

## Höchstmengenvorschläge für Calcium in Lebensmitteln inklusive Nahrungsergänzungsmitteln

Die begleitende Hauptstellungnahme „Aktualisierte Höchstmengenvorschläge für Vitamine und Mineralstoffe in Nahrungsergänzungsmitteln und angereicherten Lebensmitteln“ finden Sie hier: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/aktualisierte-hoehstmengenvorschlaege-fuer-vitamine-und-mineralstoffe-in-nahrungsergaenzungsmitteln-und-angereicherten-lebensmitteln.pdf>

### 1. Ergebnis

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfiehlt für den Zusatz von Calcium zu Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) eine Höchstmenge von 500 Milligramm (mg) pro Tagesverzehrempfehlung eines NEM. Dabei sollte die tägliche Gesamtaufnahme von Calcium aus Nahrungsergänzungsmitteln 500 mg pro Tag nicht überschreiten. Daher wird bei einzelnen NEM mit Zusätzen von mehr als 250 mg Calcium pro Tagesverzehrmenge ein Hinweis empfohlen, auf den Verzehr weiterer calciumhaltiger NEM zu verzichten (Tabelle 1).

Da durch die vorgeschlagene Höchstmenge für NEM bei männlichen Jugendlichen und bei Männern verschiedener Altersgruppen, die hohe Calciumzufuhren aus der üblichen Ernährung (95. Zufuhrperzentile, P95) erreichen, Überschreitungen des *Tolerable Upper Intake Level* (UL) möglich sind, sollte Calcium zur Anreicherung von sonstigen Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs nur in sehr begrenztem Maße verwendet werden.

Bei einer Höchstmenge von 500 mg pro Tag für NEM sollte daher eine Anreicherung von Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs mit Calcium auf wenige Lebensmittelgruppen beschränkt werden, die als Ersatz für herkömmliche Lebensmittel, die natürlicherweise calciumreich sind, konsumiert werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Höchstmengenvorschläge

Lebensmittelkategorie	Höchstmengen
Nahrungsergänzungsmittel (pro Tagesverzehrempfehlung eines Produkts) (Bei Zusätzen von mehr als 250 mg Calcium pro Tagesverzehrmenge zu einem einzelnen NEM wird ein Hinweis empfohlen, auf den Verzehr eines weiteren calciumhaltigen NEM zu verzichten.)	500 mg
<b>Beschränkung der Anreicherung auf bestimmte Lebensmittelgruppen</b>	
Produkte, die als Ersatz für sonstige Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs, die natürlicherweise calciumreich sind, konsumiert werden, wie Ersatzprodukte für Milch und Milcherzeugnisse	in Höhe der Konzentration des natürlichen „Pendants“
Beispiel: Zusatz von Calcium zu einem Milchersatzgetränk (pro 100 ml)	120mg

### 2. Begründung

#### 2.1 *Tolerable Upper Intake Level*<sup>1</sup> (UL) und Zufuhrreferenzwert

Der frühere Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss der EU-Kommission (*Scientific Committee on Food*; SCF) leitete im Jahr 2003 einen UL für Erwachsene von 2.500 mg pro Tag

<sup>1</sup> *Tolerable Upper Intake Level* = tolerierbare tägliche chronische Aufnahme eines Nährstoffs

ab (SCF, 2003). Dieser wurde von der EFSA im Jahr 2012 re-evaluiert und bestätigt. Sowohl in der Bewertung des SCF als auch in der Neubewertung durch die EFSA wurde die Datenlage als nicht ausreichend angesehen, um UL-Werte für Säuglinge, Kinder und Jugendliche abzuleiten. Dennoch wurde festgestellt, dass selbst bei den höchsten Zufuhren an Calcium im europäischen Vergleich in diesen Altersgruppen bisher kein Risiko für negative gesundheitliche Effekte identifiziert werden konnte (EFSA, 2012). Dabei wurden in der EFSA-Stellungnahme als höchste Calciumzufuhren bei Jugendlichen auch die Zufuhren von deutschen Jugendlichen in der Altersgruppe von 12–17 Jahren berücksichtigt (P95 der Zufuhr über herkömmliche Lebensmittel, Supplemente und angereicherte Lebensmittel: 2.515 mg pro Tag; Flynn et al., 2009). Die EFSA (2012) verwies zudem auf neue Fallberichte, die Hinweise dafür lieferten, dass die Einnahme von hochdosierten, calciumhaltigen NEM (mit Calcium in Form von Calciumcarbonat) das Risiko für ein CAS/MAS-Syndrom (*Calcium alkali syndrome/Milk alkali syndrome*) erhöhen könnte. Das CAS/MAS-Syndrom umfasst u. a. erhöhte Calcium- und Kreatinin-Konzentrationen im Serum, Calcifizierungen in der Niere und resultierende Nierenschädigungen. Gemäß EFSA ließ sich jedoch auf Basis der Daten der Fallberichte keine Dosis-Wirkungsbeziehung etablieren (EFSA, 2012).

