

## Höchstmengenvorschläge für Kalium in Lebensmitteln inklusive Nahrungsergänzungsmitteln

### 1. Ergebnis

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfiehlt für den Zusatz von Kalium zu Nahrungsergänzungsmitteln (NEM) eine Höchstmenge von 500 Milligramm (mg) pro Tagesverzehrempfehlung eines NEM (Tabelle 1).

Tabelle 1: Höchstmengenvorschläge

Lebensmittelkategorie	Höchstmenge
Nahrungsergänzungsmittel (pro Tagesverzehrempfehlung eines Produkts)	500 mg

Für die Anreicherung von sonstigen Lebensmitteln mit Kalium ergaben sich mit dem vom BfR vorgeschlagenen Ableitungsverfahren Höchstmengen, die nach VO (EU) Nr. 1169/2011 als nicht signifikant einzustufen wären und somit nach derzeitiger Rechtslage (VO (EG) Nr. 1924/2006) nicht ausgelobt werden dürften. Vor diesem Hintergrund schlägt das BfR zur Festsetzung von Höchstmengen für den Zusatz von Kalium zu sonstigen Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs folgende Optionen vor:

Option 1: Ausnahmsweise könnten nicht signifikante Höchstmengen akzeptiert werden – z. B. in Abhängigkeit vom angestrebten Sicherheitsniveau: 120 oder 240 mg/100 g bzw. 32 oder 64 mg/100 ml Lebensmittel.

Option 2: Die Verwendung von signifikanten Mengen ( $\geq 300$  mg/100 g bzw.  $\geq 150$  mg/100 ml) zur Anreicherung von sonstigen Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs mit Kalium könnte auf ausgewählte Lebensmittelgruppen beschränkt werden.

Option 3: Kalium könnte von der Anreicherung von Lebensmitteln zu ernährungsphysiologischen Zwecken ausgenommen werden.  
In diesem Fall könnte die gesamte für NEM und sonstige Lebensmittel zur Verfügung stehende Restmenge<sub>gesamt</sub> von 2.000 mg/Tag allein der Kategorie NEM zuge schlagen werden.

Die Möglichkeit der Verwendung von Kalium zu technologischen Zwecken, einschließlich der Verwendung als Ersatz für herkömmliches Speisesalz, bliebe von den vorgeschlagenen Optionen jeweils unberührt.

### 2. Begründung

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

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) konnte auf der Basis der verfügbaren Daten keinen UL für Kalium ableiten (EFSA, 2005). Das EFSA-Gremium für Ernährung, neuartige Lebensmittel und Lebensmittelallergene (NDA) stellte jedoch fest, dass das

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

Risiko für negative gesundheitliche Effekte durch exzessive Aufnahmen von Kalium über die Nahrung (bei Tagesaufnahmen bis zu 5.000–6.000 mg bzw. 129–154 Millimol (mmol) bei Erwachsenen) in der gesunden Allgemeinbevölkerung gering ist, weil die Kaliumkonzentration im Organismus normalerweise streng homöostatisch reguliert wird (Lehnhardt und Kemper, 2011 zit. in: EFSA, 2016).

Zu einer Hyperkaliämie kann es jedoch bei Personen kommen, deren homöostatische Regulation gestört ist, z. B. bei eingeschränkter Nierenfunktion, oder wenn extrem hohe Mengen an Kalium über Supplemente oder parenteral aufgenommen werden und intrazelluläres Kalium aus den Zellen ins Blut gelangt, z. B. bei metabolischer Azidose, Hypoxie oder schweren Gewebeschädigungen (EFSA, 2005 und 2016).

Die britische *Expert Group on Vitamins and Minerals* (EVM) hat im Jahr 2003 als Orientierungswert für eine Kaliumzufuhr über Supplemente (*Guidance Upper Level*; GUL), bei der bislang keine offensichtlichen negativen gesundheitlichen Effekte aufgetreten sind, 3.700 mg/Tag vorgeschlagen, gab jedoch zu bedenken, dass es bei bestimmten Kaliumpräparaten bereits unterhalb dieser Dosierung zu geringen Schädigungen der Schleimhäute des Gastrointestinaltrakts kommen kann. Die EVM empfahl, auch zu technologischen Zwecken eingesetzte Kaliumverbindungen in den GUL einzubeziehen (FSA, 2003).

