis 269
 Fructoseintoleranz 85, 263
 – hereditäre 273
 – – Säuglingsmilch-
 nahrungen 274
 Fructosemalabsorption 263ff.,
 271, 273
 – diätetisches Prinzip 264
 – Folat 272
 – Fructosegehalt in
 Gemüse 267f.
 – Fructose-Glucose-
 Verhältnis 269
 – Fructose- und Sorbitgehalt in
 Obst 265f.
 – Getränke 270
 – Zink 272
 – Zubereitung 272
 fructosereduzierte Kost 270
 Fructosesirup 217, 219, 264,
 270ff., 471
 Fructose- und Sorbitmenge,
 tolerierbare 270f.
 Frühstücksalternativen 27
 Fünf am Tag 26, 136f., 398f.,
 430, 501, 538, 584, 596, 623,
 625, 629, 645, 711
 – Gemüse im Alter 108
 – Gemüseverzehr 366f.
 – Obst im Alter 108, 109
 – Obstverzehr 366f.
 – praktische Umsetzung 29f.
- G**
 Galactose 256
 Gallensäuren 293
 Gallensteine 325
 Gänsefett 416
 Gänseschmalz 107
 Gartenkresse 139
 Gastrektomie 233, 257
 Gastric Banding 233
 Gastritis, chronische 149
 Gastroduodenostomie 233
 gastroenterologische Basis-
 diät 149
 – eingeschränkte 240
 Gastrojejunostomie 233
 gastroösophageale Reflux-
 krankheit 346
 – Alkohol 229
 – Heilerde 229
 – Kaffee 229
 – Körpergewicht 228
 – Mahlzeiten 228
 Gastrostomie, perkutane
 endoskopische 204, 513, 717
 Gelatine 123, 169, 172
 Gemeinschafts-
 verpflegung 127ff., 135, 210,
 222
 – DGE-Logo 130
 – Qualitätssicherung 128
 – RAL-Gütezeichen 129
 – Station Ernährung 129f.
 – Wahlleistungen 128
 – Zertifizierungsmöglich-
 keiten 128
 Gemüse 136
 Gemüsebrühe 170, 706
 Gerbstoffe 254f.
 Gerstendrink 693
 Gesamtflüssigkeits-
 aufnahme 38
 Gestationsdiabetes 346, 421f.
 gesteuerte Wunschkost 505,
 629f., 633f.
 Gesundheits-Check-up 591
 Gesundheitserziehung 90f.,
 127, 224
 Gesundheitsförderung,
 betriebliche 128
 Getreidegerichte 30f., 429
 gewichtskontrollierende
 Ernährung, Tages-
 rationen 375f.
 Gewichtsnormalisierung,
 Atherosklerose 458
 Gewichtsreduktion 516
 Gewichtsverlust 115f.
 Gewürze 38f., 114, 137
 GFR 552f., 559
 Gicht 165, 346, 459f.
 Gichtanfall 459
 Gingivitis 225
 Gliadin 275
 glomeruläre Filtrations-
 rate 552f.
 Glossitis 178
 Glucagon 336, 402, 417
 Glucose 217, 219, 256, 265ff.,
 272, 449
 – Mindestbedarf 12
 Glucose-Loading 304
 Glucosesirup 217, 219
 Glucosinolate 23, 430,
 622, 626
 β -Glukan 454
 GLUT-5-Transporter 263, 269
 Glutathionperoxidase 652
 Glutelin 275
 Gluten 275ff., 282
 – Kennzeichnung 277ff.
 glutenfrei 241
 glutenfreie diätetische
 Lebensmittel 282
 glutenfreie Kost 281
 – diätetisches Prinzip 275
 – glutenfreie diätetische
 Lebensmittel 282

- glutenfreie Lebensmittel 280f.
- glutenhaltige Lebensmittel 275ff.
- Hafer 278
- Kennzeichnung 277ff.
- Siegel 282
- Stärke 279
- Zubereitung 284
- gluteninduzierte Enteropathie 85, 240, 252, 257; *s. a.* Zöliakie
- Siegel für glutenfreie Produkte 282
- glykämische Last 396f.
- glykämischer Index 395, 396ff.
- glykämische Wirkung 237
- Gonarthrose 659
- graspollenassoziierte allergische Lebensmittel-Hypersensitivität 705f.
- Grundumsatz **1ff.**, 104, 131, 243, 352
- Alter 1
- Definition 1
- Faustformel 4
- Geschlecht 2
- Harris-Benedict-Formel 3
- Körperoberfläche 1
- weitere Faktoren 2
- WHO-Formel 3
- grüner Tee 254, 621, 627
- Fluoridgehalt 224
- vollwertige Ernährung 39
- Guar 455
- Guarkernmehl 183, 193, 280, 281, 314, **455**, 549
- Guthrie-Test 544
- H**
- Hafer, in glutenfreier Kost 278
- Haferdrink 261, 693
- Haferkleie 314, **454**
- Anwendung 454
- Haferschleim 254
- Hafertage 419
- halal 123
- Halbfettbutter 416
- Halbfettmargarine 416
- Hämagglutinine 172
- Hämodialyse **552ff.**, 556, 582, 587f.
- BMI 559
- Calcium 570
- Energie 559
- Feuchtgewicht 556, 570
- Flüssigkeit 570
- flüssigkeitsreduzierte Kost 570f.
- kaliumarme Kost 563, 569
- Kochsalzreduzierte Kost 569
- Natrium 569
- Phosphat 560
- phosphatarme Kost 560
- Phosphatbinder 563f.
- Phosphatspiegel 560
- Protein 559
- Speiseplangestaltung 575ff.
- Trockengewicht 556, 559, 570
- HA-Nahrungen
- hypoallergene Folgenahrung 83
- hypoallergene Säuglingsanfangsnahrung 83
- Proteinhydrolysate 83
- Harnsäure 459f., 552
- Harnstoff 552, 587
- Harris-Benedict-Formel 3
- Hartmann-Operation 302
- Haselnussdrink 694
- HbA_{1c}-Wert 392, 420
- HDL 437
- HDL-Cholesterin 438f.
- Heidelbeertee 254
- Heilerde 229
- Heilnahrung 255, 632
- Zusammensetzung 88
- Heilwässer
- calciumreiche 605, 608ff.
- Natriumgehalt 592, 594
- Hemikolektomie 301
- hepatische Enzephalopathie 535f.
- Lactulose 542
- Ornithinaspartat 542
- verzweigt-kettige Aminosäuren 541
- Hepatitis 149, 535
- Herzinfarkt 427, 591
- Herzinsuffizienz 149, 591
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen 132, 166, 427, 437, 475, **591**
- Hesperidin 621
- High-density Lipoproteins 437
- Hirsedrink 694
- Hochbetagte 102
- hochmolekulare enterale Diät 295
- Höchstbetagte 102
- homogene Konsistenz 189
- Honig 81, 167, 186, **217f.**, 310
- Hordein 275
- Hormontherapie 628
- Hühnereiallergie 85, 680, 695
- Eiersatzprodukte 698
- eifreie Ernährung 696f.
- Hülsenfrüchte 96, 135, 167, 400, 461, 469, **645**
- Folat 29
- Zubereitung 435
- Hülsenfruchtgerichte 429f.
- Hungerstoffwechsel 670
- Hyaluronsäure 660
- Hyperglykämie 392
- Hyperkaliämie 563
- Hypertonie 127, 132, 165, 346, 392, 427, 437, 552, 583, 585, **590ff.**
- Alkohol 595
- DASH-Diät 598
- diätetisches Prinzip 591
- Fettmodifikation 595
- Gewichtsreduktion 591
- Koffein 596
- natriumreduzierter Salzersatz 597f.