Das *Food and Nutrition Board* (FNB) des US-amerikanischen *Institute of Medicine* (IOM) schlussfolgerte im Jahr 2011 aufgrund der vorliegenden Fallberichte, dass eine zusätzliche Calcium-Zufuhr in Form von Calciumcarbonat in einer Dosis von 3.000 mg pro Tag insbesondere bei Personen mit eingeschränkter Nierenfunktion problematisch sein könnte (FNB, 2011). Das FNB leitete für gesunde Kinder und Jugendliche von 9–18 Jahren einen UL von 3.000 mg pro Tag und für jüngere Erwachsene (Altersgruppe 19–50) einen UL von 2.500 mg pro Tag ab. Für ältere Erwachsene ab 51 Jahren wurde hingegen ein niedrigerer UL von 2.000 mg pro Tag festgelegt. Dieser Wert von 2.000 mg pro Tag entsprach dabei einer täglichen Gesamtaufnahme von Calcium, die von dem Gremium als *Lowest Observed Adverse Effect Level* (LOAEL) (niedrigste getestete Dosis, bei der eine gesundheitsschädliche Wirkung beobachtet wurde) für eine erhöhte Inzidenz des Auftretens von Nierensteinen bei älteren Erwachsenen betrachtet wurde (FNB, 2011).

Die D-A-CH-Gesellschaften haben im Jahr 2013 Zufuhrreferenzwerte für Calcium für 1- bis 6-jährige Kinder von 600 bis 750 mg pro Tag und für 7- bis 12-jährige Kinder von 900 bis 1.100 mg pro Tag abgeleitet. Für 13- bis 18-Jährige beträgt die empfohlene Zufuhr 1.200 mg pro Tag und für Erwachsene ab 19 Jahren 1.000 mg pro Tag (D-A-CH, 2018; Tabelle 2).

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) leitete einen *Population Reference Intake* (PRI) von 450 mg pro Tag für 1- bis 3-jährige Kinder, von 800 mg für 4- bis 10-jährige Kinder, von 1.150 mg pro Tag für 11- bis 17-jährige Kinder und Jugendliche und von 1.000 mg für junge Erwachsene (18–24 Jahre) sowie von 950 mg für Erwachsene ab 25 Jahren ab (EFSA, 2015; Tabelle 2).

Tabelle 2: Zufuhrreferenzwerte (Empfohlene Zufuhr) und der UL

Altersgruppen	Zufuhrreferenzwerte		UL (EFSA, 2012)
	(D-A-CH, 2018*)	(EFSA, 2015)	
mg/Tag			
1 bis < 4 Jahre	600	450	nicht definiert
4 bis < 7 Jahre	750	800 (4–10 Jahre)	
7 bis < 10 Jahre	900		
10 bis < 13 Jahre	1.100	1.150 (11–17 Jahre)	
13 bis < 19 Jahre	1.200		
		1.000 (18–24 Jahre)	

≥ 19 Jahre inklusive	1.000**	950 (≥ 25 Jahre)	2.500
----------------------	---------	------------------	-------

\* zuletzt überarbeitet im Jahr 2013

\*\* Schwangere und Stillende < 19 Jahren: 1200 mg/Tag

## 2.2 Exposition

Die Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) zeigen, dass die mediane Calciumzufuhr bei männlichen Jugendlichen und Erwachsenen im Alter von 14–80 Jahren (n=7.093) 1.052 mg pro Tag und bei weiblichen Jugendlichen und Erwachsenen (n=8.278) 964 mg pro Tag betrug (MRI, 2008; Tabelle 3).

