

19. Oktober 2023

Keine wesentliche Nickel-Aufnahme über Algen als Lebensmittel


Nickel ist ein Metall, das als Bestandteil der Erdkruste in der Umwelt vorkommt. Neben diesem natürlichen Eintrag kann Nickel auch über industrielle Anwendungen in Trinkwasser geraten. In der Nahrungskette wird Nickel als Umweltkontaminante betrachtet, also als Verunreinigung, die über den Boden oder das Wasser in pflanzliche oder tierische Lebensmittel gelangen kann. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat für Nickel eine tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (*Tolerable Daily Intake*, TDI) von 13 Mikrogramm pro Kilogramm ($\mu\text{g}/\text{kg}$) Körpergewicht und Tag abgeleitet. Das ist die Menge eines Stoffes, die lebenslang täglich ohne erkennbares Gesundheitsrisiko mit der Nahrung aufgenommen werden kann. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) legt nun seine Berechnungen zur Nickelaufnahme über Meeresalgen vor, welche z. B. in Sushi verarbeitet werden.

Im Ergebnis zeigt sich, dass Algen in der Allgemeinbevölkerung einen sehr geringen Beitrag zur Nickelaufnahme (Exposition) durch Lebensmittel leisten (unter 1 %). Das ist insbesondere dadurch zu erklären, dass Algen nur von einem kleinen Teil der Bevölkerung gegessen werden und dass diejenigen, die Algen überhaupt verzehren, dies nur selten tun. Daher hat das BfR gesondert berechnet, welchen Anteil an der Nickel-Exposition Algen bei der kleinen Gruppe derjenigen haben, die Algen regelmäßig verzehren. Auch in dieser Bevölkerungsgruppe tragen Meeresalgen in keinem wesentlichen Maß zur gesamten Nickelaufnahme bei (1–2 %). Gemessen am TDI ist die Nickel-Exposition der erwachsenen Bevölkerung insgesamt gering und liegt deutlich unter dem TDI. Den größten Anteil an der Exposition von Erwachsenen und Jugendlichen haben die Lebensmittelgruppen „Getreide und Produkte auf Getreidebasis“ (24 %) sowie „Kaffee, Kakao, Tee“ (20 %).

Kinder nehmen gemessen am Körpergewicht mehr Nickel über die Nahrung zu sich als Ältere, aber ihre Aufnahme liegt meist unterhalb des TDI. Eine kleine Gruppe (<5 %) von Kindern zwischen 0,5 und 5 Jahren, deren Ernährung besonders reich an nickelhaltigen Lebensmitteln ist, überschreitet den TDI. Für diese Altersgruppe wurde in der zugrundeliegenden Studie jedoch kein Verzehr von Algen angegeben, so dass die Nickel-Aufnahme aus anderen Lebensmitteln stammt. Bei Kindern sind die größten Expositionsquellen „Getreide und Produkte auf Getreidebasis“ (28 %), „Zucker, Süßwaren und wasserbasierte süße Desserts“ (12 %) und „Milch und Milchprodukte“ (10 %).

Die Informationen zu den Ernährungsgewohnheiten in der Bevölkerung Deutschlands stammen aus zwei repräsentativen Erhebungen der Jahre 2001/2002 (Kinder) sowie 2005/2006 (Erwachsene). Ein möglicher Anstieg des Anteiles in der Bevölkerung, der Algen verzehrt, wird dabei nicht berücksichtigt. Die vorliegenden Daten zu Nickel-Gehalten von Meeresalgen wie z. B. Wakame aus der BfR-MEAL-Studie und dem Projekt-Monitoring 2018 liegen zu 81 % bzw. 98 % unterhalb der derzeit diskutierten Höchstgehalte.

BfR-Risikoprofil: Nickel-Aufnahme über Algen

A Betroffen sind	Jugendliche, Erwachsene, Kinder				
B Wahrscheinlichkeit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung bei durchschnittlichem Algenverzehr	Sehr niedrig	Niedrig	Mittel	Hoch	Sehr hoch
C Schwere der gesundheitlichen Beeinträchtigung bei durchschnittlichem Algenverzehr	Nicht bekannt				
D Aussagekraft der vorliegenden Daten	Hoch: Die wichtigsten Daten liegen vor und sind widerspruchsfrei		Mittel: Einige wichtige Daten fehlen oder sind widersprüchlich	Gering: Zahlreiche wichtige Daten fehlen oder sind widersprüchlich	
E Kontrollierbarkeit durch Verbraucher	Kontrolle nicht notwendig	Kontrollierbar durch Vorsichtsmaßnahmen	Kontrollierbar durch Verzicht	Nicht kontrollierbar	

Dunkelgrau hinterlegte Felder kennzeichnen die Eigenschaften des in dieser Stellungnahme bewerteten Risikos (nähere Angaben dazu im Text der Stellungnahme 050/2023 des BfR vom 19. Oktober 2023).

Erläuterungen

Das Risikoprofil soll das in der BfR-Stellungnahme beschriebene Risiko visualisieren. Es ist nicht dazu gedacht, Risikovergleiche anzustellen. Das Risikoprofil soll nur im Zusammenhang mit der Stellungnahme gelesen werden.

Zeile D – Aussagekraft der vorliegenden Daten:

Mittel – Es liegen keine Daten zu Ernährungsgewohnheiten seit dem Jahr 2007 vor.

1 Hintergrund

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) schätzt in dieser Stellungnahme den Beitrag von Meeresalgen an der Aufnahme von Nickel über Lebensmittel ein. Hintergrund ist, dass ein Beratungsdokument der Generaldirektion Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (SANTE) der Europäischen Kommission vorliegt. Es enthält Vorschläge zu Höchstgehalten an Nickel in Lebensmitteln sowie den Entwurf einer Monitoring-Empfehlung, welche unter anderem eine Überwachung des Nickelgehalts von Fischen und Meeresfrüchten vorsieht. Dabei stützt sich das BfR auf seine Mitteilung über die Langzeitaufnahme von Nickel in der Bevölkerung Deutschlands¹ und nutzt die Daten der BfR-MEAL-Studie, um den Einfluss potentieller Höchstgehalte für Nickel in Meeresalgen (30 mg/kg und 40 mg/kg; bezogen auf Trockenmasse) auf die Nickelaufnahme über die Nahrung abzuschätzen. Im Besonderen werden der Anteil von Fischen und Meeresfrüchten an der Nickerexposition herausgestellt und die vorgeschlagenen Höchstgehalte für Nickel in Meeresalgen mit Nickelgehalten für Algen aus der deutschen Lebensmittelüberwachung verglichen.

