

Seitdem die auch im Kindes- und Jugendalter zunehmende Verbreitung von Übergewicht und Adipositas als bedeutsames Gesundheitsproblem öffentlich und politisch wahrgenommen wird, ist die Ernährung von Kindern und Jugendlichen zu einem zentralen Thema geworden. Dabei konnten sich die Einschätzungen des Ernährungsverhaltens der jungen Generation bisher auf nur einige regional begrenzte Studien stützen. Mit der EsKiMo-Studie (**E**rnährungsstudie als **Ki**GGs-**M**odul) ist jetzt eine aktuelle bundesweite Bestandsaufnahme verfügbar. In diesem Beitrag wird ein Überblick über die Ergebnisse von EsKiMo zur Nährstoffzufuhr von Kindern und Jugendlichen gegeben. Daten zum Lebensmittelverzehr und andere Teilergebnisse werden sich in loser Folge anschließen.

Die aktuelle Nährstoffversorgung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

Ergebnisse aus EsKiMo



Dr. Gert B. M. Mensink
Robert Koch-Institut
Seestraße 10,
13353 Berlin
E-Mail:
MensinkG@rki.de

weitere Autoren:
Prof. Dr. Helmut
Heseker²,
Dipl.-Oecotrop.
Anna Stahl²,
Almut Richter¹,
Dipl.-Biol.

Claudia Vohmann²

¹Robert Koch-Institut,
Berlin;

²Universität Paderborn

Einleitung

Regelmäßige, repräsentative Informationen zum Verzehrverhalten in Deutschland sind eine wichtige Grundlage für Entscheidungen, Maßnahmen und Evaluationen im Bereich der Ernährungs-, Verbraucher- und Gesundheitspolitik. Die aktuelle Debatte zum Thema Übergewicht – insbesondere von Kindern und Jugendlichen – und die geeigneten Interventionsmaßnahmen dazu, zum Teil noch bevorstehende Regulierungen auf EU-Ebene zu den Themen „Health-Claims“, „Nährstoffkennzeichnung von Lebensmitteln“ und „Maximale Anreicherungen von Vitaminen und Mineralstoffe in Lebensmitteln“ sowie weitere ernährungspolitische Aufgaben erfordern aktuelle und verlässliche Verzehrdaten. Auch für valide Risikoabschätzungen von Schadstoffbelastungen aus Lebensmitteln sind diese Daten unabdingbar. Für diese und weitere aktuell auftretende Fragen liefert EsKiMo wichtige Basisinformationen.

Kinder und Jugendliche gelten in Bezug auf die Auswirkungen und die gesundheitliche Bedeutung der Ernährung als eine besonders sensible und deshalb speziell zu begleitende Gruppe. Sie sind in ihrer Lebensmittelversorgung von anderen abhängig und entwickeln noch ihren Geschmack und damit Präferenzen

für bestimmte Lebensmittel, die wiederum geprägt werden durch den regelmäßigen Konsum und das soziale Umfeld [1]. Kinder haben in Relation zu ihrem Körpergewicht einen höheren Bedarf an essenziellen Nährstoffen als Erwachsene und benötigen somit eine nährstoffdichtere Ernährung. Sie sind

EsKiMo und KiGGS

KiGGS – der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey

Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey ist eine bundesweite, repräsentative Studie zur Gesundheit von insgesamt 17 641 Kindern und Jugendlichen im Alter von 0 bis 17 Jahren in Deutschland [2, 3]. Durchgeführt wurde er vom Robert Koch-Institut, die Basiserhebung fand von Mai 2003 bis Mai 2006 statt. Erhoben wurden umfangreiche Daten zur körperlichen und psychischen Gesundheit, zum Gesundheitsverhalten, zur körperlichen Entwicklung und zur Lebensqualität sowie die Inanspruchnahme von Leistungen des Gesundheitssystems. Dazu wurden Eltern und Heranwachsende ab 11 Jahren umfassend befragt. Zusätzlich erfolgte eine ärztliche Untersuchung, die auch eine Blutabnahme einschloss [2, 3].

EsKiMo – die Ernährungsstudie als KiGGS-Modul

EsKiMo wurde als Teil von KiGGS vom Robert Koch-Institut und der Universität Paderborn mit finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) durchgeführt. Im Rahmen von EsKiMo wurde von Januar bis Dezember 2006 die Ernährung von 6- bis 17-Jährigen in Deutschland erfasst.

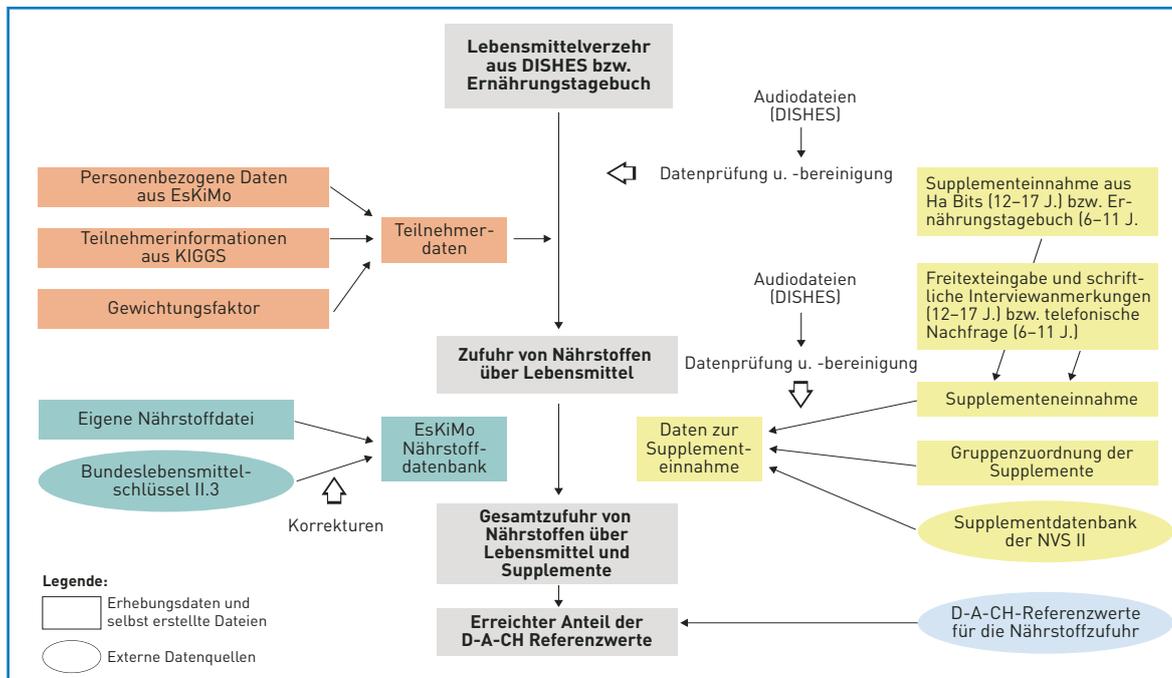


Abb. 1: Datenaggregation zur Berechnung der durchschnittlichen täglichen Nährstoffzufuhr pro Teilnehmer

eine besonders vulnerable Gruppe, was die Folgen von Schadstoffbelastungen sowie Kontaminierungen von Lebensmitteln mit Krankheitserregern betrifft, da ihr Immunsystem noch nicht vollständig entwickelt ist.

Methoden

EsKiMo ist eine repräsentative Ernährungsstudie bei 6- bis 17-jährigen Kindern und Jugendlichen, durchgeführt im Jahr 2006. Die 2506 Teilnehmer (1248 Jungen, 1258 Mädchen) haben bereits bei KiGGS mitgemacht und wurden deutschlandweit in 150 Orten – nach Alter und Geschlecht stratifiziert – zufällig erneut ausgewählt.

