

Höchstmengenvorschläge für Kupfer in Lebensmitteln inklusive Nahrungsergänzungsmitteln

1. Ergebnis

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfiehlt für Kupfer in Nahrungsergänzungsmitteln (NEM), die auch für Jugendliche ab 15 Jahren vorgesehen sind, eine Höchstmenge von Null.

Für NEM, die Erwachsene als Zielgruppe haben, empfiehlt das BfR eine Höchstmenge von 1 mg pro Tagesverzehrempfehlung eines NEM bei entsprechender Produktkennzeichnung, dass das Produkt nicht für Kinder und Jugendliche geeignet ist (Tabelle 1).

Bei sonstigen Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs sollte von einer Anreicherung mit Kupfer abgesehen werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Höchstmengenvorschläge

Lebensmittelkategorie	Höchstmengen
Nahrungsergänzungsmittel (pro Tagesverzehrempfehlung eines Produkts)	1 mg und Verbraucherhinweis: Nicht für Kinder und Jugendliche
Sonstige Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs (pro 100 g)	kein Zusatz

2. Begründung

2.1 Tolerable Upper Intake Level¹ (UL) und Zufuhrreferenzwert

Der vom früheren Wissenschaftlichen Lebensmittelausschuss der EU-Kommission (Scientific Committee on Food; SCF) abgeleitete UL für Kupfer liegt für Erwachsene bei 5 Milligramm pro Tag (mg/Tag). Für Jugendliche ab 15 Lebensjahren wurde auf dieser Basis und unter Berücksichtigung des geringeren Körpergewichts ein UL von 4 mg/Tag kalkuliert. Bei der Ableitung des UL wurde insbesondere eine Humanstudie berücksichtigt, nach welcher sich für die Kupferaufnahme in Bezug auf unerwünschte Effekte auf die Leber ein NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*; höchste getestete Dosis, bei der keine gesundheitsschädlichen Wirkungen beobachtet wurden) von 10 mg/Tag ergeben hat. Ein Unsicherheitsfaktor von 2 wurde in die Ableitung einbezogen (SCF, 2003; Tabelle 2).

Für Kupfer haben die D-A-CH-Gesellschaften folgende Schätzwerte für eine angemessene Zufuhr abgeleitet: Jugendliche ab 15 Jahren und Erwachsene: 1-1,5 mg/Tag (D-A-CH, 2015; Tabelle 2).

Von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) wurden im Jahr 2015 folgende adäquate Zufuhrmengen (*Adequate Intakes; AI*) für Kupfer abgeleitet: Männer und Frauen ab 18 Jahren: 1,6 mg/Tag bzw. 1,3 mg/Tag, Kinder und Jugendliche von 10 bis unter 18 Jahren: 1,3 mg/Tag (m) bzw. 1,1 mg/Tag (w) (EFSA, 2015; Tabelle 2).

¹ Tolerable Upper Intake Level = tolerierbare tägliche chronische Aufnahme eines Nährstoffs

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

Alter in Jahren	Zufuhrreferenzwerte		UL (SCF, 2003)
	(D-A-CH, 2015)	(EFSA, 2015)	
	mg/Tag		
10 - < 18 Jahre	1 – 1,5	1,1 (w) – 1,3 (m)	4 (ab 15 J.)
Erwachsene ≥ 18 Jahre	1 – 1,5	1,3 (w) – 1,6 (m)	5

2.2 Exposition

Der Ergebnisbericht (Diet-History-Interviews) zur Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) aus dem Jahr 2008 beinhaltet keine Daten über die Zufuhr von Kupfer (MRI, 2008). Die in der NVS II durch 24h-Recall erhobenen Zufuhrdaten deuten darauf hin, dass Jugendliche ab 15 Jahren und Erwachsene in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter im Median 1,2 bis 1,5 mg/Tag (w) bzw. 1,5 bis 1,8 mg/Tag (m) Kupfer über die Nahrung aufnehmen. Die 95. Perzentile der Zufuhr von Kupfer ist bei den 35- bis 50-jährigen Männern (2,8 mg/Tag) und den 51- bis 64-jährigen Frauen (2,4 mg/Tag) am höchsten, während sich die mit dieser Erhebungsmethode ermittelten 95. Zufuhrperzentilen bei den 15- bis 18-Jährigen mit 2,3 mg/Tag (m) bzw. 1,9 mg/Tag (w) vergleichsweise niedriger darstellen (Krems et al., 2012).

Für Erwachsene liegen auch ältere Daten zu Kupferzufuhr aus der NVS I vor, welche vom SCF (2003) seinerzeit bei der UL-Ableitung berücksichtigt wurden: Demnach wurden im Median von Männern 2,2 mg/Tag und von Frauen 1,8 mg/Tag aufgenommen; die 97,5. Perzentile der täglichen Zufuhr lag bei Männern bei 4,0 mg/Tag und bei Frauen bei 3,3 mg/Tag (Heseker et al., 1994).