**Tabelle 3: Calciumzufuhr in der 5., 25., 50., 75. und 95. Perzentile (P) bei Erwachsenen unter Berücksichtigung des Geschlechts auf Basis der NVS II (MRI, 2008)**

Bevölkerungsgruppen	N	P5	P25	P50	P75	P95
		mg/Tag				
Männer	7.093	526	808	1.052	1.379	2.061
Frauen	8.278	507	755	964	1.208	1.734

Nach Stratifizierung für Alter und Geschlecht lagen die medianen Calciumzufuhren von Männern in allen Altersgruppen oberhalb oder im Bereich des D-A-CH-Referenzwerts von 1.000–1.200 mg pro Tag, mit Ausnahme der Altersgruppe der 65- bis 80-jährigen Männer. Auch bei den Frauen lagen lediglich die Mediane in den Altersgruppen der 14- bis 18-Jährigen und der Altersgruppe der 65- bis 80-Jährigen unterhalb des D-A-CH-Referenzwerts von 1.200 mg pro Tag bzw. 1.000 mg pro Tag (Tabelle 4). In der 95. Perzentile nahmen die Werte für die Calcium-Zufuhr mit steigendem Alter ab und lagen zwischen 1.669 mg und 2.176 mg pro Tag bei Männern bzw. zwischen 1.553 und 1.784 mg pro Tag bei Frauen (Tabelle 4).

Insgesamt zeigen die Daten der NVS II, dass bei Jugendlichen und Erwachsenen in fast allen Altersgruppen die Mediane etwa bei oder oberhalb der Zufuhrempfehlung für Calcium liegen, mit Ausnahme der Altersgruppen der weiblichen Jugendlichen von 14–18 Jahren sowie der 65- bis 80-Jährigen.

Angesichts der Bedeutung von Calcium für die Knochengesundheit sind Zufuhren, die in einer Populationsgruppe im Median deutlich unterhalb der Zufuhrempfehlungen liegen, als gesundheitlich relevant anzusehen. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass die in der NVS-II-Studie erhobene Calcium-Zufuhr im 95. Perzentil den UL-Wert von Erwachsenen von 2.500 mg pro Tag bei männlichen Jugendlichen im Alter von 14–18 Jahren bereits zu 87 % (2.176 mg pro Tag) und bei männlichen Erwachsenen im Alter von 19–24 Jahren zu 97 % (2.422 mg pro Tag) ausgeschöpft (Tabelle 4).

**Tabelle 4: Calciumzufuhr bei Jugendlichen und Erwachsenen unter Berücksichtigung des Geschlechts und des Alters auf Basis NVS II (MRI, 2008)**

Männer	n	P10	P25	P50	P75	P90	P95	Zufuhrreferenzwert
Alter in Jahren		mg/Tag						
14–18	712	730	932	1.194	1.548	1.870	2.176	1.200
19–24	510	688	877	1.179	1.503	2.048	2.422	1.000
25–34	690	675	862	1.134	1.492	1.942	2.226	1.000
35–50	2.079	663	845	1.088	1.398	1.716	2.109	1.000
51–64	1.633	588	762	989	1.294	1.642	1.908	1.000

65–80	1.469	557	707	909	1.171	1.451	1.669	1.000
<i>Gesamt</i>	<i>7.093</i>	<i>630</i>	<i>808</i>	<i>1.052</i>	<i>1.379</i>	<i>1.735</i>	<i>2.061</i>	
<b>Frauen</b>	<b>n</b>	<b>P10</b>	<b>P25</b>	<b>P50</b>	<b>P75</b>	<b>P90</b>	<b>P95</b>	<b>Zufuhrrerferenzwert</b>
<b>Alter in Jahren</b>		<b>mg/Tag</b>						
14–18	700	567	738	969	1.226	1.517	1.784	1.200
19–24	510	573	769	985	1.222	1.515	1.756	1.000
25–34	972	619	794	1.002	1.262	1.534	1.804	1.000
35–50	2.694	620	799	1.014	1.264	1.559	1.815	1.000
51–64	1.840	598	760	954	1.189	1.477	1.700	1.000
65–80	1.562	543	686	873	1.087	1.344	1.553	1.000
<i>Gesamt</i>	<i>8.278</i>	<i>588</i>	<i>755</i>	<i>964</i>	<i>1.208</i>	<i>1.502</i>	<i>1.734</i>	

Gemäß der EsKiMo-Studie (Ernährungsstudie als KiGGS-Modul) (2007) nahmen 6- bis 11-jährige Jungen im Median zwischen 820 mg und 908 mg sowie 6- bis 11-jährige Mädchen im Median zwischen 716 mg und 871 mg Calcium pro Tag auf. In der 95. Perzentile nahmen die 6- bis 11-jährigen Jungen im Median zwischen 1.312 mg und 1.425 mg und die gleichaltrigen Mädchen zwischen 1.294 mg und 1.429 mg pro Tag auf (Tabelle 5). Bei 12- bis 17-jährigen Jungen und Mädchen lagen die Zufuhrmediane zwischen 1.192–1.525 mg bzw. 1.073–1.260 mg pro Tag und die 95. Perzentilen der Zufuhr zwischen 2.309–2.895 mg bzw. 1.998–2.530 mg/Tag (Mensink et al., 2007; Tabelle 5).

