

J. Linseisen
G. Wolfram

Unterschiede in der Nährstoffzufuhr bei Verwendung verschiedener Nährstoff-Datenbanken – ein Fallbeispiel

Differences in nutrient intake when using different nutrient data bases – an example

Zusammenfassung Die Berechnung der durchschnittlichen Nährstoffzufuhr aus 25 7-Tage-Ernährungsprotokollen von Mittelschwerarbeitern mit den drei Nährstoff-Datenbanken modifizierter Souci/Fachmann/Kraut 1986/87 (mSFK; unter prodi 3 plus), Extrakt aus Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) Version 2.1 und Extrakt aus BLS Version 2.2 zeigte nur für 4 von 27 überprüften Nährstoffen übereinstimmende Ergebnisse. Die größten Abweichungen ergaben sich bei Zink, Fluor, Jod, Vitamin D, Vitamin C und Ballaststoffen. Bei Verwendung der überarbeiteten

BLS-Version 2.2 und mSFK waren im Gegensatz zum Vergleich von BLS 2.1 und mSFK die Unterschiede bei den Nährstoffen Fluor, Jod und Ballaststoffe deutlich geringer, aber weiterhin statistisch signifikant; keine Signifikanz bestand mehr bei Vitamin C und Retinol-Äquivalenten. Die häufig ange-mahnte Unterschätzung der Spurenelementaufnahme aufgrund fehlender Analysenwerte bei Verwendung von mSFK bestätigte sich für Zink, Fluor und Jod. Anhand der Ergebnisse der hier untersuchten Personengruppe sind ebenso einige mit der Datenbank BLS 2.1 gewonnenen Nährstoffzufuhrdaten mit Vorsicht zu betrachten.

Summary Mean dietary intake calculated from 25 7-day-food records by means of the three nutrient data bases modified Souci/Fachmann/Kraut (mSFK) 1986/87, extract of Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) version 2.1, and extract of BLS version 2.2 revealed comparable results only for four of 27 nutrients considered. The greatest deviations were found for zinc, fluoride, iodine, vitamin D, vitamin C, and dietary fiber.

Comparing the revised BLS version 2.2 and mSFK, the differences in fluoride, iodine and dietary fiber intake data were markedly lower than found with the comparison of BLS 2.1 and mSFK; statistically significant differences no longer existed for the vitamins C and A (equivalents). As expected, using the mSFK data base with some missing fields for analytical data underestimation of nutrient intake could be shown for the trace elements zinc, fluoride and iodine. With regard to the given results of the investigated group, care has to be taken with some nutrient intake data gathered by means of BLS 2.1, too.

Schlüsselwörter Lebensmittel-inhaltsstoff – Nährwert – Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) – Souci/Fachmann/Kraut – Nährstoffaufnahme – 7-Tage-Ernährungsprotokoll

Key words Food constituent – nutritional value – Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) – Souci/Fachmann/Kraut – nutrient intake – 7-day-food record

Eingegangen: 28. Juni 1996
Akzeptiert: 9. Januar 1997

Dr. J. Linseisen (✉) · G. Wolfram
Institut für Ernährungswissenschaft
der TU München
85350 Freising-Weihenstephan

Einleitung

Das erklärte Ziel bei der Erstellung und Einführung des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS; BGA bzw. BgVV, Berlin/FRG) war die Vereinheitlichung der Datengrund-

lage für Lebensmittelinhaltsstoffe, so daß die Ergebnisse von Auswertungen auf dieser Basis vergleichbar werden (11). Zu den ersten großen epidemiologischen Studien, die die ersten BLS-Versionen I und II für die Nährstoffzufuhrberechnung verwendeten, gehören die Nationale

