

# Nahrungsergänzungsmittel und Vitaminzufuhr bei Kindern und Jugendlichen der DONALD-Studie

Wolfgangichert-Hellert, Gertrud Wenz und Mathilde Kersting, Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE), Dortmund

Der Konsum von Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) erfreut sich auch in Deutschland immer größerer Beliebtheit. So wurde im Jahr 2004 allein in deutschen Apotheken mit NEM ein Umsatz von rund 180 Mio. Euro erzielt; dies ist eine Steigerung von 3,3 % gegenüber dem Vorjahr [1]. Verbraucher greifen zu NEM, um z. B. eine (vermeintlich) unausgewogene Ernährungsweise auszugleichen, Krankheiten vorzubeugen oder um die körperliche Fitness und Leistungsfähigkeit zu verbessern [2].

## Einleitung

Wie eine Markterhebung Ende der 1990er Jahre zeigte, werden auch für Kinder und Jugendliche zahlreiche NEM angeboten. Damals wurden 110 unterschiedliche Präparate von 37 Herstellern gefunden. Sie enthielten 31 verschiedene Nährstoffe, häufiger Vitamine als Mineralstoffe [3]. Es gibt allerdings nur wenige Daten zum Verzehr von NEM bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Die 1999 durchgeführte 1. Sächsische Verbrauchsstudie ergab, dass 22,5 % der 4- bis 16-Jährigen Vitaminpräparate und 13,7 % Kombipräparate einnehmen [4]. In der DONALD-Studie wurde im Zeitraum 1998–2003 eine mit dem Alter ansteigende Einnahmehäufigkeit von 7 % auf 11 % bei Kindern und Jugendlichen gefunden. Dabei handelt es sich sehr viel häufiger um reine Vitaminpräparate und Kombipräparate als um reine Mineralstoffpräparate [5]. Die vorliegende Auswertung der DONALD-Studie befasst sich mit dem Verzehr von vitaminhaltigen NEM und mit folgenden Fragen:

- Wie häufig nehmen Kinder und Jugendliche vitaminhaltige NEM ein?
- Welche Präparate enthalten welche Mengen an Vitaminen?
- Lässt sich ein Zeittrend der Verzehrshäufigkeiten bei NEM beobachten?
- Welchen Beitrag leisten NEM zur Vitaminzufuhr?
- Sind NEM überhaupt sinnvoll?

## Methode

Die DONALD-Studie (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study) ist eine offene Kohortenstudie [6, 8]. Sie untersucht die Wechselwirkungen zwischen Ernährungsverhalten, Nahrungs- und Nährstoffverzehr, Wachstum, Entwicklung, Ernährungsstatus, Stoffwechsel und Hormonen von der frühen Kindheit bis in das junge Erwachsenenalter. Pro Jahr werden ca. 40 Säuglinge rekrutiert, die ab einem Alter von 3 Monaten bis zu ihrem 20. (Mädchen) bzw. 23. (Jungen) Lebensjahr regelmäßig untersucht werden. Die Erfassung der Ernährung geschieht mit Hilfe eines 3-Tage-Wiegeprotokolls 1 Mal jährlich ab dem Alter von 2 Jahren (viertel- und halbjährlich unter 2 Jahren), für das den Familien eine elektronische Diät-Waage (Anzeigeneauig-

keit:  $\pm 1$  g) zur Verfügung gestellt wird. Die Probanden bzw. deren Eltern werden angewiesen, alle Speisen, Zutaten und Getränke sowie eventuelle Reste zu wiegen. Ist dies nicht möglich (z. B. bei Außer-Haus-Verzehr), sind auch Schätzungen oder Angaben in Portionen erlaubt. Außerdem werden die Probanden bzw. deren Eltern gebeten, die Verpackungen der verwendeten Lebensmittel sowie bei NEM auch die Beipackzettel zur Auswertung aufzubewahren.

Die Definition der NEM erfolgte in Anlehnung an die U. S. Food and Drug Administration [7]. Danach sind NEM Produkte in Kapsel-, Tabletten- oder flüssiger Form, die Nährstoffe wie Vitamine, essentielle Mineralstoffe, Aminosäuren, Kräuter oder ähnliche Nahrungssubstanzen zur Ergänzung der üblichen Ernährung enthalten. Für

**Tab. 1:** Konsum von NEM und Art der Präparate bei 2- bis 18-jährigen Jungen und Mädchen der DONALD-Studie

	Gesamt N	Konsumenten n	% <sup>a</sup>	Zahl u. Art der Präparate <sup>a</sup> (%)			
				1 Präparat <sup>b</sup> Vitamin	Kombi <sup>d</sup>	Sport	meh- rere <sup>c</sup>
<b>Jungen</b>							
2–3 J.	583	41	7,0	2,7	4,0	0,0	0,3
4–6 J.	752	63	8,4	3,9	3,3	0,7	0,5
7–9 J.	644	49	7,6	4,8	2,0	0,8	0,0
10–12 J.	472	42	8,9	5,7	1,9	0,9	0,4
13–14 J.	257	11	4,3	2,0	0,4	0,8	1,2
15–18 J.	282	33	11,7	4,6	3,6	1,8	1,8
Gesamt	2990	239	8,0	4,1	2,7	0,7	0,5
<b>Mädchen</b>							
2–3 J.	600	38	6,3	2,5	2,7	0,3	0,8
4–6 J.	785	68	8,7	4,3	3,3	0,4	0,6
7–9 J.	642	38	5,9	3,1	2,5	0,0	0,3
10–12 J.	478	28	5,9	3,1	1,9	0,4	0,4
13–14 J.	233	13	5,6	4,3	1,3	0,0	0,0
15–18 J.	262	27	10,3	5,3	3,1	0,0	1,9
Gesamt	3000	212	7,1	3,6	2,6	0,2	0,6
Gesamt	5990	451	7,5	3,8	2,7	0,5	0,6

<sup>a</sup>in % von Gesamt; <sup>b</sup>nur eine Art NEM (einmalig oder mehrfach in 3 Tagen); <sup>c</sup>mehr als eine Art NEM in 3 Tagen; <sup>d</sup>Kombipräparate  
CHISQ Alter: Mädchen p < 0,054; Jungen p < 0,040; CHISQ Geschlecht: p < 0,174