Kinder und Jugendliche erreichten somit im Median in etwa die für die jeweiligen Altersstufen abgeleiteten Referenzwerte (siehe Tabelle 2).

Tabelle 5: Calciumzufuhr der Kinder und Jugendlichen in Deutschland, Daten der EsKiMo-Studie\*

Alter bzw. Altersgruppen	P5	P50 (Median)	P95
	mg/Tag		
<b>Jungen</b>			
6 Jahre	416,2	820,0	1.312,4
7–9 Jahre	490,5	887,4	1.483,5
10–11 Jahre	476,2	908,0	1.424,9
12 Jahre	721,3	1.192,2	2.308,7
13–14 Jahre	619,0	1.317,0	2.456,2
15–17 Jahre	765,0	1.524,8	2.895,0
<b>Mädchen</b>			
6 Jahre	360,8	716,0	1.294,0
7–9 Jahre	409,0	824,1	1.303,2
10–11 Jahre	401,8	871,2	1.428,7
12 Jahre	525,6	1.073,4	1.998,2
13–14 Jahre	696,0	1.204,4	1.947,7
15–17 Jahre	668,0	1.259,5	2.353,1

\* EsKiMo-Studie (Mensink et al., 2007), basierend auf Nährstoffdatenbank BLS, Version II.3

### 2.3 Hauptquellen für die Aufnahme von Calcium

Die Hauptquellen für die Calciumzufuhr im Alter von 14–80 Jahren sind laut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (Max Rubner-Institut) Milch, Milchprodukte und Käse (ca. 40 %); an zweiter Stelle stehen alkoholfreie Getränke (ca. 25 %) (MRI, 2008). In der EsKiMo-Studie (2007) waren Milchprodukte, Käse und Quark die Hauptquellen (42–50 %) für die tägliche Calciumzufuhr bei Kindern und Jugendlichen, gefolgt von Wasser als Getränk (13–23 %) und Süßwaren mit einem Anteil von 7–9 % (Mensink et al., 2007; Tabelle 6).

**Tabelle 6: Die sechs Hauptquellen für die tägliche Calciumzufuhr bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland, stratifiziert nach Geschlecht und Altersgruppen, EsKiMo-Studie (Mensink et al., 2007)**

Mädchen 6–11 Jahre	Anteil in %	Calcium in mg	Jungen 6–11 Jahre	Anteil in %	Calcium in mg
Milchprodukte*	34	285	Milchprodukte	36	330
Wasser als Getränk	14	116	Käse und Quark	14	124
Käse und Quark	14	116	Wasser als Ge-	13	116
Süßwaren	8	67	Süßwaren	9	78
Säfte	5	41	Säfte	4	39
Brot	3	29	Cerealien	4	32
12–17 Jahre			12–17 Jahre		
Milchprodukte	27	346	Milchprodukte	30	441
Wasser als Getränk	23	287	Wasser als Getränk	20	302
Käse und Quark	15	191	Käse und Quark	14	206
Süßwaren	7	88	Süßwaren	7	105
Säfte	6	76	Säfte	6	82
Sonstiges Gemüse	3	43	Limonaden	3	45

\*Anzahl erfasster Produkte: 27

### 2.4 Berücksichtigte Aspekte bei der Ableitung von Höchstmengen für Calcium

#### 2.4.1 Höchstmenge für Calcium in Nahrungsergänzungsmitteln

Bei Anwendung des vom BfR (2004b) vorgeschlagenen Vorgehens zur Berechnung der Restmenge eines Mineralstoffs, die für NEM und angereicherte Lebensmittel zur Verfügung stehen würde, ergäbe sich für Calcium eine Restmenge von 78 mg pro Tag. Diese Restmenge errechnet sich aus der Differenz zwischen dem UL für Erwachsene (2.500 mg pro Tag) und der höchsten verfügbaren Perzentile des Verzehrs über die normale Ernährung<sup>2</sup> (95. Perzentil bei männlichen Erwachsenen im Alter von 19–24 Jahren: 2.422 mg/Tag). Selbst wenn die gesamte, für die zusätzliche Zufuhr von Calcium zur Verfügung stehende Restmenge von 78 mg pro Tag einem einzigen NEM zugeschlagen werden würde, würde diese Höchstmenge keinen signifikanten Beitrag mehr zur täglichen Calciumzufuhr leisten (weniger als 10 % des Referenzwertes von 800 mg für Calcium gemäß Nährwertkennzeichnungsverordnung (Verordnung (EU) Nr. 1169/2011).

