

Milchprodukte werden von Fachgesellschaften vor allem wegen ihres Kalziumgehalts empfohlen. Vitamin D ist eng mit dem Kalziumstoffwechsel verbunden. Wie es um den realen Verzehr von Milchprodukten bei Kindern sowie die Zufuhr von Kalzium und Vitamin D steht, wurde in einer Sonderauswertung der DONALD Studie erarbeitet. Zusätzlich zur üblichen Ermittlung von Durchschnittswerten wurden mit Hilfe von Tertilen die unterschiedlichen Verzehrmengen von Milchprodukten innerhalb einer Altersgruppe klassifiziert.

Die Kalzium- und Vitamin-D-Zufuhr von Kindern

Ausgewählte Ergebnisse der DONALD Studie mit dem Fokus auf den Verzehr von Milchprodukten¹



PD Dr. Mathilde Kersting
Forschungsinstitut
für Kinderernährung
Dortmund
Heinstück 11
44225 Dortmund
E-Mail: kersting
@fke-do.de

Verzehrsstudien stellen den Lebensmittelverzehr von Kindern und Jugendlichen in der Regel als durchschnittliche Verzehrmenge nach Altersgruppe und Geschlecht dar. Die quantitativen Unterschiede der Verzehrmengen innerhalb einer Altersgruppe sind jedoch erheblich. Außerdem ändern sich die Verzehrgewohnheiten bei Milch beim Übergang von der Säuglingsernährung auf die Familiernährung. In diesem Beitrag wird anhand von Tertilen des Milchverzehrs bei einer Teilstichprobe von Kindern im Alter von ein bis zwölf Jahren der DONALD Studie gezeigt, wie sich der Verzehr von Milchprodukten darstellt, welchen Beitrag diese Lebensmittelgruppe zur Zufuhr an Energie, Makronährstoffen sowie den Mikronährstoffen Kalzium und Vitamin D leistet und ob spezielle Empfehlungen zum Milchverzehr abzuleiten sind.

Methodik

Die DONALD Studie (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study) ist eine offene Kohortenstudie, die seit 1985 am Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund (FKE) durchgeführt wird. Sie untersucht Wechselwirkungen zwischen

Ernährung, Wachstum, Stoffwechsel und Entwicklung bei gesunden Säuglingen, Kindern und Jugendlichen. Jährlich werden etwa 40 Säuglinge im Alter von drei Monaten neu aufgenommen, bisher ca. 1 200 Teilnehmer. Die Untersuchungen erfolgen im Säuglingsalter vierteljährlich, im zweiten Lebensjahr halbjährlich und danach jährlich [1, 2].

Die Verzehrsdaten werden mittels 3-Tage-Wiege-Ernährungsprotokollen erhoben, d. h. die Verzehrmengen von Lebensmitteln und Speisen werden gewogen (Diatwaage, 1 g) und pro Verzehrszeitpunkt nach Art und Menge protokolliert. Im bisherigen Studienzeitraum wurden mehr als 11 000 Protokolle gesammelt. Die Studie erfasst ein Kollektiv mit einem sozialen Status, der über dem Durchschnitt liegt. Allerdings sind die Ernährungsgewohnheiten im DONALD Kollektiv den Ergebnissen der Es-KiMo Studie ähnlich, einem Modul des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitssurveys KiGGS 2003–2006, das repräsentativ zum Bevölkerungsdurchschnitt ist und generell zu denselben Empfehlungen für die Verbesserung der



Dr. Karin Bergmann
Dr. Bergmann Food
Relations,
82178 Puchheim
E-Mail:
karin.bergmann
@food-relations.de

¹Mit Förderung durch die Danone GmbH, München

Frischmilchprodukte

- Frischmilchprodukte zum Trinken:
Trinkmilch, Milchmischgetränke, Jogurtdrinks, Kondensmilch
- Frischmilchprodukte zum Essen:
Trinkmilch im Müsli, Pudding, Milch zum Kochen, Sahne
- Frischmilchprodukte, gesäuert, zum Essen:
Jogurt, Speisequark, Frischkäse

Säuglings- und Kleinkindermilch

- Säuglings- und Kleinkindermilch zum Trinken:
Milchflasche
- Säuglings- und Kleinkindermilch zum Essen:
verzehrfertige Milchbreie, Milchbreie aus Pulver und Wasser oder Milch