Verzehrsstudie und das MONICA-Projekt Augsburg. In beiden Studien wurde die Datenbank jedoch erst nach Bearbeitung verwendet sowie eine spezielle Eingabesoftware erstellt (7, 9). Ein verbreiteter Eingang als Datenbank in kommerzielle Software zur Nährwertberechnung erfolgte erst ab der BLS-Version 2.1 (2, 3). Somit basieren Erkenntnisse zur Nährstoffzufuhr unterschiedlicher Personengruppen im deutschsprachigen Raum oft noch auf Auswertungen mit Datenbanken, deren Grundlage das Tabellenwerk Souci/Fachmann/Kraut (19) darstellt. Es stellt sich also sowohl aus wissenschaftlicher wie aus praktischer Sicht die Frage nach der Vergleichbarkeit der mit den unterschiedlichen Datenbanken gewonnenen Nährstoffzufuhresultate. Mittlerweile ist die überarbeitete Version 2.2 des BLS erschienen; auch hier ergibt sich wieder die Frage nach der Vergleichbarkeit der beiden BLS-Versionen. Es wurde deshalb in dieser Arbeit anhand einer kleinen Personengruppe überprüft, ob – und wenn ja, wie stark – sich die Ergebnisse einer Auswertung derselben Ernährungsprotokolle dieser Gruppe je nach gewählter Datenbank unterscheiden.

Methodik

Zur Auswertung kamen 7-Tage-Ernährungsprotokolle von 25 Arbeitern mit mittelschwerer körperlicher Tätigkeit (näher beschrieben als Kontrollgruppe in (12)). Die Protokolle wurden (A) mit der Datenbank modifizierter Souci/Fachmann/Kraut 1986/87 (mSFK; unter Software prodi 3 plus, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart), (B) mit dem BLS/Version 2.1 (unter Software prodi 4.2, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart) und (C) mit dem BLS/Version 2.2 (unter Software prodi 4.3 expert, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart) ausgewertet. Ausgangspunkt bei der Codierung der Ernährungsprotokolle war die Auswertung mit mSFK, so daß bei Verwendung der BLS-Versionen möglichst vergleichbare Lebensmittel hinsichtlich Art und Zustand ausgewählt wurden. Durchschnittliche Vitaminverluste bei der haushaltsmäßigen Zubereitung wurden bei keiner Auswertung berücksichtigt (im Gegensatz zur Vorgehensweise bei (12)). Rezepte wurden in einzelne Lebensmittel aufgeschlüsselt kodiert. Spezielle Produkte, die in den Datenbanken nicht vorhanden waren bzw. für die keine

Tabelle 1 Vergleich der durchschnittlichen täglichen Nährstoffaufnahme (Mean \pm SEM) bei Berechnung von 25 7-Tage-Ernährungsprotokollen mit Hilfe unterschiedlicher Nährstoff-Datenbanken: modifizierter Souci/Fachmann/Kraut (mSFK) 1986/87; Bundeslebensmittelschlüssel (BLS), Version 2.1 und Version 2.2