2 Zusammenfassung

Auf Grundlage der BfR-MEAL-Studie als erster deutscher *Total-Diet-Studie* (TDS) wurde die ernährungsbedingte Exposition der Allgemeinbevölkerung in Deutschland gegenüber Nickel ermittelt und der Anteil von Meeresalgen sowie der Lebensmittelgruppe „Fische und Meeresfrüchte“ an der Gesamt-Aufnahme von Nickel berechnet. Zusätzliche Szenarien wurden unter der Annahme von vorgeschlagenen Höchstgehalten für Meeresalgen von 30 bzw. 40 mg/kg berechnet und die vorgeschlagenen Höchstgehalte mit Daten des Monitorings gemäß §§ 50– 52 LFGB verglichen.

Kinder weisen eine deutlich höhere ernährungsbedingte Nickerexposition auf als Jugendliche und Erwachsene. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) leitete 2020 einen *Tolerable Daily Intake* (TDI, tolerierbare tägliche Aufnahmemenge)² für Nickel von 13 µg/kg Körpergewicht (KG) und Tag ab (EFSA, 2020). Wie in der Mitteilung Nr. 033/2022 des BfR (BfR, 2022) dargestellt, liegt die auf Basis der BfR-MEAL-Studie berechnete chronische ernährungsbedingte Exposition bei Erwachsenen und Jugendlichen deutlich unter diesem TDI. Demgegenüber überschreitet die Nickelaufnahme bei einigen (<5 %) hochexponierten Kindern (0,5 – 5 Jahre) den TDI.

Sowohl der Verzehr von Meeresalgen als auch der Verzehr von Lebensmitteln der Lebensmittelgruppe „Fische und Meeresfrüchte“ tragen jeweils weniger als 1 % zur Nickelaufnahme aus Lebensmitteln insgesamt bei. Aufgrund der geringen Anzahl an Verzehrenden von Meeresalgen ändert sich dies auch nicht unter der modellhaften Annahme, dass alle verzehrten Meeresalgen Nickel in Höhe der vorgeschlagenen Höchstgehalte von 30 bzw. 40 mg/kg enthalten. Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass die verwendeten Verzehrdaten vermutlich den aktuellen Anteil an Algenverzehrern in der deutschen Bevölkerung unterschätzen. Wurden ausschließlich die Verzehrenden von Meeresalgen betrachtet, so hatten Algen einen Anteil von < 1 % bis 2 % an der Gesamt-

¹ „Nickel: Schätzung der langfristigen Aufnahme über Lebensmittel auf Grundlage der BfR-MEAL-Studie“ (Mitteilung Nr. 033/2022 vom 22. November 2022).

² Der TDI gibt die Menge eines Stoffes an, die täglich über die gesamte Lebenszeit ohne erkennbares Gesundheitsrisiko mit der Nahrung aufgenommen werden kann.

Nickelaufnahme über Lebensmittel. Die Ausschöpfung des TDI über den gesamten Lebensmittelverzehr liegt bei Verzehrenden von Meeresalgen bei 9 bis 36 %.

Die im Projekt-Monitoring 2018 untersuchten Proben von Wakame bzw. anderen Meeresalgen liegen zu 81 % bzw. 98 % unter den vorgeschlagenen Höchstgehalten.

3 Datengrundlagen

3.1 Methodik zur Erhebung der Nickel-Gehaltsdaten in der BfR-MEAL-Studie

Nickel wurde im Basismodul der BfR-MEAL-Studie in allen 356 Lebensmitteln der MEAL-*Foodlist* (Lebensmittelliste) untersucht. Die MEAL-*Foodlist* deckt für jede Lebensmittelhauptgruppe mindestens 90 % der durchschnittlichen Lebensmittelzufuhr verschiedener Altersgruppen der Bevölkerung Deutschlands ab und berücksichtigt zudem selten verzehrte Lebensmittel mit bekanntermaßen hohen Gehalten an unerwünschten Stoffen. Die Daten hierzu basieren auf den 24h-*Recalls* der NVS II (Nationalen Verzehrsstudie II) für Erwachsene und den VELS-Daten für Kinder (Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln). Die MEAL-Lebensmittel für die Nickel-Analytik wurden zwischen Dezember 2016 und Mai 2019 deutschlandweit in vier verschiedenen Regionen eingekauft, wobei die Produktauswahl die unterschiedlichen Einkaufsgewohnheiten der Bevölkerung in Deutschland sowie regionale als auch saisonale Besonderheiten berücksichtigt. Die der repräsentativen Zusammenstellung der Proben zugrundeliegenden Informationen wurden über Verbraucherstudien erhoben sowie aus Marktdaten generiert. Die Lebensmittel wurden in der MEAL-Studienküche unter Nachbildung des typischen Verbraucherverhaltens zubereitet. Anschließend wurden die Lebensmittel und Gerichte gepoolt (gruppiert) und homogenisiert (Sarvan *et al.*, 2017).

Zur Bestimmung der Nickelgehalte wurden so insgesamt 840 Pools aus jeweils 15 – 20 Einzelebensmitteln (*Subsamples*) gebildet. Die Pools repräsentieren die Kombinationen verschiedener Einkaufs-Regionen (National, Ost, Süd, West, Nord), Einkaufs-Zeitpunkte (Nicht saisonal, Saison 1, Saison 2) und Erzeugungsarten (unspezifisch, biologisch, konventionell). Die Lebensmittel wurden je nach Substanz und erwartetem Gehalt den unspezifischen Kategorien (national, nicht saisonal, unspezifisch für Erzeugungsart) bzw. den spezifischen Kategorien (Regionen, Saisons oder Erzeugung) zugeordnet.

Die 356 MEAL-Lebensmittel können 19 Lebensmittelhauptgruppen zugeordnet werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Sampling Nickel – Übersicht.

