

Beurteilung des Verbrauchs und angenäherten Verzehrs
an Nahrungsenergie und Nährstoffen

Esther Camenzind-Frey
Anna Sutter-Leuzinger
Alexandra Schmid
Robert Sieber

Zusammenfassung

In den beiden vorangehenden Abschnitten wurde der Verbrauch und der angenäherte Verzehr an Lebensmitteln in den Jahren 2001/02 sowie deren Umrechnung in die Nährstoffe vorgestellt. Diese Berechnungen dienen dazu, die durchschnittliche Versorgung der schweizerischen Bevölkerung an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen zu den Empfehlungen für eine wünschenswerte Zufuhr in Beziehung zu setzen. Gleichzeitig werden diese Resultate mit denjenigen der vorangehenden Ernährungsberichte verglichen. Die Versorgung mit den verschiedenen Nährstoffen ist – soweit mit Verbrauchsdaten zu beurteilen – aufgrund dieser Resultate als zufriedenstellend einzustufen. Es scheint aber, dass über die Nahrung vor allem zu wenig Vitamin D und Folsäure zugeführt wird. Aus diesen Angaben zum Verbrauch können keine konkreten Aussagen über allenfalls gefährdete Bevölkerungsgruppen gemacht werden.

Einleitung

Die Auswertung der Agrarstatistik und die Umrechnung der verbrauchten Lebensmittel in Energie und Nährstoffe soll Informationen über die Versorgung der schweizerischen Bevölkerung in den Jahren 2001/02 liefern. Doch ist damit nur eine generelle Beurteilung der Versorgung einer gesamten Bevölkerung möglich, da es sich dabei nicht um Ernährungserhebungen handelt, sondern um Berechnungen und Schätzungen der auf dem Markt zur Verfügung stehenden Lebensmittel (1). Aus diesen

Angaben zum Verbrauch können somit keine Aussagen über allenfalls gefährdete Bevölkerungsgruppen gemacht werden.

Wie in den vorangehenden Schweizerischen Ernährungsberichten (SEB) (2–10) wurde auch für diesen Bericht aus der Nahrungsbilanz (11) der Verbrauch an Energie, Energieträgern, Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen und Nahrungsfasern berechnet (12). Dabei wurde für diese Berechnungen aus den Verbrauchszahlen auf die inzwischen publizierten Schweizer Nährwertdaten (13) zurückgegriffen. Wie im letzten Ernährungsbericht wird für den vorliegenden Ernährungsbericht die Besprechung der einzelnen Nährstoffe in einem einzigen Artikel zusammengefasst. Wie im 3. SEB (6–9) wird auch hier der Versuch unternommen, dem effektiven Verzehr mit der Berechnung des so genannten angenäherten Verzehrs (siehe dazu die Ausführungen in (1)) näher zu kommen. Dazu wurden die von Erard et al. (14) angegebenen verschiedenen Nährstoffverluste verwendet.

Energie, Energieträger und Nahrungsfasern

Die Angaben zum Verbrauch und zum angenäherten Verzehr an Energie, Energieträgern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen wurden analog zu den vorangehenden Ernährungsberichten zusammengestellt (Tabelle 1–3). Dabei werden sie den Ergebnissen des 4. (Verbrauch), 3. (angenäherter Verzehr sowie Verbrauch) und 2. (Verbrauch) SEB gegenübergestellt. Durch die Verwendung unterschiedlicher Nährwerttabellen (Souci-Fachmann-Kraut für den Verbrauch im 2. und 3.

SEB, Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) Version 2.1 für den angenäherten Verzehr im 3. und BLS Version 2.2 für den Verbrauch im 4. SEB, Schweizerische Nährwertdaten für diesen Ernährungsbericht (13)) sind gewisse Unterschiede zu erklären (16, 17). Unter dieser Einschränkung werden im Folgenden dennoch die aus dem Verbrauch von Lebensmitteln berechneten Werte zur Energie, zu den Energieträgern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen miteinander verglichen.

Für diesen Vergleich werden die von den deutschsprachigen Gesellschaften für Ernährung von Deutschland, Österreich und der Schweiz (im Folgenden als D-A-CH bezeichnet) publizierten Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr herbeigezogen (18). Mit diesen Werten wird mit der in der laufenden Bevölkerungsstatistik (19) ermittelten Anzahl der in der Schweiz lebenden männlichen (3.52 Mio.) und weiblichen (3.68 Mio.) Personen jeglichen Alters die Zufuhr eines hypothetischen Durchschnittsschweizers für jeden Nährstoff berechnet und im Folgenden als gewichtete empfohlene Zufuhr bezeichnet. Mit Ausnahme der Energie sind die Referenzwerte zur täglichen Zufuhr an Nährstoffen so ausgelegt, dass nahezu 98% der Bevölkerung ihren Bedarf an Nährstoffen erreichen sollten (18).

Wasser: Die Richtwerte für die tägliche Gesamtzufuhr von Wasser liegen nach den D-A-CH-Angaben (18) bei Erwachsenen bei etwa 1 ml/kcal (250 ml/MJ), bei älteren Personen bei mehr als 1 ml/kcal (>250 ml/MJ) und beim gestillten Säugling bei etwa 1.5 ml/kcal (360 ml/MJ). Nach D-A-CH beinhaltet diese Gesamtzufuhr von Wasser die Wasserzufuhr durch Getränke (nicht spezifiziert, ob Kaffee und alko-

holische Getränke eingeschlossen sind), durch feste Nahrung und durch das Oxidationswasser. Aus dem Verbrauch der Lebensmittel wurde eine Wasserzufuhr von über 1800 ml (inkl. Alkohol von über 2150 ml) berechnet, davon stammen etwa 290 ml aus dem Mineralwasser. Wälti et al. (20) kommen in ihrer Studie auf 2124 ml Wasser (Medianwert) aus allen Getränken (inkl. Kaffee und alkoholische Getränke). Die zusätzlich zu den Lebensmitteln aufgenommene Wassermenge ist individuell unterschiedlich und schwierig zu erfassen.

Energie: Für einen Durchschnittsschweizer ergibt sich eine gewichtete tägliche Zufuhr von 2315 kcal (9680 kJ). Für diese Berechnungen wurden die in den D-A-CH-Empfehlungen (18) angegebenen Richtwerte für die durchschnittliche Energiezufuhr bei Personen mit einem Körpermassenindex (BMI) im Normbereich und mit entsprechender körperlicher Aktivität verwendet. Für die körperliche Aktivität kamen folgende PAL (physical activity level)-Werte zum Zuge: 1.75 für 15- bis unter 25-, 1.70 für 25- bis unter 51- und 1.60 für über 51-jährige Personen (PAL-Werte von 1.60 bis 1.70 entsprechen einer sitzenden Tätigkeit mit zeitweilig auch zusätzlichem Energieaufwand für gehende und stehende Tätigkeiten). Daneben werden für überwiegend gehende und stehende Arbeit ein PAL-Wert von 1.8 bis 1.9 und für körperlich anstrengende berufliche Arbeit von 2.0 bis 2.4 berücksichtigt. Werden nun die in der schweizerischen Bevölkerungszählung (19) aufgeführten Sektoren 1 (Landwirtschaft), 2 (Gewerbe, Industrie) und 3 (Dienstleistungen) als Schwer- (PAL-Wert 2.4), Mittelschwer- (2.2) und Leichtarbeiter (1.8) bezeichnet, lässt sich daraus mit Hilfe der D-A-CH-Empfehlun-

Tabelle 1: Täglicher Verbrauch an Energie und Energieträgern im Vergleich zu den Angaben im 4. (10), 3. (2, 5) und 2. SEB (6, 9) und zur gewichteten empfohlenen Zufuhr

Parameter	Einheit	Verbrauch			
		5. SEB 2001/02	4. SEB 1994/95	3. SEB 1987	2. SEB 1979/80
Energie	kcal	3'017+196 ^a	2'962+239 ^a	3'084+283 ^a	3'083+344 ^a
	kJ	12'622+818 ^a	12'395+1000 ^a	12'900+1180 ^a	12'900+1440 ^a
Protein	g	95+1 ^a	98.8+1.2 ^a	104.7	98.8
Fett	g	122	125.2	132.2	142.9
Kohlenhydrate	g	384+6 ^a	356+11 ^a	351	373
Nahrungsfasern	g	25.7 + 0.4 ^a	25.0	21.8	22.4
mehrf. unges. Fs.	g	23.8	21.8		
einf. unges. Fs.	g	41.0	45.2		
ges. Fettsäuren	g	43.8	50.2		
Cholesterin	mg	363	390	480	534