- primäre 590
- Proteinträger 596
- sekundäre 590
- Speisenplanung 601
- Hyperurikämie 459f., 640
- hypoallergene Säuglingsnahrungen 83
- Hypoglykämie 273, 336, 392, 402, **413**, 417, 538
- I**
- Ileostoma 292, 302
- Immunglobulin A 73
- Immunonutrition 231
- Immunsuppression 582, 585, 711
- Nebenwirkungen 583, 708

- Immunsystem,
 geschwächtes 707
 Infusionsspumpen 717f.
 Ingwer 631
 Inkretine 391f., 414
 Innereien 446, 461, 646
 – Empfehlung 34
 Instantdickungsmittel 179, 182
 Insulin **391ff.**, 400f., 417, 556, 571
 – Anpassung 392, 402
 – Basis-Bolus-Therapie 392
 – Insulinpumpentherapie 392, 420
 – intensivierte Insulintherapie 419f.
 – konventionelle Insulintherapie 392
 Insulinresistenz 343, 346
 intermittierende Applikation, enterale Ernährung 718f.
 intestinale Transitzeit 309
 intradialytische parenterale Ernährungstherapie 575
 Intrinsic-Faktor 234, 336
 Inulin 264, **267f.**, 270, 281, 314, 323, 549
 Invertzucker 217, 219
 Iod 132, 167, 176
 – Aufnahme 21
 – Beikost 78
 – Iodgehalt in Lebensmitteln **54f.**
 – Iodsalz 56
 – ovo-lacto-vegetarische Kost 168
 – Schwangerschaft 54, **54ff.**
 – Seefisch 33
 – vegane Kost 174
 Iodsalz mit Fluorid und Folsäure
 – Jugendliche 100
 – Kleinkind 100
 – Schulkind 100
 – Schwangerschaft 62
 Isoleucin 541
 irritable Kolon 322
 Isoflavone 76, 86, 615, **621**, 625
 Isoleucin 541
 Isomalt 219, 263, 418
- J**
 Jejunostoma 292
 Jejunostomie, perkutane endoskopische 717
 Johannisbrotkernmehl 86, 280, 281, 549, 674, **698**
 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 390ff.
 – Altersstufen 90
 – Calcium 94
 – Diabetes mellitus 419
 – diätetische 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 390ff.
- K**
 Kaffee
 – Schwangerschaft 61
 – vollwertige Ernährung 39
 Kalium 563
 – Nährstofferhaltung 586
 kaliumarme Kost 563
 – Kaliumgehalt in Lebensmitteln 564ff.
 – wässern 575
 – Zubereitung 574f.
 Kaliumbinder 563, 569
 kaliumreiche Kost 584f., 595f.
 Kaliumspiegel 563
 Kaltverpflegung 136
 Kamillentee 254
 Kamut 275f.
 Karies
 – Demineralisation 215
 – Fluoridanamnese 220
 – Fluoride 215, 220
 – Fluoridgehalt in Nahrungsmitteln 224
 – fluoridiertes Speisesalz 222
 – Fluoridprophylaxe 220f., 223
 – kariogen 215ff.
 – Kaugummi 224
 – Mineralwasser 222
 – niedermolekulare Kohlenhydrate 215ff.
 – Trinkwasser 220
 – Xylit 224
 – zahnfreundliche Alternativen 216, 218f.
 – zahngesunde Ernährung 216
 – Zahnpflege 224
 Kariesprophylaxe 215f.
 – Fluorid-Prophylaxe 82
 – zahngesunde Ernährung 216
 Karottensuppe nach Moros-Heisler 88
 Kartoffelgerichte 429
 Kartoffeln 96, **135**
 – Portionsgröße 32
 – Zubereitungsformen 32
 Käse, Empfehlung 32
 Kasein 687f.
 Kau- und Schluckbeschwerden 204
 KDOQI-Guidelines 575
 KE 400
 Keimlinge 172, 310
 keimreduzierte Kost 707, 711f.
 – diätetisches Prinzip 708
 – Lebensmittelhygiene 709f.
 Kempnersche Reisiät 594
 Kerbel 138
 ketogene Diät 670, 673, 677
 – ketogene Einheit 672f.
 – ketogenes Verhältnis 674f.
 – Ketose 671ff.
 – Nährstoffempfehlung 671
 – Nährstoffrelation 673
 – Nährstoffverhältnis 671
 – Spezialnahrungen 674ff.
 – Vitamin- und Mineralstoffsubstitution 674

- Zubereitung 674ff.
- ketogene Einheit 672f.
- Ketonkörper 670, 672
- KHK 346, 437
- Kieferchirurgie 178
- KiGGs-Studie 388
- Kinderlebensmittel 100
- Kindertee 217
- Kleinkind
 - Adipositas 390ff.
 - Altersstufen 90
 - Calcium 94
 - Diabetes mellitus 419
 - 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 390ff.
 - Verdaulichkeit von Speisen 98
 - Würzen 100
- Kleinkindernahrungsmittel 78
- Knabberartikel, Kaloriengehalte 99
- Knoblauch 431f.
- Knochenabbaurate 113
- Knochendichte 94
- Knochenmarktransplantation
 - keimreduzierte Kost 707ff.
 - vollwertige Ernährung 710ff.
- Knochenmasse 603f.
- Kochfett 35
- Kochsalz 591
 - Speisenzubereitung 592
- kochsalzarme Diät 591, 594
- kochsalzarme Kost 539
- Kochsalzersatzmittel 569
- kochsalzreduzierte Diät 624
- kochsalzreduzierte Kost 569, 585, 587, 591
- kochsalzreiche Lebensmittel 592
- Koffein 140
- Kohlenhydrataustausch-tabelle 400f., 409ff.
- Kohlenhydrate
 - Alter 107
 - Empfehlung 12
 - Jugendliche 95
 - Kleinkind 95
 - komplexe 595, 597
 - niedermolekulare 237
 - Schulkind 95
 - Schwangerschaft 47
- Kohlenhydrateinheit 400
- kohlenhydrathaltige Nährstoff-supplemente 185, 501
- Kohlenhydratmal-absorption 240
- Kohlenhydratsupplemente 116, 538
- kohlenhydrat- und fetthaltige Nährstoffsupplemente 185
- Kohlenhydratverteilung 400f.
- Kohlensäure 38
- Kokosfett 35, 107, 415
- Kokosmilch 261, 695f.
- Kolektomie 301
- Kollagenhydrolysate 660
- Kolonkarzinom 287
- Kolostoma 302
- Kolostrum 73f.
- Komplementärmedizin 628, 635
- konjugierte Linolsäuren 442
- konsistenzadaptierte Getränke 179, 182f.
- konsistenzdefinierte Kost-formen 117, 178ff.
 - Ernährungsprinzip 180
 - Ernährungszustand 179
 - Ess- und Trinkhilfen 187
 - Fett 180
 - Flüssigkeitszufuhr 181
 - Formen 178
 - Getränke 181
 - Instantdickungsmittel 183
 - konsistenzadaptierte Getränke 184
 - Konsistenzen für Flüssig-keiten 183
 - Konsistenzstufen 178f.
 - Nahrungsfasern 181
- Portionsgröße 182
- Protein 180
- Sensorik 182
- Trinknahrungen 184
- Zubereitung 186
- konsistenzveränderte Kostformen 632
- konsumierende Erkrankung 498, 628
- kontinuierliche Applikation, enterale Ernährung 718f.