Für die 6- bis 11-jährigen führten die Eltern zusammen mit ihrem Kind über drei Tage ein Ernährungsprotokoll mit detaillierten Angaben zu Lebensmittelbezeichnung, Menge, Ort und Zeitpunkt des Verzehr sowie Zubereitung und Rezepten. Die Familien wurden während der Protokollierungsphase telefonisch von der Universität Paderborn betreut. Mit dieser Erhebungsmethode wurden bereits Erfahrungen in der VELLS-Studie gesammelt [4].

Mit den 12- bis 17-jährigen wurde dagegen ein standardisiertes Ernährungsinterview auf der Grundlage von DISHES geführt [5]. Diese Erhebungsmethode wurde bereits in frü-

heren Surveys bei Erwachsenen eingesetzt [6, 7] und ermittelt das übliche Ernährungsverhalten.

Zusätzlich wurden allen Teilnehmern Fragen unter anderem zu sozioökonomischen Hintergrund, Freizeit- und Diätverhalten, der Nutzung von Schulverpflegung, gemeinsamen Familienmahlzeiten und vorhandenen Kochkenntnissen gestellt. Bei den 12- bis 17-Jährigen wurde darüber hinaus erneut der KiGGS-Ernährungsfragebogen eingesetzt [8, 9]. Eine detaillierte Beschreibung der Methoden findet sich an anderer Stelle [10, 11].

Nährstoffberechnungen

Die Grundlage für die Nährstoffberechnungen bildete der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) Version II.3 [12, 13]. Diese Version enthält nicht alle Lebensmittel, die sich momentan auf dem Markt befinden, und keine Differenzierung nach Herstellern. Informationen über Markenprodukte sind jedoch unter anderem wichtig im Zusammenhang mit Nährstoffanreicherungen. Deshalb wurden für Produkte wie Säfte, Milchprodukte, Cerealien, Fast Food und Süßigkeiten Nährwertdaten recherchiert und in einer Datenbank zusammengefasst. Als Datenquellen dienten Herstellerangaben (Verpackungsangaben, Informationen über das Internet, schriftliche Auskünfte)

und ausländische Nährstoffdatenbanken (z. B. [14, 15]). Auch erfolgte ein Austausch mit anderen Arbeitsgruppen wie der Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel in Karlsruhe und dem Institut für Ernährungswissenschaft der Justus-Liebig-Universität Gießen. Da die Herstellerangaben nicht alle im BLS enthaltenen Nährstoffe umfassen, wurden für die fehlenden Nährwertangaben jeweils die Werte eines ähnlichen BLS-Codes übernommen oder es wurde aus BLS-Codes ein Rezept erstellt, das den Herstellerangaben so weit wie möglich entsprach, und mit dem die Nährstoffmengen berechnet wurden.

Für die Berechnung des Gesamtfolats wurde synthetische Folsäure aus angereicherten Lebensmitteln und Supplementen mit dem Faktor 1,7 multipliziert, da diese eine höhere Bioverfügbarkeit hat als Nahrungsfolat [16, vgl. Ernährungs Umschau, Heft 9/2007, S. 539].

Supplementendatenbank

Im Ernährungstagebuch der 6- bis 11-Jährigen wurde nach dem Verzehr von Supplementen und Medikamenten an den drei Protokolltagen gefragt. Bei den 12- bis 17-jährigen wurde im Interview die Verwendung von Supplementen während der letzten 4 Wochen erfragt. Die marken-

spezifischen Präparate konnten direkt in einer Datenbank ausgewählt oder als Freitext notiert werden. Dazu wurden Menge und Häufigkeit der Einnahme vermerkt. Zur Nährstoffberechnung wurde die Supplementdatenbank der Nationalen Verzehrsstudie II (NVSII) verwendet.

Aggregation der Verzehrdaten

Die umfangreichen Verzehrdaten wurden durch Kombination mit externen Datenquellen in personenbezogene tägliche Nährstoffzufuhrmengen umgerechnet (◆Abbildung 1). Vergleiche mit den Referenzwerten wurden auf individueller Ebene berechnet und nach Altersgruppen dargestellt.

Gewichtungsfaktor

Um die Repräsentativität zu erhöhen, wurde bei den Auswertungen ein Gewichtungsfaktor verwendet [17]. Dieser passt unter anderem die Altersstruktur der EsKiMo-Teilnehmer an die zum Zeitpunkt der KiGGS-Erhebung gültige, aktuelle Bevölkerungsstruktur an (Stichtag: 31.12.2004) und gleicht die disproportional höher gewählte Zahl von Personen in den neuen Bundesländern aus. Dieser Faktor berücksichtigt auch die protokollierten Wochentage bei den Ernährungstagebüchern. Die Auswertungen erfolgten mit den Statistikprogrammen SPSS (Version 12.0.1) und SAS (Version 9.1.3).

Ergebnisse

Von den angeschriebenen 4.125 Teilnehmern konnten 2.506 für die Studie gewonnen werden. Von ihnen haben 1 234 das Ernährungstagebuch geführt und 1 272 ein DISHES-Interview beantwortet. Unter Berücksichtigung von 119 qualitätsneutralen Ausfällen ergibt sich somit insgesamt eine Beteiligung von 63 %.

In den Tabellen 1 bis 4 sind die Mediane sowie die 5. und 95. Perzentile der täglichen Energie- und Nährstoffzufuhr dargestellt. Sie ermöglichen Vergleiche mit den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr und damit die Abschätzung der Versorgungslage auf Gruppenebene [18]. Die D-A-CH-Referenzwerte wurden so festgelegt, dass nahezu alle gesunden Personen hiermit ihren Bedarf decken. Für Einzelpersonen sind sie nur Zielgrößen, deren Unterschreiten die Wahrscheinlichkeit einer unzureichenden Versorgung erhöht. In den Abbildungen 3 bis 6 sind die Verteilungsmerkmale der erreichte Anteile der jeweiligen Referenzwerte pro Nährstoff dargestellt (Median, Interquartilbereich, Minimum und Maximum).

Energie und Makronährstoffe

Die Referenzwerte für die Energiezufuhr gelten für Personen mit einem BMI im Normalbereich und mittlerer körperlicher Aktivität [18]. Jedoch liegen Körpergewicht und Körpergröße anno 2006 insgesamt über den für die D-A-CH-Referenzwerte herangezogenen Referenzmaßen und die körperliche Aktivität der Beteiligten ist nicht genau bekannt. Deshalb gibt ein Vergleich mit den Referenzwerten nur grob an, ob die Energiezufuhr adäquat ist.

Insgesamt ist die mediane Energiezufuhr relativ nah an den Referenzwerten. Jedoch impliziert der Median, dass die Hälfte darüber liegt. Bei den 10- bis 11-jährigen sowie bei den 15- bis 17-jährigen Mädchen ist der Median etwas niedriger, bei den 15- bis 17-jährigen Jungen hingegen etwas höher als die Referenzwerte (◆Ta-

bellen 1–4). Die bedeutendsten Lebensmittelquellen für Nahrungsenergie sind Brot, Süßwaren und Milchprodukte. Daneben tragen Säfte (Limonaden bei 12- bis 17-jährigen Jungen) entscheidend zur Energiezufuhr bei (◆Abbildung 2).

Der über Fett zugeführte Energieanteil ist in allen Altersklassen mit medianen Werten zwischen 31 und 33 Energieprozent relativ ähnlich. Der betreffende Referenzwert liegt für Heranwachsende bis 14 Jahre bei 30–35 % der Energie aus Fett. Bei älteren Jugendlichen sollten weniger als 30 % der Energie über Fett zugeführt werden. Letzteres wird für die 15- bis 17-jährigen im Median nicht erreicht. Die Fettsäurezusammensetzung ist sowohl bei Kindern als auch bei Jugendlichen nicht zufriedenstellend, da gesättigte Fettsäuren zu reichlich, einfach ungesättigte Fettsäuren gerade ausreichend und mehrfach ungesättigte Fettsäuren in zu geringem Umfang verzehrt werden.