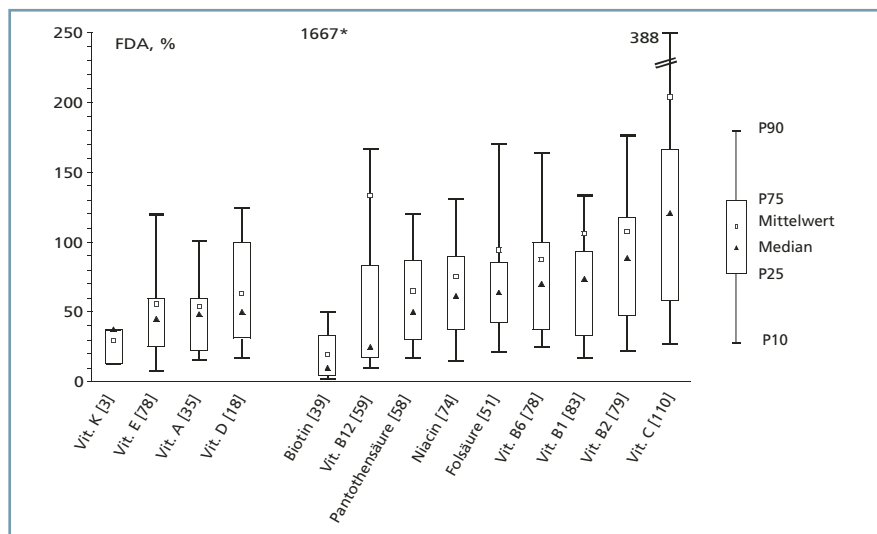
diese Auswertung wurden nur NEM berücksichtigt, die mindestens ein Vitamin enthielten. Die Präparate wurden eingeteilt in reine Vitaminpräparate, in Kombipräparate (Vitamin-Mineralstoff-Kombinationen) sowie in Präparate für Sportler. Die Einnahme von Vitamin-D-Fluoretten und von rezeptpflichtigen Präparaten wurde in dieser Auswertung nicht berücksichtigt. NEM, die aufgrund von Angaben in der Bezeichnung, auf der Verpackung, oder auf dem Beipackzettel für Kinder und Jugendliche beworben oder ausgewiesen werden, wurden getrennt von solchen speziell für Erwachsene ausgewertet.

Als Datengrundlage dienten alle Protokolle von 2- bis 18-jährigen Kindern und Jugendlichen der DONALD-Studie aus den Jahren 1985 bis 2003. Kinder unter 2 Jahren wurden von der Untersuchung ausgeschlossen, da sich ihre Ernährungsweise von der älterer Kinder deutlich unterscheidet [8]. Die Probanden wurden nach Alter und Geschlecht entsprechend den D-A-CH-Referenzwerten eingeteilt [9]. Um Zeittrends untersuchen zu können, wurden jeweils 2 Halbjahre zusammengefasst (ab Juli des Vorjahres bis Juni des nachfolgenden Jahres). Die Vitamingehalte in den NEM wurden anhand der U.S. Referenzwerte für die Nährstoffkennzeichnung (FDA; gültig für Erwachsene sowie Kinder über 4 Jahren) beurteilt [7].

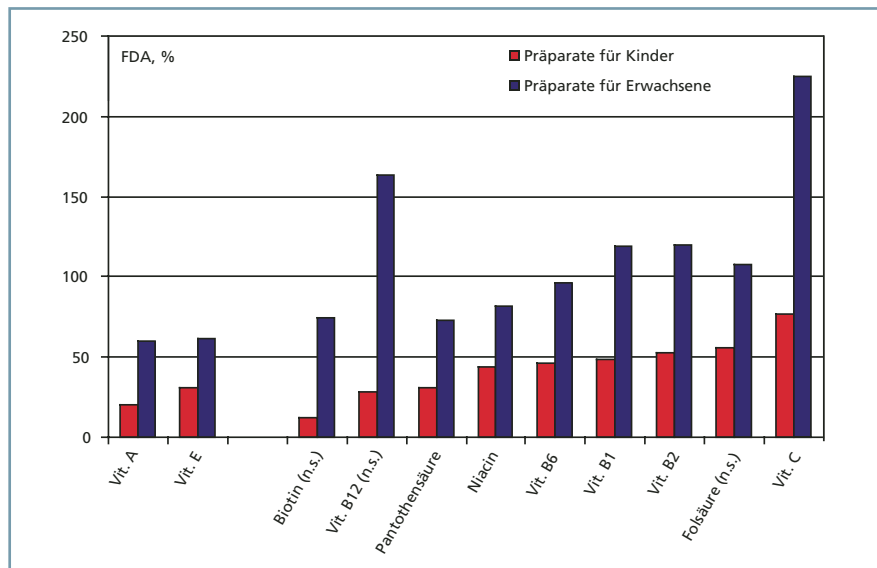
Die Auswertung der Vitaminzufuhr bezieht sich nur auf die Konsumenten von Supplementen. Für die Beurteilung der Zufuhr wurde hier pragmatisch 80 % der Referenz- bzw. Schätzwerte zugrunde gelegt, da für die Ableitung der empfohlenen Zufuhr ein Zuschlag in dieser Größenordnung zu durchschnittlichen Bedarf addiert wird [9]. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS, Version 8.02.

## Ergebnisse

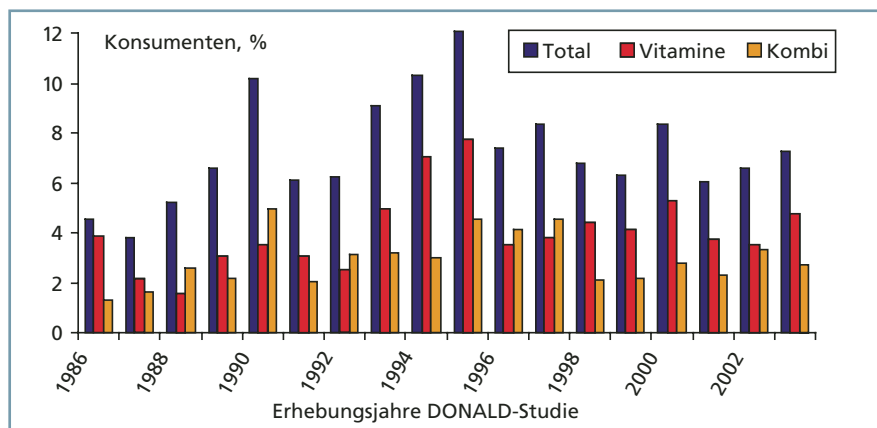
Insgesamt wurden in 5 990 Protokollen von 931 Probanden (452 männlich, 479 weiblich) 133 verschiedene NEM identifiziert (59 % Kombipräparate, 41 % Vitaminpräparate). Etwa 25 % der NEM enthielten nur 1 Vitamin, 10 NEM waren für Sportler vorgesehen, davon waren 9 Kombipräparate. Der Großteil aller NEM enthielt Vitamin C (90 %), gefolgt von den Vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, E, B<sub>6</sub> und Niacin (60–70 %); wenige NEM enthielten Vitamin D (15 %) und K (7 %).