- koronare Herzkrankheit 346, 437
- körperliche Aktivität
 - Alltagsaktivitäten 41
 - Freizeitsport 41
 - Prävention 41
- koscher 118
- koschere Lebensmittel 118ff.
- Kost ohne Schweinefleisch 123f.
- krankheitsadaptierte Spezial-produkte 720
 - Diäten mit verzweigtkettigen Aminosäuren 724
 - fettreiche Diäten 724
 - Immunonutrition 725
 - milcheiweißfreie Diäten 725
 - proteinreiche Diäten 724
 - protein- und elektrolyt-definierte Diäten 724
 - stoffwechseladaptierte Diäten 724
- Kräuter der Provence 433
- Kräutersalz 594
- Kreatinin 552, 556, 587
- Krebsdiät 628f., 635
 - Beurteilungskriterien 636
- Krebsentstehung 619f.
- Krebsfrüherkennung 620
- Krebsprävention 619, 625ff.
 - sekundäre Pflanzenstoffe 620ff.
 - WCRF-Report 623f.
- Kreta-Diät 427
- Kreuzkontamination 685
- Kreuzreaktionen, immunolo-gische 702ff.
- Krustentierallergie 379, 700f.
- Küchenkräuter 38f., 114, 137f., 430ff.

- Kuhmilch 79f.
 Kuhmilchallergie 687
 – Säuglingsernährung 76
 Kuhmilchproteinallergie
 – AAF 85
 – Beikost 86
 – eHF 84
 – extensiv hydrolysierte Nahrungen 84
 – Nahrungen mit Aminosäuremischungen 85
 – Säuglingsernährung 84
 – Sojaproteinisolate 76
 kultureller Hintergrund, Fasten 636
 Kürbiskernöl 443
 Kurzdarmsyndrom 240f., 252, 257
 – Adaptation 293ff.
 – diätetisches Prinzip 294
 – Energiezufuhr 296
 – heimparenterale Ernährung 292f.
 – Hypersekretion 293ff.
 – Mahlzeitenfrequenz 297
 – oraler Kostaufbau 295
 – Proteinzufuhr 296
 – Stabilisation 293ff.
 – Trinkflüssigkeitsmenge 297
 Kuzu 280
 Kwashiorkor 515
- L**
- Lactaseaktivität 256
 lactasehaltige Enzympräparate 261
 Lactasemangel 76, 240, 282
 – primärer 256
 – sekundärer 256f., 275, 282
 Lactasemangelsyndrom 256
 Lactit 219, 263, 418
 Lactoferrin 73
 Lactose 237, 256ff., 311, 314, 319f., 399, 604
 lactosearm 241
 lactosearme Kost 257ff., 290, 294, 297, 323
 lactosefreie Kost 257
 lactosefreie Milch 260, 271
 lactosefreie Milchprodukte 271
 Lactosegehalt 257
 – Deklaration 259
 – Fertigprodukte 259
 – Käse 258
 – Milch 257ff.
 – Streichfett 259
 Lactoseintoleranz 85, 234, 240, 245, 252, 256ff., 271, 290, 632
 – Calcium 260
 – Deklaration 259
 – diätetisches Prinzip 257
 – Fertigprodukte 259
 – Käse 257f.
 – lactasehaltige Enzympräparate 261
 – lactosearme Kost 257, 260
 – lactosefrei 260
 – lactosefreie Kost 257, 260
 – Lactosegehalt 257
 – Milch 257ff.
 – primäre 238
 – sekundäre 237
 – Sojaprodukte 261
 – Streichfett 259
 – Zubereitung 261
 Lactosemalabsorption 256
 Lactosemenge, tolerierbare 260
 lactovegetarische Kost 120, 125, 173
 Lactulose 542
 Lakritze 585, 622
 Längensollgewicht 337
 Längensollwachstum 509
 Langlebige 102
 Lateralsklerose, amyotrophe 178
 Lavendel 433
 Laxanzien 309, 315, 509, 513
 LDL 437
 LDL-Cholesterin 438f.
 Lebensmittelallergie 252, 679
 Lebensmittel-Hypersensitivität, allergische 679, 686
 – birkenpollenassoziierte 701
 – Diagnostik 679f.
 – IgE-vermittelt 679, 702
 – Lebensmittelinformationsverordnung 683ff.
 – nicht IgE-vermittelt 679
 – oligoallergene Basisdiät 680ff.
 – spezifische Eliminationsdiät 680
 – therapeutische Eliminationsdiät 683
 Lebensmittel-Hypersensitivität, pollenassoziierte allergische 680, 702f.
 – baumpollenassoziiert 702
 – beifußpollenassoziiert 705
 – Birkenpollen 704
 – graspollenassoziiert 705f.
 Lebensmittel-Informationsverordnung, Allergen-Kennzeichnung 278, 683ff.
 Lebensmittelintoxikation 252
 Leberinsuffizienz 516
 Leberzirrhose 240, 535ff., 542
 – dekompensierte 535, 539
 – – diätetisches Prinzip 535
 – – Energiezufuhr 537
 – – Fett 538
 – – Kohlenhydrate 538
 – – Protein 538
 – – Thiamin 538
 – hepatische Enzephalopathie 540
 – kompensierte 149, 535
 – – diätetisches Prinzip 535
 – – Energiezufuhr 536
 – – Proteinzufuhr 536
 – Phyllochinon 539
 – Zubereitung 541
 Lebkuchen 122
 Leichte Vollkost 149ff., 180, 182, 234, 275, 282, 288ff., 293f., 303, 318f., 328, 330, 335, 536ff., 571, 583, 629
 – Beilagen 157
 – blähende Inhaltsstoffe 150
 – Brot und Gebäck 157
 – diätetisches Prinzip 150
 – Eier 156
 – eingeschränkte 240
 – 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
 - Salate 159
 - scharf gewürzte Speisen 150
 - sehr kohlen säurehaltige Getränke 150
 - Sojaprodukte 160
 - Soßen 154
 - Suppen und Eintopfgerichte 152
 - Unverträglichkeiten 150f.
 - Zubereitung 162f.
 - Zwischenmahlzeiten 150
 - Leinöl 35, 133, 166, 415, **443**, 627, 648, 664ff.
 - Leinsamen 306, 311, **313f.**
 - Leinsamenkaltauszüge 227
 - Leitlinien Gestationsdiabetes mellitus 421
 - Leucin 541
 - Leukämie 628, 707f., 710
 - LGIT (Low Glycemic Index Therapie) 677
 - Liebstockel 139
 - Lignane 621
 - Limonaden, Kaloriengehalte 99
 - α -Linolensäure 95, 166, 415, 441, **647ff.**, 663ff.
 - Aufbau 10
 - Empfehlung 11
 - α -linolensäurereiche Öle 35
 - γ -Linolensäure 659
 - Linolsäure 10f., 415, **647f.**, 664, 666f.
 - Lipase 331f.
 - Lipaseinheit 331f., 338
 - Lipidadsorbentien 377
 - Lipoproteine 437
 - Listeria monocytogenes 61
 - LMIV s. Lebensmittel-
Informationsverordnung
 - LOGI-Methode **371ff.**, 395, 597
 - diätetisches Prinzip 372
 - LOGI-Pyramide 372f.
 - Tagesplan 373f.
 - Lorbeerblatt 432
 - Low-Carb-Diäten 371f.