Die Proteinzufuhr liegt im Median in allen Altersgruppen deutlich über den jeweiligen Referenzwerten. Dies gilt insbesondere für Kinder im Alter von 6 bis 11 Jahren, die im Median über 200 % des Referenzwertes für Protein erreichen (◆Abbildungen 3, 4). Mädchen im Alter von 12–17 Jahren kommen der empfohlenen Zufuhr im Median am nächsten (Abbildung 6).

Kohlenhydrate machen in fast allen Altersgruppen mehr als 50 % der Energiezufuhr aus. Bei 15- bis 17-jährigen Jungen ist der Anteil jedoch etwas niedriger. Mono- und Disaccharide übersteigen in fast allen Gruppen den Anteil der Polysaccharide (◆Tabellen 1–4). Innerhalb der Makronährstoffe ist vor allem die Zufuhr von Ballaststoffen problematisch. Die überwiegende Mehrheit der Kinder und Jugendlichen erreicht nicht den Referenzwert der Ballaststoffzufuhr von 10 g/1 000 kcal.

Kinder und Jugendliche sollten wegen der potenziell toxischen Wirkung sowie dem Abhängigkeitspotenzial generell keinen Alkohol trinken. Erst bei den 15- bis 17-jährigen ist ein

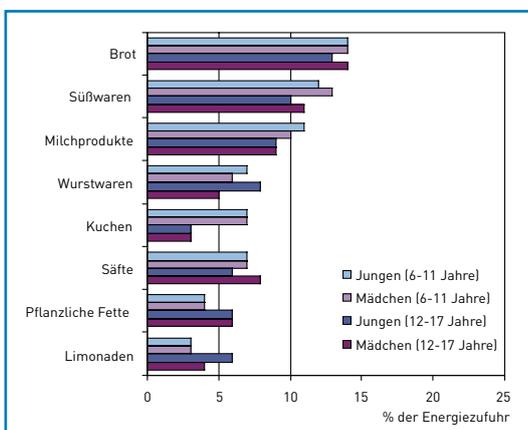


Abb. 2: Hauptquellen für Energie bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland

	6 Jahre			7-9 Jahre			10-11 Jahre		
	Median	P5	P95	Median	P5	P95	Median	P5	P95
Energie (kcal)	1 738,2	1 144,5	2 341,0	1 850,3	1 311,7	2 513,8	1 813,3	1 296,9	2 681,9
Energie (MJ)	7,3	4,8	9,8	7,8	5,5	10,6	7,6	5,4	11,3
Fett (g)	61,5	35,8	95,0	67,2	39,4	101,2	65,6	43,7	111,6
Fett (Energie%)	32,2	23,4	44,3	32,7	23,6	40,8	32,3	22,9	41,6
gesättigte FS (g)	26,0	14,0	44,5	28,7	15,5	45,6	28,3	17,6	49,2
polyunes. FS (g)	7,3	4,5	15,6	8,7	4,5	16,3	8,3	4,6	15,1
einfach unges. FS (g)	21,7	12,7	35,1	23,8	13,3	37,6	23,4	14,3	39,5
Protein (g)	53,1	39,5	76,9	61,4	40,6	87,0	62,4	43,1	94,5
Protein (Energie%)	13,2	10,3	17,1	13,4	10,4	17,4	13,7	10,3	18,1
Kohlenhydrate (g)	222,1	144,0	328,6	245,4	162,6	359,9	243,6	152,8	363,3
Kohlenhydrate (Energie%)	53,4	41,8	63,6	53,3	43,6	63,1	52,8	43,0	64,5
Mono-/Disaccharide (g)	119,6	66,9	203,1	120,4	69,6	204,5	117,2	66,3	208,5
Polysaccharide (g)	96,5	67,6	167,9	112,9	68,0	179,8	118,1	69,1	194,5
Alkohol (g)	0,2	0,0	1,1	0,2	0,0	1,3	0,2	0,0	1,4
Alkohol (Energie%)	0,1	0,0	0,4	0,1	0,0	0,4	0,1	0,0	0,5
Ballaststoffe (g)	15,1	9,9	24,1	16,7	10,6	26,2	17,4	9,0	28,8
Cholesterin (mg)	241,6	110,2	479,6	230,4	118,2	453,2	244,9	101,0	493,0
Wasser (l)	1,5	0,8	2,2	1,6	1,1	2,4	1,7	1,1	2,5
Vitamin A (mg RÄ)	0,7	0,3	1,9	0,8	0,3	2,1	0,9	0,4	2,1
β-Carotin (mg)	1,7	0,7	6,8	2,1	0,5	8,7	2,3	0,5	7,2
Vitamin C (mg)	85,0	27,4	175,8	96,9	32,0	220,9	99,2	27,6	256,5
Vitamin D (µg)	1,4	0,4	5,0	1,3	0,3	4,7	1,5	0,5	6,6
Vitamin E (mg)	8,8	4,1	20,6	9,3	5,1	19,7	9,2	5,4	19,6
Vitamin K (µg)	162,4	90,8	310,2	183,7	97,2	364,6	185,4	97,6	320,2
Thiamin (mg)	1,1	0,6	2,2	1,3	0,8	2,7	1,2	0,7	2,6
Riboflavin (mg)	1,4	0,9	2,6	1,5	0,8	3,0	1,5	0,9	3,3
Niacin (mg NÄ)	19,5	13,6	30,2	22,5	14,1	38,2	22,0	14,4	38,8
Vitamin B ₆ (mg)	1,4	0,8	2,9	1,6	0,9	3,4	1,5	0,9	3,8
Biotin (µg)	37,6	22,9	111,9	37,9	21,4	119,9	39,4	23,2	132,9
Folat (µg FÄ)	189,6	106,5	430,8	204,0	113,2	500,2	204,9	105,4	495,7
Vitamin B ₁₂ (µg)	3,6	1,6	6,0	3,8	2,0	7,2	4,2	2,0	8,7
Natrium (g)	1,8	1,0	2,7	2,2	1,3	3,5	2,2	1,3	3,8
Kalium (g)	2,2	1,4	3,5	2,3	1,4	3,6	2,3	1,5	3,4
Calcium (mg)	820,0	416,2	1 312,4	887,4	490,5	1 483,5	908,0	476,2	1 424,9
Magnesium (mg)	261,6	163,6	374,7	288,9	190,2	451,1	285,9	186,4	432,1
Phosphor (mg)	979,3	651,8	1 477,6	1 053,1	697,5	1 570,7	1 097,7	726,4	1 653,4
Eisen (mg)	9,8	6,0	16,4	11,1	6,9	17,6	11,0	7,2	19,2
Zink (mg)	7,4	5,1	10,6	8,5	5,6	13,1	8,7	6,0	13,2
Jod (µg)	71,5	45,2	135,7	79,9	46,7	138,1	79,1	48,3	172,4

Tab. 1: Nährstoffzufuhr pro Tag. 6- bis 11-jährige Jungen
Median. 5. und 95. Perzentile