Wenngleich auf Basis der medianen Zufuhr geschlossen werden kann, dass die meisten Altersgruppen, die im Rahmen der NVS-II Studie untersucht wurden, eine zufriedenstellende

<sup>2</sup> UL – P95(Ernährung [NVS II] 19- bis 24-Jährige ♂) = Restmenge<sub>gesamt</sub> → 2.500 mg/Tag – 2.422 mg/Tag = 78 mg/Tag

Zufuhr an Calcium erreichen, ist zu berücksichtigen, dass ein Teil der weiblichen Jugendlichen im Alter von 14–18 Jahren und ein gewisser Anteil der älteren Menschen im Alter von 65–80 Jahren geringere Calciumaufnahmen aufwiesen (Tabelle 4).

Angesichts der Tatsache, dass bei Calcium bestimmte Personengruppen die tolerierbare Tageshöchstaufnahmemenge überschreiten könnten, Calcium aber andererseits eine besondere Bedeutung für die Knochengesundheit hat, wird vorgeschlagen, die Höchstmengen für Calcium in NEM und angereicherten Lebensmitteln an den Teilen der Bevölkerung auszurichten, die nur geringe Calciumzufuhren erreichen.

Ausgehend von den Daten der NVS-II würde eine zusätzliche Aufnahme von Calcium die Zufuhr in diesen Teilen der Bevölkerung deutlich verbessern.

Bei einer zusätzlichen Aufnahme von 500 mg pro Tag, wie das BfR sie im Jahr 2004 bereits empfohlen hatte (BfR, 2004b), würde z. B. die Calciumzufuhr bereits in der 10. Perzentile in allen Altersgruppen ab 14 Jahren die Zufuhrempfehlung erreichen. Auf der anderen Seite würde die Calciumzufuhr dann in der 95. Perzentile für männliche Jugendliche und Erwachsene (Alter von 14–18, 25–50 Jahren) sowie auch in der 90. Perzentile für Männer der Altersgruppe 19–24 Jahre den von der EFSA abgeleiteten UL für Erwachsene von 2.500 mg pro Tag überschreiten, dabei jedoch noch unter einer Aufnahme von 3.000 mg pro Tag liegen.

Es ist anzumerken, dass seit der umfassenden Bewertung des BfR zu Calcium aus dem Jahr 2004 (BfR, 2004b) Studien publiziert worden sind, die auf mögliche gesundheitliche Risiken im Zusammenhang mit der Nutzung von Calciumsupplementen, insbesondere von Supplementen in hoch dosierter Form, hinweisen. Beispielsweise wurde in einer randomisierten, kontrollierten Studie an postmenopausalen Frauen, die entweder ein Placebo oder ein Calciumsupplement in einer Dosierung von 1.000 mg pro Tag über einen Zeitraum von fünf Jahren einnahmen, ein erhöhtes Auftreten von kardiovaskulären Ereignissen (Myokardinfarkten, Schlaganfällen) beobachtet (Bolland et al., 2008). Auch weitere Studien [Metaanalyse unter Berücksichtigung von elf randomisierten, kontrollierten Studien (Bolland et al., 2010<sup>3</sup>); Studie zur Heidelberger Kohorte der EPIC (*European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition*)-Studie (Li et al., 2012)] weisen auf eine Erhöhung des Herzinfarkttrisikos in Verbindung mit einer Calciumsupplementeneinnahme hin.

Insgesamt ist jedoch die Datenlage zu einem möglichen Zusammenhang zwischen Calciumaufnahme (insbesondere über Supplemente) und dem Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse uneinheitlich. Insbesondere fehlen systematische Untersuchungen in Bezug auf Supplementdosierungen unter 1.000 mg pro Tag sowie in Beobachtungsstudien oft klare Angaben zur Supplementdosis bzw. zur Gesamtcalciumaufnahme oder zur Dauer der Supplementierung.