^a zusätzliche Menge aus alkoholischen Getränken für Personen über 15 Jahren

^b gegenüber dem 3. SEB korrigierte Werte

^c Definition der gewichteten empfohlenen Zufuhr siehe Text, berechnet nach den D-A-CH-Empfehlungen (18)

^d Energiebedarf für die gesamte Bevölkerung bei folgender Annahme: Sektor 1 Schwerarbeiter (0.17 Mio. Personen, +1280 kcal), Sektor 2 Mittelschwerarbeiter (0.10 Mio. Personen, +930 kcal), Sektor 3 Leichtarbeiter (3.00 Mio. Personen, +230 kcal) (Anzahl Personen gemäss Bevölkerungsstatistik (19))

gen (18) eine gewichtete tägliche Zufuhr von 2450 kcal (10'240 kJ) berechnen. Es ist zu vermuten, dass die heutige Arbeitssituation der schweizerischen Bevölkerung etwa diesem Szenario entspricht.

Die Energiemenge, die für den Durchschnittsverbraucher aus den zur Verfügung stehenden Lebensmitteln berechnet wurde, beträgt etwa 3020 kcal (12'620 kJ) und liegt damit im selben Bereich wie in den früheren Ernährungsberichten (Tabelle 1). Verglichen mit der gewichteten empfohlenen Zufuhr von 2315 resp. 2450 kcal (9680 resp. 10'240 kJ) (siehe obige Ausführungen) scheint es, dass der Durchschnittsschweizer etwa 600 bis 700 kcal (2500 bis 3000 kJ) resp. 25 bis 30% zu viel Energie verzehren würde. Wie bereits im letz-

ten Ernährungsbericht ausgeführt (10), würde eine tägliche Mehrzufuhr in dieser Grössenordnung zu einer deutlichen Gewichtszunahme des Durchschnittsschweizers führen. Dass ein Teil der schweizerischen Bevölkerung übergewichtig ist und dass dabei die Ernährungsgewohnheiten eine nicht unwesentliche Rolle spielen, steht ohne Zweifel fest (21). Durch die alkoholischen Getränke kommen für Personen über 15 Jahre noch weitere 196 kcal (800 kJ) hinzu (Tabelle 1), was einer zusätzlichen Energiezufuhr von knapp 7% entspricht. Der Alkoholkonsum hat sich zwar gesamthaft gesehen in den letzten 25 Jahren deutlich vermindert (Tabelle 1), doch musste in den vergangenen Jahren bei den Jugendlichen ein stark angestiegener Konsum von süssen alkoholischen

	angenäherter Verzehr		empfohlene Zufuhr gewichtet ^c
	5. SEB 2001/02	3. SEB 1985-87	
	2'762+196 ^a	2'644+304 ^a	2'315/2'450 ^d
	11'555+818 ^a	11'060+1270 ^a	9'680/10'240 ^d
	87.7+1.0 ^a	97.8+1.2 ^a	48
	101.4	108.9	77-80
	374+6	313+25 ^a	
	23.3+0.4	23.4+1.0 ^a	
	17.2	16.2 ^b	
	32.5	34.4 ^b	
	40.3	45.5 ^b	
	331	450	

Mischgetränken (Alcopops) festgestellt werden (22). Die wichtigsten Energielieferanten sind Getreide, Zucker, Öle und Fette sowie Milch und Milchprodukte (Abbildung 1). Die Berechnungen des angenäherten Verzehrs ergeben eine Energiemenge von 2760 kcal (11'550 kJ) pro Person, dies sind immer noch etwa 310 bis 440 kcal (1300 bis 1840 kJ) resp. 15 bis 20% über der gewichteten empfohlenen Zufuhr. Auch diese Energiedifferenz wird noch überbewertet sein, da beim Konsumenten noch weitere Verluste wie nicht verzehrte oder verdorbene Lebensmittel anfallen.

Protein: Der tägliche Proteinverbrauch mit knapp 100 g und der angenäherte Verzehr mit rund 90 g sind mit den Angaben des letzten Er-

nährungsberichts vergleichbar (Tabelle 1). In der Schweiz ist die Proteinversorgung (Verbrauch wie auch angenäherter Verzehr) im Vergleich zur gewichteten empfohlenen Zufuhr mehr als ausreichend und ist tendenziell gesunken. Protein entstammt vornehmlich aus Fleisch, Milch und Milchprodukten sowie Getreide (Abbildung 1).

Fett: Der tägliche Fettverbrauch blieb gegenüber dem letzten Ernährungsbericht stabil, der angenäherte Verzehr ist verglichen mit dem angenäherten Verzehr des 3. SEB geringfügig tiefer (Tabelle 1). Ob sich daraus ableiten lässt, dass die schweizerische Bevölkerung in ihrem Ernährungsverhalten mit dem Fett in der Nahrung bewusster umgeht, bleibt eine offene Frage, auch wenn man berücksichtigt, dass auf dem Weg des Verbrauches bis zum Verzehr noch verschiedene Verluste eintreten. Bezogen auf die gesamte Energiemenge (ohne und mit alkoholischen Getränken) trägt das Fett 36.2 resp. 34.0 (Verbrauch) und 32.9 resp. 30.7 (angenäherter Verzehr) Energieprozent bei. Wenn die gesättigten, einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren gleich 100% gesetzt werden, ergibt sich eine Verteilung von 40.3, 37.7 und 22.1%, bezogen auf die Energie (ohne alkoholische Getränke) von 13.0, 12.2, 7.1 beim Verbrauch und von 13.0, 10.5, 5.6 Energieprozent beim angenäherten Verzehr. Öle und Fette, Milch und Milchprodukte sowie Fleisch tragen am meisten zum Fettverbrauch bei (Abbildung 1). Die Bewertung der Fette und der Fettsäuren für die menschliche Ernährung ist einem grundlegenden Wandel unterworfen (23-25). Der tägliche Verbrauch von Cholesterin liegt bei 360 mg pro Person und der angenäherte Verzehr bei 330 mg. Die Choleste-

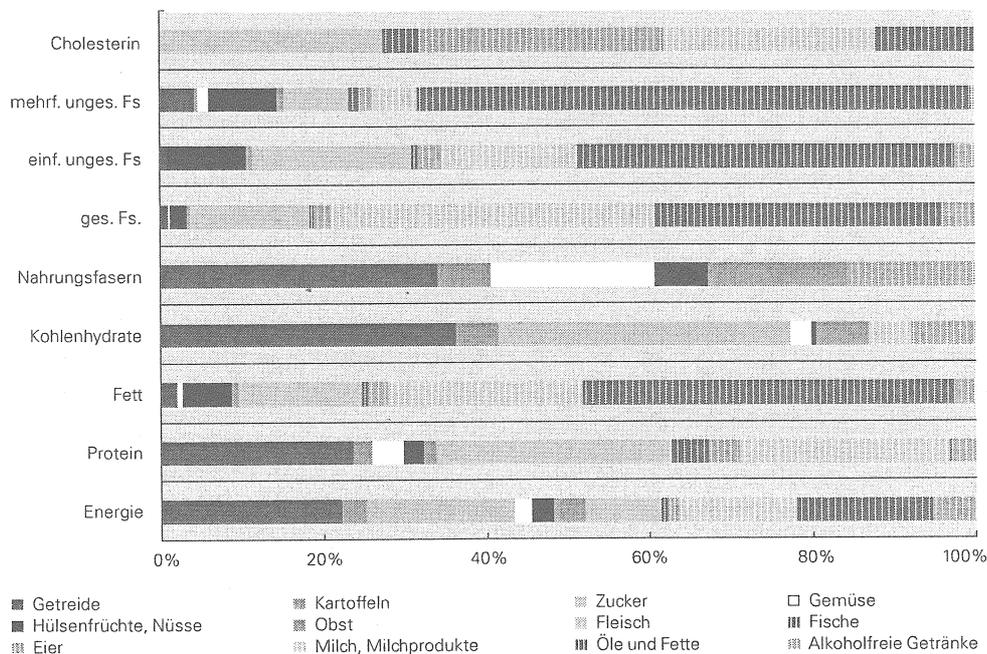


Abbildung 1: Beitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen zum Verbrauch von Energie, Energieträgern und Cholesterin (12)

rinzufuhr hat sich in den letzten Jahren deutlich verringert (Tabelle 1). Obwohl dem Cholesterin in der täglichen Nahrung nicht mehr ein allzu grosser Stellenwert zugesprochen werden kann (26), sollte nach D-A-CH (18) die Cholesterinzufuhr den Wert von 300 mg Cholesterin/Tag nicht wesentlich übersteigen.