 - Low-density Lipoproteins 437
 - Low Glycemic Index Therapie (LGIT) 677
 - Lycopin 621, 626
 - Lysozym 73, 695, 697
- ## M
- MAD 676
 - Magenband 233
 - Magen-Darm-Infektion 252
 - Magenoperation
 - Diät bei Malassimilation 234
 - diätetisches Prinzip 234
 - Dumping-Syndrom 235
 - Energiezufuhr 234
 - Getränke 235
 - Kostaufbau 234
 - leichte Vollkost 234f.
 - Mahlzeitenfrequenz 235f.
 - Reservoirfunktion 233, 235, 238
 - Zubereitung 238
 - Magnesium, Zufuhr 21
 - Maiskeimöl 133, 338, **443**
 - Majoran 432
 - Makroangiopathie 458
 - Malabsorption 233, **240**, 243, 252, 271, 275, 333
 - Malabsorptions-IndexTM 243
 - Malassimilation **240ff.**, 475
 - Beilagen 250
 - Brot und Gebäck 250
 - Brühen und Suppen 247
 - diätetisches Prinzip 242
 - Eier 250
 - Eintopfgerichte 247
 - Energieberechnung 243f.
 - Energiezufuhr 242
 - Energiezuschlag für Resorptionsverluste 244
 - Fette 250
 - Fisch 248
 - Fleisch 248
 - Fleischwaren und Wurst 248
 - Gemüse 251
 - Getränke 251
 - Käse 249f.
 - Mangelernährung 244
 - Milch und Milchprodukte 249
 - Nährstoffrelation 245
 - Obst 251
 - Rahmenplan 246
 - Soßen 248
 - Zubereitung 246
 - Malassimilationssyndrom 293
 - Maldigestion 233, 238, **240**, 243, 333
 - Malnutrition Universal Screening Tool 179, 243, **479f.**, 482, 556
 - Maltit 219, 263, 418
 - Maltitsirup 219
 - Maltodextrin **184**, 189, 217, 219
 - maltodextrinhaltige Supplemente 181
 - Maltose 217
 - Mandeldrink 694
 - Mandelmilch 79
 - Mandelmus 166
 - Mandeln 310
 - Mangel 473
 - Mangelernährung 102, 177, 204, 241, 243, 282, 334f., **474**, 476, 481f., 484ff., 488, 506, 537, 556, 628f.
 - Alter 115
 - Assessment 487, 496
 - Definitionen 473f.
 - diätetisches Prinzip 497
 - Energie 497, 499
 - Fett 499ff.
 - gesteuerte Wunschkost 505
 - Getränke 502
 - Gewichtsverlust, unbeabsichtigter 478
 - Häufigkeit 474f.
 - Kohlenhydrate 501
 - Mahlzeitenfrequenz 505
 - Nährstoffsupplemente 505
 - Protein 498ff.
 - Screening 478ff., 483, 487
 - Übersicht Ernährungstherapie 498
 - Ursachen 476f.
 - Vitamine 503f.
 - Wasser 501f.
 - Mannit 219, 263, 418
 - MAPI 243
 - Marasmus 515

- Matete 254
 Matzen 120
 MCT-Diätmargarine 245, 250, 289
 MCT-Fett 238, 241, 245, 256, 275, 282, 289, 294, 296, **299**, 330, 333, 335, 725
 MCT-Öl 245, 250, 289
 mediterrane Diät **427ff.**, 598
 – diätetisches Prinzip 428
 – Fisch 434
 – Fleisch 434
 – Küchenkräuter 430ff.
 – Milchprodukte und Käse 433
 – Olivenöl 431
 – Speiseplangestaltung 428ff.
 – Wein 435
 – Zubereitung 436
 – Zusammensetzung 427
 mediterrane Gerichte 428ff.
 mediterrane Lebensmittelpyramide 428
 Mesenterialinfarkt 292
 metabolisches Syndrom **343**, 346, 392, 459
 Methionin 614
 Mikroangiopathie 458
 Milcheiweißallergie 676, 687
 Milch, Empfehlung 32
 Milchersatz 692ff.
 milchfreie Ernährung 688ff., 694
 – Milchersatz 692ff.
 Milchprodukte 32
 Milchproteinallergie 680, 688
 – milchfreie Ernährung 688, 689ff.
 Milchsäurebakterien 260
 Milchzuckerunverträglichkeit *s. Lactoseintoleranz*
 Mineralstoffe 136f.
 – Empfehlung 20
 – Spurenelemente 20
 – Versorgung 20
 Mineralwässer
 – calciumhaltig 38
 – calciumreich 605, 608ff.
 – Fluoridgehalt 222
 – natriumarm 38
 – Natriumgehalt 592, 594
 Mini Nutritional Assessment 115, 179, 479, **483**, 486, 556
 Miso 171
 Mistelpräparate 635
 Mitarbeiterverpflegung 128
 Mittelmeerdiät 427
 MNATM 115, 179, 479, 483, 486, 556
 mobile Kocheinheit 115
 Möhrensuppe nach Moro-Heisler 255
 Monkenprotein 185f., 519, 687f.
 Monosaccharide 12, 237
 Monoterpene 23, 430, 622
 Morbus Crohn 240, 286, 292
 – akute Krankheitsphase 288f.
 – diätetisches Prinzip 287
 – Proteinzufuhr 288
 – Remissionsphase 149, 287, 289
 – Stenose 289
 – Trinkflüssigkeitszufuhr 288f.
 Morbus Parkinson 178
 Mousse 193
 Mukoviszidose 85, 240, 336
 – diätetisches Prinzip 337
 – Energiemehrbedarf 337f.
 – fettreiche Diät 338
 – Salzverlust 338
 – Zubereitung 339
 Multimorbidität 102
 multiple Sklerose 178, 662, 664ff.
 – Antioxidanzien 667
 – diätetisches Prinzip 663
 – Fettsäuremodifikation 663
 – Müsli 668
 – Zubereitung 668
 Multivitaminpräparat 117, 181, 212, 245, 282, 333, **503**, 559, 571, 677
 Multivitaminsaft 112, 116, 186, 503, 630f.
 Mundchirurgie 178
 Mundtrockenheit 178, 226f.
 Muskelmasse 104, 615, 629
 Müsli 30, 134, 167, 171, 310, 668
 muslimische Speisegesetze 124f., 434
 – Alkohol 124
 – Fasten 124
 – Gelatine 123
 – Halal-Zertifikat 124
 MUST 179, 243, 479f., 482, 556
 Muttermilch 220, 281
 – Alkohol 75
 – Allergieprävention 74
 – Arzneimittel 75
 – Kohlenhydrate 69
 – Kolostrum 73
 – Kontraindikationen 75
 – Laktationsphasen 74
 – Linolsäure 69
 – Nationale Stillkommission 73
 – Phenylketonurie 75
 – Rauchen 75
 – reife Frauenmilch 73
 – Stilldauer 73
 – Stillrhythmus 73
 – transitorische Milch 73
 – Vorteile 74
 – Zusammensetzung 73f., 79
 – α -Linolensäure 69
- N**
 nachhaltige Ernährung 128
 Nachtkerzenöl 659
 Nährstoffdichte 104, 109
 Nährstoffsupplemente **184ff.**, 188f., 232, 242, 339, 505, 634
 – Dextroseäquivalent 184
 – Fettemulsionen 676
 – fettreiche 185
 – kohlenhydrathaltige 184f.
 – proteinhaltige 185
 – Proteinkonzentrate 290
 Nahrungen mit Aminosäuremischungen 84f.