In einer aktuellen Metaanalyse, in der die Auswirkungen der Kaliumsupplementierung auf die Herzfrequenz untersucht wurden, schlussfolgerten die Autoren, dass die Supplementierung von 2.000–3.000 mg Kalium pro Tag über 2 bis 24 Wochen bei Gesunden die Herzfrequenz nicht beeinflusst, jedoch auf der Basis der vorliegenden Studiendaten keine Aussagen über mögliche Langzeitwirkungen getroffen werden können (Gijsbers et al., 2016).

Auch Cappuccio et al. (2016) berichteten auf der Basis eines systematischen Reviews, in den sie 20 - überwiegend kontrollierte - Studien einbezogen, dass bei Kaliumsupplementierung in Dosierungen zwischen 860 und 5.500 mg/Tag über 2 bis 24 Wochen bei „relativ gesunden“ Personen, mit teilweise milder Hypertonie aber normaler Nierenfunktion, keine negativen Wirkungen auf die Nierenfunktion beobachtet wurden; zum Teil wurde über unerwünschte gastrointestinale Effekte berichtet. Einschränkend sei hier angemerkt, dass in den Studien überwiegend Kaliumdosierungen  $\leq 3.000$  mg/Tag verwendet wurden und die Studiendauer meist nur zwei bis sechs Wochen betrug; nur eine der Studien wurde über insgesamt 24 Wochen durchgeführt.

In Fallberichten wurden negative Wirkungen auf die Herzfunktion bei ansonsten gesunden Erwachsenen nach Einnahme von Kaliumsupplementen in Dosierungen zwischen 5.000 und 7.000 mg/Tag (128–179 mmol) beschrieben (EFSA, 2005 und 2016).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass nach derzeitigem Kenntnisstand die Supplementierung mit höchstens 3.000 mg Kalium pro Tag bei gesunden Erwachsenen nicht zu negativen gesundheitlichen Wirkungen zu führen scheint.

Das BfR empfiehlt, den Wert von 3.000 mg/Tag als Orientierungswert für die Höchstmengenableitung heranzuziehen. Unter Berücksichtigung des von der EFSA definierten Referenzkörpergewichts von 70 kg für Erwachsene (EFSA, 2012) ergibt sich eine Aufnahmemenge von 43 mg Kalium pro kg Körpergewicht (KG). Für die Altersgruppe der 15- bis 17-Jährigen (bzw. 14- bis < 18-Jährigen), für die die EFSA ein Referenz-KG von 61,3 kg für angemessen erachtet, leitet sich ein etwas niedrigerer Orientierungswert von etwa 2.600 mg pro Tag für die zusätzliche Kaliumaufnahme ab.

Die D-A-CH-Gesellschaften haben für Kalium Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr abgeleitet, die für Jugendliche ab 15 Jahren und Erwachsene bei 4.000 mg/Tag und in der Schwangerschaft und Stillzeit bei 4.000 bzw. 4.400 mg/Tag liegen. Für Kinder zwischen 1 und 14 Jahren wurden altersabhängig Schätzwerte zwischen 1.100 und 3.600 mg/Tag abgeleitet (D-A-CH, 2016; Tabelle 2).

Die EFSA hat auf der Basis der beobachteten Zusammenhänge zwischen Kalium und Blutdruck sowie dem Schlaganfallrisiko eine adäquate Zufuhr (*Adequate Intake, AI*) in Höhe von 3.500 mg/Tag für Personen  $\geq$  15 Jahren abgeleitet. Dieser Wert gilt auch für Schwangere, während für Stillende 4.000 mg/Tag festgesetzt wurde. Für Kinder zwischen 1 und 14 Jahren wurden altersabhängig AI-Werte zwischen 800 und 2.700 mg/Tag festgelegt (EFSA, 2016; Tabelle 2).