**Abb. 1:** Vitamingehalte in NEM (in % der Empfehlungen der FDA, vgl. Text) [n]: Anzahl der Präparate



**Abb. 2:** Vitamine in NEM für Kinder und für Erwachsene: Mittelwerte in % der Empfehlungen der FDA [7] für die Nährstoffkennzeichnung (Unterschiede  $p < 0,05$  falls nicht mit n. s. angegeben)



**Abb. 3:** Häufigkeit des Konsums von NEM (% aller Probanden) bei 2- bis 18-jährigen Teilnehmern der DONALD-Studie zwischen 1985/86 und 2003/04 (bei Angabe von Vitamin- und Kombipräparaten Mehrfachnennungen möglich)

**Tab. 2:** Vitaminzufuhr aus Supplementen sowie aus angereicherten und nicht angereicherten Lebensmitteln getrennt nach Geschlecht (Jungen, Mädchen) bei 2- bis 18-jährigen Konsumenten von NEM der DONALD-Studie (MW, in % der Gesamtzufuhr)

Vitamin	Jungen			Mädchen		
	nicht angereicherte LM	angereicherte LM	Supplemente	nicht angereicherte LM	angereicherte LM	Supplemente
Vit. K	97	3	0	96	4	0
Vit. B <sub>12</sub>	76	9	15	60	6	34
Vit. A	74	9	17	73	8	18
Folat	46	31	23	47	29	24
Biotin	57	20	23	49	18	33
Niacin	59	17	24	58	16	26
Vit. E	40	25	35	46	27	27
Vit. B <sub>6</sub>	45	24	31	44	22	34
Pantothens.	47	17	36	45	15	40
Vit. B <sub>2</sub>	47	17	36	45	15	40
Vit. B <sub>1</sub>	36	22	42	35	19	46
Vit. D	49	5	46	46	6	48
Vit. C	33	16	51	40	14	46

Die Vitamingehalte in den Präparaten waren sehr unterschiedlich (Abb. 1). Besonders gering waren, verglichen mit den Referenzwerten der FDA, die Zusätze an Biotin und Vitamin B<sub>12</sub> (Mediane), besonders hoch die an Vitamin C. Reine Vitaminpräparate enthielten meist höhere Konzentrationen als Kombipräparate. Präparate für Kinder und Jugendliche enthielten geringere Mengen an Vitaminen als solche für Erwachsene; die Unterschiede ließen sich mehrheitlich statistisch sichern (Abb. 2).

In 7,5 % aller Protokolle fanden sich NEM (Jungen: 8 %, Mädchen: 7 %) (Tab. 1). In 99 % dieser Fälle wurde nur 1 Präparat genannt. Während in den Altersgruppen bis 15 Jahren in 4 bis 9 % der Protokolle NEM gefunden wurden, erreichte der Anteil in der Altersgruppe der 15- bis 18-Jährigen dagegen 10 % (Mädchen) und 12 % (Jungen). Insgesamt wurden reine Vitaminpräparate häufiger verzehrt als Kombipräparate; nur in der jüngsten Altersgruppe war dies genau umgekehrt.

Für den Konsum von NEM konnte ein statistisch signifikanter, nicht linearer Zeittrend festgestellt werden: Der Konsum nahm bis Mitte der 1990er Jahre zu und ging danach zurück (Abb. 3). In den einzelnen Erhebungsjahren konsumierten insgesamt zwischen 4 und 12 % der Probanden NEM.

Auch Jahreszeit und Geschlecht beeinflussten den Konsum: Im Winter wurden signifikant häufiger NEM eingenommen als im Sommer; Jungen konsumierten sie häufiger als Mädchen.

Bei den Konsumenten von NEM macht die Vitaminzufuhr aus NEM

zwischen 15 und 50 % der Gesamtzufuhr aus, meist lag sie zwischen 20 und 40 %, außer bei Vitamin K (Tab. 2). Zwischen 33 % (Vit. C) und 97 % (Vit. K) lieferten übliche Lebensmittel. Angereicherte Lebensmittel waren zwischen 3 und 31 % an der Gesamtzufuhr beteiligt. Mit Ausnahme von Vitamin B<sub>12</sub> und Biotin gab es keine auffälligen geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Wird die ermittelte Vitaminzufuhr anhand der jeweiligen Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr bewertet, können drei unterschiedliche Szenarien identifiziert werden:

**1. Supplementierung ohne Nutzen:** Für die Mehrzahl (10 von 13) der untersuchten Vitamine (Vitamin A, E, K, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, Niacin, Biotin und C) erreichte oder übertraf die Zufuhr aus üblichen und angereicherten Lebensmitteln im Mittel bereits 80 % des jeweiligen Referenzwertes in allen Teilkollektiven (Abb. 4A–4K).

**2. Supplementierung nützt in einzelnen Altersgruppen:** Die Zufuhr von Folsäure und Pantothensäure erreichte in etwa der Hälfte der Teilkollektive – besonders bei den Mädchen – erst mit NEM mindestens 80 % des jeweiligen Referenzwertes (Abb. 4L u. 4M).

**3. Supplementierung nützt allen:** Bei Vitamin D erhöhten NEM die Zufuhr deutlich. Dennoch blieb in fast allen Teilkollektiven die Zufuhr unterhalb von 80 % des jeweiligen Referenzwertes (Abb. 4N).

Zusätzlich wurde geprüft, inwieweit Probanden Richtwerte für die Obergrenze der Vitaminzufuhr (Upper Level, UL) überschreiten. Die Vitamin-A-Zufuhr lag in einzelnen Altersgruppen bei bis zu 32 % der Probanden über

der UL, die Folsäure-Zufuhr bei bis zu 13 %. In beiden Fällen nahm die Häufigkeit der Überschreitungen mit zunehmendem Alter ab. Bei den Vitaminen D, E und C gab es nur in einzelnen Teilkollektiven solche Überschreitungen (Tab. 3).

## Diskussion

Bei etwa 10 % der Kinder und Jugendlichen der DONALD-Studie ist die Einnahme von vitaminhaltigen NEM Bestandteil der täglichen Ernährung und hat je nach Zusammensetzung oder Dosierung der Präparate unterschiedliche Auswirkungen auf die Vitaminzufuhr.

