

Höchstmengenvorschläge für Jod in Lebensmitteln inklusive Nahrungsergänzungsmitteln

1. Ergebnis

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) empfiehlt für Nahrungsergänzungsmittel (NEM) eine Höchstmenge von 100 Mikrogramm (μg) Jod pro Tagesverzehrempfehlung eines NEM. Im Hinblick auf den erhöhten Jodbedarf von Schwangeren und Stillenden wird für diese Gruppen ein Höchstwert von 150 μg Jod pro Tagesverzehrempfehlung eines NEM vorgeschlagen.

Im Rahmen der Jodprophylaxe wird in Deutschland die Jodanreicherung von Salz empfohlen (derzeit rechtlich erlaubter Höchstgehalt: 25 mg Jod pro kg Salz). Für eine darüber hinaus gehende Jodanreicherung von sonstigen Lebensmitteln des allgemeinen Verzehrs bleibt kein Spielraum; sie wird daher nicht empfohlen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Höchstmengenvorschläge

Lebensmittelkategorie	Höchstmengen
Nahrungsergänzungsmittel (pro Tagesverzehrempfehlung eines Produkts)	100 μg
Nahrungsergänzungsmittel für schwangere und stillende Frauen (pro Tagesverzehrempfehlung eines Produkts)	150 μg
Salz (pro 100 g)	2500 μg^*
sonstige Lebensmittel des allgemeinen Verzehrs (pro 100 g)	Kein Zusatz

* Anhand von Modellrechnungen, die das BfR im Jahr 2020 durchgeführt hat, konnte gezeigt werden, dass auch eine Erhöhung der derzeitigen Höchstmenge für Jod im Salz von 25 auf 30 mg pro kg beim gegenwärtigen Jodsalz-Verwendungsgrad in industriell und handwerklich hergestellten Lebensmitteln gesundheitlich unbedenklich ist (BfR, 2021).

2. Begründung

2.1 Tolerable Upper Intake Level¹ (UL) und Zufuhrreferenzwerte

Der frühere Wissenschaftliche Lebensmittelausschuss der EU-Kommission (Scientific Committee on Food; SCF) hat für Erwachsene einen UL von 600 $\mu\text{g}/\text{Tag}$, für Jugendliche im Alter von 15 bis 17 Jahren einen UL von 500 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ und für 1- bis 14-jährige Kinder ULs zwischen 200 und 450 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ abgeleitet (SCF, 2002; Tabelle 2).

Die D-A-CH-Gesellschaften haben für 1- bis 6-jährige Kinder Zufuhrreferenzwerte für Jod von 100 bis 120 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ und für 7- bis 12-jährige Kinder von 140 bis 180 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ abgeleitet. Für 13- bis 50-Jährige beträgt die empfohlene Zufuhr 200 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ und für ältere Personen ab 50 Jahren 180 $\mu\text{g}/\text{Tag}$. Für Schwangere wird eine Jodzufuhr von 230 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ und für Stillende von 260 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ empfohlen (D-A-CH, 2015; Tabelle 2).

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

Die EFSA hat Adäquate Zufuhrmengen (*Adequate Intake; AI*) von 90 µg/Tag für 1- bis 10-jährige Kinder, von 120 µg/Tag für 11- bis 14-jährige Kinder, von 130 µg/Tag für Jugendliche (15 bis 17 Jahre) und von 150 µg/Tag für Erwachsene (18 Jahre und älter) abgeleitet. Für Schwangere und Stillende wurde ein AI von 200 µg/Tag abgeleitet (EFSA, 2014; Tabelle 2).