Lebensmittelhauptgruppe	Anzahl	
	Lebensmittel	Pools
01 Getreide und Produkte auf Getreidebasis	40	97
02 Gemüse und Gemüseprodukte	34	152
03 Stärkehaltige Wurzeln oder Knollen und Erzeugnisse	8	26
04 Hülsenfrüchte, Nüsse, Ölsaaten und Gewürze	20	24
05 Obst und Obstprodukte	22	64
06 Fleisch und Fleischprodukte	35	101
07 Fische und Meeresfrüchte	30	39
08 Milch und Milchprodukte	23	37
09 Eier und Eiprodukte	2	10
10 Zucker, Süßwaren und wasserbasierte süße Desserts	15	18
11 Tierische und pflanzliche Fette und Öle	8	13
12 Obst- und Gemüsesäfte und –nektare	10	12
13 Wasser und wasserbasierte Getränke	6	12
14 Kaffee, Kakao, Tee	9	12
15 Alkoholische Getränke	8	11
16 Produkte für Säuglinge und Kleinkinder	11	15
17 Vegane/vegetarische Produkte	7	8
18 Zusammengesetzte Gerichte	52	170
19 Gewürze, Soßen und Würzmittel	16	19
Summe:	356	840

Die Analytik der Proben der BfR-MEAL-Studie erfolgte durch ein externes akkreditiertes Labor mittels induktiv gekoppelter Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS). In Abhängigkeit von der Matrix lagen die Nachweisgrenzen (LOD) bei 0,03; 0,006 bzw. 0,0003 mg/kg und die Bestimmungsgrenzen (LOQ) bei 0,1; 0,02 bzw. 0,001 mg/kg.

Im Rahmen der BfR-MEAL-Studie wurden Algen als Lebensmittel der Hauptgruppe „Gemüse und Gemüseprodukte“ analysiert. Als unspezifisch beprobtes Lebensmittel setzt sich der Pool Algen aus 20 *Subsamples* zusammen. Die *Subsamples* wurden überwiegend in getrocknetem Zustand gekauft (n = 16). Sofern getrocknete Algen gekauft wurden, wurden diese vor der Homogenisierung überbrüht. Weitere vier *Subsamples* beinhalten frische Algen. Diese wurden zu einem Smoothie püriert (n = 2) oder gekocht (n = 2). Für das Lebensmittel Algen lag die Nachweisgrenze (*Level of Detection*, LOD) bei 0,006 mg/kg und die Bestimmungsgrenze (*Level of Quantification*, LOQ) bei 0,02 mg/kg; in der BfR-MEAL-Studie wurde ein durchschnittlicher Nickelgehalt in Höhe von 0,145 mg/kg bestimmt.

Die Lebensmittelhauptgruppe „Fische und Meeresfrüchte“ setzt sich aus sowohl verarbeiteten Lebensmitteln (z. B. Fischstäbchen) als auch frischen bzw. wenig verarbeiteten

Lebensmitteln (z. B. Forelle) zusammen. Neben verschiedenen Süß- und Salzwasserfischen beinhaltet die Hauptgruppe auch Weichtiere, die sich wiederum aus Austern, Miesmuscheln und Jakobsmuscheln zusammensetzen. Eine Auflistung der Lebensmittel der Hauptgruppe „Fische und Meeresfrüchte“, unter Angabe der durchschnittlich bestimmten Nickelgehalte, befindet sich in Tabelle 2.

Tabelle 2: Übersicht der Lebensmittel der Hauptgruppe „Fische und Meeresfrüchte“ der BfR-MEAL-Studie unter Angabe der durchschnittlich gemessenen Nickelgehalte auf Lebensmittelebene sowie der Nachweis- und Bestimmungsgrenzen (alle Angaben in **mg/kg**).

Lebensmittel	LOD	LOQ	Nickelgehalt	
			mLB	UB
Aal	0,006	0,02	0,006	0,020
Aal geräuchert	0,006	0,02	0,009	0,016
Dornhai geräuchert	0,006	0,02	0,016	0,016
Dorschleber	0,006	0,02	0,006	0,020
Fischfilet überbacken	0,006	0,02	0,037	0,037
Fischstäbchen	0,006	0,02	0,042	0,042
Forelle ¹	0,006	0,02	0,017	0,021
Forelle geräuchert ¹	0,006	0,02	0,006	0,020
Garnele (Shrimps)	0,006	0,02	0,044	0,044
gegarter Hering, Brathering	0,006	0,02	0,038	0,038
Heilbutt	0,006	0,02	0,015	0,022
Heilbutt geräuchert	0,006	0,02	0,006	0,020
Hering geräuchert	0,006	0,02	0,006	0,020
Heringsfilet in Soße	0,006	0,02	0,029	0,029
Kabeljau	0,006	0,02	0,018	0,018
Karpfen ¹	0,006	0,02	0,010	0,018
Köhler, Alaska-Seelachs	0,006	0,02	0,029	0,029
Lachs	0,006	0,02	0,006	0,020
Lachs geräuchert	0,006	0,02	0,006	0,020
Plattfische (Scholle, Seezunge)	0,006	0,02	0,034	0,034
roher (marinierter) Hering	0,006	0,02	0,006	0,020
Rollmops	0,006	0,02	0,006	0,020
Rotbarsch	0,006	0,02	0,028	0,028
Thunfisch	0,006	0,02	0,006	0,020
Thunfisch geräuchert	0,006	0,02	0,024	0,024
Thunfisch Konserve andere	0,006	0,02	0,025	0,025
Thunfisch Konserve in Öl	0,006	0,02	0,006	0,020
Tintenfisch gegart	0,006	0,02	0,055	0,055
Weichtiere	0,006	0,02	0,165	0,165
Pangasius	0,006	0,02	0,006	0,020

¹ stratifiziert beprobtes Lebensmittel

² mLb: modifizierter *Lower Bound* (wenn Ergebnis < LOQ, dann Wert = LOD; wenn Ergebnis < LOD, dann Wert = 0)

³ UB: *Upper Bound* (wenn Ergebnis < LOQ, dann Wert = LOQ; wenn Ergebnis < LOD, dann Wert = LOD)

Den vorgeschlagenen Höchstgehalten für Nickel in Meeresalgen werden Nickel-Gehaltsdaten aus dem Monitoring gemäß §§ 50–52 LFGB gegenübergestellt. Dafür werden Daten des 2018 durchgeführten Projektmonitorings (Projekt 4) zu Meeresalgen auf Unter- bzw. Überschreitung der vorgeschlagenen Höchstgehalte für Nickel in Algen geprüft und tabellarisch dargestellt. Algen, für die nicht zweifelsfrei ersichtlich ist, dass sie getrocknet sind, werden von der Auswertung ausgeschlossen.