**Tabelle 2: Zufuhrreferenzwerte (Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr) und UL**

Altersgruppen	Zufuhrreferenzwerte		UL (EFSA, 2005)
	(D-A-CH, 2016)	(EFSA, 2016)	
	mg/Tag		
4 bis < 7 Jahre	1.300	1.100	-
7 bis < 10 Jahre	2.000	1.800 (7 – 10 J.)	-
10 bis < 13 Jahre	2.900	2.700 (11 – 14 J.)	-
13 bis < 15 Jahre	3.600		-
15 bis < 19 Jahre	4.000	3.500 (15 – 17 J.)	-
Erwachsene $\geq$ 19 Jahre	4.000	3.500	-
Schwangere	4.000	3.500	-
Stillende	4.400	4.000	-

## 2.2 Exposition

Laut Nationaler Verzehrsstudie II (NVS II) lag die Kaliumzufuhr erwachsener Männer und Frauen (19 bis 80 Jahre) altersabhängig im Median zwischen 3.374 und 3.807 mg bzw. zwischen 2.825 und 3.254 mg pro Tag. In der 95. Perzentile wurden zwischen 5.231 und 6.980 mg bzw. zwischen 4.687 und 5.327 mg pro Tag aufgenommen. Jugendliche im Alter zwischen 14 und 18 Jahren nahmen im Median 3.490 mg (männlich) bzw. 2.810 mg (weiblich) Kalium pro Tag über die Nahrung auf; die 95. Zufuhrperzentilen lagen in dieser Altersgruppe bei 6.230 mg (männlich) bzw. 5.160 mg (weiblich) pro Tag (MRI, 2008).

Um die Versorgung mit Kalium zuverlässiger beurteilen zu können, wurden im Rahmen der ersten Welle der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS 1) Spontanurinproben gesammelt, in denen u. a. Kalium- und Kreatininkonzentrationen gemessen wurden. Die aus dem Spontanurin abgeleiteten täglichen Kaliumaufnahmen lagen im Median bei Männern und Frauen im Alter von 19 bis 79 Jahren zwischen 2.801 und 3.528 mg bzw. zwischen 2.228 und 3.286 mg pro Tag. Somit sind die über die renale Ausscheidung ermittelten Werte gut mit den in der NVS II (mithilfe von *Diet-History-Interviews*) ermittelten Aufnahmemengen vergleichbar (DGE, 2016).

Einschränkend ist festzustellen, dass Spontanurinausscheidungen weniger zuverlässig sind als die Ermittlung der Kaliumausscheidung aus 24-Stunden-Urin. Ferner muss bei der Bewertung der Daten berücksichtigt werden, dass Kalium nicht zu 100 % aufgenommen bzw. über den Urin ausgeschieden wird (EFSA, 2016), sondern zu etwa 10 % auch über Fäzes und Schweiß. Die auf Basis der Urinausscheidung ermittelten Aufnahmemengen unterschätzen somit die tatsächliche Aufnahme von Kalium um etwa 10 %.

Die Zufuhr von Kalium wurde bei Kindern im Rahmen der vom Robert Koch-Institut (RKI) durchgeführten EsKiMo-Studie (Ernährungsmodul der KiGGS-Studie) im Jahr 2006 ermittelt: Demnach nahmen Jungen und Mädchen im Alter von 6 bis 11 Jahren im Median zwischen 2.200 und 2.300 bzw. zwischen 2.100 und 2.300 mg Kalium pro Tag über die Nahrung auf; die 95. Zufuhrpercentilen (P95) lagen bei 3.400 bis 3.600 mg bzw. 3.000 bis 3.500 mg/Tag. Von älteren Kindern (12 bis 17 Jahre) wurden im Median (P95) zwischen 3.300 und 3.900 (5.600–7.300) mg/Tag bzw. zwischen 2.800 und 3.200 (5.300–5.900) mg/Tag aufgenommen (Mensink et al., 2007).

Kinder im Alter von 6 bis 11 Jahren erreichen somit im Median den für diese Altersstufe abgeleiteten D-A-CH-Referenzwert (7 bis < 10 Jahre: 2.000 mg/Tag), während die Zufuhrmediane der älteren Kinder teilweise unter den D-A-CH-Referenzwerten (10 bis < 13 Jahre: 2.900 mg/Tag; 13 bis < 15 Jahre: 3.600 mg/Tag) liegen.