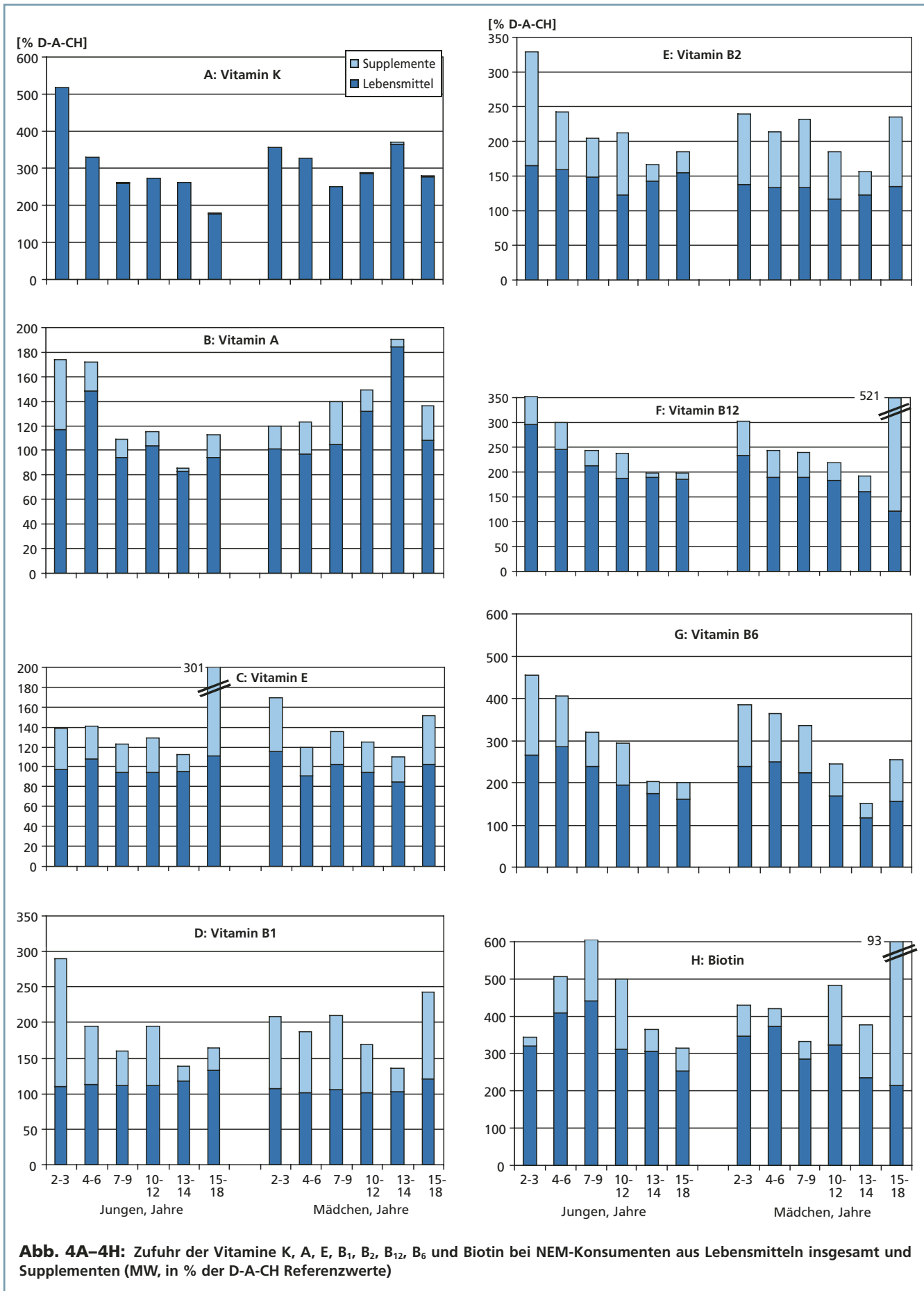
Erhebungsdaten zum Verzehr von NEM können nicht ohne weiteres miteinander verglichen werden. So wird beispielsweise bei Einsatz einer 24-Stunden-Befragung oder eines 3-Tage-Ernährungsprotokolls (wie in DONALD) die Zufuhr insgesamt eher unterschätzt als bei wiederholten Befragungen bzw. 7-Tage-Protokollen. In vielen Studien wird bei den berichteten Verzehrshäufigkeiten nicht zwischen unterschiedlichen Typen von NEM (reine Vitaminpräparate, Kombipräparate, reine Mineralstoffpräparate) differenziert oder die Angaben können aufgrund von Mehrfachnennungen nicht aufsummiert werden.

So wurde in einer Studie, in der deutsche Kinder und Jugendliche zum Ernährungsverhalten der zurücklie-

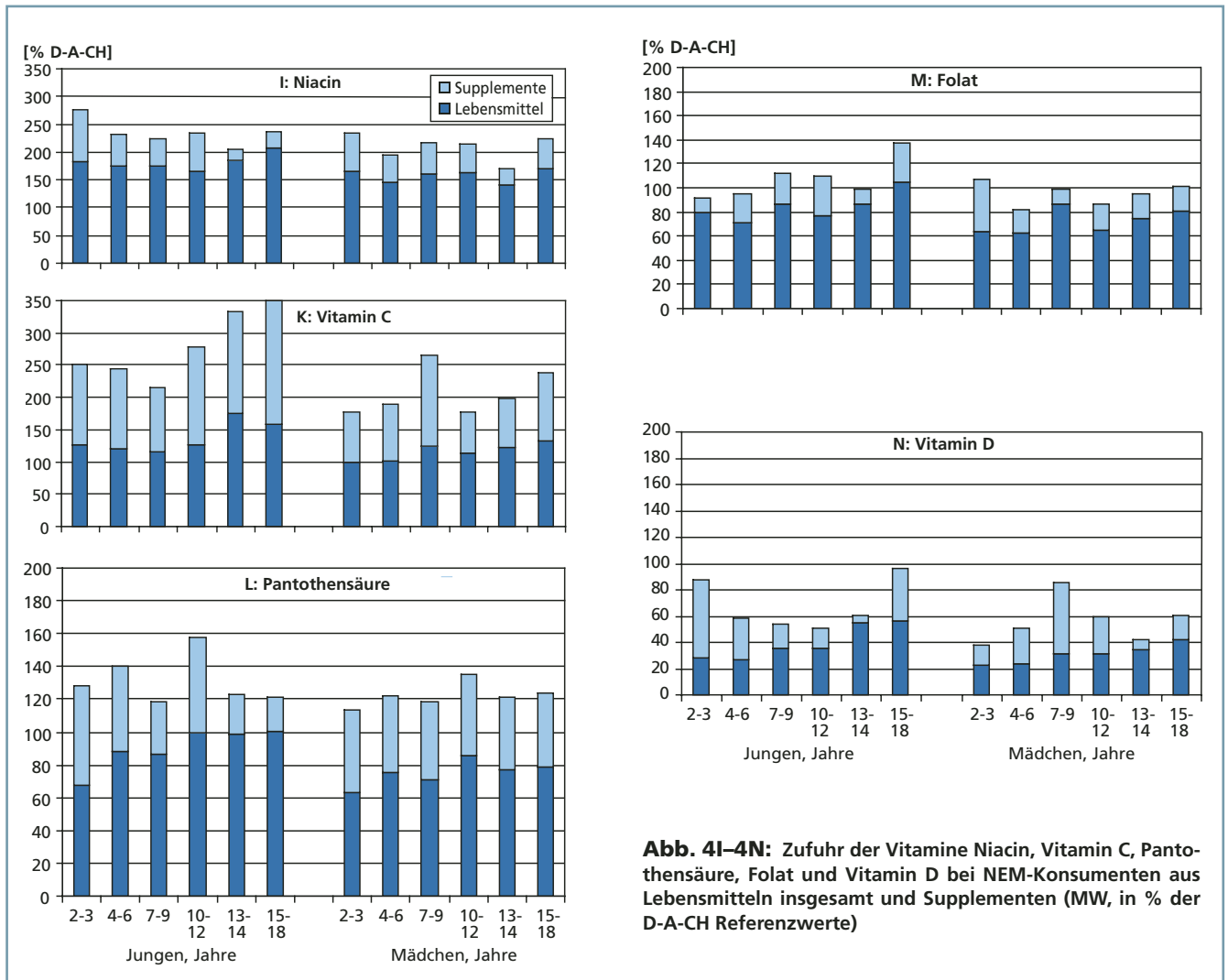
**Tab. 3:** Vitaminzufuhr über den Obergrenzen (Upper Level) (in % der Probanden)