Nährstoff		Lebensmittelinhaltsstoff-Datenbank			Mittelwertsvergleich		
		mSFK 86/87 (A)	BLS 2.1 (B)	BLS 2.2 (C)	B vs. A	C vs. A	C vs. B
Energie	(kcal)	2932 \pm 136	2876 \pm 130	2775 \pm 130	-1,9*	- 5,4*	- 3,5*
	(MJ)	12,3 \pm 0,6	12,0 \pm 0,5	11,6 \pm 0,5			
Eiweiß	(g)	95,3 \pm 4,9	100,0 \pm 4,9	104,5 \pm 5,9	+ 4,9*	+ 9,7*	+ 4,5
Fett	(g)	127,4 \pm 7,9	115,0 \pm 6,8	113,8 \pm 7,2	-9,7*	- 10,7*	- 1,0
MUFs #	(g)	22,0 \pm 1,4	21,5 \pm 1,3	23,3 \pm 1,4	-2,3	+ 5,9	+ 8,4*
Cholesterin	(mg)	437,5 \pm 31,0	427,3 \pm 30,7	387,7 \pm 28,6	-2,3	- 11,4*	- 9,3*
Kohlenhydrate	(g)	243,3 \pm 14,6	257,4 \pm 14,9	258,9 \pm 15,6	+ 5,8*	+ 6,4*	+ 0,6
Ballaststoffe	(g)	13,1 \pm 1,0	23,4 \pm 2,5	16,1 \pm 1,2	+ 78,9*	+ 22,9*	- 31,2*
Alkohol	(g)	40,1 \pm 5,7	39,0 \pm 5,8	39,1 \pm 5,8	-2,7	- 2,5	+ 0,3
Purine	(mg)	616,8 \pm 31,5	746,9 \pm 33,2	738,2 \pm 33,7	+ 21,1*	+ 19,7*	- 1,2
Wasser	(ml)	2775 \pm 131	2778 \pm 131	2774 \pm 132	+ 0,1	\pm 0	- 0,1
Natrium	(mg)	4199 \pm 225	4144 \pm 220	4343 \pm 252	- 1,3	+ 3,4	+ 4,8
Kalium	(mg)	3464 \pm 184	3500 \pm 175	3344 \pm 190	+ 1,0	+ 3,5*	- 4,5*
Calcium	(mg)	717 \pm 54	710 \pm 52	729 \pm 56	- 1,0	+ 1,7	+ 2,7
Magnesium	(mg)	345 \pm 18	427 \pm 20	435 \pm 19	+ 23,8*	+ 26,1*	+ 1,9
Eisen	(mg)	16,3 \pm 0,8	14,8 \pm 0,7	13,0 \pm 0,7	- 9,2*	- 20,3*	- 12,2*
Zink	(mg)	5,5 \pm 0,5	13,2 \pm 0,6	12,6 \pm 0,6	+ 140,0*	+ 129,1*	- 4,6*
Fluor	(μ g)	553 \pm 72	1640 \pm 74	1043 \pm 57	+ 196,6*	+ 88,6*	- 36,4*
Jod	(μ g)	17,5 \pm 1,9	144,8 \pm 14,2	90,0 \pm 5,7	+ 227,4*	+ 414,3*	- 37,9*
Vitamin A-Äq.°	(mg)	0,83 \pm 0,08	0,99 \pm 0,11	0,96 \pm 0,15	+ 19,3*	+ 15,7	- 3,0
Vitamin D	(μ g)	1,59 \pm 0,35	1,89 \pm 0,38	4,16 \pm 1,05	+ 18,9	+ 161,6*	+ 120,1*
Vitamin E-Äq.°	(mg)	17,4 \pm 1,2	16,3 \pm 1,0	18,4 \pm 1,0	- 6,3	+ 5,8	+ 12,9*
Vitamin B1	(mg)	1,60 \pm 0,11	2,07 \pm 0,15	1,97 \pm 0,12	+ 29,4*	+ 23,1*	- 4,8
Vitamin B2	(mg)	1,77 \pm 0,10	1,74 \pm 0,09	1,78 \pm 0,09	- 1,7	+ 0,6	+ 2,3
Vitamin B6	(mg)	2,54 \pm 0,14	2,44 \pm 0,10	2,55 \pm 0,12	- 3,9	+ 0,4	+ 4,5*
Folsäure (fr. FS-Äq.°)	(μ g)	185 \pm 8	132 \pm 6	123 \pm 5,5	- 28,7*	- 33,5*	- 6,8*
Niacin	(mg)	22,4 \pm 1,4	29,6 \pm 1,5	27,3 \pm 1,3	+ 32,1*	+ 21,9*	- 7,8*
Vitamin C	(mg)	107 \pm 12	217 \pm 19	110 \pm 12	+ 102,8*	+ 2,8	- 49,3*

* signifikanter Mittelwertsunterschied, $p < 0,05$, gepaarter t -Test; vs. versus; # mehrfach ungesättigte Fettsäuren; ° Äquivalente

Tab. 2 Vergleich des durchschnittlichen täglichen Beitrags ausgewählter Lebensmittelgruppen zur Nährstoffversorgung (% der Gesamtzufuhr) bei Berechnung von 25 7-Tage-Ernährungsprotokollen mit Hilfe der Nährstoff-Datenbanken modifizierter Souci/Fachmann/Kraut (mSFK) 1986/87 und Bundeslebensmittelschlüssel (BLS), Version 2.2