3.2 Methodik der Erhebung der Verzehrdaten

Nationale Verzehrsstudie II (NVS II)

Als Datengrundlage hinsichtlich des Verzehrs bei Jugendlichen und Erwachsenen diente die Nationale Verzehrsstudie II (NVS II) des Max Rubner-Instituts (MRI). Die NVS II ist die aktuelle repräsentative Studie zum Verzehr der Bevölkerung Deutschlands. Die Studie, bei der etwa 20.000 Personen im Alter zwischen 14 und 80 Jahren mittels drei verschiedener Erhebungsmethoden (*Dietary History*, *24h-Recall* und Wiegeprotokoll) zu ihrem Ernährungsverhalten befragt wurden, fand zwischen 2005 und 2006 in ganz Deutschland statt (Krems *et al.*, 2006; MRI, 2008).

Die Verzehrsauswertungen beruhen auf den Daten der beiden unabhängigen *24h-Recalls* der NVS II, die in einem computergestützten Interview mittels „EPIC-SOFT“ erhoben wurden. Es wurden die Daten von 13.926 Personen, von denen beide Interviews vorlagen, ausgewertet.

VELS-Studie

Als Datengrundlage zum Verzehr für Kinder unter 5 Jahren wurde die Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (VELS) herangezogen (Banasiak *et al.*, 2005; Hesecker *et al.*, 2003). Die Studie wurde zwischen 2001 und 2002 an 816 Säuglingen und Kleinkindern im Alter zwischen 6 Monaten und unter 5 Jahren in ganz Deutschland durchgeführt. Die Eltern führten für jedes Kind zwei 3-Tage-Ernährungsprotokolle über alle verzehrten Lebensmittel. Für die Expositionsschätzung wurden nicht mehr gestillte Kinder (n = 732) ausgewählt.

3.3 Methodik der Expositionsschätzung

Für jeden Teilnehmenden der *24h-Recalls* (NVS II) und der VELS-Studie wurde die langfristige Verzehrsmenge bestimmt, indem für jedes Lebensmittel der MEAL-Foodlist der mittlere Verzehr über alle Verzehrstage bestimmt wurde. Zur Expositionsschätzung wurde jedem dieser Verzehrereignisse ein MEAL-Lebensmittel zugeordnet. Diese Zuordnung erlaubt es, für jeden Pool die passenden individuellen Verzehrereignisse zu identifizieren.

Basierend auf dieser Zuordnung wurde für jedes Verzehrereignis die Exposition berechnet, indem die individuelle Verzehrsmenge bezogen auf das Körpergewicht mit dem Gehalt aus jedem Pool aus den MEAL-Ergebnissen multipliziert wurde. Falls in einem Pool mehr als ein analytisches Ergebnis vorlag (z. B. Doppelbestimmung), wurde der Mittelwert aller Ergebnisse ausgewählt. Für Werte unterhalb der Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze wurde jeweils ein mLb- und UB-Szenario berechnet. Da die Erzeugungsart (biologisch und konventionell) nur einen geringfügigen Einfluss auf den Nickelgehalt hat und keine Tendenz zu höheren Gehalten

einer Erzeugungsart festgestellt werden kann, beruht die vorliegende Expositionsschätzung auf der Annahme, dass alle Individuen ausschließlich konventionell hergestellte Produkte verzehrt haben, sofern eine entsprechende Differenzierung in der MEAL-Foodlist vorliegt. Dementsprechend werden bei der nachfolgenden Darstellung die Nickelgehalte von sowohl konventionellen als auch unspezifischen Lebensmitteln berücksichtigt.

Die Bestimmung der Gesamtexposition erfolgt dabei auf Basis aller Befragten, die an der Ernährungserhebung teilgenommen haben.

Um den hypothetischen Einfluss der vorgeschlagenen Nickel-Höchstgehalte für Meeresalgen auf die Nickerexposition modellhaft abzuschätzen, wird der in der BfR-MEAL-Studie gemessene durchschnittliche Nickelgehalt von Algen (0,145 mg/kg) durch die vorgeschlagenen Höchstgehalte, 30 mg/kg und 40 mg/kg, ersetzt und die Exposition wie oben beschrieben berechnet. Da Nicht-Verzehrende von Algen dabei als Null-Verzehr einberechnet werden, kann es dadurch zur Unterschätzung der Verzehrsmengen für die Verzehrenden von Algen kommen. Daher werden zusätzliche Auswertungen für Verzehrende von Meeresalgen vorgenommen. Diese beinhalten die Berechnung der Gesamtexposition sowie den Anteil der Nickelaufnahme durch Algen an der Gesamtexposition. Da in der VELS-Studie keine Algen verzehrt wurden, werden die zusätzlichen Auswertungen ausschließlich für Jugendliche und Erwachsene dargestellt.

Die Exposition wird jeweils für verschiedene Sub-Gruppen der Bevölkerung Deutschlands berechnet. Dabei wird nach Geschlecht und verschiedenen Altersgruppen unterteilt. Für Jugendliche und Erwachsene wird in die Altersgruppen 14 – 18 Jahre, 19 – 24 Jahre, 25 – 34 Jahre, 35 – 50 Jahre, 51 – 64 Jahre und 65 – 80 Jahre unterschieden. Bei Kindern werden die Altersgruppen von 0,5 Jahre – < 1 Jahr, 1 Jahr – < 2 Jahren, 2 Jahre – < 5 Jahre unterschieden³. Die Angabe der Exposition erfolgt in $\mu\text{g}/\text{kg KG}$ und Tag. Die Exposition wird für Durchschnittsverzehrende als Mittelwert (MW) und Median (P50) angegeben und für Vielverzehrende als 95. Perzentil (P95). Anteile einzelner Lebensmittelhauptgruppen an der Gesamtexposition werden tabellarisch in Prozent angegeben und beziehen sich auf die gemittelte Gesamtexposition (MW). Aufgrund der geringen Unterschiede zwischen dem mLb- und dem UB-Szenario werden im Text nur die Ergebnisse im UB beschrieben.