Im Rahmen der Neubewertung der ULs für Calcium im Jahr 2012 hat die EFSA u. a. auch die o. g. Studien von Bolland et al. (2010) sowie von Li et al. (2012) berücksichtigt und geschlossen, dass eine Gesamtaufnahme von Calcium von bis zu 2.500 bis 3.000 mg pro Tag aus Lebensmitteln (einschließlich Supplemente) nicht mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskulären Risiken bei Erwachsenen assoziiert sei (EFSA, 2012).

In einer jüngeren prospektiven Studie, die nach der Neubewertung des ULs für Calcium publiziert wurde, wurde bei 388.229 Männern und Frauen die Calciumzufuhr über die übliche Ernährung sowie durch Supplemente zum Ausgangszeitpunkt bestimmt und innerhalb eines

---

<sup>3</sup> Bezüglich der Metaanalyse von Bolland et al. (2010) ist festzustellen, dass in den meisten berücksichtigten Einzelstudien Supplemente mit Dosierungen  $\geq 1.000$  mg/Tag verwendet wurden.

weiteren Beobachtungszeitraums von durchschnittlich zwölf Jahren die Anzahl der Todesfälle, bedingt durch kardiovaskuläre Erkrankungen (CVD) insgesamt bzw. durch Herzerkrankungen und zerebrovaskuläre Erkrankungen ermittelt. Diese Studie lieferte Hinweise für ein erhöhtes CVD-bedingtes Sterberisiko bei Männern in Verbindung mit der Einnahme von höher dosierten Calciumsupplementen, insbesondere bei Produkten mit einer Tagesdosis über 1.000 mg pro Tag. Dabei ist zu berücksichtigen, dass keine Informationen über die Dauer der Supplementverwendung vorliegen. Weder bei Frauen noch bei Männern wurde ein Zusammenhang zwischen CVD-bedingten Todesfällen und der Zufuhr von Calcium über die übliche Ernährung festgestellt (Xiao et al., 2013).

Bristow et al. berichteten im Jahr 2015, dass die Zufuhr einer bestimmten Menge an Calcium als Supplement oder über angereicherten Fruchtsaft akut zu einer länger anhaltenden Erhöhung von Calciumkonzentrationen im Blutserum sowie zu höheren Spitzenkonzentrationen führte als die Zufuhr einer vergleichbaren Menge an Calcium über eine Mahlzeit mit (nicht mit Calcium angereicherten) Milchprodukten (Bristow et al., 2015).

Als Erklärung für eine mögliche Erhöhung des Risikos für kardiovaskuläre Ereignisse bei einer Calciumaufnahme über Supplemente im Vergleich zur üblichen Ernährung ist postuliert worden, dass höhere Calciumkonzentrationen nach Supplementeinnahme (entsprechend einer Boluszufuhr) erlangt werden könnten und dass regelmäßig akut erhöhte oder anhaltend erhöhte Calciumspiegel im Blut vaskuläre Calcifizierungsprozesse und andere Effekte, wie z. B. eine Verstärkung der Blutgerinnung, befördern könnten (Reid et al., 2017).

In einer randomisierten, kontrollierten Studie mit Patientinnen und Patienten, bei denen vorher bei Koloskopien mindestens eine Läsion, die als mögliche Krebsvorstufe gewertet werden kann, identifiziert worden war, erhielten diese Personen im Anschluss für drei bis fünf Jahre ein Calciumsupplement in einer Dosierung von 1.200 mg pro Tag. Nicht während der Supplementierungsphase, aber in der Nachbeobachtungsphase (6–10 Jahre nach Beginn der Supplementierung) zeigte sich eine erhöhte Inzidenz an sessilen serratierten Adenomen oder Polypen (SSAPs) in der Gruppe, die das Calciumsupplement erhalten hatte, im Vergleich zur Placebogruppe (Crockett et al., 2019). Sessile serratierte Adenome oder Polypen werden als relevante Vorstufen des Kolonkarzinoms angesehen.

Angesichts der geschilderten Unsicherheiten bezüglich möglicher unerwünschter gesundheitlicher Auswirkungen einer langfristigen Zufuhr von Calcium über (hochdosierte) Supplemente und mangels der bisherigen Etablierung von Dosis-Wirkungsbeziehungen für etwaige Effekte, ist die vom BfR aktuell empfohlene Höchstmenge von 500 mg pro Tag für Personen ab 15 Jahren für eine tägliche Gesamtzufuhr von Calcium über NEM als vorläufig zu betrachten und sollte ohne ärztliche Rücksprache nicht überschritten werden. Um Überschreitungen dieser Höchstmenge zu vermeiden, wird seitens des BfR bei NEM mit Zusätzen von mehr als 250 mg Calcium pro Tagesverzehrmenge ein Hinweis empfohlen, auf den Verzehr weiterer calciumhaltiger NEM zu verzichten.