Nährstoff	Datenbank	Milch/-erzeugnisse, Käse	Fleisch, Wild, Geflügel	Wurst-/Fleischwaren (%-Anteil an der Gesamtzufuhr)	Fette, Öle	Brot, Backwaren	Gemüse, -produkte	Obst, -produkte	Alkohol-freie Getränke	Alkohol. Getränke
Energie	mSFK	5	8	19	7	14	0	2	6	16
	BLS 2.2	6	9	17	8	12	1	3	8	15
Fett	mSFK	7	12	38	17	4	0	0	0	0
	BLS 2.2	8	12	37	22	2	0	0	0	0
Cholesterol	mSFK	6	21	29	4	0	0	0	0	0
	BLS 2.2	8	28	24	5	0	0	0	0	0
Ballaststoffe	mSFK	0	0	0	0	44	15	15	0	0
	BLS 2.2	1	0	1	0	34	17	12	2	0
Purine	mSFK	0	25	28	0	7	2	0	0	17
	BLS 2.2	0	27	20	0	10	3	4	4	19
Magnesium	mSFK	7	9	8	0	11	6	5	17	18
	BLS 2.2	6	10	7	0	12	4	5	18	21
Eisen	mSFK	1	15	26	0	15	7	3	4	4
	BLS 2.2	2	18	13	0	19	8	5	10	5
Zink	mSFK	15	12	0	0	49	4	3	2	4
	BLS 2.2	10	28	20	0	14	3	1	5	2
Fluor	mSFK	4	7	0	2	0	3	2	11	58
	BLS 2.2	5	7	7	1	2	4	0	23	32
Jod	mSFK	21	2	0	2	2	16	9	0	25
	BLS 2.2	19	5	4	0	4	5	3	27	15
Vitamin A-Äq.°	mSFK	13	12	33	7	2	8	1	0	0
	BLS 2.2	12	24	23	6	0	18	3	0	0
Vitamin D	mSFK	16	6	0	8	0	0	0	0	0
	BLS 2.2	7	1	0	3	0	0	0	0	42
Vitamin B1	mSFK	4	36	18	0	14	5	2	2	0
	BLS 2.2	3	30	38	0	9	3	3	0	2
Folsäure (fr. FS-Äq.°)	mSFK	6	4	2	0	24	16	5	7	17
	BLS 2.2	8	4	1	0	12	19	7	0	31
Niacin	mSFK	0	28	18	0	7	2	2	11	25
	BLS 2.2	1	29	17	0	6	2	2	6	20

° Äquivalente

Vergleichslebensmittel ausgewählt werden konnten, wie z.B. Nahrungsergänzungspräparate, Müsliriegel, o.ä., wurden von der untersuchten Personengruppe nicht verzehrt.

Wie bereits in der Literatur beschrieben (7, 17) erscheint es aus praktischer Sicht problematisch, den gesamten BLS zu verwenden. Deshalb wurde bei der BLS-Version 2.1 ein Auszug von 3 650 Lebensmitteln erstellt. In Anlehnung an die bei (7) beschriebene Vorgehensweise wurden dabei alle ausgewählten Lebensmittel hinsichtlich der Angaben zu den Gehalten an Energie, Hauptnährstoffen und der Summe der Mineralstoffe auf Plausibilität geprüft. Für die Bearbeitung mit der BLS-Version 2.2 wurde der von den Prodi-Herstellern erstellt Auszug (kurz: „prodi-Extrakt“), der etwa 1 600 Lebensmittel enthält, verwendet, nachdem der Vergleich mit dem Auszug von BLS/Version 2.1 gute Übereinstimmung hinsichtlich der ausgewählten Lebensmittel zeigte, d.h. nahezu alle Lebensmittel im prodi-Extrakt waren auch im BLS 2.1-Extrakt enthalten. Während der Kodierung mit dem Extrakt von BLS 2.2 erwies sich der Umfang der ausgewählten Lebensmittelpalette für die betrachtete Personengruppe, die fast nie spezielle oder in der BRD

selten verzehrte Lebensmittel auswählte, als weitestgehend ausreichend.

Der Vergleich der Anteile einzelner Lebensmittelgruppen an der Versorgung mit ausgewählten Nährstoffen konnte nur für mSFK und BLS 2.2 erfolgen (Tab. 2), da für BLS 2.1 keine entsprechende Software verfügbar war. Aufgrund der teilweise unterschiedlichen Einteilungen der Lebensmittelgruppen wurden die Berechnungen nur für vergleichbare Lebensmittelgruppen durchgeführt.