Tabelle 2: Zufuhrreferenzwerte (empfohlene Zufuhr) und UL

Alter in Jahren	Zufuhrreferenzwerte		UL (SCF, 2002)
	(D-A-CH, 2015)	(EFSA, 2014)	
	µg/Tag		
1 bis 3	100	90	200
4 bis 6	120	90	250
7 bis 9	140	90	300
10	180	90	300
11 bis 12	180	120	450
13 bis 14	200	120	450
15 bis 17	200	130	500
18 bis 50	200	150	600*
51 bis 64	180	150	600*
65 und älter	180	150	600*
Schwangere	230	200	600*
Stillende	260	200	600*

* In Deutschland wurde aufgrund des langjährigen Jodmangels und des dadurch bedingten erhöhten gesundheitlichen Risikos bei unerkannten funktionellen Autonomien der Schilddrüse (insbesondere bei älteren Personen, die lange einem Jodmangel ausgesetzt waren) für Erwachsene ein UL von 500 µg/Tag festgelegt (D-A-CH, 2015).

2.2 Exposition

In Deutschland wird im Rahmen der Jodmangelprophylaxe die freiwillige Verwendung von jodiertem Speisesalz im Haushalt, in der Gastronomie, bei der Gemeinschaftsverpflegung und zur Lebensmittelherstellung empfohlen. Der genaue Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz ist jedoch nicht bekannt. Eine repräsentative Markterhebung zur Verwendung von Jodsalz, die im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) von der Universität Gießen durchgeführt wurde, deutet darauf hin, dass 29 % der handwerklich und industriell hergestellten Fleisch-, Brot- und Milchprodukte, denen Salz zugesetzt wird, mit Jodsalz hergestellt werden (Bissinger et al., 2018).

In Modellkalkulationen des Max Rubner-Instituts (MRI) zur Aufnahme von Jod wurde ein theoretischer Verwendungsgrad von Jodsalz in Lebensmitteln von 0 %, 30 %, 80 % und 100 % zugrunde gelegt (MRI, 2011). Die Berechnung der Jodzufuhr erfolgte auf Basis der Verzehrdaten aus den *Diet History*-Interviews (DISHES) der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II) und des Bundeslebensmittelschlüssels (BLS) 3.01, der im Vergleich zur BLS-Version II.4 aktualisierte Jodgehalte, insbesondere von Milch, Joghurt und Leitungswasser, beinhaltet. In den Modellierungen wurde die derzeit maximal erlaubte Höhe des Jodzusatzes von 25 mg pro kg Salz berücksichtigt:

Unter der Annahme eines 30%igen Verwendungsgrades von Jodsalz liegt die errechnete Jodzufuhr im Median (P50) bei den 14- bis 18-jährigen Jugendlichen bei 167 µg (m) bzw.

119 µg (w) pro Tag. Die 19- bis 80-jährigen Männer und Frauen nehmen unter diesen Bedingungen im Median 149 bis 175 µg bzw. 120 bis 137 µg/Tag auf (MRI, 2011; Tabelle 3). Im 95. Perzentil (P95) nehmen unter dieser Bedingung Jugendliche zwischen 14 und 18 Jahren 297 µg (m) bzw. 223 µg (w) pro Tag auf. Die 19- bis 34-jährigen Männer nehmen unter diesen Bedingungen 322 bis 377 µg/Tag und die 35- bis 80-jährigen Männer 246 bis 299 µg/Tag auf. Das 95. Perzentil der 19- bis 34-jährigen Frauen läge bei 222 bis 239 µg/Tag und das der 35- bis 80-jährigen Frauen bei 195 bis 232 µg/Tag (MRI, 2011; Tabelle 3).

Unter der Annahme eines 80%igen Verwendungsgrades von Jodsalz liegt die errechnete Jodzufuhr im Median bei 14- bis 18-jährigen Jugendlichen bei 255 µg (m) bzw. 180 µg (w) pro Tag. Die 19- bis 80-jährigen Männer und Frauen nehmen unter diesen Bedingungen im Median 231 bis 273 µg/Tag bzw. 174 bis 201 µg/Tag auf (MRI, 2011; Tabelle 3). Im 95. Perzentil nehmen unter diesen Bedingungen die 14- bis 18-jährigen Jugendlichen 458 µg (m) bzw. 339 µg (w) pro Tag auf, während die 95. Zufuhrperzentile der 19- bis 80-jährigen Männer und Frauen bei 378 bis 549 µg/Tag bzw. 290 bis 333 µg/Tag läge (MRI, 2011; Tabelle 3).