Käse

Hartkäse, Schnittkäse, Weichkäse, Schmelzkäse

Tab. 1: Kategorisierung der erfassten Milchprodukte

Mittelwert aus drei Protokolltagen, in Hoch-, Moderat- und Niedrigverzehrer eingeteilt. „Teilnehmer mit Versorgungslücke“ waren Probanden, die in einem Protokoll, berechnet als Durchschnitt aus drei Protokolltagen, im Hinblick auf einen bestimmten Nährstoff nicht den altersgemäßen Referenzwert für die Nährstoffzufuhr erreichten. Als statistisches Verfahren zur Ermittlung von Verzehrsunterschieden unter Hoch-, Moderat- und Niedrigverzehrern wurde PROC MIXED (SAS[®]) angewendet.

Ernährung kommt wie die DONALD Studie [3, 4].

Für die Erfassung von Milchprodukten innerhalb der vorliegenden Auswertung wurden die Produkte nach Kategorien, orientiert am Ernährungsaltag der Probanden, gruppiert (◆ Tabelle 1). Die Einteilung erfolgte nach dem jeweiligen Verwendungszweck (z. B. Jogurt-Drink) und nicht nach der Zutat (z. B. Jogurt).

Die Auswertung basiert auf allen 3-Tage-Wiege-Ernährungsprotokollen von 1- bis 12-jährigen Probanden der DONALD Studie zwischen Januar 2000 und Juni 2007. „Verzehrer“ von Milchprodukten sind solche Studienteilnehmer, die mindestens einmal in einem 3-Tage-Protokoll Frischmilchprodukte und/oder Säuglings-/Kleinkindermilch verzehrt haben. Die Teilnehmer wurden je nach Verzehrmenge, berechnet als individueller

Ergebnisse

Aus dem Untersuchungszeitraum 2000 bis 2007 der DONALD Studie standen 2 729 Wiege-Ernährungsprotokolle mit je drei Protokolltagen (insgesamt 8 187 Protokolltage) für diese Auswertung zur Verfügung. Die Protokolle stammten von 598 Probanden (50 % Jungen) im Alter von ein bis zwölf Jahren. In 2 718 Protokollen, das heißt in praktisch allen Protokollen, wurden Frischmilchprodukte und/oder Säuglings-/Kleinkindermilch konsumiert.

Alter	n	gesamt	HV	MV	NV	Referenz: Optimierte Mischkost	Vergleich EsKiMo
1 Jahr	471	386	551	380	226	300	
männlich	244	395	562	382	236		
weiblich	227	376	538	379	216		
2-3 Jahre	510	304	508	277	129	330	
männlich	260	312	509	274	133		
weiblich	250	297	506	280	125		
4-6 Jahre	642	269	454	244	110	350	
männlich	316	299	471	250	112		
weiblich	326	241	430	238	108		316 (6 J.)
7-9 Jahre	585	304	504	278	131	400	
männlich	284	345	532	280	135		
weiblich	301	266	462	276	128		260
10-12 Jahre	510	311	531	285	117	420	
männlich	250	346	536	288	107		
weiblich	277	277	521	283	123		244 (10-11 J.)
gesamt	2 718	312	506	289	139		

HV = Hochverzehrer, MV = Moderatverzehrer, NV = Niedrigverzehrer; ¹inkl. Käse, umgerechnet in Milchäquivalente; ²exkl. Quark und Käse

Tab. 2: Durchschnittliche Verzehrmengen von Frischmilchprodukten und Säuglingsmilch/Kleinkindermilch in g/Tag im Gesamtkollektiv und aufgeteilt in Tertilen sowie zum Vergleich die Verzehrmengen der Optimierten Mischkost¹ und in der EsKiMo Studie²

Verzehrmengen von Milchprodukten

Über alle Altersgruppen hinweg nahmen die Kinder pro Tag durchschnittlich 312 g Frischmilchprodukte bzw. im Alter von ein und zwei Jahren zum Teil noch Säuglings-/Kleinkindermilch zu sich (◆ Tabelle 2).

Aufgeteilt in Tertilen wurden große Unterschiede bei den Verzehrmengen deutlich. Der durchschnittliche Milchprodukteverzehr bei den Hochverzehrern betrug 506 g/Tag, bei den Moderatverzehrern 289 g/Tag und bei den Niedrigverzehrern 139 g/Tag. In allen drei Gruppen war der Milchprodukteverzehr bei den 4- bis 6-Jährigen am geringsten und bei den 1-Jährigen am höchsten.