 Nahrungsergänzungsmittel 314
 nahrungsfaserarme Kost **240**, 288f., 296, 319
 Nahrungsfaserkonzentrat 314
 Nahrungsfasern **12f.**, 30f., 135, 237, 309, 319f., 395, 448, 595
 – wasserlösliche 13, 289, 309, 395, **448ff.**, 454
 – wasserunlösliche 12, 309, 454
 Nahrungsfaserpräparate 289
 nahrungsfaserreiche Diätetika 313f., 318ff., 632

- nahrungsfaserreiche Kost 289, 309ff., 314, 318, 323
- Gemüse 312
 - Getreide 309f.
 - Hausmittel 315
 - Hülsenfrüchte 311
 - Laxanzien 315
 - Müsliherstellung 310
 - Obst 312
 - Quellstoffe 313
 - Trinkflüssigkeit 312
 - Zubereitung 315
- Nahrungsmittelintoleranzen, unspezifische 149
- Nahrungsmittel-sensitivität 657f.
- Nährwertberechnungsprogramm 147
- nasogastrale Sonde 513
- Nationaler Aktionsplan 130
- Nationale Verzehrstudie II 20ff., 60, 344, 439, 475, 591
- Natrium 591
- Empfehlung 20
 - Gehalt 593
 - Gewürze 38
 - Küchenkräuter 38
 - Vorkommen 37
- natriumarme Diät 591
- natriumdefinierte Kost 121
- natriumreduzierte Diät 591, 594
- kochsalzreiche Lebensmittel 592
 - Natriumgehalt 593
 - Proteinträger 596
 - Speisenzubereitung 592
- natriumreduzierter Salzersatz 597f.
- NDD 715
- Neohesperidin 220
- Neotam 220
- nephrotisches Syndrom 516
- diätetisches Prinzip 587
- Neuralrohrdefekt 56
- Neurochirurgie 178
- Neurotransmitter 540
- Nicht-Zöliakie-Nicht-Weizenallergie-Weizen-sensitivität 278
- niedermolekulare enterale Diät 295
- Nierenersatztherapie 475
- Nierenersatzverfahren 552
- Nierentransplantation 582
- Niereninsuffizienz
- akute 587
 - -- diätetisches Prinzip 588
 - chronische 552ff., 591
 - -- diätetisches Prinzip 554
 - -- Einteilung 553
 - -- Nierenfunktion 552
 - -- proteinarme Kost 556ff.
 - -- QDOQI-Guidelines 554
 - -- vollwertige Ernährung 556
- Nierentransplantation 552, 586
- Abstoßungsreaktion 583
 - Alkohol 585
 - diätetisches Prinzip 583
 - Fett 584
 - Immunsuppression 582f., 585
 - Immunsuppressiva 584
 - Kalium 585
 - Kohlenhydrate 584
 - Lebensmittelhygiene 585
 - Protein 584
- Nikotin 590
- Normalgewicht 591
- Prävention 41
- NRS 243
- NRS 2002 s. Nutritional Risk Screening 2002
- Nussdrink 694
- Nüsse 310
- Nussmus 166
- Nutritional Risk Score 179
- Nutritional Risk Screening 2002 243, 479, 479ff., 556
- NutritionDay 475
- NVS II 20, 60
- O**
- OAS 679, 702
- Obst 137
- Obstipation 308ff., 322f., 629
- akute 308
 - chronische 308, 317
 - diätetisches Prinzip 309
 - Hausmittel 314
 - Laxanzien 309
 - osmotisch wirksame Substanzen 314
 - Quellstoffe 313
 - Trinkflüssigkeit 312
 - Ödeme 539, 587
 - oligoallergene Basisdiät 680ff.
 - Oligopeptiddiäten 717, 720, 725
 - Oligosaccharide 12
 - Oligurie 552, 587
 - Olivenöl 35, 95, 107, 133, 415, 431, 443, 558, 595, 626, 666
 - Ölsäure 415
 - Omega-3-Fettsäuren 176, 338, 442, 454
 - onkologische Erkrankungen 475
 - Appetitlosigkeit und Gewichtsverlust 629f.
 - Appetitverhalten 628
 - Diarrhö 629, 631f.
 - diätetisches Prinzip 629
 - Fatigue 633
 - Geruchs- und Geschmackswahrnehmung 629ff.
 - gesteuerte Wunschkost 633f.
 - gewichtbeeinflussende Faktoren 628
 - Gewichtsverlauf 628
 - Kau- und Schluckbeschwerden 632
 - Mucositis 631
 - Obstipation 629, 632
 - paramedizinische Diätformen 636f.
 - parenterale Ernährung 635
 - therapiebedingte Nebenwirkungen 629
 - Übelkeit und Erbrechen 631
 - Xerostomie 629, 632
 - OptiFibre® 314
 - optimierte Mischkost 78, 91, 216, 389f.
 - altersgemäße Verzehrmengen 93f.
 - 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
 - Nahrungsfaserzufuhr 95f.
 - Portionsgrößen 97
 - Protein 94
 - Süßigkeiten 98
 - Vitamine 96
 - optimix® s. optimierte Mischkost
 - orale Nahrungssupplemente
 - ausschließliche Ernährung 725f.
 - Checkliste 726
 - ergänzende Ernährung 725f.
 - Oregano 432
 - organbezogene Schonkostformen 149
 - Organspende
 - Lebendspende 582
 - postmortale 582
 - Organspendeausweis 582
 - Organtransplantation 707ff.
 - Abstoßungsreaktion 583
 - Lebensmittelhygiene 585
 - Ornithinaspartat 542
 - osmotisch wirksame Substanzen 314
 - Ösophagektomie 232
 - konsistenzdefinierte Kostformen 231
 - postoperative Ernährung 231
 - präoperative Ernährung 231
 - Ösophagusdivertikel 178, 230
 - Ösophaguskarzinom 231
 - Ösophagusresektion 232
 - konsistenzdefinierte Kostformen 231
 - postoperative Ernährung 231
 - präoperative Ernährung 231
 - Ösophagusstenose 178
 - Ösophagusvarizen 535f., 539
 - Osteoporose 113, 127, 477, 539, 583, 585, **603ff.**, 641, 646, 653, 712
 - Bewegungstherapie 616
 - Bisphosphonate 616
 - Calciferol 611ff.
 - Calcium 94, 604f., 611
 - Calciumpräparate 615f.
 - calciumreiche Getränke 605, 608
 - calciumreiche Lebensmittel 604, 606ff., 611
 - diätetisches Prinzip 604
 - Nikotin 616
 - Phyllochinon 614
 - Prävention 131
 - primäre 603
 - Protein 614
 - sekundäre 603
 - selektiver Östrogen-Rezeptor-Modulator (SERM) 616
 - Vitamin-D-reiche Lebensmittel 612f.
 - Vitamin-K-reiche Lebensmittel 614
 - Zubereitung 615
 - Osterbrot 122
 - Osterei 122
 - Osterlamm 122
 - ovo-lacto-vegetarische Kost 120, 125, **164ff.**, 557
 - Calciferol 168
 - Cobalamin 169
 - diätetisches Prinzip 165
 - Eisen 167f.
 - Energiezufuhr 165
 - Fett 165f.
 - Gelatine 169
 - Getränke 169
 - Iod 168
 - Kohlenhydrate 166
 - Nahrungsfasern 167
 - Protein 165
 - Sättigung 165
 - sekundäre Pflanzenstoffe 169
 - Zubereitung 171
 - Oxalsäure 168, 290, 294, **297f.**, 605
- P**
- palliative Therapie 628, 633
 - Palmkernfett 35, 107, 415
 - PAL-Wert **6f.**, 131, 243, 352, 623
 - Berechnungsbeispiel 6
 - Pankreas
 - endokrine Funktion 326
 - exokrine Funktion 326
 - Pankreasenzyme 328, 330, 334
 - Pankreasenzympräparate 330, 335, 338
 - Berechnungsbeispiele 331f.