Im Falle eines 100%igen Verwendungsgrades von Jodsalz liegt die errechnete Jodzufuhr im Median bei den 14- bis 18-jährigen Jugendlichen bei 291 µg (m) bzw. 205 µg (w) pro Tag. Die 19- bis 80-jährigen Männer und Frauen nehmen unter diesen Bedingungen im Median 264 bis 313 µg/Tag bzw. 197 bis 227 µg/Tag auf (MRI, 2011; Tabelle 3). Im 95. Perzentil nehmen unter diesen Bedingungen die 14- bis 18-jährigen Jugendlichen 521 µg (m) bzw. 382 µg (w) pro Tag auf. Die 95. Zufuhrperzentile der 19- bis 50-jährigen Männer und Frauen lägen bei diesem Verwendungsgrad bei 539 bis 626 µg/Tag bzw. 372 bis 382 µg/Tag. Die 95. Zufuhrperzentile der 51- bis 80-jährigen Männer und Frauen läge unter diesen Bedingungen bei 432 bis 486 µg/Tag bzw. 330 bis 375 µg/Tag (MRI, 2011; Tabelle 3).

Tabelle 3: Jodzufuhr bei Jugendlichen und Erwachsenen unter Berücksichtigung des jeweiligen theoretischen Verwendungsgrades in % von jodiertem Speisesalz auf Basis der NVS II und BLS 3.01*

Alter in Jahren	0 % jodangereichertes Salz		30 % jodangereichertes Salz		80 % jodangereichertes Salz		100 % jodangereichertes Salz	
	P50	P95	P50	P95	P50	P95	P50	P95
	µg/Tag							
Männer	110	216	164	295	253	454	290	522
14-18	112	221	167	297	255	458	291	521
19-24	113	256	175	377	273	549	308	626
25-34	118	242	172	322	273	480	313	547
35-50	113	216	169	299	261	465	298	539
51-64	104	193	158	272	247	418	282	486
65-80	100	182	149	246	231	378	264	432
Frauen	91	171	129	222	194	325	219	367
14-18	83	161	119	223	180	339	205	382
19-24	86	189	121	239	174	333	197	382
25-34	97	174	133	222	197	329	223	375
35-50	97	180	137	232	201	332	227	372
51-64	92	170	131	224	198	331	224	375
65-80	83	148	120	195	184	290	209	330

*modifiziert nach (MRI, 2011).

Weitere Modellierungen des MRI und des BfR, die bei der Abschätzung der Jodzufuhr eine mögliche Salzreduktion sowie eine Erhöhung des Jodgehalts im Salz von 25 µg auf 30 µg pro kg Salz berücksichtigen, werden in der Stellungnahme Nr. 005/2021 des BfR „Rückläufige Jodzufuhr in der Bevölkerung: Modellszenarien zur Verbesserung der Jodaufnahme“ und dem Bericht des MRI „Modellszenarien für die Jodzufuhr in Deutschland“ vom 9. Februar 2021 thematisiert.

Darüber hinaus wurde in der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) die tägliche Jodzufuhr der Erwachsenen auf Basis von Jod-Urinausscheidungen geschätzt. Darauf bezogen, nehmen Männer und Frauen von 18 bis 79 Jahren im Median zwischen 115 und 146 µg/Tag bzw. zwischen 98 und 139 µg/Tag auf. Die 95. Zufuhrperzentile der Männer und Frauen liegt demnach bei 324 µg/Tag bzw. 405 µg/Tag (Johner et al., 2016). Allerdings wurde die 95. Perzentile nicht nach Alter stratifiziert.

Für Kinder wurden keine Modellkalkulationen unter Annahme verschiedener theoretischer Verwendungsgrade von Jodsalz durchgeführt. In der Verzehrstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern (VELS-Studie) konnte der Verzehr von Speisesalz nicht quantifiziert werden; daher ist die Verwendung von Jodsalz nicht berücksichtigt worden. Gemäß dieser Studie nehmen die 1- bis 4-jährigen Kinder im Median zwischen 24 und 29 µg Jod pro Tag und im 90. Perzentil (P90) zwischen 40 und 67 µg Jod pro Tag auf (VELS, 2003; Tabelle 4).