Von der EFSA wurden im Jahr 2015 Zufuhrdaten für Erwachsene aus verschiedenen europäischen Ländern (nicht aus Deutschland) publiziert. Danach liegt der Zufuhrmedian bei erwachsenen Männern im Bereich von 1,1 bis 1,6 mg/Tag und bei Frauen im Bereich von 1,0 bis 1,4 mg/Tag. Die 95. Perzentile liegt bei Erwachsenen zwischen 1,9 und 2,8 mg/Tag (m) bzw. zwischen 1,7 und 2,4 mg/Tag (w) (EFSA, 2015).

Daten zur Zufuhr von Kupfer bei 12- bis 17-Jährigen liefert die in Deutschland durchgeführte „Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMo)“. Danach liegt der Median der Kupferzufuhr in dieser Altersgruppe bei 2,5 mg (m) bzw. 2,0 mg (w) pro Tag und die 95. Perzentile bei 4,3 mg (m) bzw. bei 3,7 mg (w) pro Tag (Mensink et al., 2007).

Nennenswerte Zufuhren an Kupfer können sich auch über die Aufnahme von Trinkwasser ergeben, so dass bei relativ hohen Kupferkonzentrationen im Trinkwasser dieser Anteil bis zu 50 % der Gesamtkupferzufuhr ausmachen kann (EFSA, 2015).

2.3 Berücksichtigte Aspekte bei der Ableitung von Höchstmengen für Nahrungsergänzungsmittel

Für die Höchstmengenableitung wurden der vom SCF (2003) abgeleitete UL sowie die in Deutschland im Rahmen der EsKiMo-Studie und in der NVS II erhobenen Zufuhrdaten zugrunde gelegt. Darüber hinaus wurden die von der EFSA (2015) publizierten Zufuhrdaten für Erwachsene aus anderen europäischen Ländern berücksichtigt.

In der Altersgruppe der 15- bis 17-Jährigen erreicht bzw. übersteigt die 95. Verzehrperzentile bereits durch die herkömmliche Ernährung (= Basisverzehr) den für diese Altersgruppe abgeleiteten UL von 4 mg/Tag. Damit ergibt sich für diese Altersgruppe bzw. für Jugendliche ab 15 Jahren kein Spielraum für einen Zusatz von Kupfer zu NEM.

Bei Erwachsenen liegt die Kupferaufnahme (P95) gemäß EFSA (2015) (ohne Daten aus Deutschland) und gemäß NVS II (24h-Recall-Daten bei 35- bis 50-jährigen Männern) mit 2,8 mg/Tag unterhalb des UL für Erwachsene (5 mg/Tag).

Daraus ergibt sich – entsprechend dem vom BfR vorgeschlagenen Ableitungsverfahren – ein Spielraum für den Zusatz von Kupfer zu NEM bis zum Erreichen des UL von bis zu 2,2 mg.

Da unter Umständen mehrere NEM mit Kupferzusatz verzehrt werden, wird die Berücksichtigung eines Unsicherheitsfaktors von 2 in Bezug auf eine mögliche Mehrfachexposition, neben anderen wissenschaftlichen Unsicherheiten, als sachgerecht angesehen. Damit ergibt sich auf Basis der vorliegenden Daten ($2,2/2 = 1,1$) eine Höchstmenge für den Zusatz von Kupfer zu NEM für Erwachsene von gerundet 1 mg bezogen auf die Tagesdosis eines NEM. Die Kalkulation setzt voraus, dass Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs (wie bisher) nicht mit Kupfer angereichert werden.

2.4 Berücksichtigte Aspekte bei der Ableitung von Höchstmengen für angereicherte Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs

Aufgrund der Datenlage zur geschätzten Aufnahme von Kupfer durch den Verzehr von Lebensmitteln (siehe 2.2) ergibt sich kein Spielraum für die Anreicherung von Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs mit Kupfer.

Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Kupfer

A-Z-Index zu Kupfer: https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/kupfer-5218.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



„Stellungnahmen-App“ des BfR

3. Referenzen

D-A-CH (2015). Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Auflage, 1. Ausgabe 2015, Neuer Umschau Buchverlag.

EFSA (2015). European Food Safety Authority. Scientific opinion on dietary reference values for copper. Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. The EFSA Journal. 13: 4253. http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/4253.pdf; letzter Zugriff: 01.03.2021.

Heseker H, Adolf T, Eberhardt W, Hartmann S, Herwig A, Kübler W, Matiaske B, Moch KJ, Schneider R, Zipp A (1994). Zipp: Lebensmittel und Nährstoffaufnahme Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland. VERA-Schriftenreihe, Band III, Wiss. Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen.

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

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

Krems C, Walter C, Heuer T, Hoffmann I. Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (Hrsg.). 12. Ernährungsbericht 2012. DGE, Bonn, 2012.

SCF (2003). Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Copper. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_out176_en.pdf; letzter Zugriff: 01.03.2021.

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.