### 2.3 Berücksichtigte Aspekte bei der Ableitung von Höchstmengen für Kalium

- Bei gesunden Menschen (ohne medizinisch oder medikamentös bedingte Störungen der Kaliumausscheidung) sind im Zusammenhang mit der Kaliumaufnahme über die übliche Nahrung bislang keine negativen gesundheitlichen Wirkungen berichtet worden. Daher kann die Aufnahme von Kalium über die normale Nahrung bei der Höchstmengenableitung außer Acht gelassen werden.
- Den Ergebnissen der NVS II zufolge leisteten NEM mit Kalium bislang keinen relevanten Beitrag zur Nährstoffzufuhr (Römer und Heuer, 2017).
- Kalium ist begleitendes Kation in einer Reihe von Verbindungen, die Lebensmitteln zu technologischen Zwecken zugesetzt werden. Zudem sind Kaliumverbindungen als Kochsalzersatz zugelassen (siehe Anlage 3 DiätV).
- In den Niederlanden wurde die Kaliumaufnahme unter der theoretischen Annahme, dass Natriumchlorid bei der Lebensmittelherstellung zu 20, 50 oder 100 % durch Kaliumchlorid ersetzt wird, modelliert und Erhöhungen der medianen Kaliumaufnahmen (ca. 3.330 mg/Tag) um 450 bis 730 mg/Tag berechnet (van Buren et al., 2016).

#### *Mögliche Risikogruppen für hohe Kaliumaufnahmen:*

- Personen mit einem erhöhten Risiko für negative gesundheitliche Auswirkungen durch hohe (zusätzliche) Kaliumaufnahmen sind jene mit bereits bestehenden Hyperkaliämien sowie Menschen mit eingeschränkter Nierenfunktion, Insulinmangel bzw. Diabetes mellitus, Herzerkrankungen sowie insgesamt ältere Menschen mit zunehmend eingeschränkter Nierenfunktion.  
Vor diesem Hintergrund riet das ehemalige US-amerikanische *Institute of Medicine* (IOM) Personen, die aufgrund von Herz-Kreislaufkrankungen Medikamente wie ACE-Inhibitoren einnehmen und Personen, die Angiotensin-Rezeptor-Blocker oder Kalium-sparende

Diuretika verwenden, keine Kaliumsupplemente zu konsumieren und weniger Kalium über die Nahrung aufzunehmen als für die gesunde Bevölkerung empfohlen (IOM, 2004).

- In der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland 2008-2011 (DEGS1) wurden erstmals repräsentative Daten zur Prävalenz von Nierenfunktionsstörungen erhoben. Demnach wiesen im Alter von 18 bis 79 Jahren 2,3 % der untersuchten Population (N=7.115) eine eingeschränkte glomeruläre Filtrationsrate (eGFR<sup>2</sup>) auf. Bezogen auf die deutsche Bevölkerung entspricht dies etwa 1,5 Millionen Menschen. Die Daten deuten auf eine starke Altersabhängigkeit hin: Während Personen unter 50 Jahren ausgesprochen selten von Nierenfunktionsstörungen betroffen sind, ist es in der Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen jede achte Person, und es ist zu vermuten, dass die Prävalenz bei den über 80-Jährigen noch höher liegt. Wichtige Prädiktoren für eine Nierenfunktionseinschränkung sind Diabetes mellitus und arterielle Hypertonie (Girndt et al., 2016). Laut DEGS1 sind sich nur etwa 28 % der Probandinnen und Probanden mit eGFR ihrer Nierenfunktionseinschränkung bewusst; nur etwa zwei Drittel dieser Personen gaben an, dass sie deswegen in ärztlicher Behandlung seien (Girndt et al., 2016).