 - Pankreasinsuffizienz 252
 - endokrine 330, **333f.**, 336f., 339
 - exokrine 240, **330ff.**, 333, 337
 - Pankreaskopfresektion, duodenumhaltende 333
 - Pankreasoperationen 336
 - Dauerernährung 334
 - diätetisches Prinzip 334
 - Mahlzeitenfrequenz 335
 - operative Verfahren 333
 - postoperativer Kostaufbau 334
 - Pankreatektomie, totale 333
 - Pankreatitis
 - akute 326f.
 - diätetisches Prinzip 326
 - Kostaufbau 327
 - Wochenspeiseplan 328f.
 - chronische 149, 330f., 333
 - diätetisches Prinzip 330
 - Energiezufuhr 332
 - Fettberechnung 331f.
 - parenterale Ernährung 635
 - Parodontitis 226
 - Karies-Prophylaxe 225
 - passierte Kost 192
 - Pausenverpflegung 91, 217
 - peak bone mass 603
 - PEG 204, 337, 513, **717**
 - PEJ 717
 - Pektin **254ff.**, 280, 300, 323, 455, 632
 - PEM 515, 519
 - Proteinzufuhr 536
 - PEMU 479, 483, **487ff.**
 - Pepsinwein 116, 630
 - Peritonealdialyse **552ff.**, 571, 582
 - BMI 559
 - Energie 559
 - Flüssigkeit 570
 - Glucose 554

- kochsalzreduzierte Kost 569
- Natrium 569
- Phosphatbinder 563f.
- Protein 559
- Speiseplangestaltung 575ff.
- Pesco-Vegetarismus 176
- Petersilie 138
- Pfefferminze 139
- Pfefferminztee 254
- Pfeilwurzelmehl 280
- Pflanzenmargarine 95, 133f.
 - Fettsäurenzusammensetzung 133
 - Verzehrsempfehlung 35
 - Zusammensetzung 35
- Pflanzenöle 500
- Pflanzensterine 452f.
- pflanzliche Öle, Zusammensetzung 441
- Phenolsäuren 621
- Phenylalanin 540f., 544ff.
- phenylalaninfreie Aminosäurenmischungen 544, 546f., 549
- Phenylalaninwerte 544
- Phenylketonurie 418, 550
 - diätetisches Prinzip 544
 - maternale 548f.
 - Muttermilch 75
 - Phenylalaninspiegel 545
 - Phenylalaninzufuhr 545
 - Säuglinge 548
 - Schwangerschaft 548
 - streng proteinarme Diät 544ff.
- Phosphat 560
- phosphatarme Kost 560
 - Phosphorgehalt in Lebensmitteln 561f.
- Phosphatbinder 560ff.
- Phosphathemmer 556
- Phosphatmanagement 560, 563
- Phyllochinon 82, 504, 539, 614
- physical activity level 6, 131
- Phytat 611
- Phytinsäure 168
- Phytoöstrogene 23, 430, 615, 621
- Phytosterine 23, 430, 622
- Pilzgerichte 29
- Pimpinelle 139
- PKU s. Phenylketonurie
- Polyfructan 264
- Polyphenole 23, 449, 621, 626f.
- Polysaccharide 12
- Polyurie 552, 557, 587
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe 627
- postmenopausal 615
- postmenopausale rheumatische Erkrankungen 603
- postoperative Ernährung 516, 583, 725
- postoperativer Kostaufbau 149, 241
- Posttransplantations-Diabetes 583
- Pouch 233, 301
- präoperative Ernährung 516
- prebiotische Milchprodukte 290, 305
- primäre Pflanzenstoffe 23
- Primarstärke 279
- Printen 122
- probiotische Milchprodukte 260, 271, 290
- Programme zur Schulverpflichtung 91, 100
- Prolamin 275
- Proteaseinhibitoren 622
- Protein 535
 - Alter 107
 - Berechnungsbeispiel 7
 - biologische Wertigkeit 7, 9
 - Energiegehalt 7
 - Ergänzungswert 165
 - Funktionen 515
 - Jugendliche 94
 - Kleinkind 94
 - limitierende Aminosäure 7
 - ovo-lacto-vegetarische Kost 165
 - pflanzliches 518
 - Proteinhydrolysate 83
 - Qualität eines Nahrungsproteins 7
 - Schulkind 94
 - Schwangerschaft 47
 - tierisches 518
 - Zufuhr 7, 519
- proteinarme Kost 556ff.
- Protein-Energie-Mangelernährung 515, 519
- proteinhaltige Nahrungssupplemente 185
- Proteinkonzentrat 116f., 185, 299, 499, 519
 - elektrolytdefiniert 572f.
- Proteinmangel 117, 240, 332, 473, 515ff.
 - diätetisches Prinzip 517
 - Energiebedarf 519
 - primärer 515
 - Proteinzufuhr 517ff.
 - sekundärer 515
 - Tagesplan 519
- Proteintabelle 520ff., 537
- Proteinurie 587
- Proteinversorgung, Veganer 174
- Provokationstest, oraler 680ff.
- Psoralen 668
- Pudding 193
- Pudding-Vegetarismus 176
- Purgung 512f.
- pürierte Kost 192
 - Beilagen 195
 - Eier 195
 - Eintöpfe 194
 - Fertigprodukte 197f.
 - Fette 195
 - Fleisch 194
 - Fleischtimbale 193
 - Gemüse 195
 - Gewürze und Kräuter 196
 - Hülsenfrüchte 196
 - Informbringen 192
 - Käse 195
 - Milch- und Milchprodukte 194
 - Nahrungsmittelbreie 195
 - Nüsse 196
 - Obst 195
 - Sensorik 192
 - Smoothfood 193
 - Sojaprodukte 196
 - Soßen 194
 - Speisenvorschläge 196
 - Suppen 194
 - Wurst 194

- purinarne Diät
 – diätetisches Prinzip 460
 – Purine 460
 – Puringehalt in Lebensmitteln 462ff.
 – Umrechnungsfaktoren 460
 purinarne Kost 469
 – Alkohol 470f.
 – Flüssigkeitszufuhr 470
 – Hefe 469
 – Puringehalt in Bier 471
 – Zubereitung 469, 471
 Purine
 – endogene 459
 – exogene 459
- Q**
- QDOQI-Guidelines 554
 Qualitätssicherung 241
 Quellstoffe 313
 Quercetin 621
 Quinoa 280
- R**
- Rachitisprophylaxe 82, 223
 Raffinose 323
 RAL-Gütezeichen 129
 Rapsöl 35, 95, 107, 133, 166, 297, 338, 443, 558, 595, 626, 648, 664, 666f.
 Rationalisierungsschema 127, 180
 Realimentation 86, 88, 254
 Refluxösophagitis 234
 10 Regeln der DGE, praktische Umsetzung 25ff.
 Rehydratation 86, 88, 254
 Rehydratationslösung, orale 86ff., 253, 632
 reife Frauenmilch 73f.
 Reisdink 693
 Reismehl 86
 Reismilch 79
 Reisschleim 254f.
 Reissirup 272
 Reizdarmsyndrom 323f.