	Vitamin			
	Retinol <sup>a</sup>	D <sup>b</sup>	E <sup>c</sup>	Folsäure <sup>d</sup> C <sup>e</sup>
<b>Jungen</b>				
2–3 J.	31,7		4,9	
4–6 J.	14,3		6,4	3,2
7–9 J.	4,1		2,0	2,0
10–12 J.	2,4		2,4	
13–14 J.				
15–18 J.		3,0	6,1	3,0
<b>Mädchen</b>				
2–3 J.	7,9		13,2	
4–6 J.	8,8		4,4	
7–9 J.	7,9	2,6	5,3	5,3
10–12 J.	7,1			
13–14 J.	7,7			
15–18 J.			3,7	

<sup>a</sup>UL: 800 µg (1–3 J.), 1100 µg (4–6 J.), 1500 µg (7–10 J.), 2000 µg (11–14 J.), 2600 µg (15–17 J.) [41]; <sup>b</sup>UL: 25 µg (0–10 J.), 50 µg (11–17 J.) [41]; <sup>c</sup>UL: 100 mg (1–3 J.), 120 mg (4–6 J.), 160 mg (7–10 J.), 220 mg (11–14 J.), 260 mg (15–17 J.) [41]; <sup>d</sup>UL: 200 µg (1–3 J.), 300 µg (4–6 J.), 400 µg (7–10 J.), 600 µg (11–14 J.), 800 µg (15–17 J.) [41]; <sup>e</sup>UL: 400 mg (1–3 J.), 650 mg (4–8 J.), 1200 mg (9–13 J.), 1800 mg (14–18 J.) [42]



**Abb. 4A-4H:** Zufuhr der Vitamine K, A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>6</sub> und Biotin bei NEM-Konsumenten aus Lebensmitteln insgesamt und Supplementen (MW, in % der D-A-CH Referenzwerte)



**Abb. 4I-4N:** Zufuhr der Vitamine Niacin, Vitamin C, Pantothensäure, Folat und Vitamin D bei NEM-Konsumenten aus Lebensmitteln insgesamt und Supplementen (MW, in % der D-A-CH Referenzwerte)

genden 4 Wochen befragt wurden, etwa doppelt so häufig ein NEM-Konsum festgestellt wie in der DONALD-Studie (Tab. 4). Daten für ältere Jugendliche in Deutschland und anderen europäischen Ländern zeigen dagegen einen ähnlichen oder nur geringfügig häufigeren Konsum als in der DONALD-Studie. Die Verzehrshäufigkeiten in den USA dagegen liegen deutlich höher [vgl. 5]. Wie in anderen Studien berichtet [10, 11], nehmen auch in der DONALD-Studie männliche Jugendliche häufiger Vitaminpräparate ein als weibliche.

Ähnlich wie in der DONALD-Studie besteht auch in anderen Studien [12, 13] eine Abhängigkeit des Konsums von der Jahreszeit: Im Winter werden häufiger NEM eingenommen als im Sommer. Dies ist insofern nachvollziehbar, da z. B. Vitamin C in der Bevölkerung als vermeintlich nützlich bei Prävention und Therapie von grippalen Infekten gilt, die in der kalten Jahreszeit häufiger auftreten. Möglicherweise soll aber auch ein geringerer Ver-

zehr an Obst und Gemüse kompensiert werden.

Die Auswahl der NEM in der DONALD-Studie spiegelt im großen und ganzen das handelsübliche Angebot wider. Das hier beobachtete breite Spektrum von Vitaminen und Dosierungen bestätigt die Ergebnisse unserer Markterhebung, nämlich die große Heterogenität bei NEM für Kinder und Jugendliche. Dies erschwert es den Verbrauchern, NEM gezielt auszuwählen. Die Mehrzahl der verwendeten Präparate enthält mehr als 1 Vitamin. Außerdem gehören die besonders häufig in den NEM enthaltenen Vitamine (mit Ausnahme des Vitamin E) zu denjenigen, die bereits mit der üblichen Ernährungsweise in aller Regel ausreichend aufgenommen werden.

Wie die Auswertungen zeigen, haben Kinder und Jugendliche in Deutschland ähnliche Konsumgewohnheiten wie die in anderen europäischen Ländern – nehmen aber deutlich seltener NEM als Kinder und Jugendliche in den USA. Daneben lässt

sich in unseren Daten ein Rückgang des Konsums seit Mitte der 1990er Jahre beobachten, ähnlich wie auch für angereicherte Lebensmittel beschrieben [14]. In den USA wird bei Kindern seit den 1980er Jahren ebenfalls eine solche Entwicklung beobachtet; bei Jugendlichen blieb der Verzehr dagegen stabil [15]. Die Gründe dafür sind nicht bekannt.

Die detaillierte Erfassung des Lebensmittelverzehr in der DONALD-Studie erlaubt eine Berechnung der Vitaminzufuhr aus unterschiedlichen Quellen. Da Kinder und Jugendliche inzwischen eine Vielzahl von nährstoffangereicherten Produkten verzehren, muss auch diese Anreicherung berücksichtigt werden, wenn die Bedeutung von NEM für die Nährstoffzufuhr abgeschätzt und beurteilt werden soll. Dies ist insbesondere dann bedeutsam, wenn Risiken für eine überhöhte Vitaminzufuhr identifiziert werden sollen.

Es gibt nur wenige Studien, die den Beitrag von NEM zur Vitaminzufuhr

bei Kindern und Jugendlichen untersuchen. Bei 2-jährigen Konsumenten in den USA stammten ähnlich wie in der vorliegenden Auswertung 30 bis 60 % der Vitaminzufuhr insgesamt aus NEM [16], dagegen bei 12- bis 14-jährigen Konsumenten, besonders bei den Vitaminen E und B<sub>12</sub>, bis zu 80–90 % [23].

Wird die Anreicherung von Lebensmitteln bei der Berechnung der Nährstoffzufuhr berücksichtigt, kann für fast alle hier untersuchten Vitamine (Vitamin A, E, K, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, Niacin, B<sub>12</sub>, Biotin) auf NEM bei Kindern und Jugendlichen verzichtet werden.

Auch die meisten Kinder und Jugendlichen in den USA wiesen bereits ohne Supplemente eine ausreichende Vitaminzufuhr auf (Ausnahmen: Vitamine A, E und Folat). Wenn zusätzlich NEM eingenommen wurden, überschritten nahezu alle Untersuchten die Zufuhrempfehlungen, teilweise deutlich [16, 23]. Andere Autoren berichten, dass beispielsweise gerade Probanden mit einer ausreichenden Vitamin-C-Zufuhr gleichzeitig Supplemente einnahmen [12, 21]. Frühere Auswertungen der DONALD-Studie zeigten, dass mit Ausnahme von Folat die durchschnittliche Vitaminzufuhr von Kindern und Jugendlichen ohne Supplemente, aber unter Berücksichtigung der Nährstoffanreicherung die Empfehlungen erreichte oder überschritt [24, 25].

Wie die vorliegenden Ergebnisse zeigen, kann die Zufuhr an Folat, Pantothenensäure und Vitamin D (besonders bei Mädchen) gemessen an den Referenzwerten durch Supplemente deutlich verbessert werden. Allerdings wird die Vitamin-D-Versorgung auch durch die Eigensynthese bei UV-Exposition unterstützt. Für Pantothenensäure existieren zur Zeit lediglich Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr und vor allem für Kinder fehlen spezifische Daten zum Bedarf. Klinische Mangelsymptome treten beim Menschen normalerweise nicht auf. Für Folsäure ist bekannt, dass sie im Vergleich zu weniger kritischen Vitaminen weder besonders häufig Lebensmitteln zugesetzt wird [26], noch in NEM enthalten ist, die für Kinder und Jugendliche bestimmt sind [3]. Zur Zeit wird die systematische Anreicherung von Grundnahrungsmitteln (Mehl) diskutiert, wobei dann die Anreicherung anderer Lebensmittel aufgegeben werden sollte [40]. Unsere Daten unterstützen dies, da gerade bei jüngeren Kindern Folsäure-Zufuhrwerte über den Obergrenzen (UL) beobachtet wurden.

Grundsätzlich erscheint ein selektiver Einsatz von Supplementen bei Risikogruppen sinnvoll, z. B. von Calcium bei Allergie gegenüber Kuhmilchprotein, von Vitamin B<sub>12</sub> bei veganer Ernährungsweise [27]. Aber nur etwa 12–13 % der eingenommenen NEM enthalten nur ein Vitamin (häufig Vitamin C) und gerade Folsäure wird häufig mit mehreren, insgesamt reichlich zugeführten Vitaminen kombiniert als Multi-Vitaminpräparat vermarktet.

Das breite Angebot und die häufige Einnahme von NEM zusammen mit der Vitaminzufuhr aus angereicherten Lebensmitteln führt möglicherweise zu einem Risiko exzessiver Vitaminaufnahme in der Bevölkerung. Für die Vitamine A, D, Niacin, B<sub>6</sub> und Folsäure sind nachteilige Wirkungen hoher Zufuhren beschrieben [28]. Eine überhöhte Zufuhr von Vitamin E beispielsweise beeinträchtigt bei Erwachsenen die Funktion des Immunsystems [29–31]. Außerdem sind antagonistische Effekte zwischen Vitamin E und A bekannt [32] und zwischen Vitamin-C und Multivitamin-Präparaten [33].

In der vorliegenden Auswertung wurden insbesondere bei Vitamin A und Folsäure, aber auch bei den Vitaminen D, E und C Überschreitungen der UL (vgl. auch Tab. 3) bei NEM-Konsumenten gefunden. In den USA ermittelte man für Niacin bei 27 % der 12- bis 14-jährigen NEM-Konsumenten Überschreitungen der UL [23]. Andere Untersucher berichten bei Jugendlichen von Überschreitungen bei den Vitaminen A, C, Niacin und Folsäure [34–36]. Bei Studien mit Erwachsenen wurden insbesondere bei den

Vitaminen A, B<sub>6</sub>, Folsäure sowie Niacin teilweise deutliche Überschreitungen gefunden [37, 38].

Um eine Versorgung mit sog. kritischen Nährstoffen von Bevölkerungsgruppen sicherzustellen, sind bereits in der Vergangenheit unterschiedliche Strategien vorgeschlagen worden [39]. Diese beinhalten: Ernährungserziehung, Nährstoffanreicherung von Grundnahrungsmitteln und NEM. Aber es gibt immer noch keine Übereinkunft unter Ernährungsexperten, ob sich eher durch Nährstoffanreicherung, Ernährungserziehung oder Nahrungsergänzungsmittel das angestrebte Ziel erreichen lässt. Hierfür dürften je nach Nährstoff, Bevölkerungsgruppe, Ernährungsgewohnheiten und Lebensmittelangebot unterschiedliche Strategien notwendig sein. Das breite Angebot und die einfache Verfügbarkeit von NEM in Deutschland könnten Eltern und Jugendliche zu unkritischem Konsum verleiten, dessen Konsequenzen vorerst noch ungeklärt bleiben.