	6 Jahre			7-9 Jahre			10-11 Jahre		
	Median	P5	P95	Median	P5	P95	Median	P5	P95
Energie (kcal)	1 471,3	912,3	2 071,3	1 668,6	1 075,0	2 270,5	1 842,4	1 234,2	2 443,8
Energie (MJ)	6,2	3,8	8,7	7,0	4,5	9,5	7,7	5,2	10,3
Fett (g)	54,7	27,4	82,6	58,3	30,9	85,0	65,1	29,9	104,6
Fett (Energie%)	32,4	24,4	38,7	31,2	22,2	41,8	32,2	21,7	41,4
gesättigte FS (g)	22,8	10,7	36,0	25,3	14,1	37,8	28,4	12,8	42,8
polyunes. FS (g)	6,7	3,4	18,7	7,2	3,5	13,1	8,3	3,6	17,9
einfach unges. FS (g)	19,3	9,7	28,9	19,8	10,6	32,8	22,7	10,2	38,0
Protein (g)	51,5	32,1	68,1	54,2	35,6	81,3	60,6	32,2	86,4
Protein (Energie%)	13,5	11,0	18,5	13,4	9,5	18,5	13,1	10,3	18,0
Kohlenhydrate (g)	193,0	133,0	279,9	217,5	140,5	322,8	230,3	157,8	345,0
Kohlenhydrate (Energie%)	53,3	46,3	62,6	54,0	43,1	66,1	52,7	43,6	66,4
Mono-/Disaccharide (g)	99,1	56,2	157,7	110,8	53,5	191,8	110,7	55,6	193,8
Polysaccharide (g)	88,3	46,8	143,7	103,6	67,5	158,4	109,7	72,1	169,7
Alkohol (g)	0,2	0,0	1,4	0,2	0,0	0,9	0,1	0,0	0,8
Alkohol (Energie%)	0,1	0,0	0,7	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
Ballaststoffe (g)	15,1	8,6	24,7	15,9	10,0	26,2	17,1	9,3	27,2
Cholesterin (mg)	186,6	94,9	396,1	215,1	85,8	411,3	249,3	94,2	459,0
Wasser (l)	1,3	0,9	2,0	1,5	0,9	2,2	1,6	1,0	2,7
Vitamin A (mg RÄ)	0,7	0,3	1,5	0,7	0,3	1,8	0,7	0,2	2,2
β-Carotin (mg)	2,0	0,7	5,5	2,1	0,4	7,8	2,0	0,4	9,9
Vitamin C (mg)	78,4	32,6	190,3	93,1	24,6	260,9	100,0	30,8	213,2
Vitamin D (µg)	1,3	0,1	4,5	1,2	0,3	4,8	1,4	0,2	3,9
Vitamin E (mg)	8,3	4,3	14,1	8,5	4,0	16,9	9,7	4,5	20,9
Vitamin K (µg)	145,1	90,3	263,1	172,1	78,9	318,5	190,9	93,7	395,7
Thiamin (mg)	0,9	0,6	1,6	1,1	0,6	2,1	1,2	0,6	2,3
Riboflavin (mg)	1,2	0,7	2,1	1,3	0,7	2,7	1,5	0,8	2,4
Niacin (mg NÄ)	17,9	11,7	25,6	19,3	11,5	32,9	21,7	12,9	29,7
Vitamin B ₆ (mg)	1,3	0,8	2,1	1,4	0,6	3,2	1,5	0,8	2,4
Biotin (µg)	33,5	17,9	89,3	36,0	18,3	141,2	37,0	11,3	95,6
Folat (µg FÄ)	160,7	98,6	296,1	188,1	98,7	374,0	203,5	115,8	387,2
Vitamin B ₁₂ (µg)	2,8	1,4	5,0	3,3	1,1	6,0	3,6	1,3	6,8
Natrium (g)	1,7	1,0	2,7	1,9	1,0	3,1	2,2	1,3	3,7
Kalium (g)	2,1	1,3	3,0	2,2	1,2	3,5	2,3	1,1	3,4
Calcium (mg)	716,0	330,8	1 294,0	824,1	409,0	1 303,2	871,2	401,8	1 428,7
Magnesium (mg)	233,1	155,5	350,0	265,7	163,0	424,7	294,1	151,4	460,6
Phosphor (mg)	927,8	573,0	1 355,8	1 000,7	605,6	1 443,6	1 068,7	531,3	1 529,0
Eisen (mg)	8,6	5,8	14,1	10,0	6,1	14,9	10,4	6,7	16,4
Zink (mg)	7,1	4,9	10,7	7,6	5,3	10,9	8,3	4,7	12,6
Jod (µg)	71,3	34,7	113,7	73,9	37,9	150,7	77,6	33,7	156,0

Tab. 2: Nährstoffzufuhr pro Tag. 6- bis 11-jährige Mädchen
Median. 5. und 95. Perzentile

nennenswerter Alkoholkonsum zu verzeichnen. Die von Jungen eingenommene Menge pro Tag ist dabei im Median höher als bei Mädchen. Der Wassereinzufuhr kommt in der Ernährung eine besondere Bedeutung zu, da sie zur Aufrechterhaltung der Flüssigkeitsbilanz im Organismus unabdingbar ist. Zudem wird Wasser zur Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen benötigt. Die mediane Wassereinzufuhr liegt im Kindesalter etwas unterhalb der Referenzwerte (◆ Abbildungen 3, 4). Im Jugendalter entsprechen die medianen Zufuhrmengen den Referenzwerten (◆ Abbildungen 5, 6). Über alle Gruppen hinweg ist die Wassereinzufuhr bei Mädchen im Median niedriger als bei Jungen derselben Altersgruppe. Mit steigendem Alter ist eine Zunahme der Zufuhr zu beobachten.

Vitamine

Ein erheblicher Teil der 6- bis 11-jährigen Mädchen bleibt mit ihrer Vitamin A-Zufuhr unterhalb der Referenzwerte (◆ Abbildung 4). Bei Jungen in diesem Alter entspricht der Median in etwa dem Referenzwert, das heißt, die Hälfte liegt unterhalb, die andere oberhalb des Referenzwertes. Die Mehrheit der 12- bis 17-jährigen hat eine Aufnahme oberhalb des Referenzwertes.

Die mediane Zufuhr von Vitamin C liegt oberhalb des Referenzwertes (◆ Abbildungen 3–6), und nimmt mit steigendem Alter zu (◆ Tabellen 1–4). Bei Jugendlichen übersteigen die Mediane die Referenzwerte stärker als bei Kindern.

Vitamin D wird bei ausreichender Sonnenexposition in der Haut synthetisiert. Das Vitamin sollte aber zusätzlich mit der Nahrung zugeführt werden, da die UVB-Strahlung hierzulande in den Wintermonaten oder bei generell geringer Sonnenexposition zu gering ist. Die mediane Zufuhr von Vitamin D durch Lebensmittel ist viel niedriger als der Referenzwert (◆ Abbildungen 3–6). Alters- oder Geschlechtsunterschiede sind im Kindesalter gering (◆ Tabellen 1, 2). Im Jugendalter steigt die

Zufuhr bei Jungen mit dem Alter und ist höher als bei Mädchen (◆ Tabellen 3, 4).

Die medianen Zufuhrmengen von Vitamin E liegen bei 6- bis 11-jährigen Kindern unterhalb, bei Jugendlichen

hingegen oberhalb der Referenzwerte (◆ Abbildung 3–6). Während im Kindesalter keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen zu beobachten sind, ist die Vitamin-E-Zufuhr im Jugendalter bei Jungen

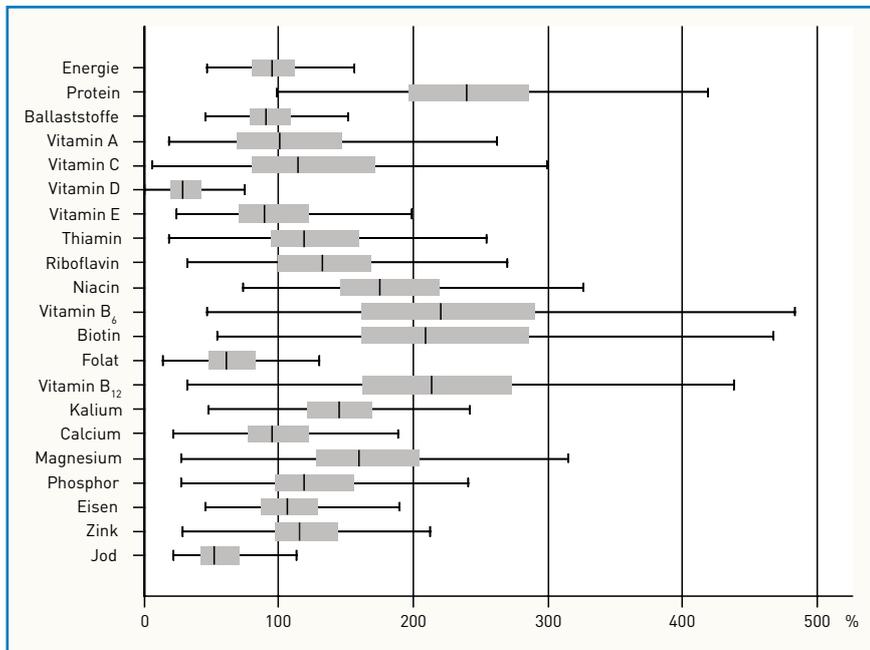


Abb. 3: Nährstoffzufuhr im Vergleich zu den Referenzwerten (Prozent). Jungen. Alter 6 bis 11 Jahre. Median. Interquartilbereich. Minimum und Maximum (ohne Ausreißer und Extremwerte)

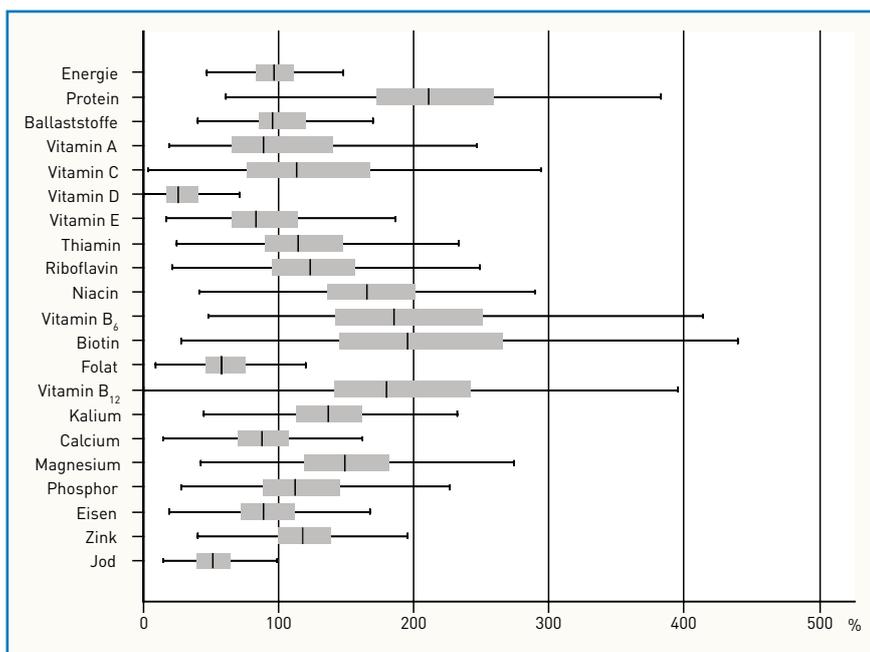
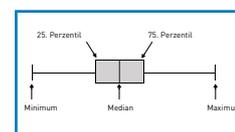


Abb. 4: Nährstoffzufuhr im Vergleich zu den Referenzwerten (Prozent). Mädchen. Alter 6 bis 11 Jahre. Median. Interquartilbereich. Minimum und Maximum (ohne Ausreißer und Extremwerte)



höher als bei gleichaltrigen Mädchen. Die medianen Zufuhrmengen von Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆ und Vitamin B₁₂ sind in allen Gruppen deutlich höher als die Referenzwerte (◆Abbildungen 3–6). Bei den 12- bis 17-jährigen Jungen überschreiten mehr als 75 % die Referenzwerte für Thiamin und die mediane Zufuhr von Niacin ist sogar doppelt so hoch wie der Referenzwert (◆Abbildung 5).

Folat nimmt während der Wachstums- und Entwicklungsphase eine bedeutende Stellung ein. Die mediane Folatzufuhr liegt in allen Gruppen deutlich unterhalb der D-A-CH-Referenzwerte (◆Abbildungen 3–6). Aktuell leisten angereicherte Frühstückscerealien und Säfte den größten Beitrag zur Folatzufuhr. Folatreiche Lebensmittel, z. B. Kohl- und Blattgemüse, sind hingegen von geringer Bedeutung.

Mineralstoffe

Die Schätzwerte für eine minimale Natriumzufuhr werden generell überschritten. Mit höherem Alter steigt die Zufuhr, zudem ist sie bei Jungen im Median höher als bei Mädchen (◆Tabellen 1–4). Die durch Zusalzen aufgenommenen Natrium-Mengen wurden jedoch nicht erfasst. Auch die Kaliumzufuhr liegt im Median oberhalb der Schätzwerte für eine minimale Zufuhr (◆Abbildungen 3–6). Mit steigendem Alter ist eine Zunahme zu beobachten, wobei die Kalium-Zufuhr bei Mädchen im Median niedriger als bei Jungen derselben Altersgruppe ist.

Die Zufuhrempfehlungen für Calcium werden von den meisten Kindern nicht erreicht. Während bei Jungen die mediane Calciumzufuhr nur bei den 10- bis 11-jährigen unterhalb des D-A-CH-Referenzwertes bleibt, wird von der Mehrheit der Mädchen sowohl bei den 7- bis 9- als auch den 10- bis 11-jährigen zu wenig Calcium zugeführt (◆Abbildungen 3, 4). Bei den 12- bis 17-jährigen liegen die medianen Zufuhrmengen bei Mädchen im Bereich der Empfehlungen, während sie bei Jungen die Empfehlungen übersteigen.

Für Magnesium sind die medianen Zufuhrmengen höher als die Referenzwerte. Diese sind bei Jungen höher als bei Mädchen und steigen mit dem Alter an. Auch die mediane Zufuhr von Phosphor überschreitet, abgesehen von 10- bis 11-jährigen, die Referenzwerte. Auch hier nimmt die Zufuhr mit steigendem Alter zu und liegt bei Jungen höher als bei gleichaltrigen Mädchen (◆Tabelle 1–4).

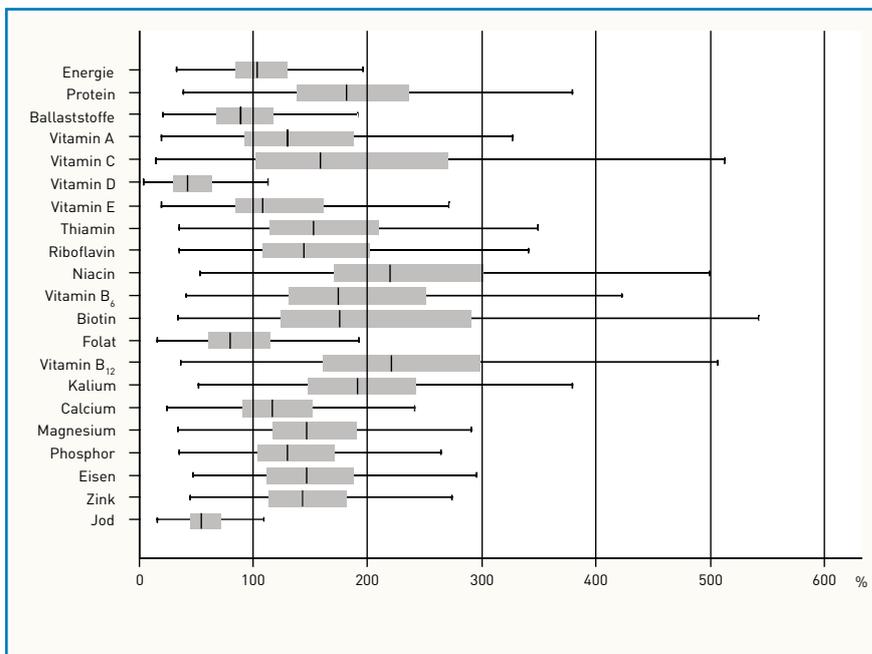


Abb. 5: Nährstoffzufuhr im Vergleich zu den Referenzwerten (Prozent). Jungen. Alter 12 bis 17 Jahre
Median. Interquartilbereich. Minimum und Maximum (ohne Ausreißer und Extremwerte)

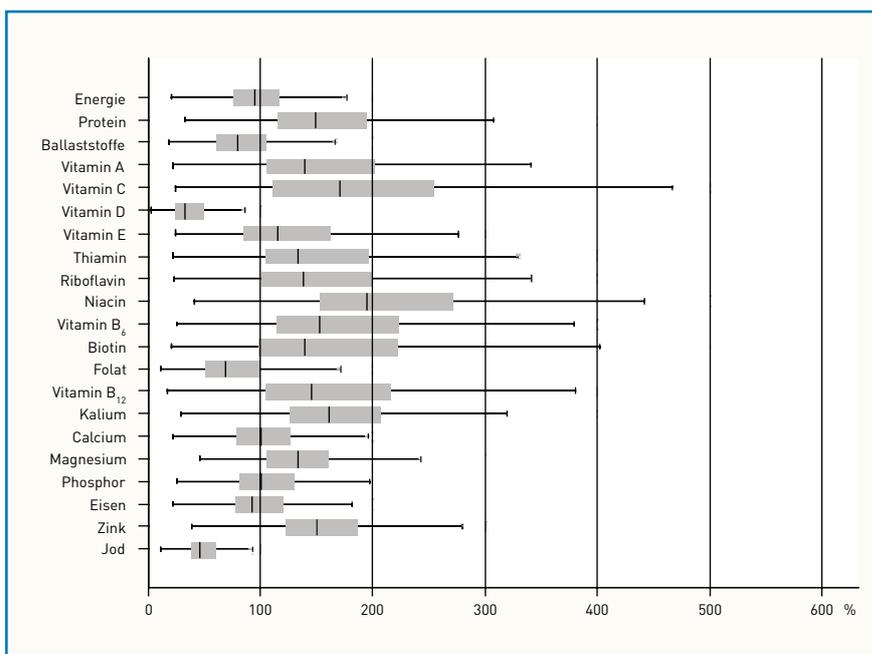
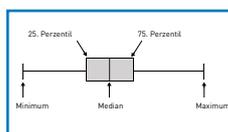


Abb. 6: Nährstoffzufuhr im Vergleich zu den Referenzwerten (Prozent). Mädchen. Alter 12 bis 17 Jahre
Median. Interquartilbereich. Minimum und Maximum (ohne Ausreißer und Extremwerte)



	12 Jahre			13-14 Jahre			15-17 Jahre		
	Median	P5	P95	Median	P5	P95	Median	P5	P95
Energie (kcal)	2 470,3	1 455,4	4 316,3	2 725,6	1 503,4	4 383,3	3 202,2	1 905,2	5 498,4
Energie (MJ)	10,4	6,1	18,1	11,4	6,3	18,4	13,4	8,0	23,0
Fett (g)	89,3	48,7	162,9	99,5	51,5	192,6	125,3	60,8	240,0
Fett (Energie%)	33,4	25,6	44,1	33,6	24,4	41,1	33,4	24,0	44,1
gesättigte FS (g)	37,3	20,0	77,3	43,1	21,7	79,7	53,3	23,5	100,6
polyunges. FS (g)	12,5	6,0	25,3	13,8	6,6	34,6	16,7	8,6	39,7
einfach unges. FS (mg)	30,7	17,4	58,7	35,1	17,5	71,7	43,9	20,9	83,3
Protein (g)	76,7	46,2	135,5	87,1	47,5	159,6	109,7	62,3	201,0
Protein (Energie%)	12,9	10,5	16,5	13,6	10,3	17,4	13,9	10,6	17,1
Kohlenhydrate (g)	311,0	184,5	528,3	339,4	187,5	562,1	392,3	222,7	689,7
Kohlenhydrate (Energie%)	51,8	42,1	60,9	51,4	43,1	62,5	49,9	38,5	59,9
Mono-/Disaccharide (g)	151,0	74,9	316,4	179,3	84,4	337,5	209,1	79,0	411,0
Polysaccharide (g)	144,9	91,5	240,3	162,4	83,2	266,6	179,8	96,9	338,0
Alkohol (g)	0,3	0,0	1,9	0,3	0,0	3,2	3,7	0,0	33,7
Alkohol (Energie%)	0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	0,8	0,8	0,0	6,5
Ballaststoffe (g)	23,4	12,6	46,1	26,8	11,8	50,1	28,5	15,2	55,7
Cholesterin (mg)	309,6	162,0	615,9	356,6	188,4	709,2	422,4	182,8	795,1
Wasser (l)	2,4	1,4	4,1	2,6	1,5	4,9	3,4	2,0	5,9
Vitamin A (mg RÄ)	1,2	0,5	2,6	1,3	0,6	3,4	1,5	0,7	3,3
β-Carotin (mg)	3,3	0,7	12,2	3,5	1,3	12,7	4,2	1,5	10,7
Vitamin C (mg)	141,4	37,9	368,1	163,0	61,2	407,4	176,8	57,0	527,8
Vitamin D (µg)	1,9	0,8	6,1	2,0	0,9	5,6	2,5	0,9	8,2
Vitamin E (mg)	14,3	7,1	43,4	15,1	6,5	38,0	17,4	8,2	39,1
Vitamin K (µg)	284,7	133,3	570,4	316,4	160,4	628,0	373,6	180,3	801,4
Thiamin (mg)	1,7	0,8	4,0	1,9	0,8	4,6	2,2	1,1	5,1
Riboflavin (mg)	1,9	1,0	5,3	2,2	0,9	5,1	2,4	1,2	6,3
Niacin (mg NÄ)	29,9	15,0	69,3	36,4	16,6	76,0	43,6	23,3	84,3
Vitamin B ₆ (mg)	2,0	1,1	5,7	2,4	1,1	6,7	2,8	1,3	7,6
Biotin (µg)	56,4	28,3	204,6	64,2	27,9	284,2	67,2	29,0	265,0
Folat (µg FÄ)	274,8	134,6	751,5	301,4	136,6	773,0	344,1	171,2	959,2
Vitamin B ₁₂ (µg)	4,7	2,5	11,0	5,9	2,6	12,4	7,2	3,2	16,3
Natrium (g)	3,0	1,8	5,1	3,3	1,7	6,1	4,1	2,2	7,1
Kalium (g)	3,3	1,6	5,6	3,5	1,9	6,1	3,9	2,3	7,3
Calcium (mg)	1 192,2	721,3	2 308,7	1 317,0	619,0	2 456,2	1 524,8	765,0	2 895,0
Magnesium (mg)	422,8	249,7	741,8	459,1	246,4	873,0	567,1	316,6	957,5
Phosphor (mg)	1 351,2	815,9	2 453,5	1 567,9	795,6	2 545,7	1 758,3	1 010,2	3 123,6
Eisen (mg)	14,4	7,3	25,8	17,3	8,7	28,7	19,0	11,3	33,3
Zink (mg)	11,1	7,2	19,8	13,3	7,0	22,6	15,2	9,2	28,9
Jod (µg)	96,2	45,4	179,5	100,9	49,9	170,9	122,1	65,7	223,1

Tab. 3: Nährstoffzufuhr pro Tag. 12- bis 17-jährige Jungen
Median. 5. und 95. Perzentile

	12 Jahre			13-14 Jahre			15-17 Jahre		
	Median	P5	P95	Median	P5	P95	Median	P5	P95
Energie (kcal)	1 986,3	1 006,7	3 507,8	2 224,3	1 331,5	3 351,9	2 227,7	1 284,4	3 853,1
Energie (MJ)	8,3	4,2	14,7	9,3	5,6	14,1	9,3	5,4	16,2
Fett (g)	78,5	34,8	149,7	82,2	44,0	136,2	77,6	38,0	150,7
Fett (Energie%)	33,3	22,4	42,7	32,9	23,7	41,5	31,0	21,8	41,3
gesättigte FS (g)	32,8	13,9	60,9	34,7	17,6	62,2	32,6	14,9	72,1
polyunes. FS (g)	10,7	4,6	23,9	11,5	5,9	21,7	11,5	5,8	27,1
einfach unges. FS (mg)	26,8	12,6	51,0	27,4	15,0	49,6	26,1	13,7	53,2
Protein (g)	65,9	36,4	121,0	71,2	40,5	115,3	69,1	37,8	125,6
Protein (Energie%)	13,3	9,6	16,3	13,0	9,7	17,0	12,7	9,6	16,7
Kohlenhydrate (g)	264,1	136,7	481,5	283,5	168,9	467,1	298,3	146,3	531,6
Kohlenhydrate (Energie%)	52,5	42,2	65,4	52,3	44,0	63,3	53,6	42,3	63,8
Mono-/Disaccharide (g)	123,6	59,4	338,3	152,9	61,4	281,6	165,6	56,4	349,6
Polysaccharide (g)	129,1	57,1	232,5	131,0	66,3	221,4	130,7	62,1	222,8
Alkohol (g)	0,2	0,0	1,8	0,4	0,0	2,4	1,4	0,0	15,6
Alkohol (Energie%)	0,1	0,0	0,5	0,1	0,0	0,7	0,4	0,0	4,4
Ballaststoffe (g)	23,8	11,4	46,5	22,9	12,6	38,9	24,9	12,7	44,1
Cholesterin (mg)	266,5	118,3	585,9	281,7	133,4	551,1	258,2	119,8	571,8
Wasser (l)	2,2	1,3	3,7	2,4	1,6	3,9	2,8	1,6	5,5
Vitamin A (mg RÄ)	1,3	0,6	3,3	1,4	0,5	2,7	1,3	0,6	3,4
β-Carotin (mg)	4,1	1,2	14,6	4,4	1,1	11,1	4,2	1,3	14,9
Vitamin C (mg)	162,5	57,5	400,2	173,9	57,9	501,8	178,8	53,7	527,3
Vitamin D (µg)	1,8	0,7	6,0	1,6	0,6	5,8	1,7	0,6	4,5
Vitamin E (mg)	13,3	5,5	54,1	14,2	7,1	32,6	13,9	6,6	43,8
Vitamin K (µg)	284,6	130,3	651,6	304,2	161,7	599,3	304,2	153,1	622,0
Thiamin (mg)	1,5	0,7	4,1	1,4	0,8	3,8	1,4	0,7	4,6
Riboflavin (mg)	1,8	0,8	5,5	1,8	0,8	4,6	1,7	0,8	5,5
Niacin (mg NÄ)	27,1	11,3	68,2	27,3	15,6	55,5	27,0	15,4	67,6
Vitamin B ₆ (mg)	1,9	0,8	5,8	1,8	1,0	5,0	1,9	1,0	6,6
Biotin (µg)	51,0	20,2	288,3	49,0	25,5	230,0	52,2	23,3	277,2
Folat (µg FÄ)	283,5	109,7	744,1	285,2	146,8	640,1	287,1	126,2	805,0
Vitamin B ₁₂ (µg)	4,1	1,7	10,6	4,4	1,8	8,8	4,2	1,6	11,1
Natrium (g)	2,6	1,3	4,2	2,7	1,6	4,6	2,6	1,5	4,8
Kalium (g)	2,8	1,4	5,4	3,1	1,8	5,3	3,2	1,7	5,9
Calcium (mg)	1 073,4	525,6	1 998,2	1 204,4	696,0	1 947,7	1 259,5	668,0	2 353,1
Magnesium (mg)	391,8	210,3	701,3	423,2	255,0	651,6	437,4	243,6	804,9
Phosphor (mg)	1 228,2	619,2	2 075,4	1 243,6	738,6	2 082,5	1 270,1	635,9	2 288,2
Eisen (mg)	13,5	6,6	24,9	13,9	8,5	23,6	14,4	7,6	26,5
Zink (mg)	10,5	5,5	17,1	10,6	6,5	17,8	10,7	5,8	19,2
Jod (µg)	86,3	45,3	184,5	89,6	53,7	143,9	93,8	52,8	205,3

Tab. 4: Nährstoffzufuhr pro Tag. 12- bis 17-jährige Mädchen
Median. 5. und 95. Perzentile

Die mediane Eisenzufuhr entspricht bei 6- und 7- bis 9-Jährigen den Referenzwerten, nicht jedoch bei 10- bis 11-Jährigen. Insbesondere viele Mädchen unterschreiten ab diesem Alter die Referenzwerte, während die Jungen sie überschreiten. Die mediane Zufuhr von Zink überschreitet in allen Gruppen die Referenzwerte. Eine Zunahme der Zufuhrmenge mit steigendem Alter ist nur bei Jungen zu verzeichnen.

Die mediane Zufuhrmenge für Jod beträgt nur etwa die Hälfte des Referenzwertes (◆ Abbildungen 3–6). Es ist jedoch zu beachten, dass die tatsächlichen Mengen wahrscheinlich höher liegen, da der Einsatz von jodiertem Speisesalz in der Lebensmittelindustrie und im Haushalt nicht erfasst wurde.

Diskussion

Die EsKiMo-Studie zeigt, dass sich Kinder und Jugendliche sehr unterschiedlich ernähren. Die Versorgung mit den meisten Vitaminen und Mineralstoffen kann heute als ausreichend bezeichnet werden. Jedoch gibt es auch viele Heranwachsende mit einer aus gesundheitlicher Sicht ungünstigen Ernährungsweise. So ist die Fettzufuhr von Kindern und Jugendlichen heute zwar im Mittel geringer als früher, es nehmen aber ca. 10 % der Kinder und Jugendlichen mehr als 40 % der täglichen Energie in Form von Fett auf. Außerdem werden zu viele gesättigte und zu wenig ungesättigte Fettsäuren zugeführt.

Die Zufuhr an Vitamin D ist auch suboptimal und kann bei Kindern, die sich kaum im Freien aufhalten, schnell zu einer echten Mangelsituation mit langfristig negativen Folgen für die Knochengesundheit führen. Eine nicht optimale Vitamin-D-Versorgung spiegelt sich auch in den in KiGGS erfassten geringen Serumwerten wider [19]. Zudem ist bei Kindern und Jugendlichen, die Milch und Milchprodukte weitgehend meiden, eine ausreichende Versorgung

mit Calcium gefährdet. Bei Mädchen, die wenig Fleisch und daraus hergestellte Produkte verzehren, ist außerdem eine Unterversorgung mit Eisen wahrscheinlich. Durch einen regelmäßigen und höheren Verzehr an Gemüse und Salat könnte auch die Versorgung mit dem Vitamin Folat bei Kindern und Jugendlichen deutlich verbessert werden.

EsKiMo ermöglicht eine umfangreiche und detaillierte Beschreibung der Ernährungssituation von 6- bis 17-Jährigen in Deutschland. Bedingt durch die Veränderungen in dieser Lebensphase war es notwendig, unterschiedliche Erhebungsinstrumente einzusetzen und auf die beiden Zielgruppen der Kinder und Jugendlichen anzupassen, die sich in ihren Fähigkeiten (z. B. Erinnerungsvermögen, Lebensmittelkenntnisse) sowie in ihrem Lebenswandel (z. B. Außer-Haus-Verzehr) unterscheiden. Die Vorteile einer prospektiven Erfassung der Ernährung mit Hilfe eines Ernährungstagebuchs liegen in der Detailliertheit der Angaben (z. B. zu Ort und Uhrzeit des Verzehrs, genaue Produktbezeichnung). Gleichzeitig kann es aber zu einer Beeinflussung und mehr oder weniger bewussten Änderung des Verzehrverhaltens an den protokollierten Tagen kommen (z. B. reduzierter Verzehr als ungesund erachteter Lebensmittel). Ebenso ist es möglich, dass Mengen oder Lebensmittel falsch angegeben werden (Under-, Overreporting). Um dem entgegenzuwirken, wurde im Ernährungstagebuch ausdrücklich auf folgendes hingewiesen: „Essen und trinken Sie und Ihr Kind bitte an diesen 3 Tagen genauso wie immer!“ und „Tragen Sie im Tagesverlauf alle verzehrten Lebensmittel und Getränke während oder unmittelbar nach dem Essen und Trinken in das Ernährungstagebuch ein. Auch Süßigkeiten und Leitungswasser gehören dazu!“ Mögliche Auffälligkeiten in den Tagebucheinträgen wurden telefonisch mit den Eltern geklärt und Verzehrprotokolle schlechter Qualität von den Auswertungen ausgeschlossen.

Da Underreporting in Verzehrprotokollen insbesondere ein Problem bei Jugendlichen darstellt [20], kam bei den 12- bis 17-Jährigen ein Ernährungsinterview mit DISHES zum Einsatz. Bei DISHES handelt es sich um ein bereits bei Erwachsenen erprobtes Erhebungsinstrument. Das Konzept dieses Instruments ist die Erfassung der mittelfristigen, üblichen Ernährung über einen längeren Zeitraum (vier Wochen). Ein Vorteil ist, dass hiermit auf Individualebene ein differenziertes Bild der Verzehrsgewohnheiten erstellt werden kann, inklusive Verzehrshäufigkeiten, Mahlzeitenmuster etc. Außerdem erfordert die Befragung weniger persönlichen Einsatz der Teilnehmer als bei einem Verzehrprotokoll. Nachteile sind die weniger detaillierte Erfassung der verzehrten Lebensmittel und die Abhängigkeit vom Erinnerungsvermögen der Teilnehmer (u. a. für die Schätzung der Portionsgrößen). Im DISHES-Interview wird versucht dieses Erinnerungsvermögen zu unterstützen, indem die Befragten systematisch durch ihren Tagesablauf geführt werden, wobei zu jeder Mahlzeit üblicherweise verzehrte Lebensmittelgruppen (z. B. Brot, Käse) und im Anschluss daran die dazugehörigen Lebensmittel (z. B. Weißbrot, Mischbrot, Vollkornbrot) genannt werden. Außerdem werden verschiedene Hilfsmittel zur Portionsgrößenschätzung eingesetzt. Dazu zählen ein Mustergeschirr und ein Fotobuch mit Portionsgrößen.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollten die unterschiedlichen Erhebungsmethoden berücksichtigt werden. So könnte der deutliche Anstieg in der Energieaufnahme ab 12 Jahren, insbesondere bei Jungen, zum Teil auf die unterschiedlichen Methoden zurückzuführen sein. Trotz der genannten methodischen Unterschiede sind viele Kernaussagen bei Kindern und Jugendlichen aber identisch. Auch liegt die Energiezufuhr relativ nahe an den für die Individuen empfohlenen Referenzwerten. In beiden Altersbereichen wurden vergleichbare Ernährungsprobleme festgestellt.

Zusammenfassung

In EsKiMo (Ernährungsstudie als KiGGS-Modul) wurden von Januar bis Dezember 2006 die Verzehrsgewohnheiten von insgesamt 2.506 6- bis 17-Jährigen in Deutschland erfasst. Die Studie wurde als Teil von KiGGS, dem bundesweiten repräsentativen Kinder- und Jugendgesundheitsurvey durchgeführt.

Die durchschnittliche Aufnahme von Energie, Fett und Kohlenhydraten entspricht in etwa den Referenzwerten. Das Verhältnis von gesättigten zu mehrfach ungesättigten Fettsäuren und das von Mono- und Disacchariden zu Polysacchariden ist jedoch nicht optimal. Die tägliche Proteinzufuhr liegt deutlich über den Referenzwerten, Ballaststoffe werden dagegen zu wenig aufgenommen.

Die Versorgung mit Vitaminen und Mineralstoffen ist im Durchschnitt überwiegend ausreichend. Jedoch wird generell zu wenig Vitamin D und Folat und bei 6- bis 11-Jährigen zusätzlich zu wenig Calcium, Vitamin A und E und bei Mädchen außerdem zu wenig Eisen zugeführt.

Schlüsselwörter: Kinder, Jugendliche, Nährstoffzufuhr, Gesundheitssurvey, Ernährungsepidemiologie

Summary

Present nutrient supply in children and adolescents in Germany – Results of the EsKiMo study

Gert B. M. Mensink, Helmut Heseke, Anna Stahl, Almut Richter, Claudia Vohmann

The dietary behaviour of a total of 2.506 6–17-year-old children and adolescents in Germany was determined from January to December 2006 in the EsKiMo study, the nutrition module of KiGGS, the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents.

On the average, intake of energy, fat and carbohydrates is largely in line with the reference values. However, the ratios of saturated to polyunsaturated fatty acids and of mono- and disaccharides to polysaccharides are not optimal. Daily intake of protein clearly exceeds the reference values, while dietary fiber intake is too low.

Supply of vitamins and minerals, except for vitamin D and folate, is sufficient in terms of average values. 6- to 11-year-old children, in addition, do not eat enough of calcium, vitamin A and E, and especially girls of that age, not enough of iron.

Keywords: Children, adolescents, nutrient supply, health survey, nutritional epidemiology

Ernährungs Umschau 54 (2007) S. 636–646

Literatur

1. Westenhoefer J (2002) *Establishing Dietary Habits during Childhood for Long-Term Weight Control. Annals of Metabolism & Nutrition* 46 (1), 18–23
2. Thefeld W et al (2002) *Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey: Ermittlung des Gesundheitsverhaltens von Eltern und Kindern. Gesundheitswesen, 64 Sonderheft 1, S36–S42*
3. Kurth BM (2007) *Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Ein Überblick über Planung, Durchführung und Ergebnisse unter Berücksichtigung von Aspekten eines Qualitätsmanagements. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 50, 533–546
4. Heseke H, Oepping A, Vohmann C (2003) *Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (VELS). Forschungsbericht. Universität Paderborn.*
5. Mensink GBM, Haftenberger M, Thamm M (2001) *Validity of DISHES 98, a computerised dietary history interview: energy and macronutrient intake. Eur J Clin Nutr* 55, 409–417
6. Mensink GBM et al: *Was essen wir heute? Ernährungsverhalten in Deutschland. Berlin, Robert Koch-Institut (2002)*
7. Mensink GBM, Beitz R (2004) *Food and nutrient intake in East and West Germany, eight years after the reunification – The German Nutrition Survey 1998. Eur J Clin Nutr* 58(7), 1000–1010
8. Mensink GBM, Burger M (2004) *Was isst du? Ein Verzehrshäufigkeitsfragebogen für Kinder und Jugendliche. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 47(3), 219–226
9. Mensink GBM, Kleiser C, Richter A (2007) *Lebensmittelverzehr bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 50 (609–623)
10. Bauch A et al (2006) *EsKiMo – Die Ernährungsstudie bei Kindern und Jugendlichen. Ernährungs Umschau* 53, 380–385
11. Mensink GBM et al (2007) *EsKiMo – Das Ernährungsmodul im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 50, 902–908
12. Klemm C et al: *Der Bundeslebensmittelschlüssel (BLS II.3). Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin (1999)*
13. Hartmann BM et al (2006) *Der Bundeslebensmittelschlüssel – Aktuelle Entwicklungen, Potenzial und Perspektiven. Ernährungs Umschau* 53, 124–129
14. NEVO-tabel: *Nederlands voedingsstoffenbestand 2006. The Hague, Netherlands (2006)*
15. NUBEL. www.nubel.com
16. Food and Nutrient Board, Institute of Medicine: *Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B₆, Folate, Vitamin B₁₂, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. Washington D.C.: National Academy Press (2000)*
17. Kamtsiuris P, Lange M, Schaf-frath-Rosario A (2007) *Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Stichprobendesign, Response und Nonresponse-Analyse. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 50, 547–556
18. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt am Main, Umschau Braus (2000)*
19. Thierfelder W et al (2007) *Biochemische Messparameter im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz* 50, 757–770
20. Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JM (2004) *Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. Br J Nutr* 92 Suppl 2, S213–22