Gemäß der EsKiMo-Studie (Ernährungsstudie als KiGGS-Modul), in der die Verwendung von Jodsalz ebenfalls nicht berücksichtigt wurde, nehmen 6- bis 14-jährige Jungen im Median zwischen 72 und 101 µg Jod und 6- bis 14-jährige Mädchen im Median zwischen 71 und 90 µg Jod pro Tag auf. In der 95. Perzentile nehmen die 6- bis 14-jährigen Jungen 136 bis 180 µg Jod und die 6- bis 14-jährigen Mädchen 114 bis 185 µg Jod pro Tag auf (Mensink, 2007; Tabelle 4).

Tabelle 4: Jodzufuhr der deutschen Kinder und Jugendlichen ohne Berücksichtigung der Verwendung von Jodsalz

Alter in Jahren	Jodaufnahme (VELS-Studie) in µg/Tag			
	Median (P50)		P90	
	m	w	m	w
1	29	27	61	64
2	27	24	67	45
3	26	24	58	40
4	28	27	49	47
	Jodaufnahme (EsKiMo-Studie) in µg/Tag			
	Median (P50)		P95	
	m	w	m	w
6	72	71	136	114
7 - 9	80	74	138	151
10 - 11	79	78	172	156
12	96	86	180	185
13 - 14	101	90	171	144
15 - 17	122	94	223	205

Für Kinder und Jugendliche liegen aktuelle Jodaufnahmemengen auf Basis der Jodausscheidung im Urin aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland

(KiGGS-Welle 2) vor. Danach nehmen Jungen (3 bis 17 Jahre) im Median 88,2 µg Jod und Mädchen (3 bis 17 Jahre) 76,7 µg Jod pro Tag auf (RKI, 2019).

2.3 Berücksichtigte Aspekte bei der Ableitung von Höchstmengen für Nahrungsergänzungsmittel

Der genaue Verwendungsgrad von Jodsalz in der Lebensmittelindustrie und im Haushalt ist nicht bekannt. Die theoretisch geschätzte Jodzufuhr bei einem 30%igen Verwendungsgrad kommt der geschätzten Jodzufuhr auf Basis der Jod-Urindaten aus der DEGS-Studie und dem in der Markterhebung der Universität Gießen ermittelten Verwendungsgrad am nächsten (Johner et al., 2016, Bissinger et al., 2018).

Auf Basis eines 30%igen Verwendungsgrades von Jodsalz übersteigt bei Erwachsenen (19-80 Jahre) die Jodaufnahme in der 95. Perzentile nicht den Wert von 377 µg/Tag (19- bis 24-jährige Männer). Damit bleibt bis zum UL von 600 µg pro Tag eine Differenz von etwas mehr als 200 µg. Bei den 15-jährigen Kindern, mit einem UL von 500 µg pro Tag, werden bei einem 30%igen Verwendungsgrad von Jodsalz maximal 297 µg/Tag aufgenommen, so dass auch hier in etwa eine Differenz von 200 µg bleibt. Ebenso nimmt die Gruppe der älteren Erwachsenen nicht mehr als 300 µg/Tag auf, so dass auch zu dem in Deutschland geltenden UL von 500 µg/Tag, der sich insbesondere auf die sensible Gruppe der älteren Personen bezieht, eine Differenz von mindestens 200 µg verbleibt.

Für NEM wird somit unter Berücksichtigung eines Unsicherheitsfaktors von 2 mit Blick auf eine mögliche Mehrfachexposition von jodhaltigen NEM für alle Altersgruppen ab 15 Jahren eine Höchstmenge von 100 µg Jod pro Tagesverzehrempfehlung pro NEM empfohlen.

Im Hinblick auf den erhöhten Jodbedarf von Schwangeren und Stillenden (D-A-CH, 2015) wird für diese Gruppen ein Höchstwert von 150 µg Jod pro Tagesverzehrempfehlung eines NEM vorgeschlagen.