#### *2.4.2 Höchstmengen für angereicherte Lebensmittel unter der Bedingung, dass nur bestimmte Lebensmittel(-kategorien) mit Calcium angereichert werden*

Da durch die vorgeschlagene Gesamttageshöchstmenge von 500 mg für NEM bei männlichen Jugendlichen und bei Männern in den Altersgruppen 14–50 Jahren, die hohe Calciumzufuhren aus der üblichen Ernährung erreichen, UL-Überschreitungen möglich sind, besteht gemäß dem allgemeinen Konzept des BfR zur Ableitung von Höchstmengen in NEM und angereicherten Lebensmitteln kein Spielraum für zusätzliche Calciumzufuhren über angereicherte Lebensmittel.



Allerdings ist auch hier zu berücksichtigen, dass ein Teil der weiblichen Jugendlichen im Alter von 14–18 Jahren und ein gewisser Anteil der älteren Menschen im Alter von 65–80 Jahren geringe Calciumaufnahmen aufweist.

Auf Populationsebene erfolgt in Deutschland bei Erwachsenen, Kindern und Jugendlichen die Zufuhr von Calcium zu etwa zwei Drittel über den Verzehr von wenigen Lebensmittelgruppen (über die Kategorie Milch- und Milcherzeugnisse inklusive Käse zu ca. 40–50 %, sowie über alkoholfreie Getränke zu ca. 25 % bei Jugendlichen und Erwachsenen (NVS II) bzw. über Wasser zu 13–23 % bei Kindern (EsKiMo-Studie, siehe Abschnitt 2.3; Tabelle 6).

Entsprechend ist zu bedenken, dass bei Bevölkerungsgruppen, die einer bestimmten Ernährungsform folgen (z. B. Veganismus) oder aus anderen Gründen auf den Verzehr von Milch bzw. Milcherzeugnissen verzichten, ohne den Calciumbedarf über andere relevante Quellen zu decken, es langfristig zu einer Erhöhung des Risikos für eine nicht ausreichende Versorgung mit Calcium kommen könnte.

Eine Anreicherung von Calcium, die auf wenige Lebensmittelgruppen beschränkt werden sollte, würde für diese Bevölkerungsgruppen eine Möglichkeit darstellen, ihre Calciumaufnahme zu erhöhen. Lebensmittel, die Milch oder Milcherzeugnisse (Quark, Joghurt, Schnittkäse, Weichkäse) ersetzen können, stellen aus Sicht des BfR geeignete Lebensmittelgruppen für die Anreicherung mit Calcium dar – in der Konzentration, die der natürlichen Calciumkonzentration des tierischen Lebensmittel-„Pendants“ entspricht.

Beispielsweise könnten Getränke auf Pflanzenbasis, wie Hafer-, Mandel- oder Sojagetränke, mit der zu Milch adäquaten Calciumkonzentration pro 100 ml (ca. 120 mg/100 ml) angereichert werden. Bei diesen Lebensmitteln kann davon ausgegangen werden, dass sie eher im Austausch bzw. als Ersatz für Lebensmittel mit natürlich hohem Calciumgehalt (Milch- und Milcherzeugnisse) verzehrt werden und somit eher nicht zu zusätzlichen Calciumaufnahmen bei Personen führen, die Milch-/produkte verzehren.

Vor dem Hintergrund einer Verwendung von Calcium in NEM (bei einer vom BfR empfohlenen Gesamttageshöchstmenge von 500 mg in NEM für Personen ab 15 Jahren), sollte aus Sicht des BfR eine etwaige Anreicherung von Lebensmitteln mit Calcium auf wenige Lebensmittelgruppen beschränkt werden, die als Ersatz für herkömmliche Lebensmittel mit natürlich hohem Calciumgehalt konsumiert werden, wie Ersatzprodukte für Milch oder Milcherzeugnisse.

#### Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Mineralstoffe

Themenseite zur Bewertung von Vitaminen und Mineralstoffen in Lebensmitteln:

[https://www.bfr.bund.de/de/bewertung\\_von\\_vitaminen\\_und\\_mineralstoffen\\_in\\_lebensmitteln-54416.html](https://www.bfr.bund.de/de/bewertung_von_vitaminen_und_mineralstoffen_in_lebensmitteln-54416.html)



„Stellungnahmen-App“ des BfR



### 3. Referenzen

BfR (2004b). Verwendung von Mineralstoffen in Lebensmitteln. Herausgegeben von Domke A, Großklaus R, Niemann B, Przyrembel H, Richter K, Schmidt E, Weißenborn A, Wörner B, Ziegenhagen R. BfR Wissenschaft 04/2004.

Bolland MJ, Barber PA, Doughty RN, Mason B, Horne A, Ames R, Gamble GD, Grey A, Reid IR (2008). Vascular events in healthy older women receiving calcium supplementation: randomised controlled trial. *BMJ*. 336: 262-266.

Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, Reid IR (2010). Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ*. 341: c3691.

Bristow SM, Gamble GD, Stewart A, Alluru R, Horne AM, Reid IR (2015). Acute effects of calcium citrate with or without a meal, calcium-fortified juice and a dairy product meal on serum calcium and phosphate: a randomized cross-over trial. *Brit J Nutr*. 113: 1585-1594.

Crockett SD, Barry EL, Mott LA, Ahnen DJ, Robertson DJ, Anderson JC, Wallace K, Burke CA, Bresalier RS, Figueiredo JC, Snover DC, Baron JA (2019). Calcium and vitamin D supplementation and increased risk of serrated polyps: results from a randomized clinical trial. *Gut* 68: 475-486.

D-A-CH (2018). Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage, 4., aktualisierte Ausgabe.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, Allergies (2015). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. *EFSA Journal*. 13: 4101.  
<https://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/4101>; letzter Zugriff: 05.03.2021.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, Allergies (2012). Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of calcium. *EFSA Journal*. 10: 2814.  
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2012.2814>; letzter Zugriff: 05.03.2021.

Flynn A, Hirvonen T, Mensink GBM, Ocké MC, Serra-Majem L, Stos K, Szponar L, Tetens I, Turrini A, Fletcher R, Wildemann T (2009). Intake of selected nutrients from foods, from fortification and from supplements in various European countries. *Food Nutr. Res*. 53, Suppl. 1: 51 pp.

FNB (Food and Nutrition Board), Institute of Medicine (US) (2011). Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Herausgegeben von Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del Valle HB. Washington (DC): National Academies Press (US), 1115 pp.

Li K, Kaaks R, Linseisen J, Rohrmann S (2012). Associations of dietary calcium intake and calcium supplementation with myocardial infarction and stroke risk and overall cardiovascular mortality in the Heidelberg cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study (EPIC-Heidelberg). *Heart* 98: 920-925.

Mensink M, Hesecker H, Richter A, Stahl A, Vohmann C (2007). Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo) – Im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

MRI (2008). Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. Nationale Verzehrstudie II, Ergebnisbericht, Teil 2. [https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII\\_Abschlussbericht\\_Teil\\_2.pdf](https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/NVSII_Abschlussbericht_Teil_2.pdf); letzter Zugriff: 05.03.2021.

Reid IR, Bristow SM, Bolland MJ (2017). Calcium and cardiovascular disease. *Endocrinol Metab* 32: 339-349.

SCF (2003). Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Calcium. [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com\\_scf\\_out194\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_out194_en.pdf); letzter Zugriff: 05.03.2021.

Verordnung (EG) Nr. 1170/2009 zur Änderung der Richtlinie 2002/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnung (EG) Nr. 1925/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Listen von Vitaminen und Mineralstoffen sowie ihrer Aufbereitungsformen, die Lebensmitteln zugesetzt bzw. bei der Herstellung von Nahrungsergänzungsmitteln verwendet werden dürfen. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R1169-20140219&from=EN>; letzter Zugriff: 04.03.2021.

Xiao Q, Murphy RA, Houston DK, Harris TB, Chow W-H, Park Y (2013). Dietary and supplemental calcium intake and cardiovascular disease mortality: The National Institutes of Health-AARP diet and health study. *JAMA Intern. Med.* 173: 639-646.

## Über das BfR

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) ist eine wissenschaftlich unabhängige Einrichtung im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Es berät die Bundesregierung und die Bundesländer zu Fragen der Lebensmittel-, Chemikalien- und Produktsicherheit. Das BfR betreibt eigene Forschung zu Themen, die in engem Zusammenhang mit seinen Bewertungsaufgaben stehen.