Kohlenhydrate: Der Verbrauch an Kohlenhydraten hat zwischen dem 5. und 4. SEB wie auch der angenäherte Verzehr zwischen dem 5. und 3. SEB zugenommen (Tabelle 1). Nach D-A-CH (18) sollte die Kohlenhydratzufuhr mehr

als 50% der Energiemenge ausmachen. Der ermittelte Kohlenhydratverbrauch mit 51.0 Energieprozenten (ohne Anteil aus alkoholischen Getränken) liegt knapp über dieser Grenze (angenäherter Verzehr 54.2 Energieprozent). Die bedeutendsten Kohlenhydratquellen sind Getreide und Zucker (Abbildung 1), dabei stammen von der Gesamtenergie etwa 17 Energieprozent vom Verbrauch von weissem Zucker und liegen damit deutlich über der Empfehlung der WHO (27) von weniger als 10 Energieprozent. Durch die Ermittlung des glykämischen Index und der glykämischen Last

verschiedener Lebensmittel (28) wird sich die Bedeutung der Kohlenhydrate in der Ernährung wandeln und hat bereits zu einem neuen, noch zu diskutierenden Konzept geführt (29).

Nahrungsfasern: Der tägliche Verbrauch von Nahrungsfasern beträgt knapp 26 g pro Person, der angenäherte Verzehr 23 g (Tabelle 1) und liegt unterhalb des Richtwertes von mindestens 30 g, der von D-A-CH (18) gefordert wird. Dieser Wert liegt in der Grössenordnung der Angaben im 4. SEB. Die Nahrungsfaserzufuhr in der Schweiz stammt vor allem aus dem Verzehr von Gemüse, Getreide und Obst (Abbildung 1).

Vitamine

Der Verbrauch und angenäherte Verzehr von Vitaminen im Vergleich zu den Angaben im 4., 3. und 2. SEB (3, 8, 10) und zur gewichteten Empfehlung ist in Tabelle 2 zusammengestellt. Für Vitamin K wie auch Biotin konnten mangels Daten keine Berechnungen durchgeführt werden. In welchem Masse Vitamine durch Vitaminpräparate und mit Vitaminen angereicherte Produkte (beispielsweise Mehl, Getränke oder Margarine) aufgenommen werden, wurde in der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997 ermittelt. Demnach konsumierten 13.1% der Befragten (Männer 10.0, Frauen 16.0%) täglich Vitaminpräparate (30). Im Vergleich dazu haben in England mehr als ein Drittel der befragten Personen Supplemente in Form von Vitaminen, Mineralstoffen und/oder Antioxidantien zu sich genommen (31). Mit Ausnahme der vitaminisierten Margarine werden in den Schweizer Nährwertdaten keine anderen vitaminisierten Lebensmittel erfasst (12).

Vitamin A und Carotin: Über den Verbrauch werden 1.3 mg Vitamin A und 4.3 mg Carotin zugeführt, was in Retinoläquivalente (RÄq) umgerechnet einer Menge von 1.7 mg RÄq entspricht. Entsprechende Werte für den angenäherten Verzehr betragen 1.2, 3.6 und 1.6 mg (Tabelle 2). Die gewichtete empfohlene Vitamin-A-Zufuhr wird damit übertroffen. Die wichtigsten Vitamin-A-Quellen sind in der Schweiz Fleisch, Gemüse, Milch und Milchprodukte sowie Öle und Fette, während der Hauptanteil des Carotins aus dem Gemüse stammt (Abbildung 2).

Vitamin D: Der Verbrauch und der angenäherte Verzehr weisen im Vergleich mit der empfohlenen gewichteten Zufuhr darauf hin, dass über Lebensmittel eine ungenügende Zufuhr mit Vitamin D erfolgt. Auch wenn über die Bestrahlung der Haut durch das Sonnenlicht ein Beitrag zur Vitamin-D-Bildung und damit zur Prävention von Rachitis, Osteoporose und möglicherweise auch von Autoimmunkrankheiten, Krebs und koronaren Herzkrankheiten geleistet wird (32, 33), muss bei Personen, die das Sonnenlicht meiden, mit einer Unterversorgung an Vitamin D gerechnet werden. Vitamin D stammt zu etwa gleichen Teilen aus Fischen, Ölen und Fetten, Milch und Milchprodukten sowie aus Eiern (Abbildung 2).

Vitamin E: Der Verbrauch von Vitamin E liegt deutlich höher als in den vorangehenden Berichten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in der Agrarstatistik neu der Verbrauch an Margarine erfasst wurde. Da die auf dem schweizerischen Markt erhältlichen Produkte mit Vitamin E angereichert sind, hat dies auch die Berechnungen mit den Schweizer Nährwertdaten be-

Tabelle 2: Täglicher Verbrauch an Vitaminen im Vergleich zu den Angaben im 4. (10) und 3. SEB (7), zur gewichteten empfohlenen Zufuhr und zur Nährwert-Verordnung (15)

Vitamin	Einheit	Verbrauch		angenäherter Verzehr	
		5. SEB 2001/02	4. SEB 1994/95	5. SEB 2001/02	3. SEB 1985-87
A	mg	1.3	1.3	1.6	
Carotin	mg	4.3	5.2	3.5	
	mg RÄq ^b	1.7	2.3	1.6	2.3
D	µg	2.9		2.5	
E	mg TÄq ^b	21.8	15.6	15.3	15.8
B ₁ (Thiamin)	mg	1.4	1.7	1.3	2.3
B ₂ (Riboflavin)	mg	1.9+0.1 ^a	2.1+0.1 ^a	1.8+0.1 ^a	2.1+0.1 ^a
Niacin	mg	15.3+1.7 ^a	17.4+1.5 ^a	13.4+1.6 ^a	24.0+1.6 ^a
B ₆	mg	2.0+0.2 ^a	2.3+0.1 ^a	1.7+0.2 ^a	2.3+0.1 ^a
Folsäure ges.	µg	334+10 ^a	306+12 ^a	284+10 ^a	262+12 ^a
B ₁₂	µg	6.7+0.2 ^a	9.5+0.6 ^a	6.1+0.2 ^a	11.4
Pantothensäure	mg	6.4+0.2 ^a	7.2+0.3 ^a	5.8+0.3 ^a	6.5+0.3 ^a
C	mg	130	143	108	119+2 ^a

^a zusätzliche Menge aus alkoholischen Getränken für Personen über 15 Jahren.

^b RÄq = Retinol-Äquivalente; TÄq = Tocopherol-Äquivalente.

^c Definition der gewichteten empfohlenen Zufuhr siehe Text, berechnet nach den D-A-CH-Empfehlungen (18).

einflusst. Beim angenäherten Verzehr ist jedoch kein so beträchtlicher Unterschied zu den Angaben des 3. SEB festzustellen. Gegenüber der gewichteten empfohlenen Zufuhr ist eine relativ grosse Sicherheitsspanne vorhanden (Tabelle 2). Hauptquellen sind die pflanzlichen Öle und mit deutlichem Abstand Gemüse (Abbildung 2).

Vitamin B₁: Der Verbrauch von Thiamin ist gegenüber dem 4. SEB wie auch der angenäherte Verzehr deutlich gegenüber dem 3. SEB gesunken, liegt aber noch über der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 2). Mit 50% tragen Fleisch und Getreide zusammen den gröss-

ten Teil zum Vitamin-B₁-Verbrauch bei (Abbildung 2).