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

Im Rahmen der Jodprophylaxe wird in Deutschland die Jodanreicherung von Salz empfohlen (derzeit rechtlich erlaubter Höchstgehalt: 25 mg Jod pro kg Salz). Für eine darüber hinaus gehende Jodanreicherung von anderen Lebensmitteln verbleibt kein Spielraum; sie wird daher nicht empfohlen.

Anhand von Modellrechnungen, die das BfR im Jahr 2020 durchgeführt hat, konnte gezeigt werden, dass auch eine Erhöhung der derzeitigen Höchstmenge für Jod im Salz von 25 auf 30 mg pro kg beim gegenwärtigen Jodsalz-Verwendungsgrad in industriell und handwerklich hergestellten Lebensmitteln gesundheitlich unbedenklich ist (Stellungnahme Nr. 005/2021 des BfR vom 9. Februar 2021 „Rückläufige Jodzufuhr in der Bevölkerung: Modellszenarien zur Verbesserung der Jodaufnahme“).

Weitere Informationen auf der BfR-Website zum Thema Jod

A-Z-Index zu Jod: https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/jod-4600.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

BfR (2021). Stellungnahme Nr. 005/2021 des BfR vom 9. Februar 2021. Rückläufige Jodzufuhr in der Bevölkerung: Modellszenarien zur Verbesserung der Jodaufnahme.

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/rueckklaeufige-jodzufuhr-in-der-bevoelkerung-modellszenarien-zur-verbesserung-der-jodaufnahme.pdf>; letzter Zugriff: 03.03.2021.

Bissinger K, Busl L, Dudenhöfer C, Fast D, Heil E, Herrmann R, Jordan I, Pfisterer A (2018). Repräsentative Markterhebung zur Verwendung von Jodsalz in handwerklich und industriell gefertigten Lebensmitteln - Abschlussbericht zum Forschungsprojekt zur Bereitstellung wissenschaftlicher Entscheidungshilfe für das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). (Förderkennzeichen: 2815HS023) - Laufzeit: 2/2017-4/2018. <https://service.ble.de>; letzter Zugriff: 03.03.2021.

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 (2014). European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for Iodine. The EFSA Journal. 12: 3660. http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/scientific_output/files/main_documents/3660.pdf; letzter Zugriff: 03.03.2021.

Johner SA, Thamm M, Schmitz R, Remer T (2016). Examination of iodine status in the German population: an example for methodological pitfalls of the current approach of iodine status assessment. Eur J Nutr. 55: 1275-82.

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. p 1-143. <https://edoc.rki.de/handle/176904/552>; letzter Zugriff: 03.03.2021.

MRI (2011). Max Rubner-Institut. Jodzufuhr der Bevölkerung in Deutschland - Neuberechnung auf Grundlage des BLS 3.01. Unveröffentlichter Bericht.

MRI (2021). Modellszenarien für die Jodzufuhr in Deutschland. Stand: Mai 2020. https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/EV/Bericht_Jodzufuhr_2020_Homepage_final-doi.pdf; letzter Zugriff: 03.03.2021.

RKI (2019). „Monitoring der Jod- und Natriumversorgung bei Kindern und Jugendlichen im Rahmen der Studie des Robert Koch-Instituts zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS Welle 2)“. Abschlussbericht. https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=47144&site_key=145&zeilenzahl_zaeher=592&NextRow=330; letzter Zugriff: 03.03.2021.

SCF (2002). Scientific Committee on Food. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Iodine. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/sci-com_scf_out146_en.pdf; letzter Zugriff: 03.03.21.

VELS (2003). Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund. Ernährungsphysiologische Auswertung einer repräsentativen Verzehrsstudie bei Säuglingen und Kleinkindern VELS mit dem Instrumentarium der DONALD Studie. In Zusammenarbeit mit der Universität Paderborn. Schlussbericht. https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=83551&site_key=141&stichw=02HS007&zeilenzahl_zaeher=1; letzter Zugriff: 03.03.2021.

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.