 – diätetisches Prinzip 322
 Rekonvaleszenz 137, 475, 516
 Rektum 287
 Rektumresektion 301
 Religion 118
- renale Molenlast 74
 resistente Stärke 323
 Resorptionsinsuffizienz 240
 Resorptionsverluste 244f., 295
 Restdiurese 570
 Resveratrol 621, 627
 rheumatische Erkrankungen
 – Antioxidanzien 652f.
 – Arachidonsäuregehalt in Lebensmitteln 642ff.
 – Ascorbinsäure 652f., 653, 654f.
 – Calcium 646
 – Eicosapentaensäuregehalt in Fischen 650
 – Fettsäuren 648
 – lactovegetabil ausgerichtete Basiskost 646
 – Selen 653, 658
 – Tocopherol 652f., 658
 – Zubereitung 658
 rheumatoide Arthritis 636
 – Arachidonsäuregehalt in Lebensmitteln 643
 – Ascorbinsäure 655
 – diätetisches Prinzip 641
 – Eicosapentaensäuregehalt in Fischen 651
 – Fasten 657
 – Fettsäuren 647, 649
 – Fischölpräparate 657f.
 – lactovegetabil ausgerichtete Basiskost 641, 645, 664
 – Nikotin 640
 – Selen 653
 – Tocopherol 653
 Rhinitis 679
 Riboflavin, Versorgung 22
 Riva-Rocci 590
 Rohköstler 175, 636
 Rohmilchkäse 709
 Rosmarin 432
 Rotalgen 169
 Ruheenergieverbrauch, Vergleich der Werte 1, 5
- S**
- Saccharin 220, 418
 Saccharose 217ff., 265ff., 449
 Safloröl (Distelöl) 443
 Salbei 432
 Salbeitee 631, 633
 Salzverlust 338
 Salzverlustniere 557, 570
 Sambal 161
 Sanddornsaft 116, 167, 186, 310, 630, 646, 658, 668
 Saponine 23, 430, 622
 Sarkopenie 107, 475, 516f.
 Sättigungswert 134, 595
 Sauerstoffradikale 649, 652
 Säuglingsanfangsnahrung
 – Aufbereitung 80
 – industriell hergestellte 69
 – Säuglingsmilchnahrung 76
 – Selbstherstellung 79
 – Sojaproteinisolate 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 222
 – 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 Vitaminszufuhr 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 220
- „Pre“ 75
- Ziffer 1 76
- Schächten 118, 123
- Schafsmilch 79f., 86, 688f.
- Schalenfrüchte 29
- Schlauchmagen-Resektion 233
- Schluckstörung 177, 231
- Schnittlauch 138
- Schulkind
- Adipositas 390ff.
- Altersstufen 90
- Calcium 94
- Diabetes mellitus 419
- 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 390ff.
- Schwangerschaft 591
- Berechnungsbeispiel: Eisen 53
- Berechnungsbeispiel: Folat 59
- Calcium 47
- Diabetes mellitus 420
- diätetisches Prinzip 44
- Eisen 48ff.
- Eisengehalt Lebensmittel 49ff.
- empfehlenswerte Lebensmittelverzehrsmenge 48
- Energiebedarf 44
- essenzielle Fettsäuren 47
- Fett 47
- Folat 56
- Folatgehalt 28
- - in Getreide und Getreideerzeugnissen 57
- - in Obst 58
- Folsäurepräparate 62
- Gemüse 28
- Genussmittel 61
- Gewichtszunahme 46
- Hülsenfrüchte 29
- Iod 54, 55
- Iodgehalt in Lebensmitteln 54f.
- Iodmangel 54
- Iodsalz mit Fluorid und Folsäure 62
- Iodsubstitution 56
- Kohlenhydrate 47
- Lebensmittelhygiene 60
- Listeriose 61
- Neuralrohrdefekt 56
- Phenylketonurie, maternale 548f.
- Phenyylalaninspiegel 548
- Protein 47
- Pyridoxin 60
- rationelle Speisenzubereitung 65f.
- Referenzwerte 45f.
- Retinol 60
- Schwangerschaftsbeschwerden 61
- Supplementierung von Folsäure 60
- Toxoplasmose 61
- Vitamine 56
- vollwertige Ernährung 44
- Zink 56
- schwarzer Tee 254
- Fluoridgehalt 224
- vollwertige Ernährung 39
- Schweineschmalz 107
- Score 243, 478ff., 483, 487
- Screening 242, 478ff., 487, 536, 556
- Secalin 275
- sekundäre Pflanzenstoffe 136f., 169, 398f., 430, 503, 620ff.
- Aufnahme 23
- Funktionen 23
- praktische Umsetzung 625ff.
- selektiver Östrogen-Rezeptor-Modulator (SERM) 616
- Selen 653, 667
- Selenpräparate 658
- Senioreneinrichtungen, stationäre 106, 110f., 113ff.
- Sensorik, vollwertige Ernährung 40f.
- Serumalbumin 474, 516, 556, 560
- Sesamöl 444
- SGA 179, 243, 479, 483ff., 556
- Shakes 185
- Short Bowl Syndrom s. Kurzdarmsyndrom
- Sigmaresektion 301
- Simplese® 698
- β-Sitosterin 622
- Sjögren-Syndrom 226
- Sklerodermie 240
- Sleeve-Operation 233
- Smoothfood 193
- Smoothies 195, 630
- Snacking 93, 217, 344, 511
- Sodbrennen
- Heilerde 229
- Kartoffelsaft 229
- Mandeln 229
- Soja, vegane Kost 174
- Sojaallergie 700ff.
- Sojadrink 693
- Sojamehl 171, 646, 658, 698
- Sojaöl 35, 95, 107, 133, 166, 297, 338, 415, 444, 647f., 664
- Sojaprodukte 170, 261, 615, 645
- leichte Vollkost 160
- Sojasoße 171
- Sondennahrung 231, 253, 635, 714, 717ff.
- Komplikationen 726ff.
- proteinreiche 533
- protein- und elektrolytdefiniert 574
- verzweigt-kettige Aminosäuren 541
- vollbilanziert 714
- Sonnenblumenöl 133, 338, 444
- Sorbit 219, 263ff., 270, 314, 418, 449
- Sorbisirup 219

- Spasmolytika 254, 323
 Speiseplangestaltung 141
 Speisesalz
 – fluoridiertes 222
 – iodiertes 21, 168
 Spekulatorius 122
 spezifische Eliminationsdiät 680
 Stacchyoze 323
 Stammzellen 707ff.
 Standardnahrungen, Erwachsene 723f.
 Standardprodukte 720, 723f.
 Stärke, modifizierte 279
 Station Ernährung 130
 Steatorrhö 241, 243, 245, 250, 275, 289, 294, 296, **330ff.**
 Stickstoffbilanz 516
 Stigmasterin 622
 Stillen 624
 Stillzeit
 – Blähstoffe 65
 – diätetisches Prinzip 63
 – empfehlenswerte Lebensmittelverzehrsmenge 64
 – Energiebedarf 63
 – Flüssigkeitsbedarf 65
 – Fruchtsäuren 65
 – Genussmittel 65
 – Mikronährstoffe 64
 – Nährstoffdichte 64
 – rationelle Speisenzubereitung 65f.
 – Referenzwerte 45f.
 – Stilltees 65
 – vollwertige Ernährung 63f.
 Stoma
 – Blockade 302, 305
 – Diarrhö 302, 305
 – Geruchsbildung 302
 – Obstipation 302, 306
 – sehr faserreiche Lebensmittel 305
 – Zubereitung 306
 stopfende Lebensmittel 254
 Strahlenenteritis 240, 252, 631
 Strahlentherapie 178, 226, 231, **628f.**, 632
 Streichfette, pflanzliche 416, 446, 500, 595, 648, 664; *s. a.* Diätmargarine
 streng fructosearme Kost 270f.
 streng kochsalzarme Diät 592, 594
 streng natriumarme Diät 592
 streng proteinarme Diät 544ff.