Die Ergebnisse zur durchschnittlichen täglichen Nährstoffaufnahme sind angegeben als Mittelwert (Mean) und Standardfehler des Mittelwerts (SEM). Mittelwertsvergleiche wurden mit dem gepaarten *t*-Test durchgeführt.

Ergebnisse

Die statistische Prüfung zeigte nur für die Nährstoffe Alkohol, Wasser, Natrium und Calcium keine signifikanten Unterschiede zwischen den auf der Grundlage der 3 Datenbanken ermittelten Ergebnissen (Tab. 1). Für die meisten restlichen Nährstoffe fanden sich statistisch si-

gnifikante Unterschiede nicht nur zwischen mSFK und den BLS-Versionen, sondern auch zwischen den beiden BLS-Versionen (B versus C, Tab. 1). Die größten Abweichungen bestanden bei den Nährstoffen Zink, Fluor, Jod, Vitamin D, Vitamin C und Ballaststoffe.

Wesentliche Unterschiede zwischen den beiden BLS-Versionen bestehen hinsichtlich eines geringeren Gehalts ($< -10\%$) an Ballaststoffen, Eisen, Fluor, Jod und Vitamin C und eines höheren Gehalts ($> +10\%$) an Vitamin D und Vitamin-E-Äquivalenten in der Version 2.2 gegenüber Version 2.1. Ein Vergleich der BLS-Version 2.2 mit mSFK zeigt mengenmäßig geringere Unterschiede für die Nährstoffe Ballaststoffe, Fluor, Jod, Retinol-Äquivalente und Vitamin C als der Vergleich zwischen BLS 2.1 und mSFK.

Für Energie und diejenigen Nährstoffe, für die eine prozentuale Abweichung der mittleren Zufuhresulte von $< -10\%$ bzw. $> +10\%$ zwischen BLS 2.2 und mSFK ermittelt wurde (Tab. 1), sind die prozentualen Anteile ausgewählter Lebensmittelgruppen an der Gesamtzufuhr in Tabelle 2 aufgelistet. Die größten Unterschiede finden sich für die Nährstoffe, die auch in der Gesamtzufuhr die größten Abweichungen aufweisen (Zn, F, J). Der Beitrag alkoholischer Getränke zur Gesamtaufnahme von Vitamin D ist bei Berechnung mit BLS 2.2 falsch hoch; die Ursache sind fehlerhafte Vitamin-D-Angaben, z.B. bei Weißwein und Sekt. Weitere Auffälligkeiten betreffen die Aufnahme von Fe über „Wurst- und Fleischwaren“, von Retinol-Äquivalenten über „Fleisch/Wild/Geflügel“ und „Gemüse/-produkte“, von Vitamin B1 über „Wurst- und Fleischwaren“ sowie von Folsäure über „Alkoholische Getränke“ und „Brot/Backwaren“. Die geringen Unterschiede im Energiebeitrag der einzelnen Lebensmittelgruppen bei Auswertung mit mSFK und BLS 2.2 zeigen, daß für die hier dargestellten Lebensmittelgruppen ein Vergleich von anderen Nährstoffen zulässig und sinnvoll ist.

Bemerkungen

Unterschiede zwischen verschiedenen Lebensmittelinhaltsstoff-Datenbanken bezüglich Vollständigkeit und Richtigkeit der Daten sind eine wichtige Quelle für Variationen im Ergebnis der Nährstoffzufuhrberechnungen (18) und können den ohnehin erheblichen Fehler bei Verzehrserhebungen (13, 16) weiter steigern. Anders als in den USA (10, 18, 20) sind in der BRD bisher keine systematischen Untersuchungen zum Einfluß der Wahl verschiedener landesüblicher Datenbanken auf die Richtigkeit der Ergebnisse der Nährstoffzufuhrberechnungen durchgeführt worden. Die vorliegende Arbeit soll hierbei einen Anfang setzen, ohne Anspruch auf Allgemeingültigkeit zu haben, da hierfür die gewählte Personengruppe zu klein ist und spezielle Ernährungsmuster aufweist.

Eine wichtige Grundlage für die Datenbank BLS ist das Tabellenwerk von SFK und zwar je nach Version in der jeweils aktuellen Auflage. Da bekanntlich bereits verschiedene Überarbeitungen (updates) einer Datenbank ein wichtiger Grund für Unterschiede in den Ergebnissen von Ernährungsauswertungen sind (18), wäre idealerweise ein Vergleich der BLS-Versionen mit den jeweils zugehörigen SFK-Auflagen zu fordern. Aus praktischer Sicht sprechen jedoch zwei Argumente dagegen. Überlicherweise werden nicht zum gleichen Zeitpunkt mehrere aktuelle Datenbanken verwendet, sondern Entwicklungen über die Zeit – wie z.B. die Einführung des BLS in der BRD oder die Entwicklung neuer Software-Produkte – erfordern die Umstellung auf eine neue Software zur Nährwertberechnung, eventuell mit einer neuen Datenbank. In diesem häufigen Fall interessiert den Nutzer die Veränderung in der Qualität der Datenbank, so daß er die Ergebnisse seiner Auswertungen auch weiterhin richtig bewerten kann. Zum anderen kann allein mit der Datenbank SFK schwerlich eine vollständige Auswertung von Ernährungsprotokollen erfolgen, da hier einige Lebensmittel nicht enthalten sind. In der hier verwendeten Version wurde die SFK-Datenbank vom Hersteller mit weiteren Lebensmitteln und Rezepten ergänzt. Eine zusätzliche Auswertung mit den SFK-Auflagen 1989/90 und 1993/94 hätte folglich zwei weitere unterschiedliche Datenbanken zur Folge gehabt, da hier auf weitere Angaben aus anderen Datenbanken bzw. Firmenanalysen hätte zurückgegriffen werden müssen.

Die häufig angemahnte Unterschätzung der Spurenelementaufnahme (Ausnahme: Fe) aufgrund fehlender Analysenwerte in der Datenbank mSFK scheint durch die deutlich höheren Zufuhrwerte bei Verwendung der BLS-Versionen für Zn, F und J bestätigt zu werden. Betrachtet man beispielsweise den Beitrag der Lebensmittelgruppen „Wurst-, Fleischwaren“ und „Fleisch, Wild, Geflügel“ an der Versorgung mit Zink (Tab. 2), so ist erkennbar, daß hier große Lücken in der Datenbank mSFK vorhanden sein müssen. Die Auswertung auf der Basis BLS 2.1 zeigt aber unrealistisch hohe Werte für Fluor, Jod und auch Vitamin C. Bei der Überarbeitung dieser BLS-Version wurden hier anscheinend deutliche Veränderungen vorgenommen, so daß mit BLS/Version 2.2 signifikant andere und offensichtlich richtigere Ergebnisse ermittelt werden.

So wird die mittlere Jodzufuhr in der BRD auf 60–80 µg/d geschätzt (6). Bei einer Aufnahmemenge wie mit BLS 2.1 ausgewiesen, wäre die BRD kein endemisches Jodmangelgebiet, was aber nachweislich anhand der Häufigkeit der Schilddrüsenvergrößerungen sowie der Höhe der Jodausscheidung mit dem Urin der Fall ist (8, 14). Die fehlerhaften Jodangaben in der BLS-Version I (v.a. bei Getränken), auf die auch die Autoren der VERA-Studie hinweisen (9), sind offensichtlich auch in der Version 2.1 noch enthalten (die Werte für die mittlere tägliche Zufuhr sind nahezu identisch mit dem vorliegenden Mittelwert).

Die durchschnittliche Fluoridaufnahme (ohne Supplemente) Erwachsener in der BRD wird im Mittel auf 0,5 bis 0,7 mg/d geschätzt (4); der mit BLS 2.1 ermittelte Wert bei dieser Gruppe von Arbeitern von durchschnittlich 1,6 mg/d ist dagegen mehr als doppelt so hoch. Auch hier sind vermutlich die Getränke verantwortlich für die zu hoch ausgewiesene F-Zufuhr.

Der etwa 100 % höhere Durchschnittswert für die Vitamin-C-Aufnahme bei Auswertung auf der Basis BLS 2.1 gegenüber BLS 2.2 resultiert vor allem aus den fehlerhaften Vitamin-C-Gehalten bei Wurst- und Fleischwaren. So finden sich z.B. bei 123 Lebensmitteln aus dieser Gruppe Vitamin-C-Werte von mehr als 100 mg pro 100 g Lebensmittel. Diese Fehler sind in der BLS-Version 2.2 offensichtlich korrigiert.

Die sehr viel höhere Ballaststoffzufuhr bei Berechnung mit BLS 2.1 kann nicht erklärt werden. Die Vermutung, daß die Ursache entsprechend den Ergebnissen der NVS (1; modifizierter BLS I) in falsch hohen Ballaststoffgehalten der Lebensmittel aus der Gruppe „Alkoholische Getränke“ stammt, wird durch Überprüfung von Lebensmitteleinzelanalysen nicht belegt.

Obwohl kein statistisch signifikanter Unterschied für die mittlere Aufnahme der energieliefernden Nährstoffe Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate sowie Alkohol zwischen den beiden BLS-Versionen besteht, ist der Unterschied in der Gesamtenergiezufuhr statistisch signifikant. Dabei ist auffällig, daß sich bei Berechnung der Gesamtenergiezufuhr durch das Aufsummieren der Energiezufuhr über die einzelnen Energieträger eine sehr viel bessere Übereinstimmung mit dem ausgewiesenen Wert für die Gesamtenergiezufuhr bei der Auswertung mit BLS 2.2 ergibt als mit mSFK oder BLS 2.1.

Untersuchungen zur Richtigkeit der über 7-Tage-Protokolle ermittelten Energiezufuhr mit Hilfe der doubly

labeled water (DLW)-Methode zeigen eine durchschnittliche Unterschätzung der Energieaufnahme mit der Protokollmethode um etwa 2 MJ/d (bei einem Meßfehler der DLW-Methode von 3–6 % (SD) im Vergleich zu den Ergebnissen mit indirekter Kalorimetrie) (13, 16). Die hier gefundenen mittleren Abweichungen bei Verwendung verschiedener Datenbanken in Höhe von maximal 0,7 MJ/d (A versus C, Tab. 1) liegen somit im Bereich des Meßfehlers dieser Erhebungsmethode.

Aus der Sicht eines Anwenders (z.B. Ernährungsberater/innen, Diätassistent/innen) kann es nicht dessen Aufgabe sein, jedes Lebensmittel auf Plausibilität der Inhaltsstoffangaben zu prüfen – sofern dies überhaupt möglich ist –, sondern er muß darauf vertrauen können, daß die mit Hilfe einer Nährstoffdatenbank ermittelten Ergebnisse ausreichend exakt für die darauf aufbauenden Beratungsmaßnahmen sind. Andernfalls muß er darauf hingewiesen werden, bei welchen Nährstoffen besondere Vorsicht angebracht ist. Aus wissenschaftlicher Sicht ist in jedem Fall ein Maximum an Genauigkeit zu fordern. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit deuten darauf hin, daß mit dem BLS-Version 2.2 diesbezüglich ein großer Schritt in die richtige Richtung erfolgte. Für eine generelle Beurteilung sind jedoch weitere systematische Untersuchungen notwendig, bei denen möglichst die gesamte angebotene Lebensmittelpalette miteinbezogen werden muß. Die Erwartungen, die mit der Erstellung des BLS (bis einschließlich Version 2.1) hinsichtlich der Richtigkeit der Ergebnisse als Folge der Vollständigkeit der Datensätze verbunden waren, wurden sicherlich für einige genannte Nährstoffe nicht erfüllt, so daß hier von Auswirkungen auf die Ergebnisse der auf dieser Basis ausgewerteten Ernährungsprotokolle ausgegangen werden muß.

Literatur

1. Adolf T, Eberhardt W, Hesecker H, Hartmann S, Herwig A, Matiaske B, Moch KJ, Schneider R, Kübler W (1994) Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme in der Bundesrepublik Deutschland. Ergänzungsband zum Ernährungsbericht 1992, Bd. XII der VERA-Schriftenreihe. Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen
2. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung; Landwirtschaft und Forsten (AID) (ed) (1989) Computergestützte Ernährungsaufklärung und -beratung: Praktischer Leitfaden für die Softwareauswahl. Götzky-Druck GmbH, Bonn
3. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung; Landwirtschaft und Forsten (AID) (ed) (1995) Nährwertberechnung per PC. Computerprogramme und ihre Funktionen – eine Übersicht. AID Special 9, Neusser Druckerei und Verlag GmbH, Neuss
4. Bergmann RL, Bergmann KE (1990) Die Fluoridversorgung des Menschen. In: Wolfram G, Kirchgeßner M (eds) Spurenelemente und Ernährung. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, pp 47–66
5. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (1991) Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. Umschau-Verlag, Frankfurt a.M.
6. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (ed) (1992) Ernährungsbericht 1992. Druckerei Henrich, Frankfurt a.M., pp 287 ff
7. GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH (ed) (1991) MONICA Projekt Augsburg. Ernährungserhebung 1984/85. Methodik und Durchführung. GSF-Bericht 17/91
8. Hampel R, Kühlberg T, Zöllner H, Klinke D, Klein K, Pichmann E-G, Kramer A (1996) Aktueller Stand der alimentären Jod-Versorgung in Deutschland. Z Ernährungswiss 35:2–5
9. Hesecker H, Adolf T, Eberhardt W, Hartmann S, Herwig A, Kübler W, Matiaske B, Moch KJ, Nitsche A, Schneider R, Zipp A (1994) Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland. Bd. III der VERA-Schriftenreihe. Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen
10. Jacobs DR, Elmer PJ, Gorder D, Hall Y, Moss D (1985) Comparison of nutrient calculation systems. Am J Epidemiol 121:580–592
11. Kroke A (1992) Der Bundeslebensmittelschlüssel: BLS. Ernährungs-Umschau 39:S152–S155

12. Linseisen J, Wolfram G (1994) Nährstoffzufuhr bei Dauernachtschicht-Arbeitern. *Z Ernährungswiss* 33:299–309
13. Martin LJ, Su W, Jones PJ, Lockwood GA, Tritchler DL, Boyd NF (1996) Comparison of energy intakes determined by food records and doubly labeled water in woman participating in a dietary-intervention trial. *Am J Clin Nutr* 63:483–490
14. Metges CC, Greil W, Gärtner R, Raffertseider M, Linseisen J, Woerl A, Wolfram G (1996) Influence of knowledge on iodine content in foodstuffs and prophylactic usage of iodized salt on urinary iodine excretion and thyroid volume of adults in southern Germany. *Z Ernährungswiss* 35:6–12
15. Plath M (1993) Probleme der Codierung mit dem BLS. In: Ulbricht G, Karg G, Oltersdorf U (eds) Sozialökonomische Forschung zum Ernährungsverhalten in den alten und neuen Bundesländern. Stand, Entwicklung, Perspektiven. Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE-R-93-02), Karlsruhe, pp 107–114
16. Sawaya AL, Tucker K, Tsay R, Willett W, Saltzman E, Dallal GE, Roberts SB (1996) Evaluation of four methods for determining energy intake in young and older women: comparison with doubly labeled water measurements of total energy expenditure. *Am J Clin Nutr* 63:491–499
17. Seppelt B, Bergmann M, Lange E (1993) Probleme der Kodierung mit dem Bundeslebensmittelschlüssel (BLS). In: Ulbricht G, Karg G, Oltersdorf U (eds) Sozialökonomische Forschung zum Ernährungsverhalten in den alten und neuen Bundesländern. Stand, Entwicklung, Perspektiven. Berichte der Bundesforschungsanstalt für Ernährung (BFE-R-93-02), Karlsruhe, pp 107–114
18. Shanklin D, Endres JM, Sawicki M (1985) A comparative study of two nutrient data bases. *J Am Diet Ass* 85:308–313
19. Souci SW, Fachmann W, Kraut H (1986) Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen 1986/87. 3. Überarbeitung, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart
20. Taylor ML, Kozlowski BW, Taylor Beer M (1985) Energy and nutrient values from different computerized data bases. *J Am Diet Ass* 85: 1136–1138