Die Expositionsschätzung wurde mittels der Software R durchgeführt.

4 Nickerexposition in der Bevölkerung Deutschlands in Abhängigkeit vom Nickelgehalt von Algen

Jugendliche und Erwachsene

In Tabelle 3 ist die in Mitteilung Nr. 033/2022 des BfR (BfR, 2022) berechnete Nickerexposition für Jugendliche und Erwachsene, stratifiziert nach Geschlecht und Alter, dargestellt. Demnach liegt die Exposition gegenüber Nickel (P50) von Jugendlichen und Erwachsenen im UB bei $1,4 \mu\text{g}/\text{kg KG}$ und Tag. Bei Vielverzehrenden (P95) beträgt die Aufnahme von Nickel $3,2 \mu\text{g}/\text{kg KG}$ und Tag. Die Nickelaufnahme von Frauen entspricht etwa der von Männern. Auch

³ Aufgrund der geringen Fallzahl ($n = 5$) wird bei der Darstellung der Nickerexposition von Verzehrenden von Meeresalgen auf die Stratifizierung nach Alter und Geschlecht verzichtet.

zwischen verschiedenen Altersgruppen bestehen nur geringfügige Unterschiede der körpergewichtsbezogenen Nickelaufnahme (BfR, 2022). Algen haben einen Anteil von < 0,001 % an der durchschnittlichen Nickerexposition. Die Expositionsschätzung der 2022 veröffentlichten Mitteilung beruht auf dem in der BfR-MEAL-Studie bestimmten Nickelgehalt von Algen in Höhe von 0,145 mg/kg. Unter den Teilnehmenden der NVS II waren lediglich fünf Personen Verzehrende von Algen.

Aufgrund des marginalen Einflusses der Aufnahme von Nickel aus Algen an der Exposition der Gesamtbevölkerung wird auf die Darstellung der Gesamt-Aufnahme von Nickel in den Szenarien zu den vorgeschlagenen Höchstgehalten verzichtet. Unter Annahme eines Nickelgehaltes von 30 bzw. 40 mg/kg für Algen erhöht sich die Gesamtaufnahme um maximal 0,0045 bzw. 0,006 µg/kg KG und Tag (MW⁴, Altersgruppe der 51- bis 64-Jährigen).

Tabelle 3: Nickelaufnahme in µg pro kg Körpergewicht und Tag (µg/kg KG/Tag) für Jugendliche und Erwachsene in der Bevölkerung Deutschlands bei Annahme des Verzehrs vornehmlich **konventionell erzeugter Lebensmittel** und einem Nickelgehalt in Höhe von **0,145 mg/kg für Algen*** (Basis: NVS II; alle Befragte).

	N	mLB			UB		
		MW	P50	P95	MW	P50	P95
Gesamt	13926	1,3	1,1	2,9	1,6	1,4	3,2
Männlich	6897	1,3	1,1	2,8	1,6	1,4	3,1
Weiblich	7029	1,4	1,2	2,9	1,7	1,5	3,2
14 – 18 Jahre	937	1,3	1,1	2,9	1,6	1,4	3,3
19 – 24 Jahre	1200	1,3	1,1	2,9	1,6	1,3	3,2
25 – 34 Jahre	1961	1,3	1,2	2,8	1,6	1,5	3,2
35 – 50 Jahre	4311	1,4	1,2	2,9	1,7	1,5	3,3
51 – 64 Jahre	2860	1,3	1,1	2,9	1,6	1,4	3,2
65 – 80 Jahre	2657	1,3	1,1	2,7	1,5	1,3	3,0

N: Anzahl

* in der BfR-MEAL-Studie bestimmter Nickelgehalt

Aufgrund des geringen Verzehrs von Algen in der NVS II haben höhere Nickelgehalte in Algen hier keinen relevanten Anstieg der Gesamtaufnahme in der Allgemeinbevölkerung zur Folge. Deshalb wird zusätzlich die Relevanz des Nickelgehaltes in Algen für Verzehrende von Algen dargestellt. Darüber lässt sich eher abschätzen, welche Relevanz veränderte Gehalte auch bei anzunehmendem Anstieg des Algenverzehr-Anteils in der Gesamtbevölkerung hätte.

Bei den fünf Verzehrenden von Algen ist ein Anteil der Nickelaufnahme aus Algen an deren Gesamtaufnahme im Bereich von < 1 % bis 2 % zu beobachten (Nickelgehalt von Algen: 0,145 mg/kg). Die Gesamt-Nickelaufnahme der fünf Verzehrenden von Algen bewegt sich im Bereich von 1,1 bis 4,6 µg/kg KG und Tag. Basierend auf den Daten der BfR-MEAL-Studie haben Verzehrende von Algen (n = 5) eine durchschnittliche Nickerexposition (MW) von 2,9 µg/kg KG und Tag. In einem Szenario mit 100 %-iger Ausschöpfung eines potentiellen

⁴ Es wird der Mittelwert (MW) dargestellt, da sich aufgrund der geringen Anzahl an Verzehrenden von Algen eine stark rechtsschiefe Verteilung der Exposition ergibt, woraus sich ein Median in Höhe von 0 µg/kg KG und Tag ableitet.

Höchstgehaltes von Algen in Höhe von 40 mg/kg ergäbe sich eine höhere Nickelaufnahme im Bereich von 27,2 µg/kg KG und Tag bis 84,5 µg/kg KG und Tag. Ebenso kann mit Zunahme des Nickelgehaltes von Algen ein Anstieg des Anteils von Algen von 1 % über 58 % auf 64 % an der durchschnittlichen Nickerexposition beobachtet werden (Tabelle 4).

Tabelle 4: Durchschnittliche (MW) Nickelaufnahme in µg pro kg Körpergewicht und Tag (µg/kg KG und Tag) und Anteil von Algen an der Nickerexposition (%) für Jugendliche und Erwachsene in der Bevölkerung Deutschlands bei Annahme des Verzehrs vornehmlich **konventionell erzeugter Lebensmittel** und Nickelgehalten für Algen in Höhe von **0,145***; **30**** und **40 mg/kg**** (Basis: NVS II; nur Verzehrende von Algen [n = 5]).