Die Gesamtmenge an Milchprodukten steigt im Alter von zwei bis zwölf Jahren nur geringfügig an. So verzehren die 2- bis 3-Jährigen durchschnittlich 304 g/Tag und die 10- bis 12-Jährigen 311 g/Tag (◆ Tabelle 2). Die durchschnittlichen Verzehrmengen in der EsKiMo Studie liegen in einem ähnlichen Bereich wie im DONALD Kollektiv. Die empfohlenen Verzehrmengen der Optimierten Mischkost werden mit zunehmendem Alter mit Ausnahme der Hochverzehrer immer weniger erreicht. Selbst wenn man in der DONALD Studie den Käseverzehr, umgerechnet in Milchäquivalenten, hinzählt, bleibt der Milchverzehr im Gesamtkollektiv weiterhin unter den Empfehlungen der Optimierten Mischkost.

Es wurden auch die durchschnittlichen Verzehrmengen für die einzelnen Produktkategorien berechnet (◆ Tabelle 3). Der Hauptanteil der verzehrten Milchprodukte entfällt auf die Frischmilchprodukte zum Trinken, im Wesentlichen auf die Trinkmilch. Fettarme Produkte (< 1,8 % Fett) machten insgesamt etwa 30 % des Verzehrs an Frischmilchprodukten aus, der Anteil fettricher Produkte nahm mit zunehmendem Alter von 25 % auf 40 % zu.

Alter in Jahren	Frischmilchprodukte				SMN	Käse
	gesamt	zum Trinken	zum Essen	gesäuert		
1	120	71	12	37	263	5
2-3	242	155	31	56	61	8
4-6	262	152	52	58	6	10
7-9	301	167	77	57	2	13
10-12	310	161	89	60	0	17
gesamt	251	144	54	54	nicht berechnet	11

SMN = Säuglingsmilch/Kleinkindermilch

Tab. 3: Durchschnittliche Verzehrmengen von Milchprodukten nach Untergruppen in g/Tag

Nährstoffzufuhr durch Milchprodukte

An der täglichen Energiezufuhr sind Milchprodukte durchschnittlich zu 20 % beteiligt, an der Zufuhr von Fett zu 27 %, von Kohlenhydraten zu 13 % und Eiweiß zu 31 %. Gleichzeitig stellen sie 62 % der Kalziumzufuhr und 41 % der Vitamin-D-Zufuhr.

Zufuhr von Kalzium

Aus der Berechnung der durchschnittlichen Kalziumzufuhr aus allen protokollierten Lebensmitteln folgt: Je älter die Probanden sind, umso weniger erfüllen sie die Kalzium-Referenzwerte der DGE (◆ Tabelle 4). Während die 4- bis 6-jährigen Kinder den Referenzwert von 700 mg/Tag [5] durchschnittlich mit 91 % erfüllen, erreichen die 10- bis 12-jährigen Teilnehmer nur noch 78 % des Referenzwertes von 1 100 mg/Tag. In der EsKiMo Studie liegt die Zufuhr erst

ab dem Alter von 10 Jahren unter der Empfehlung [3].

Betrachtet man die tägliche Kalziumzufuhr differenziert nach Tertilen, dann haben Hochverzehrer von Milchprodukten eine signifikant höhere Kalziumzufuhr als Moderat- und Niedrigverzehrer; gegenüber den Niedrigverzehrer sind es durchschnittlich 338 mg/Tag mehr. Die Hochverzehrer erreichen die Referenzwerte für Kalzium, die Moderat- und Niedrigverzehrer liegen mit Abstand darunter.

Differenziert man die Kalzium-Zufuhr nach individuellen 3-Tages-Protokollen wird deutlich: 36 % der Probanden erfüllen die Empfehlung der DGE für Kalzium nicht.