Angesichts der Tatsache, dass

- a) eine Reihe von Kaliumverbindungen sowohl bei der Reformulierung von Lebensmitteln (Kochsalzersatz) als auch zu sonstigen technologischen Zwecken eingesetzt werden;
- b) laut DEGS1 nur etwa 1/3 der Personen mit Nierenfunktionsstörungen sich dieser Störung bewusst war und
- c) ein relativ hoher Anteil der Bevölkerung (ältere Menschen, Menschen mit Diabetes mellitus und Herzerkrankungen) als Risikogruppe für unerwünschte gesundheitliche Effekte hoher Kaliumaufnahmen angesehen werden muss,

vertritt das BfR die Auffassung, dass die Verwendung von Kalium zu technologischen Zwecken in den Orientierungswert für eine tolerierbare zusätzliche Aufnahme von Kalium einbezogen werden sollte. Dies wurde auch von der EVM empfohlen (FSA, 2003).

Unter Berücksichtigung der oben zitierten Modellrechnungen von van Buren et al. (2016) werden 600 mg Kalium pro Tag für die Verwendung zu technologischen Zwecken „reserviert“. Ausgehend von dem für die zusätzliche Kaliumaufnahme (über die normale Nahrungsaufnahme hinaus) vorgeschlagenen Orientierungswert von 2.600 mg/Tag (für 15- bis 17-Jährige) steht nach Abzug von 600 mg Kalium für technologische Zwecke eine sichere Gesamtrestmenge (Restmenge<sub>gesamt</sub>) von 2.000 mg/Tag für den Zusatz zu NEM und zur Anreicherung von sonstigen Lebensmitteln zur Verfügung.

Teilt man die Restmenge<sub>gesamt</sub> zu gleichen Teilen auf NEM und Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs auf, stehen jeweils 1.000 mg/Tag für den Zusatz zu NEM und sonstigen Lebensmitteln zur Verfügung.

### 2.3.1 Höchstmenge für Kalium in Nahrungsergänzungsmitteln

Unter Berücksichtigung eines Unsicherheitsfaktors von 2 – in Anbetracht einer möglichen Mehrfachexposition durch Einnahme von mehr als einem kaliumhaltigen NEM pro Tag und angesichts bestehender Datenlücken (es liegen keine experimentell ermittelten Daten zum Kaliumbedarf vor, und auf Basis der vorhandenen Daten konnte kein UL für Kalium abgeleitet werden) – ergibt sich eine Höchstmenge von 500 mg pro Tagesdosis eines NEM (1.000 mg/Tag: 2 = 500 mg/Tagesdosis eines NEM).

---

<sup>2</sup> GFR < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

### 2.3.2 Höchstmengen für Kalium in angereicherten Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs

Verteilt man die für die Anreicherung von sonstigen Lebensmitteln zur Verfügung stehende Restmenge<sub>ang.LM</sub> von 1.000 mg/Tag auf die geschätzte tägliche Energieaufnahme aus angereicherten Lebensmitteln und unterstellt, dass 15 bis maximal 30 % der Tagesenergie aus angereicherten Lebensmitteln aufgenommen werden, so ergeben sich altersabhängig maximal mögliche Kaliumgehalte zwischen 71 und 333 mg/100 kcal (Tabelle 3).

**Tabelle 3: Tagesenergieaufnahmen (P95) der Bevölkerung sowie mögliche Kaliumgehalte unter der Annahme, dass 15 oder 30 % der Energieaufnahme aus angereicherten Lebensmitteln stammen**

Altersgruppen	Energiezufuhr*	Anreicherung von 15 % der aufgenommenen Energie		Anreicherung von 30 % der aufgenommenen Energie	
		15 % der Tagesenergiezufuhr	Kaliumgehalt**	30 % der Tagesenergiezufuhr	Kaliumgehalt**
	kcal/Tag	kcal	mg/100 kcal	kcal	mg/100 kcal
4 bis 6 Jahre	2.000	300	333	600	167
7 bis 9 Jahre	2.400	360	278	720	139
10 bis 11 Jahre	2.550	383	261	765	131
12 Jahre	3.900	585	171	1.170	85,5
13 bis < 15 Jahre	3.900	585	171	1.170	85,5
15 bis < 17 Jahre	4.700	705	142	1.410	71
Erwachsene	3.500	525	190	1.050	95

\* Daten für Kinder bis zum Alter von 17 Jahren aus EsKiMo und für Erwachsene aus der NVS II

\*\* Aufteilung der Restmenge<sub>ang.LM</sub> von 1000 mg/Tag auf 100 kcal-Portionen

Um sicherzustellen, dass keine der Altersgruppen den für die Höchstmengenableitung zugrunde gelegten altersspezifischen Orientierungswert überschreitet, werden die niedrigsten der sich aus den Berechnungen ergebenden Kaliumgehalte als Höchstmengen vorgeschlagen – also 71 mg/100 kcal unter der Annahme, dass 30 % der aufgenommenen Tagesenergie mit Kalium angereichert sind und 142 mg/100 kcal unter der Annahme, dass nur 15 % der aufgenommenen Tagesenergie mit Kalium angereichert sind (Tabelle 3).

#### 2.3.2.1 Umrechnung der energiebezogenen Höchstgehalte in Höchstmengen pro 100 g feste Lebensmittel bzw. 100 ml Getränke

Die Umrechnung der energiebezogenen in gewichts- und volumenbezogene Höchstmengen erfolgt unter Berücksichtigung der von Schusdziarra et al. (2010) und Bechthold (2014) ermittelten durchschnittlichen Energiedichten für feste Lebensmittel (170 kcal/100 g) und für energiereiche Flüssigkeiten wie Säfte und Erfrischungsgetränke (45 kcal/100 ml).

Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Energiedichten ergeben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen gewichts- und volumenbezogenen Höchstmengen für den Zusatz von Kalium zu Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs (Tabelle 4).

Tabelle 4: Umrechnung der energiebezogenen in gewichts- und volumenbezogene Höchstmengen

Kaliumgehalt pro 100 kcal	Kaliumgehalt pro 100 g bzw. ml	
	feste Lebensmittel (Energiedichte: 170 kcal/100 g)	Getränke (Energiedichte: 45 kcal/100 ml)
71 mg*	120 mg	32 mg
142 mg**	240 mg	64 mg

\* unter der Annahme, dass 30 % der Energie über angereicherte Lebensmittel aufgenommen werden

\*\* unter der Annahme, dass 15 % der Energie über angereicherte Lebensmittel aufgenommen werden

Zieht man als zusätzliches Kriterium für die Höchstmengenfestsetzung heran, dass die einem Lebensmittel zugesetzten Mengen signifikant sein sollen, um entsprechend VO (EG) Nr. 1924/2006 auf dem Produkt ausgelobt werden zu dürfen<sup>3</sup>, so müssten nach VO (EU) Nr. 1169/2011 von dem jeweiligen Nährstoff in festen Lebensmitteln mindestens 15 % und in Getränken mindestens 7,5 % des jeweiligen Referenzwertes für die Nährwertkennzeichnung (NRV) pro 100 g bzw. 100 ml Lebensmittel enthalten sein.

Für Kalium liegt der NRV bei 2.000 mg; 15 % davon entspricht einer Menge von 300 mg, und 7,5 % entspricht 150 mg. Somit liegen die in Tabelle 4 berechneten gewichts- und volumenbezogenen Höchstmengen in jedem Fall unter den als „signifikant“ einzustufenden Mengen und dürften daher nicht ausgelobt werden.

Sofern Kalium dennoch zur Anreicherung von sonstigen Lebensmitteln zugelassen werden soll, müsste entschieden werden, ob dafür ausnahmsweise nicht signifikante Gehalte (siehe Tabelle 4) akzeptiert werden oder der Zusatz von signifikanten Mengen ( $\geq 300$  mg/100 g bzw.  $\geq 150$  mg/100 ml) auf ausgewählte Lebensmittelgruppen beschränkt werden soll.

Schließlich wäre auch denkbar, auf eine Anreicherung mit Kalium zu ernährungsphysiologischen Zwecken zu verzichten und die gesamte für NEM und sonstige Lebensmittel zur Verfügung stehende Restmenge von 2.000 mg/Tag der Kategorie NEM zuzuschlagen.

Die Möglichkeit der Verwendung von Kalium zu technologischen Zwecken, einschließlich als Ersatz für herkömmliches Speisesalz, bliebe davon jeweils unberührt.

<sup>3</sup> Bedingungen zur Auslobung von Produkten mit der Angabe „Quelle von...“ oder „reich an...“, entsprechend EU-Verordnung 1924/2006 (Health-Claim-Verordnung: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:404:0009:0025:DE:PDF>)

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

A-Z-Index zu Mineralstoffen: [https://www.bfr.bund.de/de/a-z\\_index/mineralstoffe-5074.html](https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/mineralstoffe-5074.html)

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**

Bechthold A (2014). Energiedichte der Nahrung und Körpergewicht. Ernährungs Umschau international. 1: M14-23.

Cappuccio FP, Buchanan LA, Ji C, Siani A, Miller MA (2016). Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials on the effects of potassium supplements on serum potassium and creatinine. BMJ Open. 6: e011716.

D-A-CH (2016). Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Vollständige Überarbeitung der Kapitel Natrium, Chlorid und Kalium in der 2. Auflage, 2. aktualisierte Ausgabe 2016, Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V., Bonn.

DGE (2016). 13. DGE-Ernährungsbericht. Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (Hrsg.). Bonn, 2016.

EFSA (2005). Opinion of the Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies on a request from the Commission related to the Tolerable Upper Intake Level of Potassium. EFSA Journal. 193: 1-19. [http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific\\_output/files/main\\_documents/opiniononulpotassium1%2C7.pdf](http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/opiniononulpotassium1%2C7.pdf); letzter Zugriff: 04.03.2021.

EFSA (2012). EFSA Scientific Committee; Guidance on selected default values to be used by the EFSA Scientific Committee, Scientific Panels and Units in the absence of actual measured data. EFSA Journal 10: 2579.

EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies) (2016). Scientific opinion on dietary reference values for potassium. EFSA Journal. 14: 4592.

FSA (2003) Food Standards Agency. Expert Group on Vitamins and Minerals. Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals. Report of the Expert Group on Vitamins and Minerals. May 2003. <https://cot.food.gov.uk/sites/default/files/vitmin2003.pdf>; letzter Zugriff: 04.03.2021.



Girndt M, Trocchi P, Scheidt-Nave C, Markau S, Stang A (2016). The prevalence of renal failure—results from the German Health Interview and Examination Survey for Adults, 2008–2011 (DEGS1). *Dtsch Arztebl Int.* 113: 85–91.

Gijsbers L, Mölenberg FJ, Bakker SJ, Geleijnse JM (2016). Potassium supplementation and heart rate: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 26: 674-82.

IOM (2004). Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. The National Academies. <https://www.nap.edu/read/10925/chapter/1>; letzter Zugriff: 04.03.2021.

Mensink GBM, Hesecker H, Richter A, Stahl A, Vohmann C (2007). Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo). Robert Koch-Institut und Universität Paderborn, 2007.

Mensink GB, Klenow S, Schlaud M. Versorgungssituation der deutschen Bevölkerung mit ausgewählten Nährstoffen anhand der Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS): Kalium. in: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.), 13. Ernährungsbericht 2016. Bonn: 2016. pp. 57–59.

MRI (2008). Max Rubner-Institut. Nationale Verzehrstudie II, Ergebnisbericht, Teil 2. Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel.

Römer K, Heuer T (2017). Mehrfacheinnahme von Nahrungsergänzungsmitteln (NVS II). Bericht des Max Rubner-Instituts vom 12.05.2017.

Schusdziarra V, Kellner M, Mittermeier J, Hausmann M, Erdmann J (2010). Energieaufnahme, Essensmenge und Verzehrshäufigkeit bei Haupt- und Zwischenmahlzeiten Normalgewichtiger. *Aktuel Ernährungsmed.* 35: 29-41.

van Buren L, Dötsch-Klerk M, Seewi G, Newson RS (2016). Dietary Impact of Adding Potassium Chloride to Foods as a Sodium Reduction Technique. *Nutrients* 8: 235.

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.

## 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.