Nickelgehalt Algen (mg/kg)	mLB		UB	
	Nickerexposition	Anteil von Algen	Nickerexposition	Anteil von Algen
0,145*	2,6	1	2,9	1
30**	7,4	61	7,7	58
40**	9,0	66	9,3	64

* in der BfR-MEAL-Studie bestimmter Nickelgehalt

** vorgeschlagener Höchstgehalt

Kinder

Basierend auf den Daten der BfR-MEAL-Studie wird in Tabelle 5 die in der BfR-Mitteilung detailliert dargestellte Gesamt-Nickelaufnahme aus Lebensmitteln abgebildet (BfR, 2022). Demnach nehmen Kinder, sowohl Mädchen als auch Jungen, durchschnittlich 5,5 µg Nickel/kg KG und Tag (P50) auf (Tabelle 5). Bei vielverzehrenden (P95) Jungen und Mädchen errechnet sich eine Nickelaufnahme von 10,8 bzw. 10,4 µg/kg KG und Tag. In der jüngsten Altersgruppe (0,5 – < 1 Jahr) ist die Nickerexposition mit 4,4 µg/kg KG und Tag (P50, UB) niedriger als in den Altersgruppen 1 – < 2 Jahre und 2 – < 5 Jahre. Mit 5,8 µg/kg KG und Tag weisen Kinder der Altersgruppe 1 – < 2 Jahre die höchste Nickerexposition auf. Bei Vielverzehrenden dieser Altersgruppe liegt die Nickelaufnahme bei 11,0 µg/kg KG und Tag (BfR, 2022). Unter den Teilnehmenden der VELs-Studie gab es keine Verzehrer von Algen. Folglich trugen Algen bei diesen Kindern nicht zur Exposition bei und eine gesonderte Betrachtung der Nickerexposition von Verzehrenden dieses Lebensmittels ist nicht möglich.

Tabelle 5: Nickelaufnahme in $\mu\text{g pro kg Körpergewicht und Tag } (\mu\text{g/kg KG/Tag})$ für Kinder in der Bevölkerung Deutschlands bei Annahme des Verzehrs vornehmlich **konventionell erzeugter Lebensmittel** und einem Nickelgehalt in Höhe **von 0,145 mg/kg für Algen*** (Basis: VELS-Studie; alle Befragte).

	N	mLB			UB		
		MW	P50	P95	MW	P50	P95
Gesamt	732	5,4	4,8	10,0	6,1	5,5	10,6
Junge	368	5,5	4,8	10,1	6,2	5,5	10,8
Mädchen	364	5,3	4,8	9,8	6,0	5,5	10,4
0,5 – <1 Jahr	95	4,0	3,4	8,0	4,9	4,4	9,0
1 – <2 Jahre	162	5,5	4,8	10,3	6,3	5,8	11,0
2 – <5 Jahre	475	5,6	5,1	9,9	6,3	5,7	10,5

N: Anzahl

* in der BfR-MEAL-Studie bestimmter Nickelgehalt

4.1 Anteil von Fisch und Meeresfrüchten an der Nickelexposition in der Bevölkerung Deutschlands

Jugendliche und Erwachsene

In Tabelle 6 sind die Anteile der Lebensmittelhauptgruppen an der durchschnittlichen Nickelaufnahme für Jugendliche und Erwachsene dargestellt. Den größten Anteil an der Gesamtexposition gegenüber Nickel bei Jugendlichen und Erwachsenen haben im UB Lebensmittel der Hauptgruppe „Getreide und Produkte auf Getreidebasis“ (24 %). Es folgen „Kaffee, Kakao, Tee“ und „Wasser und wasserbasierte Getränke“ mit einem Anteil von 20 % bzw. 11 % (BfR, 2022). Der Anteil der Lebensmittelhauptgruppe „Fische und Meeresfrüchte“ an der durchschnittlichen Nickelexposition liegt bei 0,4 %. Es ist anzumerken, dass 52 % der analytischen Ergebnisse innerhalb dieser Hauptgruppe einen Nickelgehalt < LOQ aufweisen. Mit 0,165 mg/kg liegt der höchste Nickelgehalt für Weichtiere vor.

Tabelle 6: Anteil (%) der Lebensmittelhauptgruppen an der durchschnittlichen Nickelaufnahme für Jugendliche und Erwachsene in der Bevölkerung Deutschlands bei Annahme des Verzehrs vornehmlich **konventionell erzeugter Lebensmittel** und dem mittleren Nickelgehalt entsprechend der BfR-MEAL-Studie (Basis: NVS II; alle Befragte; durchschnittlicher Verzehr [MW]).

Lebensmittelhauptgruppe*	Anteil (%)	
	mLB	UB
01 Getreide und Produkte auf Getreidebasis	30	24
02 Gemüse und Gemüseprodukte	5	4
03 Stärkehaltige Wurzeln oder Knollen und Erzeugnisse	3	2
04 Hülsenfrüchte, Nüsse, Ölsaaten und Gewürze	4	3
05 Obst und Obstprodukte	7	6
06 Fleisch und Fleischprodukte	2	2
07 Fische und Meeresfrüchte	0	0
08 Milch und Milchprodukte	5	5
09 Eier und Eiprodukte	0	0
10 Zucker, Süßwaren und wasserbasierte süße Desserts	8	7
11 Tierische und pflanzliche Fette und Öle	0	1
12 Obst- und Gemüsesäfte und –nektare	1	2
13 Wasser und wasserbasierte Getränke	3	11
14 Kaffee, Kakao, Tee	20	20
15 Alkoholische Getränke	1	3
17 Vegane/vegetarische Produkte	0	0
18 Zusammengesetzte Gerichte	9	7
19 Gewürze, Soßen und Würzmittel	2	1

* Die Lebensmittelhauptgruppe „Produkte für Säuglinge und Kleinkinder“ wird aufgrund von keinem Verzehr nicht aufgeführt

Kinder

In Tabelle 7 sind die Anteile der einzelnen Lebensmittelhauptgruppen an der durchschnittlichen Nickerexposition von Kindern dargestellt. Auch bei Kindern haben im UB-Szenario Lebensmittel der Hauptgruppe „Getreide und Produkte auf Getreidebasis“ den größten Anteil an der Gesamtexposition (28 %). Es folgen die Lebensmittelhauptgruppen „Zucker, Süßwaren und wasserbasierte süße Desserts“ (12 %), „Milch und Milchprodukte“ (10 %) und „Produkte für Säuglinge und Kleinkinder“ (9 %) (BfR, 2022). Ebenso wie bei Jugendlichen und Erwachsenen hat die Lebensmittelhauptgruppe „Fische und Meeresfrüchte“ auch bei Kindern nur einen sehr geringen Anteil (0,3 %) an der durchschnittlichen Nickerexposition. Wie bereits oben beschrieben kann dies auf den hohen Anteil an Nickelgehalten < LOQ zurückgeführt werden.