Zufuhr von Vitamin D

Die Vitamin-D-Zufuhr der Probanden der DONALD Studie liegt weit unter

Alter	gesamt (%) ¹	HV	MV	NV	Empfehlung DGE	Vergleich EsKiMo ²
1 Jahr	578 (96)	709	572	457	600	-
2-3 Jahre	591 (98)	790	562	422	600	-
4-6 Jahre	639 (91)	828	603	485	700	820 (6 Jahre)
7-9 Jahre	749 (83)	977	708	567	900	887 (7-9 Jahre)
10-12 Jahre	855 (78)	1 105	806	652	1 100	908 (10-11 Jahre)
gesamt	683	884	650	518	-	-

HV = Hochverzehrer, MV = Moderatverzehrer, NV = Niedrigverzehrer; ¹ % der Empfehlung [5]; ² Mediane

Tab. 4: Durchschnittliche Zufuhr von Kalzium in mg/d aufgeteilt nach Tertilen des Verzehrs von Milchprodukten

der Empfehlung [5] von 5 mg/Tag (◆ Abbildung 1). Die Gesamtzufuhr aus allen Lebensmitteln beträgt über alle Altersgruppen hinweg durchschnittlich 1,9 mg/Tag. Hochverzehrer von Milchprodukten kommen im Durchschnitt auf 2,2 mg Vitamin D/Tag, Moderatverzehrer auf 1,9 mg/Tag und Niedrigverzehrer auf 1,5 mg/Tag.

Die Auswertung nach Einzelprotokollen zeigt, dass acht von zehn Kindern (79 %) die Empfehlung der

Alter von sechs Jahren ähnlich den Ergebnissen der bundesweiten EsKiMo Studie. Es liegt nahe anzunehmen, dass auch die differenzierten Ergebnisse der DONALD Studie in diesem Fall bundesweit übertragbar sind.

Aus den pro Altersgruppe berechneten durchschnittlichen Verzehrmengen ist zu schließen, dass eine Steigerung des Milchverzehrs nicht für alle (z. B. Hochverzehrer) empfohlen werden kann. Nach dem Kleinkind-

rern und Hochverzehrern besteht ein durchschnittlicher Unterschied in der Zufuhr von Kalzium von 338 mg/Tag. Dieser könnte durch ein zusätzliches Glas Milch oder ein geeignetes Milchprodukt, z. B. Jogurt, ausgeglichen werden.

Obwohl die Milchprodukte insgesamt zu 41 % an der täglichen Vitamin-D-Zufuhr beteiligt sind, kann die Empfehlung [5] auch von den Hochverzehrern dieser Lebensmittelgruppe nicht erreicht werden. Insgesamt blieb bei ca. 80 % die alimentäre Zufuhr lt. Ernährungsprotokoll unter der Empfehlung.

In KiGGS wurden biochemische Parameter für Vitamin D in mehr als 14 000 Serumproben von Kindern und Jugendlichen untersucht. Dabei zeigte es sich, dass sich die geringe Zufuhr über die Nahrung (und den alternativen Weg der Hautsynthese) in suboptimalen 25(OH)Vitamin-D-Spiegeln im Serum niederschlägt [6]. Daraus folgt, dass in der Praxis bei Kindern ein stärkeres Augenmerk auf den regelmäßigen Verzehr Vitamin-D-reicher Lebensmittel und den regelmäßigen Aufenthalt im Freien gerichtet werden sollte. Zur Unterstützung der alimentären Zufuhr ist z. B. die Anreicherung von Milch(produkten) mit Vitamin D, zumindest die Erhöhung des Vitamin-D-Gehalts von fettreduzierter Milch auf den Gehalt von Vollmilch, denkbar.

Die DONALD Auswertung brachte das interessante Ergebnis, dass sich die absolute Menge verzehrter Milchprodukte bei Kleinkindern (2–3 Jahre) kaum von der Verzehrmenge bei Schulkindern (10–12 Jahre) unterscheidet. Die im Präventionskonzept der Optimierten Mischkost [7] empfohlene Menge für Milchprodukte steigt sich jedoch altersgerecht von 330 g/Tag (2–3 Jahre) auf 420 g/Tag (10–12 Jahre). Im realen Ernährungsalltag von Kindern erhöht sich der durchschnittliche Milchverzehr von 304 g/Tag nur auf 311 g/Tag. Auch in der EsKiMo Studie stieg der Verzehr von Milchprodukten im