#### Literatur:

1. *BfI*: Entwicklung der Arzneimittelsegmente nach Zusatzklassen 2003 bis 2004. Vol. 2005; 2005. [http://www.bfi.de/internet/frame.aspx?p=421000&bm=3\\_1](http://www.bfi.de/internet/frame.aspx?p=421000&bm=3_1)
2. *Wolters M, Hahn A*: Nährstoffsupplemente aus Sicht des Konsumenten. Ergebnisse einer repräsentativen Erhebung in Niedersachsen. *Ernährungs-Umschau* 48: 136-141 (2001)
3. *Kersting M, Alexy U*: Vitamin and mineral supplements for the use of children on the german market: Products, nutrients, dosages. *Ann Nutr Metab* 44: 125-128 (2000)
4. *Anonymous*: 1. Sächsische Verzehrstudie. (2001). [http://www.smul.sachsen.de/de/wu/landwirtschaft/markt\\_absatz\\_ernaehrung/downloads/svs.pdf](http://www.smul.sachsen.de/de/wu/landwirtschaft/markt_absatz_ernaehrung/downloads/svs.pdf)

**Tab. 4:** Konsumenten vitaminhaltiger NEM (Angabe in %) in der DONALD-Studie und in anderen Studien

Alter, Jahre	DONALD		andere Studien		
	Jungen	Mädchen	Deutschland	Europa	USA u. a.
2–3 J.	7,0	6,3		8,2 <sup>n</sup> 12,8 <sup>f</sup>	42,8 <sup>a</sup> 31,8 <sup>c</sup>
4–6 J.	8,4	8,7	22,5 <sup>b</sup>	6,3 <sup>n</sup> 12,8 <sup>d</sup>	45,8–51,0 <sup>m</sup>
7–9 J.	7,6	5,9	22,5 <sup>b</sup>	8,3 <sup>n</sup> 12,8 <sup>d</sup>	22,2 <sup>g</sup> 36,1 <sup>i</sup>
10–12 J.	8,9	5,9	22,5 <sup>b</sup>	12,8 <sup>d</sup>	22,2 <sup>g</sup>
13–14 J.	4,3	5,6	22,5 <sup>b</sup>	5,6 <sup>n</sup>	16,3 <sup>h</sup> 20,0–31,6 <sup>k</sup>
15–18 J.	11,7	10,3	12–17 <sup>l</sup> 22,5 <sup>b</sup>	5,2 <sup>n</sup> 16,0 <sup>o</sup>	16,3 <sup>h</sup> 20,0–31,6 <sup>k</sup>

<sup>a</sup>2-Jährige: USA 1994–1997 [16]; <sup>b</sup>4–16 Jahre: Deutschland 1999 [4]; <sup>c</sup>3-Jährige: USA 1991 [17]; <sup>d</sup>4- bis 12-Jährige: UK 1992–1993 [18]; <sup>e</sup>18- bis 24-Jährige: Portugal 1998–1999 [10]; <sup>f</sup>2- bis 3-Jährige: Finnland 1998–2000 [13]; <sup>g</sup>7- bis 12-Jährige: Korea vor 2000 [19]; <sup>h</sup>13- bis 18-Jährige: USA 1994–1995 [20]; <sup>i</sup>6- bis 11-Jährige: USA 1976–1980 [21]; <sup>j</sup>12- bis 18-Jährige (Jungen–Mädchen): USA 1976–1980 [21]; <sup>k</sup>18- bis 19-Jährige (Mädchen u. Jungen): Deutschland 1997–1999 [11]; <sup>l</sup>3- bis 5-Jährige Supplementkonsumenten (Mädchen u. Jungen): USA 1988–1994 [22]; <sup>m</sup>Niederlande 1987–1988 – ohne Vit.-D-Präparate [12]

5. *Sichert-Hellert W, Kersting M*: Vitamin and mineral supplements use in German children and adolescents between 1986 and 2003: Results of the DONALD study. *Ann Nutr Metab* 48: 414-419 (2004)
6. *Kroke A, Manz F, Kersting M, Remer T, Sichert-Hellert W, Alexy U, Lentze M*: The DONALD study: History, current status and future perspectives. *Eur J Nutr* 43: 45-54 (2004)
7. *FDA, Administration USFaD*: A dietary supplement labeling guide. Office of Nutritional Products, Labeling and Dietary Supplements (ONPLDS) (2005)
8. *Kersting M, Sichert-Hellert W, Lausen B, Alexy U, Manz F, Schöch G*: Energy intake of 1 to 18 year old German children and adolescents. *Z Ernährungswiss* 37: 47-55 (1998)
9. *DGE*: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Frankfurt: Umschau-Verlag (2000)
10. *Marques-Vidal P*: Vitamin supplement usage and nutritional knowledge in a sample of Portuguese health science students. *Nutrition Research* 24: 165-72 (2004)
11. *Mensink GB, Strobel A*: Intake of dietary supplements and nutritional behavior. *Gesundheitswesen* 61 Spec No: S132-137 (1999)
12. *Dorant E, van den Brandt PA, Hamstra AM, Feenstra MH, Goldbohm RA, Hermus RJ, Sturmans F*: The use of vitamins, minerals and other dietary supplements in the Netherlands. *Int J Vitam Nutr Res* 63: 4-10 (1993)
13. *Marjamaki L, Rasanen M, Uusitalo L, Ahonen S, Veijola R, Knip M, Virtanen SM*: Use of vitamin D and other dietary supplements by Finnish children at the age of 2 and 3 years. *Int J Vitam Nutr Res* 74: 27-34 (2004)
14. *Sichert-Hellert W, Kersting M, Manz F*: Changes in time-trends of nutrient intake from fortified and non-fortified food in German children and adolescents –15 year results of the DONALD study. *Eur J Nutr* 40: 49-55 (2001)
15. *Briefel RR, Johnson CL*: Secular trends in dietary intake in the United States. *Annu Rev Nutr* 24: 401-431 (2004)
16. *Eichenberger Gilmore JM, Hong L, Broffitt B, Levy SM*: Longitudinal patterns of vitamin and mineral supplement use in young white children. *J Am Diet Assoc* 105: 763-72; quiz 73-74 (2005)
17. *Yu SM, Kogan MD, Gergen P*: Vitamin-mineral supplement use among preschool children in the United States. *Pediatrics* 100: E4 (1997)
18. *Bristow A, Qureshi S, Rona RJ, Chinn S*: The use of nutritional supplements by 4-12 year olds in England and Scotland. *Eur J Clin Nutr* 51: 366-369 (1997)
19. *Kim SH, Keen CL*: Vitamin and mineral supplement use among children attending elementary schools in Korea: A survey of eating habits and dietary consequences. *Nutrition Research* 22: 433-448 (2002)
20. *Stang J, Story MT, Harnack L, Neumark-Sztainer D*: Relationships between vitamin and mineral supplement use, dietary intake, and dietary adequacy among adolescents. *J Am Diet Assoc* 100: 905-910 (2000)
21. *Bowering J, Clancy KL*: Nutritional status of children and teenagers in relation to vitamin and mineral use. *J Am Diet Assoc* 86: 1033-038 (1986)
22. *Ervin RB, Wright JD, Kennedy-Stephenson J*: Use of dietary supplements in the United States, 1988-94. *Vital Health Stat* 11: 1-14 (1999)
23. *Dwyer JT, Garcea AO, Evans M, L D, Lytle L, Hoelscher D, Nicklas TA, Zive M*: Do adolescent vitamin-mineral supplement users have better nutrient intakes than nonusers? Observations from the CATCH tracking study. *J Am Diet Assoc* 101: 1340-1346 (2001)

## Zusammenfassung

### Nahrungsergänzungsmittel und Vitaminzufuhr bei Kindern und Jugendlichen der DONALD-Studie

W. Sichert-Hellert, G. Wenz, M. Kersting, Dortmund

Nahrungsergänzungsmittel (NEM) erfreuen sich in Deutschland immer größerer Beliebtheit. Wie Auswertungen der DONALD-Studie zeigen, nehmen auch etwa 10 % der Kinder und Jugendlichen vitaminhaltige NEM ein, als reine Vitaminpräparate oder zusammen mit Mineralstoffen. Um den möglichen Nutzen der Einnahme von NEM abschätzen zu können, ist bei der Beurteilung der Vitaminzufuhr auch der Beitrag aus herkömmlichen und angereicherten Lebensmitteln wichtig. Die differenzierte Erfassung des Nahrungsverzehrs im Rahmen der DONALD-Studie anhand von 3-Tage-Wiegeprotokollen erlauben die verschiedenen Quellen der Vitaminzufuhr getrennt zu erfassen. Ähnlich wie mit nährstoffangereicherten Lebensmitteln werden mit NEM vorzugsweise jene Vitamine aufgenommen, deren Zufuhr bereits zufriedenstellend ist, während Vitamine mit einer eher marginalen Zufuhr seltener supplementiert werden. So ist bei 10 der 13 ausgewerteten Vitamine kein Nutzen der NEM-Einnahme zu erkennen. Bei Folsäure und Pantothensäure dagegen verbessert die NEM-Einnahme die Zufuhr, besonders bei Mädchen, während bei Vitamin D trotz NEM die Referenzwerte für die Zufuhr nicht erreicht werden. Allerdings konnten auch Überschreitungen der Richtwerte für die Obergrenze der Vitaminzufuhr (Upper Level), z. B. für Vitamin A und Folsäure, beobachtet werden. Das breite Angebot und die einfache Verfügbarkeit von NEM in Deutschland könnten Eltern und Jugendliche zu unkritischem Konsum verleiten, dessen Konsequenzen vorerst noch ungeklärt bleiben.

Ernährungs-Umschau 52 (2005), S. 482–488

24. *Kersting M, Alexy U, Sichert-Hellert W*: Vitamin intake of 1- to 18-year-old German children and adolescents in the light of various recommendations. *Int J Vitam Nutr Res* 70: 48-53 (2000)
25. *Kersting M, Alexy U, Sichert-Hellert W*: Dietary intake and food sources of minerals in 1 to 18 year old German children and adolescents. *Nutr Res* 21: 607-616 (2001)
26. *Sichert-Hellert W, Kersting M, Alexy U, Manz F*: Ten-year trends in vitamin and mineral intake from fortified food in German children and adolescents. *Eur J Clin Nutr* 54: 81-86 (2000)
27. *Kleimann RE*: Pediatric Nutrition Handbook, 4th ed. American Academy of Pediatrics, Elk Grove Village, Illinois (1998)
28. *Camire M E, Hunt JR, Miller A, Russel RM*: FANSA releases statement about dietary supplement labeling. *J Am Diet Assoc* 97: 728-729 (1997)
29. *Calder PC, Kew S*: The immune system: a target for functional foods? *Br J Nutr* 88 Suppl 2: S165-177 (2002)
30. *Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG, Glud C*: Antioxidant supplements for prevention of gastrointestinal cancers: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 364: 1219-1228 (2004)
31. *Miller ER, Pastor-Barriuso R, Dalal D, Riemersma RA, Appel LJ, Guallar E*: Meta-analysis: high-dosage vitamin E supplementation may increase all-cause mortality. *Ann Intern Med* 142: 37-46 (2005)
32. *Kubena KS, McMurray DN*: Nutrition and the immune system: a review of nutrient-nutrient interactions. *J Am Diet Assoc* 96: 1156-1164 (1996)
33. *Shephard RJ, Shek PN*: Immunological hazards from nutritional imbalance in athletes. *Exerc Immunol Rev* 4: 22-48 (1998)
34. *Kim SH, Keen CL*: Patterns of vitamin/mineral supplement usage by adolescents attending athletic high schools in Korea. *Int J Sport Nutr* 9: 391-405 (1999)
35. *Kim SH, Han JH, Keen, CL*: Vitamin and mineral supplement use by healthy teenagers in Korea: motivating factors and dietary consequences. *Nutrition* 17: 373-380 (2001)
36. *Kim SH, Han JH, Zhu QY, Keen CL*: Use of vitamins, minerals, and other dietary supplements by 17- and 18-year-old students in Korea. *J Med Food* 6: 27-42 (2003)
37. *Kiely M, Flynn A, Harrington KE, Robson PJ, O'Connor N, Hannon EM, O'Brien MM, Bell S, Strain JJ*: The efficacy and safety of nutritional supplement use in a representative sample of adults in the North/South Ireland Food Consumption Survey. *Public Health Nutr* 4: 1089-1097 (2001)
38. *Troppmann L, Gray-Donald K, Johns T*: Supplement use: is there any nutritional benefit? *J Am Diet Assoc* 102: 818-825 (2002)
39. *Stephenson G, Guthrie HA*: Position of The American Dietetic Association: enrichment and fortification of foods and dietary supplements. *J Am Diet Assoc* 94: 661-662 (1994)
40. *Weißborn A, Burger M, Mensink GB, Klemm C, Sichert-Hellert W, Kersting M, Przyrembel H*: Folsäureversorgung der deutschen Bevölkerung. Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben. Bundesinstitut für Risikobewertung. BfR Wissenschaft 01/2005
41. *SCF*: Opinion of the Scientific Committee on Food on the tolerable upper intake level of folate. Scientific Committee on Food (SCF). European Commission 2000. [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out80\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out80_en.pdf)
42. *FNB*: Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, Selenium, and carotenoids. National Academy Press, Washington D.C. (2000)

Für die Verfasser:  
**Dr. Wolfgang Sichert-Hellert**  
 Forschungsinstitut für Kinderernährung  
 Heinstück 11  
 44225 Dortmund  
 E-Mail: [sichert@fke-do.de](mailto:sichert@fke-do.de)