 – eiweißarme diätetische Lebensmittel 549
 – Zubereitung 549f.
 streng purinararme Diät 461
 Streptococcus mutans 215, 217
 Stuhlfettbestimmung 243
 Sturzprophylaxe 112, 477, **517**, 616
 Stutenmilch 79f., 86, 688
 sub4salt® 597
 Subjective Global Assessment 179, 243, 479, **483ff.**, 556
 Sucralose 220, 418
 Sulfide 23, 430, 622
 Sulfonylharnstoffe 417
 Sulforaphan 622
 Süßigkeiten, Kaloriengehalte 99
 Süßstoff 218f., 237, 272, **418**
 Süßungsmittel 310
 symptomatische Therapie 149
- T**
 Tabasco 161
 Tannine 168
 Targeted Therapy 628
 teiladaptierte Kost 202
 teilbilanzierte Diät 715
 terminales Ileum 286f., **290**, 293, 301
 Texturgeber 193
 Thaumatin 220, 418
 Theobromin 140
 therapeutische Eliminationsdiät 683
 – Zubereitung 685f.
 Thermogenese, nahrungsinduzierte 5
 Thiamin 538
 – Versorgung 22
 Thymian 432
 Timbale 166
 – Fisch- 193
 – Fleisch- 192
 – Gemüse- 193
 Tocopherol 652f., 667
 – Gehalt in Lebensmitteln 654
 – Versorgung 22
 Tofu 170
 Tonsillektomie, postoperative Ernährung 227
 Tonsillitis 178
 Toxoplasma gondii 61
 Traganth 281
 Transfettsäuren 440, **442**
 transitorische Milch 73f.
 transnasale Ernährungs sonden 717
 Traubenkernöl **444**
 Triglyceride 438ff.
 Trinknahrungen 116, 182, 299, 333, 337, 516, **715ff.**; *s. a.* orale Nahrungssupplemente
 – akute Pankreatitis 328
 – ausschließliche Ernährung 532, 574
 – Basis natürliche Lebensmittel 190
 – Demenz 212
 – ergänzende Ernährung 532, 574
 – flüssige Kost 189f.
 – konsistenzdefinierte Kostformen 184
 – Magenoperation 238
 – Malassimilation 242
 – Mangelernährung 506
 – MCT-haltige 339
 – onkologische Erkrankungen 634
 – Ösophagusresektion 231f.
 – proteinreiche 117, 290, 519, **532**
 – protein- und elektrolytdefiniert 573f.
 – pulverisiert 190
 – teilbilanziert 715
 – verzweigt-kettige Aminosäuren 541
 Trinkprotokoll 501f.
 Trinkwasser
 – Fluoridgehalt 220
 – Säuglingsernährung 80
 Triticale 275f.
 Trockengewicht 556

- Tumor 619
 Tumorerkrankungen 516
 Tumorkachexie 629
 Tyrosin 540f., 544, 548
- U**
 Übergewicht 127, **343ff.**, 421, 583, 659
 – Kinder und Jugendliche 390ff.
 Ulcus
 – duodeni 149
 – ventriculi 149
 Untergewicht 473, 615
- V**
 Valin 541
 vegane Kost 174, 516
 – Calciferol 175
 – Calcium 174
 – Cobalamin 175
 – Fertiggerichte 175
 – Iod 174
 – Protein 174
 – Risikogruppen 174
 – Soja 174
 – Wildkräuter 605
 Vegan Trademark-Zeichen 175
 vegetarische Ernährungsweise 636f.
 – Formen 164
 – Motive 164
 Verbrennungen 475, 516
 Verdauungsinsuffizienz 240
 Vitaminbar 115
 Vitamin C *s. a.* Ascorbinsäure
 Vitamin D 112; *s. a.* Calciferol
 – Prophylaxe 82
 Vitamin-D-reiche Lebensmittel 612f.
 Vitamine 136f., 476
 – D-A-CH-Referenzwerte 21
 – fettlösliche 21, 33
 – Schwangerschaft 56
 – wasserlösliche 21
 Vitamin E; *s. a.* Tocopherol
 – Präparate 658
 Vitamin-K-reiche Lebensmittel 614
 V-Label 175
 vollbilanzierte Diät 715
 Vollkornbrot 134
 Vollkost **127ff.**, 180, 182, 275, 282, 287, 328, 536ff., 583, 629
 – Alkohol 140
 – diätetisches Prinzip **130**
 – Fett 132
 – Flüssigkeitszufuhr 140
 – Kohlenhydrate 134
 – Protein 131
 – Speiseplangestaltung 140f.
 – Wochenspeiseplan **134, 141, 144ff.**
 – Zubereitung 147
 vollwertige Ernährung **25ff.**, 229, 556, 583, 594, 623, 625, 663, 710ff.
 – diätetisches Prinzip 24
 – Fettsäuren 647ff.
 – Getränkeauswahl 38
 – Kohlenhydratauswahl 30
 – 10 Regeln der DGE 25
 – Schwangerschaft 44
 – Stillzeit 63f.
 Volvulus 292
- W**
 Wahlkost 128
 Wahlleistungen 128
 Walnussöl 35, 95, 107, 133, 166, 297, 338, 415, **444**, 647f., 664
 Wasser
 – Berechnungsbeispiele 24
 – Empfehlung 24
 – Flüssigkeitsbilanz 23
 – physiologische Bedeutung 23
 – Richtwert 38
 – Trinkplan 24
 Wassergehalt, enterale Ernährung 722
 Wasserhaushalt 476, 587
 WCRF-Report 623f., 629
 weiche Kost
 – Beilagen 200
 – Brotaufstrich 200
 – Brot und Gebäck 200
 – Cerealien 200
 – diätetisches Prinzip 199
 – Eier 199
 – Eintopfgerichte 199
 – Fischgerichte 199
 – Gemüse 200
 – Käse 199
 – Kräuter und Gewürze 200
 – Milch- und Milchprodukte 199
 – Obst 200
 – Soßen 199
 – Speisevorschläge 201
 – Suppen 199
 – Wurstgerichte 199
 Weichtierallergie 700
 Weihnachtsgebäck 123
 Weizenallergie 278
 Weizenkeimöl 35, 133, 166, 297, **444**, 647f., 664
 Weizenkleie 289, 306, 311, **313**, 318
 Whipple-Operation 333
 Wildkräuter 171, 605, 664f.
 Wochenspeiseplan 142f.
 Wurstwaren **33f.**, 132
- X**
 Xanthan 183, 193, 281, **455**, 549, 698
 Xerostomie 226f., 629
 Xylit 1, **219**, 263, 418, 449
- Z**
 Zahnentwicklung 216
 Zahnmännchen 219
 Ziegenmilch 79f., 86, 688f.
 Zink 271
 Zitronenmelisse 139
 Zitronensäure 168
 Zöliakie **275, 281**; *s. a.* gluteninduzierte Enteropathie
 Zottenatrophie 275
 Zubereitung, nährstoffschonende 39
 Zucker 584
 – Alter 109
 – Berechnungsbeispiel 36
 – Vorkommen 36f.
 – WHO-Empfehlung 36
 Zuckeralkohol 264
 Zuckeraustauschstoff **219, 237**, 264, 270, 418
 Zuckerkonsum, praktische Tipps 37