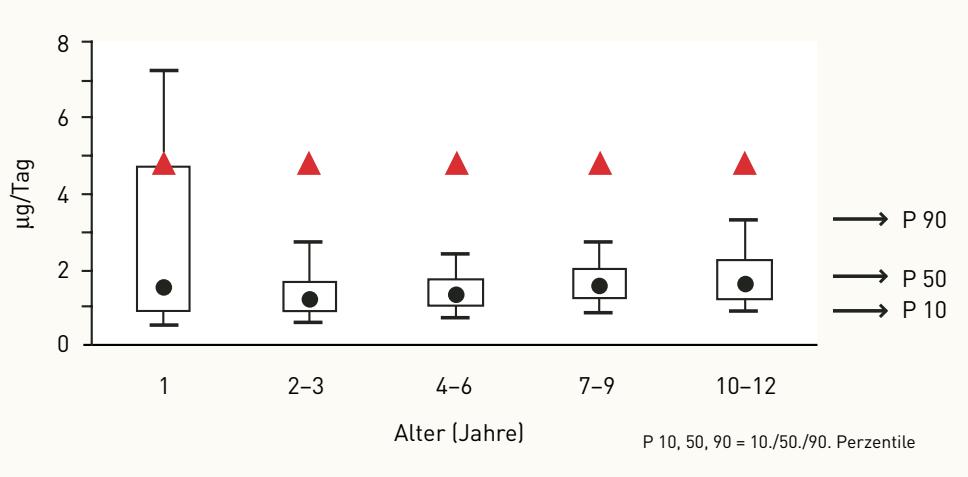


Abb. 1: Verteilung der Vitamin-D-Zufuhr nach Altersgruppen im Vergleich zur Empfehlung [▲] [5]

DGE für Vitamin D nicht erreichen. Zur Sicherstellung der empfehlenswerten Versorgung mit Vitamin D müsste der restliche Anteil über die Haut synthetisiert werden.

Auch in der EsKiMo Studie wurde die Zufuhr von Vitamin D bei Kindern und Jugendlichen (z. B. mit einem Median von 1,4 mg/Tag bei Jungen im Alter von 6 Jahren) als suboptimal bezeichnet [4].

Diskussion

Die vorliegende Auswertung der DONALD Studie erlaubt eine differenzierte Betrachtung des Verzehrs von Milchprodukten. Soweit die vorliegenden Daten einen Vergleich erlauben, sind die Verzehrmengen von Milchprodukten bei Kindern ab dem

alter (1–3 Jahre) ist bei Kindern mit moderatem oder niedrigem Verzehr von Milchprodukten (z. B. 4–6 Jahre: zirka 240 g/Tag bzw. 110 g/Tag) eine Steigerung der Verzehrmenge jedoch sinnvoll, um die Empfehlung der Optimierten Mischkost zu erreichen.

Die durchschnittliche Verzehrmenge bei den Hochverzehrern von Milchprodukten liegt zirka dreimal so hoch wie bei den Niedrigverzehrern (506 g/Tag gegenüber 139 g/Tag). Dies bleibt nicht ohne Auswirkung auf die Nährstoffzufuhr. Kinder mit moderatem oder niedrigem Milchprodukteverzehr erfüllen die aktuellen Empfehlungen der DGE für Kalzium spätestens ab dem Grundschulalter nicht mehr, was bis in die Präpubertät anhält. Zwischen Niedrigverzeh-

Altersbereich von 4–12 Jahren nicht an. Um einer relativen Versorgungslücke für Kalzium in der Wachstumsphase von Kindern entgegenzuwirken, sollte der Fokus in der Ernährungsberatung vor allem bei Kindern, die relativ wenig Milch und Milchprodukte verzehren (Moderat- und Niedrigverzehrer), auf gute alimentäre Kalziumquellen gerichtet werden, z. B. Trinkmilch und andere Frischmilchprodukte oder Käse, ergänzt durch kalziumreiche Mineralwässer bzw. Gemüsesorten. Zur Förderung des Verzehrs von Milchprodukten kann eine leichte Süßung, z. B. in Form von Instant-Kakao, oder als Mischung von Naturjogurt mit fertigem Fruchtjogurt dienen [7].

Den Ergebnissen der DONALD Studie zufolge sind die Milchprodukte für 27 % des pro Tag aufgenommenen Fettes und gleichzeitig für 62 % der Kalziumzufuhr verantwortlich. Zur Einsparung von Fett und vor allem gesättigten Fettsäuren wird in der Optimierten Mischkost empfohlen, fettarme Milch und Milchprodukte (1,5 % Fett) anstelle von Vollmilch (produkten) auszuwählen. Dies ist besonders effektiv bei Trinkmilch, denn wie die EsKiMoStudie zeigt auch die DONALD Auswertung, dass die Trinkmilch das meistverzehrte Milchprodukt im Kindesalter ist. Eine darüber hinausgehende Reduzierung des Fettverzehrs aus Milch ist in Anbetracht der bereits niedrigen Vitamin-D-Zufuhr bei Kindern nicht zu empfehlen.