Tabelle 7: Anteil (%) der Lebensmittelhauptgruppen an der durchschnittlichen Nickelaufnahme für Kinder in der Bevölkerung Deutschlands bei Annahme des Verzehr vornehmlich **konventionell erzeugter Lebensmittel** und dem mittleren Nickelgehalt entsprechend der BfR-MEAL-Studie (Basis: VELS-Studie; alle Befragte; durchschnittlicher Verzehr [MW]).

Lebensmittelhauptgruppe	Anteil (%)	
	mLB	UB
01 Getreide und Produkte auf Getreidebasis	30	28
02 Gemüse und Gemüseprodukte	3	3
03 Stärkekhaltige Wurzeln oder Knollen und Erzeugnisse	2	2
04 Hülsenfrüchte, Nüsse, Ölsaaten und Gewürze	2	2
05 Obst und Obstprodukte	9	8
06 Fleisch und Fleischprodukte	1	1
07 Fische und Meeresfrüchte	0	0
08 Milch und Milchprodukte	9	10
09 Eier und Eiprodukte	0	0
10 Zucker, Süßwaren und wasserbasierte süße Desserts	13	12
11 Tierische und pflanzliche Fette und Öle	0	1
12 Obst- und Gemüsesäfte und –nektare	2	3
13 Wasser und wasserbasierte Getränke	2	5
14 Kaffee, Kakao, Tee	6	7
15 Alkoholische Getränke	0	0
16 Produkte für Säuglinge und Kleinkinder	8	9
17 Vegane/vegetarische Produkte	1	1
18 Zusammengesetzte Gerichte	9	8
19 Gewürze, Soßen und Würzmittel	2	1

4.2 Vergleich der vorgeschlagenen Höchstgehalte mit Nickel-Gehaltsdaten des Monitorings gemäß §§ 50-52 LFGB (2018)

Der vorgeschlagene Nickel-Höchstgehalt für Wakame (40 mg/kg) wird im Monitoring 2018 von 9,1 % der Proben überschritten (Tabelle 8). Der höchste gemessene Nickelgehalt für Wakame beträgt dort 44 mg/kg. 2,2 % der Proben von anderen Meeresalgen (Braunalgen, Rotalgen und Grünalgen) liegen über dem vorgeschlagenen Höchstgehalt von 30 mg/kg. Hier beläuft sich der höchste gemessene Nickelgehalt auf 52,5 mg/kg. Da für 34 Proben die Art der Algen nicht bestimmt wurde, kann nicht eindeutig ein Höchstgehalt zugeordnet werden. Dennoch liegt der Nickelgehalt dieser Proben aufgrund des Maximalwertes von 2,9 mg/kg deutlich unter den vorgeschlagenen Höchstgehalten.

Tabelle 8: Vergleich der im Monitoring gemäß §§ 50-52 LFGB (2018) bestimmten Nickelgehalte von Algen¹ mit den vorgeschlagenen Nickel-Höchstgehalten **30 und 40 mg/kg**.

	N	HG (mg/kg)	Anteil > HG	Max. Wert (mg/kg)	Max. BG (mg/kg)	Anteil < BG
Wakame, getrocknet	22	40	9,1 %	44	0,6	4,6 %
Andere Meeresalgen, getrocknet ²	92	30	2,2 %	52,5	0,6	6,5 %
Unbestimmte Algen, getrocknet	34	-	-	2,9	0,6	20,1 %

N: Anzahl Proben; HG = Höchstgehalt; BG = Bestimmungsgrenze

¹ Ausschluss der Proben, die nicht eindeutig als „getrocknet“ gekennzeichnet sind

² „Andere Meeresalgen“ beinhalten Braunalgen, Rotalgen, Grünalgen

5 Hinweis auf Unsicherheiten

Die Daten der VELs-Studie und der NVS II sind die derzeit aktuellen, repräsentativen Daten zum Verzehr der Bevölkerung Deutschlands. Aufgrund des Vorliegens von Verzehrangaben zu einzelnen Tagen ist die Methode der 24h-Recalls und der 3-Tage-Ernährungsprotokolle sowohl für Expositionsschätzungen bei akuten als auch bei chronischen Risiken geeignet. Die Daten wurden jedoch bereits in den Jahren 2001/2002 (VELs) bzw. 2005/2006 (NVS II) erhoben. Etwaige Veränderungen im Verzehr wurden in der vorliegenden Betrachtung nicht berücksichtigt.

Bei selten verzehrten Lebensmitteln kann der Erhebungszeitraum von zweimal einem Tag des wiederholten 24h-Recall der NVS II und in geringerem Maße auch VELs, die intra-individuelle Variabilität der Lebensmittelzufuhr nur eingeschränkt abbilden und der Verzehr für Erwachsene unterschätzt werden.

Aufgrund der oben genannten Unsicherheiten kann von einer Unterschätzung des Verzehrs von Algen ausgegangen werden. Der Anteil Verzehrender von Algen ist zu gering, um belastbare Schlussfolgerungen ziehen zu können. Jedoch kann davon ausgegangen werden, dass sich der Verzehr von Algen seit den Erhebungen der VELs-Studie und NVS II erhöht hat. Zumindest in der Gruppe der Kinder aus der KiESEL-Studie (0,5 – 5 Jahre) ist der Anteil der Kinder, die Algen als Komponente von Sushi verzehrt haben, ähnlich gering wie in der NVS II. Für eine genauere Expositionsschätzung sind aktuellere Verzehrdaten notwendig.