Vitamin B₂: Der Verbrauch und angenäherte Verzehr von Riboflavin sind im Vergleich zum 4. (Verbrauch) und 3. SEB (angenäherter Verzehr) leicht zurückgegangen (Tabelle 2). Im Vergleich zur gewichteten empfohlenen Zufuhr ist die Versorgung ausreichend. Milch und Milchprodukte sowie Fleisch sind die Hauptquellen von Vitamin B₂ (Abbildung 2).

Niacin: Der Niacinverbrauch liegt tiefer als im 4. SEB, der angenäherte Verzehr liegt im Vergleich zum 3. SEB deutlich tiefer (Tabelle 2).

empfohlene Zufuhr gewichtet ^c	Nährwert-VO
0.9	0.8
	4.8
5.9	
12.1	10
1.1	1.4
1.2	1.6
13.7	18
1.2	2
385	200
2.8	1
5.8	6
95	60

Hauptquelle ist Fleisch, gefolgt von Getreide und Gemüse (Abbildung 2). In der angeführten Nicinmenge ist jedoch der Anteil des Tryptophans, das im Stoffwechsel zu Niacin umgewandelt werden kann, nicht enthalten. Da Tryptophan in Proteinen vorkommt, ist über den Proteinverbrauch eine ausreichende Versorgung dieses Vitamins gewährleistet.

Vitamin B₆: Wie beim Vitamin B₂ ist beim Verbrauch und angenäherten Verzehr von Vitamin B₆ der gleiche Trend festzustellen (Tabelle. 2). Dieses Vitamin weist gegenüber der gewichteten empfohlenen Zufuhr eine grosse Sicherheitsspanne auf. Die Versorgung wird über den

Verbrauch von Fleisch, Getreide, Kartoffeln und Gemüse gewährleistet (Abbildung 2).

Folsäure: Folsäure hat sich in den letzten Jahren nicht nur wegen ihrer prophylaktischen Wirkung bei Neuralrohrdefekten von Neugeborenen, sondern auch wegen ihrer vielseitigen Funktionen im Stoffwechsel zu einem beachtenswerten Vitamin gewandelt (34, 36). Deshalb wurde auch der D-A-CH-Referenzwert für Folsäure (18) gegenüber den früheren DGE-Empfehlungen (37) heraufgesetzt. Die Anreicherung von Lebensmitteln, insbesondere von Mehl, mit Folsäure wird empfohlen (35). Der Verbrauch an der gesamten Folsäure liegt unter der gewichteten empfohlenen Zufuhr, der angenäherte Verzehr jedoch deutlich darunter (Tabelle 2). Hauptquelle für die Folsäureversorgung ist das Gemüse, gefolgt von Obst und Getreide (Abbildung 2). Da angenommen werden kann, dass bei diesen Lebensmitteln mit nicht vernachlässigbaren Zubereitungsverlusten zu rechnen ist, muss insgesamt mit einer kritischen Folsäureversorgung der schweizerischen Bevölkerung gerechnet werden.

Vitamin B₁₂: Die früheren Berechnungen für den 4. (Verbrauch) und 3. SEB (angenäherter Verzehr) haben eine deutlich höhere Vitamin-B₁₂-Versorgung aufgezeigt als die hier ermittelte, doch liegt die Zufuhr noch deutlich über der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 2). Das Vitamin B₁₂ stammt aus dem Konsum tierischer Lebensmittel (Abbildung 2). Bei einer fleischlosen Ernährung läge der Verbrauch im Bereich der gewichteten empfohlenen Zufuhr (12). Dabei stützt sich die Zufuhr von Vitamin B₁₂ auf Fleisch, Milch und Milchprodukte sowie Fische und Eier ab.

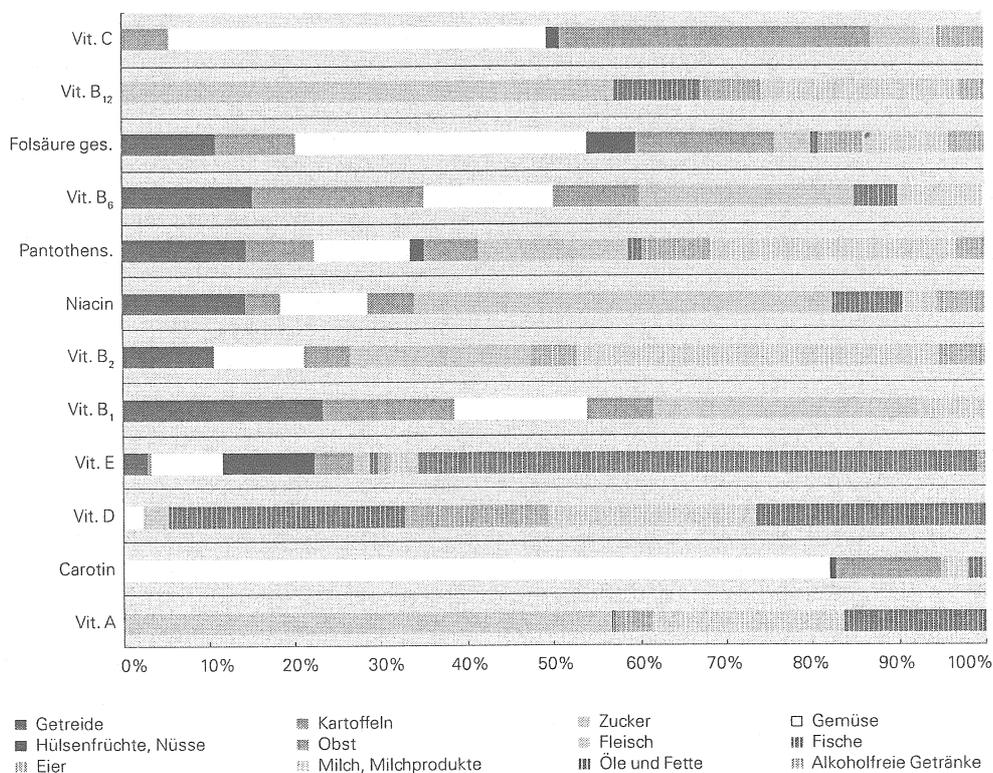


Abbildung 2: Beitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen zum Verbrauch von Vitaminen (12)

Pantothensäure: Im Vergleich zu den früheren Ernährungsberichten ist der Verbrauch (4. SEB) und angenäherte Verzehr (3. SEB) von Pantothensäure gesunken (Tabelle 2). Der angenäherte Verzehr unterscheidet sich nicht allzu stark von der gewichteten empfohlenen Zufuhr. Zu den wichtigsten Pantothensäure-Lieferanten zählen Milch und Milchprodukte, Fleisch, Gemüse und Getreide (Abbildung 2).

Vitamin C: Die Referenzwerte für das Vitamin C wurden gegenüber den früheren DGE-Empfehlungen (37) um einen Drittel heraufgesetzt und betragen für Erwachsene 100 mg/Tag (18). Auch wenn der berechnete Verbrauch deutlich über der gewichteten empfohlenen Zufuhr liegt (Tabelle 2), ist nicht zu vergessen, dass nach Bognar (38) die Vitamin-C-Verluste bei schonender Zubereitung etwa 30% betragen dürften, womit der Verbrauch dem Wert der ge-

wichteten empfohlenen Zufuhr nahe kommt. Die Berechnung des angenäherten Verzehrs zeigt in der Vitamin-C-Versorgung eine gewisse Sicherheit auf. Die Hauptquellen von Vitamin C sind Gemüse und Obst (Abbildung 2).

Mineralstoffe und Spurenelemente

Der Verbrauch von Mineralstoffen und Spurenelementen ist in Tabelle 3 zusammengestellt und den Angaben im 2., 3. und 4. SEB (3, 8, 10), der gewichteten empfohlenen Zufuhr und den Angaben der Nährstoffverordnung (15) gegenübergestellt. Für diesen Ernährungsbericht konnte wegen Mangel an Daten in der Nährwertdatenbank für Kupfer, Mangan, Fluor und Selen kein Verbrauch berechnet werden.

Kalium: Für Kalium existieren nur Schätzwerte für eine minimale Zufuhr (18). Durch den Verbrauch und den angenäherten Verzehr, die etwas tiefer liegen als in den vorangehenden Ernährungsberichten, werden diese Schätzwerte deutlich überschritten (Tabelle 3). Der wichtigste Beitrag zur Kaliumversorgung liefert Gemüse, daneben sind noch Milch und Milchprodukte, Obst, Kartoffeln und Fleisch von Bedeutung (Abbildung 3).

Natrium und Chlor: Wie beim Kalium sind auch beim Natrium und Chlorid nur Schätzwerte für eine minimale Zufuhr (18) vorhanden. Aus der Zusammensetzung der Lebensmittel berechnen sich ein Verbrauch und ein angenäherter Verzehr von Natrium und Chlorid, die um etwa das Dreifache höher liegen als die Schätzwerte und deutlich höher sind als im 4. und 3. SEB (Tabelle 3).

Aus dem Natrium berechnet sich ein Kochsalzverbrauch von etwa 4 g/Person und Tag. Dazu kommen noch die Mengen von Kochsalz, die bei der Verarbeitung von Lebensmitteln verwendet wie auch bei Tisch und in der Küche den Lebensmitteln zugefügt werden. Über deren Beitrag können derzeit nur Vermutungen angestellt werden. Die Rolle des Kochsalzes in der Ernährung gibt zu vielen Diskussionen Anlass (39–41). In einer Duplikatstudie mit 30 Probanden (Alter 15 bis 65 Jahre), die aus dem Raume Bern stammten und bei denen 27 Zweitages-Duplikate und drei Ein-Tag-Mahlzeiten untersucht wurden, konnte eine tägliche Kochsalzaufnahme von 8.4 g ermittelt werden. Dabei wurde die Kochsalzzufuhr über Bouillon, Trinkwasser, Tomatensaft und Milch rechnerisch berücksichtigt (42). In der Genfer Studie Bus Santé wurde bei 35- bis 74-jährigen Personen mit Hilfe von Food-Frequency-Fragebögen eine tägliche Kochsalzaufnahme – ohne Zusalzen bei Tisch oder im Haushalt – von 6.4 g für Männer und 5.3 g für Frauen ermittelt. Aufgrund von Vergleichsstudien wurde die direkte Kochsalzaufnahme auf 2 bis 3 g/Tag geschätzt, woraus eine tägliche Gesamtaufnahme von 8 bis 9 g bei den Männern und von 7 bis 8 g bei den Frauen resultiert (43). Eine von der Nestlé SA durchgeführte Analyse verschiedener Tagesmenüs, mit und ohne Fertiggerichte, ergab hingegen eine mittlere tägliche Kochsalzaufnahme von 12 bis 13 g (44).

Calcium: Der tägliche Verbrauch von Calcium liegt mit etwa 1150 mg pro Person und der angenäherte Verzehr von 1100 mg deutlich über der gewichteten empfohlenen Zufuhr und stellt eine gute Versorgung dar. Inbegriffen in diesen Werten ist der Anteil des Calciums aus

Tabelle 3: Täglicher Verbrauch an Mineralstoffen und Spurenelementen im Vergleich zu den Angaben im 4. (10), 3. (8) und 2. SEB (3), zur gewichteten empfohlenen Zufuhr und zur Nährwertverordnung (15)

Element	Einheit	Verbrauch			angenäherter Verzehr	
		5. SEB 2001/02	4. SEB 1994/95	2. SEB 1979/80	5. SEB 2001/02	3. SEB 1985–87
Kalium	mg	3'287+230 ^a	3'776+228 ^a	3'700	2'932+230 ^a	3'863+250 ^a
Natrium	mg	1'598+8 ^a	960+40 ^a	4'700	1'515+8 ^a	3'768+18 ^a
Chlorid	mg	2'253+42 ^a	1'756+80 ^a	6'900	2'167+42 ^a	5'846+97 ^a
Calcium	mg	1'146+20 ^a	1'096+32 ^a	1'000	1'098+20 ^a	981+28 ^a
Phosphor	mg	1'510+43 ^a	1'700+60 ^a	1'600	1'405+43 ^a	1'605+71 ^a
Magnesium	mg	344+36 ^a	380+30 ^a	370	312+36 ^a	365+33 ^a
Eisen	mg	11.9+1.0 ^a	15.0+0.8 ^a	14.7	10.8+1.0 ^a	16.2+1.4 ^a
Zink	mg	12.5+0.2 ^a	15.1+0.4 ^a	11.2	11.8+0.2 ^a	14.5+0.4 ^a
Iod	mg	0.092 ^a +0.015 ^a	0.083 ^a +0.019 ^a	0.16	0.106+0.015 ^a	0.15+0.02 ^a

^a zusätzliche Menge aus alkoholischen Getränken für Personen über 15 Jahren.

^b berechnet aus den Schätzwerten für eine minimale Zufuhr.

^c für Jugendliche und Erwachsene.

^d es handelt sich hier nur um die aus den Lebensmitteln berechneten Mengen (siehe Text).

^e Definition der gewichteten empfohlenen Zufuhr siehe Text, berechnet nach den D-A-CH-Empfehlungen (18).

dem Konsum von Mineralwasser (Tabelle 3). Etwa zwei Drittel des Calciums stammen aus Milch und Milchprodukten (Abbildung 3). Damit bestätigt sich die in den vorangehenden Ernährungsberichten gemachte Feststellung der grossen Bedeutung dieser Lebensmittelgruppe für die Calciumversorgung (3, 8). Nach Wälti et al. (20) tragen Getränke (ohne Milch, Frucht-/Gemüsesäfte und alkoholische Getränke) 214 mg/Tag (Medianwert) zur Calciumzufuhr bei.

Phosphor: Der Verbrauch und angenäherter Verzehr von Phosphor sind gegenüber den früheren Berichten gesunken. Aber diese Werte liegen um etwa das Doppelte über der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 3). Dies wird damit begründet, dass die D-A-CH-Empfehlungen (18) für das Phosphor deutlich tiefer

ausgefallen sind als in den früheren DGE-Empfehlungen (37). In den neuen Empfehlungen wird festgehalten, dass es entgegen früheren Behauptungen nicht notwendig ist, ein bestimmtes Verhältnis der beiden Elemente Phosphor und Calcium in der Nahrung einzuhalten (18). Milch und Milchprodukte sind die Hauptlieferanten, gefolgt in deutlichem Abstand von Getreide und Fleisch (Abbildung 3).

Magnesium: Der Verbrauch und angenäherter Verzehr von Magnesium ohne alkoholische Getränke liegen in der Nähe der gewichteten empfohlenen Zufuhr (Tabelle 3). Die wichtigsten Lieferanten sind Getränke (Tee, Mineralwasser, Limonaden), Milch und Milchprodukte, Gemüse und Getreide (Abbildung 3). Die hier ermittelten Werte können Resultaten ei-

	empfohlene Zufuhr gewichtet	Nährwert-VO
	1'910 ^b	
	530 ^b	
	800 ^b	
	985	800
	750	800
	305	300
	11.4	14
	8.1	15
	0.14	0.15

ner Ernährungserhebung bei 97 Typ 2 Diabetikern und 100 gesunden Nicht-Diabetikern (mittleres Alter etwa 62 Jahre) aus dem Raume Zürich gegenübergestellt werden. Dabei wurde eine mittlere tägliche Magnesiumzufuhr von 423.2 ± 103.1 und 419.1 ± 109.7 (männliche und weibliche Diabetiker; D) sowie 421.1 ± 111.0 und 383.5 ± 109.7 mg (männliche und weibliche Kontrollpersonen; K) ermittelt (45). Diese Mengen liegen deutlich über den für diesen Bericht ermittelten Werten (Tabelle 3). Doch wies in der Studie an Diabetikern ein bedeutender Anteil eine Magnesiumzufuhr unter der empfohlenen Zufuhr auf: bei Männern (350 mg) 31.5 (D) und 24.1% (K) und bei Frauen (300 mg) 16.3 (D) und 28.3% (K) (45).

Eisen: Der mittlere Verbrauch und angenäherte Verzehr von Eisen haben verglichen mit den beiden letzten Berichten deutlich abgenommen. Insbesondere der angenäherte Verzehr ist in die Nähe der gewichteten empfohlenen Zufuhr gelangt (Tabelle 3). Getreide, Gemüse und Fleisch sind die wichtigsten Eisenquellen (Abbildung 3). Doch trägt das Eisen im Fleisch wegen der erhöhten Bioverfügbarkeit des Häm-Eisens zu einer stärkeren Eisenversorgung bei als Eisen aus Getreide und Gemüse.

Zink: Die gleiche Tendenz wie beim Eisen zeigt sich auch beim Zink, der Verbrauch wie auch der angenäherte Verzehr haben gegenüber den letzten beiden Ernährungsberichten abgenommen (Tabelle 3). Doch lässt der Vergleich mit der gewichteten empfohlenen Zufuhr eine ausreichende Zinkversorgung erwarten. Diese stützt sich zu gleichen Teilen auf die drei Lebensmittelgruppen Milch und Milchprodukte, Getreide und Fleisch ab (Abbildung 3).

Jod: Der Jodversorgung ist in diesem Ernährungsbericht ein spezieller Artikel gewidmet (46), so dass hier nur kurz darauf eingegangen wird. Der berechnete Verbrauch an Jod aus den Lebensmitteln (ohne alkoholische Getränke) liegt bei 0.09 mg pro Person und Tag (Tabelle 3) und liegt damit unter der gewichteten empfohlenen Zufuhr, jedoch über dem Wert des 4. SEB. Doch ist in diesem Wert die über jodiertes Kochsalz zugeführte Menge nicht enthalten. Jod stammt vornehmlich aus Milch und Milchprodukten, alkoholfreien Getränken, Fleisch und Gemüse (Abbildung 3). Kürzlich wurden neue Daten zum Jodgehalt von Lebensmitteln schweizerischer Herkunft publiziert (47).

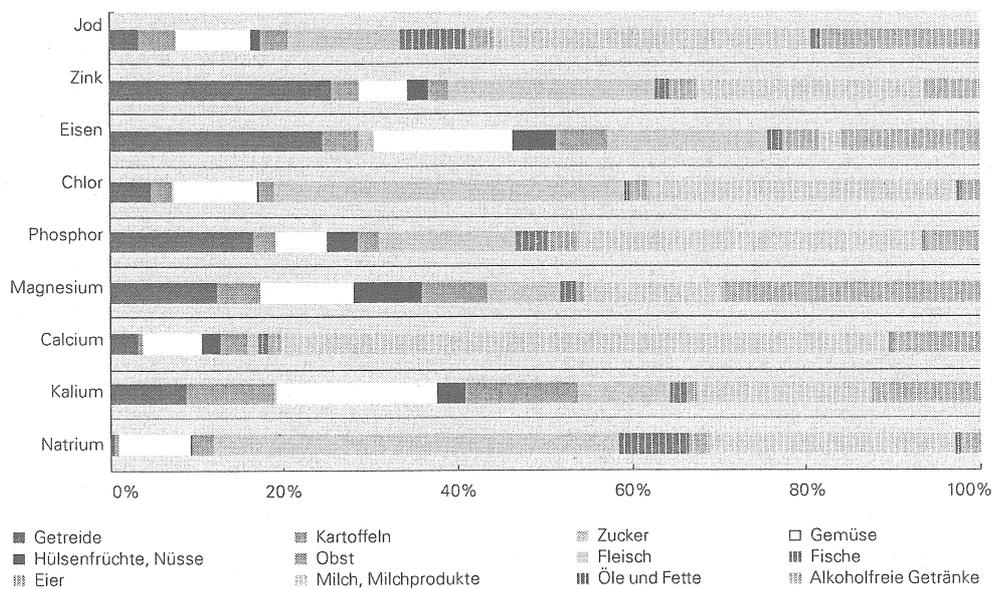


Abbildung 3: Beitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen zum Verbrauch von Mineralstoffen und Spurenelementen

Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur Nährstoffversorgung

Die einzelnen Lebensmittelgruppen tragen in unterschiedlichem Masse zur Versorgung an Energie, Energieträgern, Nahrungsfasern (Abbildung 1), Vitaminen (Abbildung 2) sowie Mineralstoffen und Spurenelementen (Abbildung 3) bei. Im Folgenden werden jene Lebensmittelgruppen erwähnt, die über den Verbrauch einen Beitrag von mehr als 15% leisten.

Getreide: Getreide ist ein wichtiger Energielieferant, was auf seinem Anteil an Kohlenhydraten und Protein beruht. Daneben sind Nah-

rungsfasern, Vitamin B₁ und Phosphor, Eisen und Zink zu erwähnen.

Kartoffeln: Kartoffeln sind für die Versorgung an Vitamin B₁ und B₆ von Bedeutung.

Zucker: Zucker als reiner Kohlenhydratlieferant trägt mit über 15% deutlich zur Energieversorgung bei, wobei im Zucker die Kohlenhydrate als Disaccharid und im Getreide und Kartoffeln als Polysaccharide vorliegen. Ähnliche Daten liefert auch eine Untersuchung aus Deutschland, die 7-Tage-Ernährungsprotokolle auswertete. Diese ergab, dass 4- bis 6-jährige Kinder mit 14% an der Gesamtenergie den

meisten Zucker zu sich nehmen. Ein erheblicher Anteil des Zuckers nehmen 10- bis 25-Jährige durch Süßwaren und alkoholfreie Getränke auf. Bei Frauen und Männern im Alter von 51 bis 64 Jahren nimmt der Zuckerkonsum auf 9 resp. 7% der Energie ab (48). Nach neueren Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (Tabelle 6 in 27) sollte der Konsum an freien Zuckern unter 10% der Gesamtenergie liegen.

Gemüse und Obst: Gemüse ist der wichtigste Lieferant von Nahrungsfasern, daneben noch Lieferant der Vitamine A, Carotin, E, B₁, Pantothenensäure, B₆, Folsäure und C sowie Kalium, Magnesium und Eisen. Obst ist für die Versorgung mit Nahrungsfasern, Folsäure und Vitamin C von Bedeutung. Diese Lebensmittelgruppen liefern ausserdem so genannte sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, die für die menschliche Gesundheit vorteilhaft sind (49).

Hülsenfrüchte und Nüsse: Der Beitrag der Hülsenfrüchte und Nüsse bei den einzelnen Nährstoffen übersteigt in keinem Falle die 15%-Marke.

Fleisch: Fleisch ist die wichtigste Quelle für Protein, Vitamin A, B₁, Niacin, B₁₂, Natrium und auch für Eisen, wenn die höhere Bioverfügbarkeit in Betracht gezogen wird. Daneben sind noch Fett, gesättigte und einfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin, Vitamin B₂, B₆, Pantothenensäure sowie Phosphor und Zink zu erwähnen.

Ei und Fisch: Die wichtigste Quelle für Cholesterin ist die Zufuhr über Eier und für Vitamin D diejenige von Fisch.

Milch und Milchprodukte: Milch und Milchprodukte sind die wichtigsten Quellen für gesättigte Fettsäuren, Vitamin B₂, Pantothenensäure, Calcium, Phosphor und Jod. Im Weiteren tragen Milch und Milchprodukte nicht unerheblich zur Versorgung an Energie, Protein, Fett und einfach ungesättigten Fettsäuren, Cholesterin, Vitaminen A, D, B₁, B₆, B₁₂, Niacin, Biotin, Gesamt-Folsäure, Natrium, Kalium, Magnesium und Zink bei. Zur Prävention der Osteoporose, einer multifaktoriellen Krankheit, ist neben anderen Nährstoffen die Zufuhr von Calcium und damit auch diejenige an Milch und Milchprodukten besonders wichtig (50, 51). Nach neueren Arbeiten scheint der Verzehr von Milch und Milchprodukten den Blutdruck zu senken (52) und bei einer energiereduzierten Ernährung das Körpergewicht zu senken (53). Ebenso könnte in den USA ein erhöhter Konsum von Milch und Milchprodukten zur Senkung der Gesundheitskosten beitragen (54).

Öle und Fette: Öle und Fette sind die bedeutendsten Lieferanten von einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren und Vitamin E. Daneben sind Fett, gesättigte Fettsäuren sowie Vitamin D erwähnenswert.

Schlussbemerkungen

Ob die Versorgung der schweizerischen Bevölkerung mit den verschiedenen Nährstoffen ausreichend ist, muss mit anderen Methoden ermittelt werden. Es lässt sich einzig etwas über den Trend der letzten Jahre aussagen. Aus den Durchschnittszahlen zum Verbrauch können keine Rückschlüsse auf den Ernährungszu-

stand von einzelnen Gruppen oder gar von einzelnen Individuen gezogen werden. Angesichts der grossen Vielfalt an den auf dem schweizerischen Markt angebotenen Lebensmitteln sollte bei einer ausgewogenen Ernährung eine ausreichende Versorgung mit den verschiedenen Nährstoffen erwartet werden. Eine suboptimale und unausgewogene Versorgung von Bevölkerungsgruppen wie älteren, kranken und arbeitslosen Personen in der Schweiz mit einzelnen Nährstoffen kann aber nicht ausgeschlossen werden. Informationen dazu könnten nur eingehende Feldstudien liefern. So fehlt nämlich aus finanziellen Gründen immer noch eine nationale Verzehrsstudie.

Sowohl der Energieunterschied des Verbrauchs als auch des angenäherten Verzehr zum effektiven Verzehr können nicht der Realität entsprechen, da dies eine Gewichtszunahme des Durchschnittsschweizers bis zu etwa 0.5 kg pro Woche bedeuten würde. Im 3. SEB wird die tatsächliche Gewichtszunahme bei schweizerischen Erwachsenen auf $\frac{1}{2}$ bis 1 g/Tag geschätzt (55). Diese Diskrepanz lässt sich durch die bei den Berechnungen getroffenen Annahmen und Verallgemeinerungen sowie der dadurch erfolgten Über- bzw. Unterschätzung von IST- und SOLL-Energieaufnahme erklären. So sind z.B. weitere Lebensmittelverluste durch Nicht-Verzehr und Verderb beim Konsumenten nicht einbezogen worden. Dies sollte vor allem bei Verzehrswerten von Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen, die nur wenig über der gewichteten empfohlenen Zufuhr liegen, berücksichtigt werden. Beim Vergleich der Angaben mit den früheren Daten muss ausserdem beachtet werden, dass in den verschiedenen Jahren unterschiedliche Nährwerttabellen

als Berechnungsbasis dienten. Dadurch können sich Unterschiede ergeben, die rein rechnerisch und nicht durch eine veränderte Zufuhr bedingt sind (siehe 16 und 17).

Im Zusammenhang mit der Energieaufnahme und Prävalenz der Adipositas wird noch auf die durch das Bundesamt für Gesundheit in Auftrag gegebene Studie «Kosten der Adipositas in der Schweiz» (56) hingewiesen, welche die Öffentlichkeit weiter für das Thema Übergewicht sensibilisiert hat. In dieser Studie wird festgehalten, dass der Vergleich der Daten der letzten drei Schweizerischen Gesundheitsbefragungen eine Zunahme um 7% des Anteils Übergewichtiger und Adipöser in der schweizerischen Bevölkerung in den letzten 10 Jahren zeigt. Eine Überprüfung des gleichzeitigen Verlaufs der Nährstoffaufnahme basierend auf dem 3., 4. und aktuellen Ernährungsbericht weist überraschenderweise auf einen verminderten Fett- (v.a. gesättigte Fettsäuren) und Proteinverzehr sowie auf eine erhöhte Kohlenhydrataufnahme bei gleichbleibender Energiezufuhr hin. Obwohl die geltenden Ernährungsempfehlungen durch die schweizerische Bevölkerung umgesetzt werden, sind die Auswirkungen jedoch den Erwartungen entgegengesetzt.

Die Bedeutung der in diesem Kapitel aufgeführten Makro- und Mikronährstoffe für eine gesunde Ernährung sind unbestritten. Verbesserte Analysemethoden und neue Forschungsansätze weisen jedoch auf zusätzliche Lebensmittelinhaltsstoffe und andere Faktoren hin, die auch gesundheitlich relevant sein können. Fettsäuremuster, trans-Fettsäuren, konjugierte Linolsäure (CLA), sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe und glykämischer Index sind ein Teil davon.

Der glykämische Index (bzw. die glykämische Last) eines Lebensmittels stellt ein Mass für dessen blutzuckererhöhende Wirkung dar und ermöglicht es, die postprandiale Blutzuckerkonzentration und die damit in Verbindung stehende Insulinausschüttung abzuschätzen. Basierend auf diesem Konzept ist neben der Menge an Kohlenhydraten vor allem ihre Art und Herkunft von entscheidender Bedeutung. Zu berücksichtigen gilt in diesem Zusammenhang auch, wie die Kohlenhydrate aufgenommen werden: isoliert oder als Bestandteil eines Menüs zusammen mit Protein und Fett. Eine Beurteilung der schweizerischen Ernährung in dieser Hinsicht ist mit den vorliegenden Daten schwierig. Der hohe Energieanteil aus weissem Zucker von mehr als 15% muss als negativ beurteilt werden.

Nicht nur die Kohlenhydrate, auch die Fette sollte man ein wenig differenzierter ansehen. Die Aufteilung in gesättigte, einfach ungesättigte und mehrfach ungesättigte Fettsäuren ist nur teilweise ausreichend, um den gesundheitlichen Wert der Fettsäuren in der Ernährung erkennen zu lassen. Für eine umfassende Aussage müssten detaillierte Angaben zu den einzelnen Fettsäuren einbezogen werden, Daten, die bei den vorliegenden Berechnungen nicht zur Verfügung stehen. In diesem Zusammenhang sind auch trans-Fettsäuren und davon getrennt CLA zu erwähnen, deren negativer (trans-Fettsäuren) (57) und vermutlich positiver (CLA) (58) Einfluss auf die menschliche Gesundheit seit einigen Jahren ein forschungsintensives Thema darstellt. Leider konnten auch hier mangels Daten keine Berechnungen zur Aufnahme dieser Fettsäuren durch die schweizerische Bevölkerung gemacht werden.

Eine Ausweitung der Untersuchung auf diese erwähnten zusätzlichen Kriterien mit wissenschaftlich abgesicherter Grundlage wäre jedoch im Hinblick auf eine möglichst umfassende Ernährungseinschätzung anzustreben.

Literatur

- 1 Sieber R. Einleitung zu Kapitel 1. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 18–9.
- 2 Stransky M, Blumenthal A. Verbrauch an Eiweiss, Fetten und Kohlenhydraten. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 76–80.
- 3 Kieffer F. Verbrauch an Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 81–8.
- 4 Brubacher GB. Verbrauch an Vitaminen. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 89–95.
- 5 Schweizer T. Verbrauch an Nahrungsfasern. In: Aebi H, Blumenthal A, Bohren-Hoerni M, Brubacher G, Frey U, Müller H-R, Ritzel G, Stransky M (eds.): Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Verlag H. Huber, 1984; 96–103.
- 6 Stransky M. Verbrauch und angenäherter Verzehr an Energie und Energieträgern. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 48–54.
- 7 Rufer-Meineke R. Versorgung mit Vitaminen. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 55–69.
- 8 Kieffer F, Sieber R. Angenäherter Verzehr an Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 70–8.
- 9 Schweizer TF, Amadò R. Nahrungsfasern. In: Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller H-R, Schutz Y, Sieber R (eds.): Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 79–84.
- 10 Sutter-Leuzinger A, Sieber R. Beurteilung des Verbrauchs an Nahrungsenergie, Energieträgern, Nahrungsfasern, Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen. In: Keller U, Lüthy J, Amadò R, Battaglia-Richi E, Battaglia R, Casabianca A, Eichholzer M, Rickenbach M, Sieber R (eds.): Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1998; 28–50.
- 11 Gremaud G, Schmid I, Sieber R. Estimation de l'utilisation des denrées alimentaires en Suisse pour les années 2001/2002. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 7–24.
- 12 Jacob S. Berechnung des Verbrauchs und des angenäherten Verzehrs an Nahrungsenergie und Nährstoffen. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 25–36.
- 13 Bundesamt für Gesundheit und Eidgenössische Technische Hochschule Zürich: Schweizer Nährwertdaten, Stand März 2003. CD-ROM zu beziehen bei: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung, Postfach 8333, CH-3001 Bern.
- 14 Erard M, Dick R, Zimmerli B. Studie zum Lebensmittel-Pro-Kopf-Verzehr der Schweizer Bevölkerung. Mitt Gebiete Lebensm Unters Hyg 1986; 77: 88–130.
- 15 Anonym: Nährwertverordnung vom 26. Juni 1995. SR 817.021.55. <http://www.bk.admin.ch/ch/d/sr/8/817.021.55.de.pdf>; eingesehen Juli 2004.
- 16 Cholmakow-Bodechtel C, Döring A, Winkler G. Zum Einfluss von Nährwertdatenbanken auf die Ergebnisse von Ernährungserhebungen – ein Vergleich von BLS-Version 2.1 und 2.2. Ernährungs-Umschau 1997; 44: 180–5.
- 17 Linseisen J, Wolfram G. Unterschiede in der Nährstoffzufuhr bei Verwendung verschiedener Nährstoff-Datenbanken – ein Fallbeispiel. Z Ernährungswiss 1997; 36: 127–32.
- 18 Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage. Frankfurt: Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, 2000.
- 19 Bundesamt für Statistik: Statistisches Jahrbuch der Schweiz 2002. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung, 2002.

- 20 Wälti MK, Colombani P, Wenk C. Mineralstoffzufuhr über Getränke bei Erwachsenen in der Schweiz. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 37–50.
- 21 Suter PM, Schutz Y. Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 471–492.
- 22 Bundesamt für Gesundheit. Lebensmittelsicherheit. Jahresbericht 2002. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/Jahresbericht%202002%20dt.pdf>, eingesehen Dezember 2004.
- 23 Colombani P. Vom Fett in der Ernährung des Menschen. Ein unendliches Gedankenspiel in fünf Akten. Schriftenreihe aus dem Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich, 2004; 28: 100–28.
- 24 Ravnskov U. The questionable role of saturated and polyunsaturated fatty acids in cardiovascular disease. *J Clin Epidemiol* 1998; 51: 443–60.
- 25 Gonder U. Fett. Unterhaltsames und Informatives über fette Lügen und mehrfach ungesättigte Versprechungen. Stuttgart: Hirzel Verlag, 2004.
- 26 Ravnskov U, Pollmer U. Mythos Cholesterin. Die zehn größten Irrtümer, 2. Auflage. Stuttgart: Hirzel Verlag, 2004.
- 27 Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916 (2003), http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/005/AC911E/AC911E00.HTM, pdf 3, eingesehen November 2004.
- 28 Foster-Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC. International table of glycemic index and glycemic load values: 2002. *Amer J Clin Nutr* 2002; 76:5–56.
- 29 Worm N. Die LOGI-Methode. Glücklich und schlank. Lünen: Systemed GmbH, 2003.
- 30 Eichholzer M, Bisig B, Gutzwiller F, Lüthy J. Aktuelle Ernährungsprobleme in der Schweiz. Resultate der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 1997. *Mitt Lebensm Hyg* 2000; 91: 251–73.
- 31 Harrison RA, Holt D, Pattison DJ, Elton PJ. Are those in need taking dietary supplements? A survey of 21'923 adults. *Brit J Nutr* 2004; 91: 617–23.
- 32 Holick MF. Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D. *Amer J Clin Nutr* 1995; 61: S638–S645.
- 33 Holick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Amer J Clin Nutr* 2004; 80: 1678S–88S.
- 34 Lucock M. Is folic acid the ultimate functional food component for disease prevention? *Brit Med J* 2004; 328: 211–4.
- 35 Baerlocher K, Eichholzer M, Lüthy J, Moser U, Tönz O. Folsäure: Expertenbericht der Eidgenössischen Ernährungskommission zur Prophylaxe von Neuraldefekten. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2002, <http://www.bag.admin.ch/verbrau/aktuell/d/Bericht%20Folsaeure%202002.pdf>, eingesehen November 2004.
- 36 Tönz O. Das präventive Potential der Folsäure. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 597–622.
- 37 Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, 5. Überarbeitung. Frankfurt/Main: Umschau Verlag, 1991.
- 38 Bognàr A. Vitaminverluste bei der Lagerung und Zubereitung von Lebensmitteln. *Ernährung – Nutrition* 1995; 19:411–6,478–83,551–4.
- 39 Taubes C. The (political) science of salt. *Science*, 1998; 281: 898–907.
- 40 McCarron DA. The dietary guideline for sodium: should we shake it up? Yes! *Amer. J. Clin. Nutr.* 2000; 71: 1013–9.
- 41 Kaplan NM. The dietary guideline for sodium: should we shake it up? No. *Amer J Clin Nutr* 2000; 71: 1020–6.
- 42 Zoller O. Abschätzung des Kochsalzintakes mit Hilfe einer Duplikatstudie. *Mitt Lebensm Hyg in Vorbereitung*.
- 43 Beer-Borst S, Costanza MC, Morabia A. Project: Salt and hypertension (Salz und Bluthochdruck) Swiss Federal Office of Public Health, Contract N° 03.001605/2.26.01.–147 Report – Part 1 10-year trends and correlates of dietary salt in the Geneva general adult population, 26. April 2004.
- 44 Bachmann M, Burnier M, Daeniker Roth C, Exl-Preysch B-M, Imfeld T, Lüthy J, Realini P, Rosé B, Spinner C. Salzkonsum und Bluthochdruck. Bericht einer Arbeitsgruppe der Eidg. Ernährungskommission an das Bundesamt für Gesundheit, Bern, Mai 2005. http://www.bag.admin.ch/verbrau/ernaehrung/d/salzkonsum_bluthochdruck.pdf, eingesehen Mai 2005.
- 45 Wälti MK, Zimmermann MB, Spinass GA, Jacob S, Hurrell RF. Dietary magnesium intake in type 2 diabetes. *Eur J Clin Nutr* 2002; 56: 409–14.

- 46 Zimmermann MB. Versorgung von Jod und Fluorid bei Kindern und schwangeren Frauen. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 87–102.
- 47 Haldimann M, Alt A, Blanc A, Blondeau K. Iodine content of food groups. *J Food Compos Anal* 2005; 18: 461–71.
- 48 Linseisen J, Gedrich K, Karg G, Wolfram G. Sucrose intake in Germany. *Z Ernährungswiss* 1998; 37: 303–14.
- 49 Brandt K, Christensen LP, Hansen-Møller J, Hansen SL, Haraldsdóttir J, Jespersen L, Purup S, Kharazmi A, Barkholt V, Frøkiær H, Koback-Larsen M. Health promoting compounds in vegetables and fruits: A systematic approach for identifying plant components with impact on human health. *Trends Food Sci Technol* 2004; 15: 384–93.
- 50 Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr* 2000; 19: 835–99S.
- 51 Rizzoli R, P. Burckhardt P. Alimentation et ostéoporose. In: Eichholzer M, Camenzind-Frey E, Matzke A, Amadò R, Ballmer PE et al. (eds.). Fünfter Schweizerischer Ernährungsbericht, Bern: Bundesamt für Gesundheit 2005; S. 553–572.
- 52 Miller GD, DiRienzo DD, Reusser ME, McCarron DA. Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: A summary of the biomedical literature. *J Amer Coll Nutr* 2000; 19: 147S–64S.
- 53 Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Amer J Clin Nutr* 2004; 79: 907–12.
- 54 McCarron DA, Heaney RP. Estimated healthcare savings associated with adequate dairy food intake. *Amer J Hypertens* 2004; 17: 88–97.
- 55 Schutz Y, Jéquier E. L'obésité. In Stähelin HB, Lüthy J, Casabianca A, Monnier N, Müller HR, Schutz Y, Sieber R. Dritter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern: Bundesamt für Gesundheitswesen, 1991; 384–97.
- 56 Schneider H, Schmid A. Die Kosten der Adipositas in der Schweiz. Schlussbericht zuhanden Bundesamt für Gesundheit, 2004. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/d/Die%20Kosten%20der%20Adipositas%20in%20der%20Schweiz1.pdf>, eingesehen Dezember 2004.
- 57 European Food Safety Authority. Opinion of the scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the commission related to the presence of trans fatty acids in foods and the effect on human health of the consumption of trans fatty acids. *EFSA J* 2004; 81: 1–49.
- 58 Pariza MW. Perspective on the safety and effectiveness of conjugated linoleic acid. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 1132S–6S.