Danksagung

Wir danken Frau Dr. Ute Alexy und Frau Dipl. oec. troph. Meike Wicher (Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund) für die Auswertung der Daten.

Literatur

1. Kroke A, Manz F, Kersting M, et al. (2004) The DONALD Study: History, current status and future perspectives. *Eur J Nutr* 43: 45–54
2. Kersting M, Alexy U (2008) Die DONALD Studie. Forschung zur Verbesserung der Kinderernährung. *Ernährungs Umschau* 55: 16–19
3. Mensink GBM, Heseker H, Richter A, et al. (2007) Forschungsbericht: Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo). Bonn
4. Mensink GBM (2007) Die aktuelle Nährstoffversorgung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse aus EsKiMo. *Ernährungs Umschau* 54, 636–646
5. DGE, ÖGE, SGE (Hg). D-A-CH-Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Umschau Braus Verlag Frankfurt am Main (2000)
6. Thierfelder W, Dortschy R, Hintzpeter B, et al. (2007) Biochemische Messparameter im Kinder- und Jugendsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz* 50, 757–770
7. Forschungsinstitut für Kinderernährung (Hg). OptimiX. Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen. Broschüre. FKE, Dortmund (2008)

Zusammenfassung

In dieser Auswertung der DONALD Studie wurden 2729 3-Tage-Wiege-Ernährungsprotokolle von Kindern im Alter von ein bis zwölf Jahren auf den Verzehr von Milchprodukten und auf die Zufuhr von ausgewählten Nährstoffen untersucht. Die realen Verzehrmengen von Milchprodukten unter Kindern innerhalb einer Altersgruppe zeigen große Unterschiede. Hochverzehrer nehmen zirka dreimal soviel Milchprodukte zu sich wie Niedrigverzehrer. Die Menge der verzehrten Milchprodukte steigt sich ausgehend von 2–3 Jahren bis ins Alter von 10–12 Jahren nur geringfügig von durchschnittlich von 304 g/Tag auf 311 g/Tag. Die Verzehrmengen bleiben mit steigendem Alter immer mehr unter den altersgerechten Mengen der Optimierten Mischkost. Dies hat Auswirkungen auf die Zufuhr von Kalzium. Insgesamt erreicht zirka ein Drittel der Kinder die täglich empfohlene Kalziumzufuhr der DGE nicht. Zudem liegen zirka 80 % der Kinder bei ihrer alimentären Vitamin-D-Zufuhr unter der DGE-Empfehlung. Bei Kindern mit geringem oder moderatem Verzehr an Milchprodukten sollte die Attraktivität dieser Produkte erhöht und kalzium- bzw. Vitamin-D-reiche Lebensmittel aller Warengruppen sollten stärker in den Ernährungsalltag gerückt werden.

Summary

Calcium and vitamin D supply to children

Selected results from the DONALD study, focussing on the consumption of milk products

Mathilde Kersting, Dortmund, Karin Bergmann, Puchheim

In this evaluation of the DONALD study, 2729 3-day nutritional protocols with weighing were performed for children aged between one year and twelve years, covering the supply of milk products and selected nutrients. There were major differences in the weight of milk products consumed by children within an age group. High consumers consumed about three times as much milk products as low consumers. Between the ages of 2–3 years and 10–12 years, the weight of milk products consumed increased only slightly – from a mean of 304 g/day to a mean of 311 g/day. With increasing age, the quantities consumed fell shorter and shorter of the values for an optimised diet appropriate to age. This affects calcium supply. Taken together, the findings show that about a third of children in Germany do not reach the daily consumption of calcium recommended by the DGE. Moreover, the nutritional supply of vitamin D lies under the DGE recommendation for about 80 % of children. The attractiveness of milk products should be increased for children who consume low or moderate levels of these products. In everyday nutrition, more emphasis should be laid on all types of products which are rich in calcium or vitamin D.

Key words: paediatric nutrition, DONALD study, milk products; calcium supply

Ernährungs Umschau 55 (2008) S. 523–527