Die Foodlist der BfR-MEAL-Studie deckt zwar mehr als 90 %, jedoch weniger als 100 % des Verzehrs ab. Folglich ist eine geringfügige Unterschätzung der Exposition möglich.

Das in der BfR-MEAL-Studie für die Zubereitung der Gerichte und Getränke verwendete Trinkwasser weist einen vergleichsweise hohen Nickel-Gehalt von 3 µg/kg (MW im UB) auf. Ebenfalls im Rahmen der BfR-MEAL-Studie regional beprobtes Trinkwasser (n = 29) hat einen niedrigeren Nickel-Gehalt von 1 µg/kg (MW im UB). Der höhere Nickel-Gehalt des MEAL-Trinkwassers wirkt sich insbesondere auf trinkwasserbasierte Lebensmittel aus, wie

beispielsweise Tee, Kaffee oder Säuglingsmilchnahrung. Die sehr feingliedrig zu betrachtende regional bedingte Variabilität von Trinkwassergehalten kann in einem TDS-Ansatz nur bedingt berücksichtigt werden. In Gebieten mit niedrigeren Trinkwassergehalten ist jedoch von einer niedrigeren Nickelaufnahme über mit Trinkwasser zubereitete Lebensmittel auszugehen.

Die von der DG SANTE vorgeschlagenen Höchstgehalte an Nickel in Meeresalgen beziehen sich auf das getrocknete Lebensmittel. Die BfR-MEAL-Studie hat als TDS den Anspruch, die Lebensmittel verzehrfertig zu analysieren. Folglich liegen die beprobten Algen der MEAL-Studie in zubereiteter Form (z. B. aufgebrüht) vor. Bei der Berechnung der Exposition unter Verwendung der vorgeschlagenen Höchstgehalte wird der Nickelgehalt für getrocknete Algen berücksichtigt, was zu einer Überschätzung der Nickerexposition führen kann. Bei den Szenarien basierend auf den vorgeschlagenen Höchstgehalten ist von einer deutlichen Überschätzung für eine langfristige Aufnahme auszugehen, da die mittleren Gehalte in MEAL und Monitoring deutlich unter den vorgeschlagenen Höchstgehalten von 30 bzw. 40 mg/kg liegen.

Von den 356 Lebensmitteln der BfR-MEAL-Studie wurden 105 Lebensmittel nach biologischer und konventioneller Erzeugung stratifiziert. Die berechneten Expositionsszenarien berücksichtigen dabei die Gehaltsdaten der 105 stratifizierten Lebensmittel sowie die nicht nach Herstellung stratifizierten Lebensmittel (n = 251). Demgegenüber differenzieren weder die NVS II- noch die VELS-Daten bei der Dokumentation der verzehrten Lebensmittel nach biologischer oder konventioneller Erzeugung. Die tatsächliche Exposition bei hauptsächlich biologischer oder hauptsächlich konventioneller Lebensmittelauswahl kann somit von den hier berechneten Szenarien abweichen. Der Grad der damit verbundenen Unter- oder Überschätzung hängt dabei von den individuellen Verzehrsgewohnheiten ab.

Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Nickel

Metallallergien: Bindungsstellen von Nickel-, Kobalt- und Palladium-Ionen an Immunrezeptoren entdeckt (Mitteilung Nr. 029/2022 des BfR vom 26. Oktober 2022)

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/metallallergien-bindungsstellen-von-nickel-kobalt-und-palladium-ionen-an-immunrezeptoren-entdeckt.pdf>

Nickel: Schätzung der langfristigen Aufnahme über Lebensmittel auf Grundlage der BfR-MEAL-Studie (Mitteilung Nr. 033/2022 vom 22. November 2022)

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/nickel-schaetzung-der-langfristigen-aufnahme-ueber-lebensmittel-auf-grundlage-der-bfr-meal-studie.pdf>

6 Referenzen

Banasiak U, Hesecker H, Sieke C, Sommerfeld C, Vohmann C. 2005. Estimation of the dietary intake of pesticide residues based on new consumption data for children. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 48 (1): 84-98.
<https://doi.org/10.1007/s00103-004-0949-6>

BfR, Bundesinstitut für Risikobewertung. 2022. Nickel: Schätzung der langfristigen Aufnahme über Lebensmittel auf Grundlage der BfR-MEAL-Studie, Mitteilung Nr. 033/2022 vom 22. November 2022. Verfügbar unter <https://www.bfr.bund.de/cm/343/nickel-schaetzung-der-langfristigen-aufnahme-ueber-lebensmittel-auf-grundlage-der-bfr-meal-studie.pdf>

EFSA, European Food Safety Authority. 2020. Update of the risk assessment of nickel in food and drinking water. EFSA Journal, 18 (11): e06268.
<https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6268>

Hesecker H, Oepping A, Vohmann C. 2003. Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern für die Abschätzung eines akuten Toxizitätsrisikos durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (VELS). Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Universität Paderborn.

Krems C, Richter A, Götz A, Heuer T, Hild A, Kutrovátz Formerly Möseneder J, Brombach C. 2006. Methoden der Nationalen Verzehrsstudie II. 44. Ernährungs-Umschau, 53.

MRI, Max Rubner-Institut. 2008. Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht Teil 1 und 2. Verfügbar unter <https://www.mri.bund.de/de/institute/ernaehrungsverhalten/forschungsprojekte/nvsl/>

Sarvan I, Bürgelt M, Lindtner O, Greiner M. 2017. Dietary exposure assessment of substances in foods: The BfR MEAL study – the first German total diet study. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 60 (7): 689-696. <https://doi.org/10.1007/s00103-017-2566-1>

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.

Impressum

Herausgeber:

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Straße 8-10

10589 Berlin

T +49 30 18412-0

F +49 30 18412-99099

bfr@bfr.bund.de

bfr.bund.de

Anstalt des öffentlichen Rechts

Vertreten durch den Präsidenten Professor Dr. Dr. Andreas Hensel

Aufsichtsbehörde: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

USt-IdNr: DE 165 893 448

V.i.S.d.P: Dr. Suzan Fiack



CC-BY-ND

BfR | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen