



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

MRI 
Max Rubner-Institut



Bericht

Modellszenarien für die Jodzufuhr in Deutschland

Stand 2020

Modellszenarien für die Jodzufuhr in Deutschland

Max Rubner-Institut (MRI)
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel
Institut für Ernährungsverhalten

Dr. Thorsten Heuer
Carolin Schmidt
Bernd Hartmann

Mai 2020

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Methode | 1 |
| 3 | Ergebnisse | 3 |
| 3.1 | Jodzufuhr bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg/kg Salz..... | 3 |
| 3.2 | Auswirkungen einer erhöhten Jod-Anreicherung von Speisesalz | 4 |
| 3.3 | Überschreitung des oberen Grenzwertes | 5 |
| 3.4 | Jodzufuhr in Abhängigkeit vom Alter | 5 |
| 3.5 | Hauptquellen für Jod | 9 |
| 4 | Schlussbetrachtung | 11 |
| 5 | Anhang: Tabellen zur Jodzufuhr | 14 |
| 6 | Literaturverzeichnis | I |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-------------------|--|----|
| Tabelle 1: | Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) im Median unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) | 6 |
| Anhang Tabelle 2: | Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) ohne Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz nach Geschlecht und Altersgruppen | 14 |
| Anhang Tabelle 3: | Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem Verwendungsgrad von 30 % nach Geschlecht und Altersgruppen..... | 15 |
| Anhang Tabelle 4: | Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem Verwendungsgrad von 50 % nach Geschlecht und Altersgruppen..... | 16 |
| Anhang Tabelle 5: | Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem Verwendungsgrad von 80 % nach Geschlecht und Altersgruppen..... | 17 |
| Anhang Tabelle 6: | Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem Verwendungsgrad von 100 % nach Geschlecht und Altersgruppen | 18 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|--------------|--|----|
| Abbildung 1: | Verteilung der Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) | 3 |
| Abbildung 2: | Vergleich der medianen Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) bei einer Jod-Anreicherung von 25 mg/kg und 30 mg/kg unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz..... | 4 |
| Abbildung 3: | Median der Jodzufuhr bei Männern unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) in % der D-A-CH-Referenzwerte | 7 |
| Abbildung 4: | Median der Jodzufuhr bei Frauen unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) in % der D-A-CH-Referenzwerte | 8 |
| Abbildung 5: | Hauptquellen für Jod bei Männern a) ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung und b) bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg Jod/kg Speisesalz (Verwendungsgrad 100 %) | 9 |
| Abbildung 6: | Hauptquellen für Jod bei Frauen a) ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung und b) bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg Jod/kg Speisesalz (Verwendungsgrad 100 %) | 10 |

1 Einleitung

Aktuelle Studien in Deutschland zeigen, dass sich die Jodversorgung von Kindern und Jugendlichen (KiGGS Welle 2) in den letzten Jahren vermindert hat [1] und Jodsalz in handwerklich und industriell gefertigten Lebensmitteln eine geringe Verwendung findet [2]. Vor diesem Hintergrund wurde das BfR mit dem Erlass vom 18.09.2019 zur „Jodsalzprophylaxe in Deutschland“ gebeten zu bewerten, ob eine Erhöhung der Jodkonzentration in Salz von 25 auf 30 mg/kg Salz aus ernährungsphysiologischer und toxikologischer Sicht sachgerecht und sicher wäre.

Für eine solche Bewertung werden als Grundlage u. a. Modellierungen zur Jodzufuhr von Erwachsenen benötigt. Dazu erfolgte eine Modellierung der Jodzufuhr für eine auf 30 mg/kg erhöhte Jodkonzentration in Salz. Zur Berechnung der Jodzufuhr wurde ein modifizierter Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) verwendet, dessen Werte einen Jodgehalt von 30 mg/kg in Speisesalz berücksichtigen. Zusätzlich zu dieser maximalen Variante (Verwendungsgrad 100 %) werden weitere Jodsalz-Verwendungsgrade¹ von 0 % (BLS ohne Jodsalz), 30 %, 50 % und 80 % betrachtet.

In einer repräsentativen Markterhebung von handwerklich und industriell gefertigten Lebensmitteln zeigte sich, dass nur 28,5 % der Produkte jodiertes Speisesalz enthielten [2]. Dagegen ist die Verwendung von jodiertem Speisesalz in Privathaushalten nach Ergebnissen der NVS II und NEMONIT mit etwa 76 % hoch.

2 Methode

Die Berechnung der Jodzufuhr erfolgt anhand der Verzehrdaten aus den Diet-History-Interviews (n = 15.371) der Nationalen Verzehrsstudie II auf Grundlage eines modifizierten BLS 3.01. Von einzelnen Ausnahmen abgesehen ist in den Rezepten des BLS jodiertes Speisesalz als Zutat nicht berücksichtigt (entspricht im Folgenden dem Verwendungsgrad „Ohne jodiertes Salz“). Grundlage für die Modellberechnungen waren bereits 2011 über das BLS-Berechnungsprogramm durchgeführte Berechnungen für eine Jod-Anreicherung von Speisesalz für 7,5, 20 bzw. 25 mg Jod/kg Salz. Realisiert wurde die Anreicherung, indem im BLS-Berechnungsprogramm für alle Rezepte, die Speisesalz enthalten, die Jodgehalte für Speisesalz speziell für die jeweilige Jodkonzentration eingestellt wurden. Einzig bei Käse konnte eine Jod-Anreicherung nicht berücksichtigt werden und bei Back- und Teigwaren erfolgte eine Jod-Anreicherung nur teilweise. Aufgrund der Umstellung des BLS-Berechnungsprogramms auf eine neue Software ist diese Vorgehensweise zur Berechnung einer erhöhten Jod-Anreicherung von 30 mg/kg Salz für die derzeit (2020) aktuelle BLS Version 3.02 technisch nicht umsetzbar.

¹ Im folgenden Text wird zur besseren Lesbarkeit „Verwendungsgrad“ statt „Jodsalz-Verwendungsgrad“ verwendet.

Deshalb wurde die Maximal-Variante der Jod-Anreicherung von 30 mg/kg Salz durch Interpolation anhand der aus dem Jahr 2011 vorliegenden Berechnungen für 7,5, 20 bzw. 25 mg/kg berechnet. Um verschiedene Verwendungsgrade zu simulieren, wurden ebenfalls durch Interpolation hypothetisch weitere Jodgehalte im Salz abgeleitet:

- 9 mg/kg Salz für einen 30 %igen Verwendungsgrad von Jodsalz
- 15 mg/kg Salz für einen 50 %igen Verwendungsgrad von Jodsalz und
- 24 mg/kg Salz für einen 80 %igen Verwendungsgrad von Jodsalz.

Aus den jeweiligen Berechnungsvorschriften von vier beispielhaft ausgewählten BLS-Rezepten folgt, dass es einen exakten linearen Zusammenhang in den 2011 durchgeführten BLS-Berechnungen gibt. Da diese Berechnungsvorschriften für alle BLS-Rezepte gelten, ist dieser lineare Zusammenhang auf alle BLS-Rezepte übertragbar.

Im nächsten Schritt wurde die Linearität überprüft und ermittelt, bei welchen berechneten BLS-Einträgen eine grobe Abweichung vom linearen Zusammenhang vorliegt. Es wäre zu erwarten, dass die berechneten Werte der Jod-Anreicherungsvarianten alle auf einer Geraden liegen. Aufgrund von Rundungsungenauigkeiten (auch in Zwischenschritten), vereinzelt auftretenden nichtlinearen Korrekturen sowie nachträglichen manuellen Anpassungen, ergeben sich Abweichungen von einem exakten linearen Zusammenhang. Bei 123 BLS-Einträgen sind grobe Abweichungen der Linearitätsannahme in den berechneten Jodgehalten zu finden.

Als wesentliche Ursachen für die beschriebenen Abweichungen im Jodgehalt wurden Meersalz mit nennenswertem Jodgehalt in einigen BLS-Rezepturen sowie analysierte Lebensmittel mit jodiertem Speisesalz identifiziert. Insbesondere bei Einträgen, die bereits vor der Anreicherung einen nennenswertem Jodgehalt aufweisen, zeigen sich erst bei hohen Jod-Anreicherungen sichtbare Effekte an den Daten.

Im letzten Schritt wurden für die abweichenden Fälle nach Durchführung einer Fallunterscheidung die Jodgehalte eines Rezeptes für die Anreicherungen mit jeweils 9, 15, 24 und 30 mg Jod/kg angereichertem Salz manuell korrigiert.

- Fall 1 (56 BLS-Einträge): Da die Werte 7,5 und 20 mg/kg einen identischen Jod-Wert aufweisen, wird dieser Wert jeweils auch für 9 und 15 mg Jod/kg eingesetzt. Die Werte für 24 und 30 mg Jod/kg werden über die Geraden berechnet, die durch die beiden Punkte 20 und 25 mg Jod/kg geht.
- Fall 2 (63 BLS-Einträge): Da die Steigung der Geraden zwischen 7,5 und 20 mg Jod/kg geringer ist als die Steigung der Geraden zwischen 20 und 25 mg Jod/kg, wurden die Werte für 9 und 15 mg Jod/kg über die Geraden, die durch die beiden Punkte 7,5 und 20 mg Jod/kg geht, berechnet. Die Werte für 24 und 30 mg Jod/kg wurden über die Geraden berechnet, die durch die beiden Punkte 20 und 25 mg Jod/kg geht.

Bei weiteren 4 BLS-Einträgen wurden nachträglich die Jodvarianten 7,5 und 25 mg/kg über Natrium neu berechnet, da dies 2011 nicht erfolgte. Die Werte von 9, 15, 24 und

30 mg Jod/kg wurden über die Geraden, die durch die beiden Punkte 7,5 und 25 mg Jod/kg geht, berechnet.

3 Ergebnisse

3.1 Jodzufuhr bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg/kg Salz

Die berechnete mediane Jodzufuhr ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung von Speisesalz liegt bei 110 µg/Tag bei Männern und bei 91 µg/Tag bei Frauen. Die Verteilung der Jodzufuhr unter Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung von 30 mg/kg Speisesalz bei verschiedenen Verwendungsgraden ist in Abbildung 1 dargestellt. Die detaillierten Werte finden sich im Anhang: Tabellen zur Jodzufuhr. Es zeigt sich der zu erwartende Anstieg der Jodzufuhr mit steigendem Verwendungsgrad und eine insgesamt niedrigere Jodzufuhr von Frauen im Vergleich zu Männern. Bei einem 100 % Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz steigt die Jodzufuhr um 216 µg/Tag auf 326 µg/Tag bei Männern und um 153 µg/Tag auf 244 µg/Tag bei Frauen gegenüber einer Nicht-Anreicherung mit Jod.

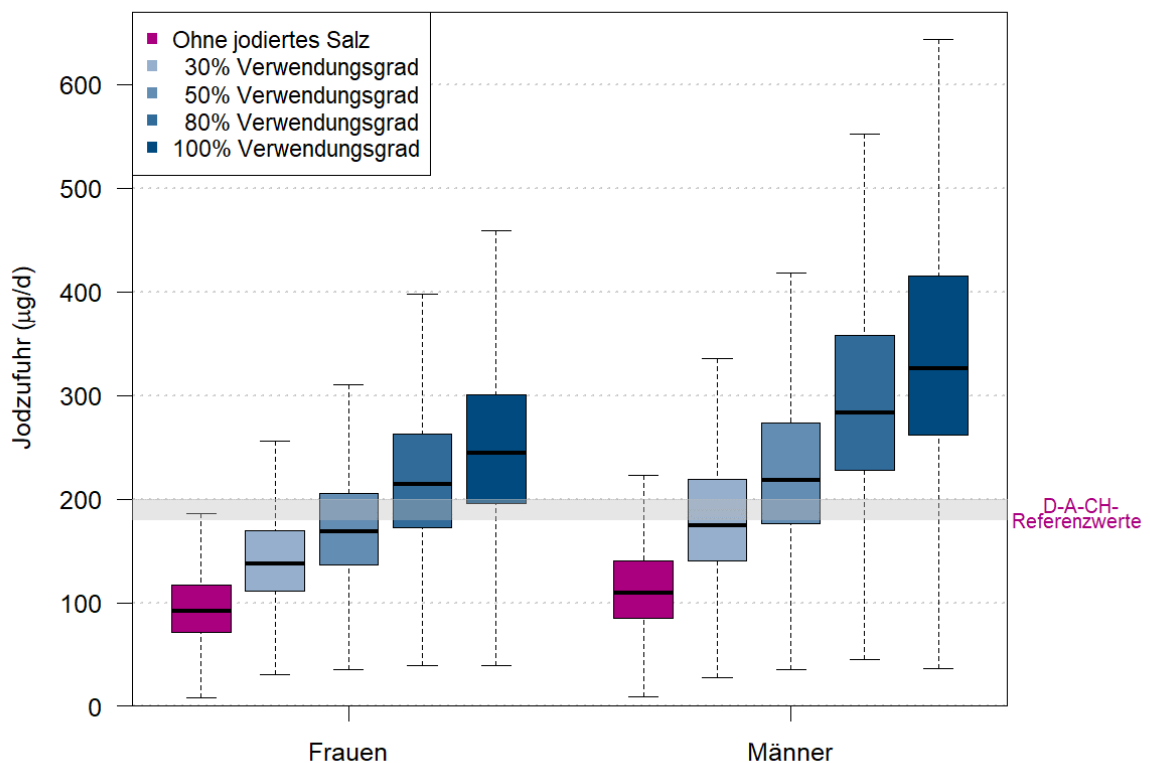


Abbildung 1: Verteilung der Jodzufuhr (µg/Tag) unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg)

Die für Deutschland gültigen Referenzwerte für die Jodzufuhr betragen für Männer und Frauen im Alter von 13-50 Jahren 200 µg/Tag und im Alter von 51 Jahren und älter

180 µg/Tag [3]. Der Median der Jodzufuhr ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung von Salz liegt bei Männern und Frauen deutlich unter den Referenzwerten für die Jodzufuhr (Abbildung 1). Bei einem Verwendungsgrad von 80 % und 100 % liegt die Jodzufuhr bei Männern und Frauen oberhalb der Empfehlungen. Liegt der Verwendungsgrad bei 50 %, erreicht nur die Jodzufuhr der Männer die Empfehlungen, die Jodzufuhr der Frauen liegt knapp unterhalb der Referenzwerte. Bei einem geringen Verwendungsgrad von 30 % befindet sich die Jodzufuhr sowohl der Frauen als auch die der Männer unterhalb der Empfehlungen, jedoch bei den Männern nur knapp unterhalb.

Ohne Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz erreichen lediglich 7,9 % der Männer und 2,9 % der Frauen die Referenzwerte für die Jodzufuhr. Durch eine Jod-Anreicherung des Speisesalzes mit 30 mg/kg steigt bei einem Verwendungsgrad von 30 %, 50 %, 80 % und 100 % der Anteil der Männer bzw. Frauen, die die Jod-Empfehlungen erreichen, auf 39,0 %, 65,6 %, 89,0 % und 94,4 % bzw. 14,5 %, 33,5 %, 63,4 % und 76,9 %.

3.2 Auswirkungen einer erhöhten Jod-Anreicherung von Speisesalz

Die Änderung der Jodzufuhr durch eine Erhöhung der Jod-Anreicherung des Speisesalzes von 25 mg/kg auf 30 mg/kg ist in der Abbildung 2 dargestellt.

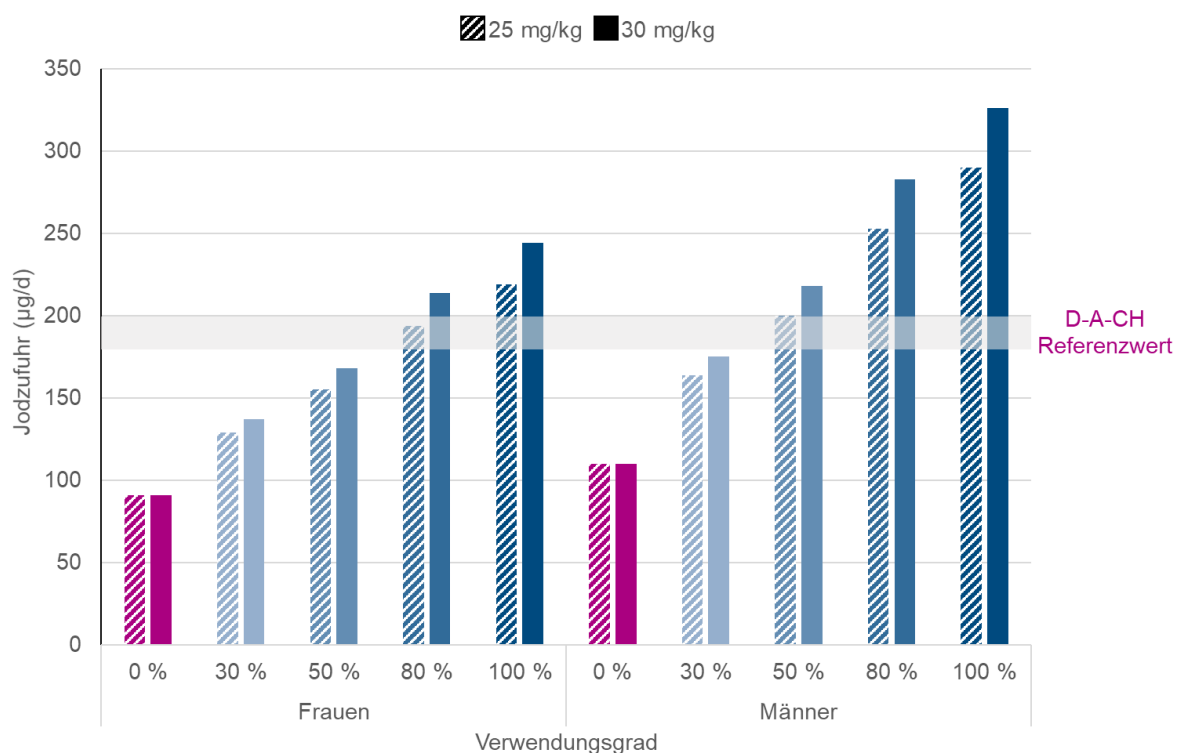


Abbildung 2: Vergleich der medianen Jodzufuhr (µg/Tag) bei einer Jod-Anreicherung von 25 mg/kg und 30 mg/kg unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz

Mit höheren Verwendungsgraden vergrößert sich die Differenz der Jodzufuhr im Median zwischen beiden Anreicherungsstufen. Bei einem Verwendungsgrad von 100 % liegt die Jodzufuhr bei Männern um 36 µg/Tag und bei Frauen um 25 µg/Tag höher. Bei Verwendungsgraden von 30 % bzw. 50 % führt eine Erhöhung der Jod-Anreicherung um 5 mg/kg lediglich zu einer Steigerung der Jodzufuhr bei Männern um 11 µg bzw. 18 µg/Tag und bei Frauen um 8 µg bzw. 13 µg/Tag.

Zwar wird mit einer höheren Jod-Anreicherung im Speisesalz die Jodzufuhr in Abhängigkeit des Verwendungsgrades erhöht, jedoch werden für die betrachteten Verwendungsgrade weiterhin die Empfehlungen ab dem gleichen Verwendungsgrad erreicht wie bei einer Jod-Anreicherung von 25 mg/kg. Die Männer erreichen bei beiden Jod-Anreicherungsstufen (25 bzw. 30 mg/kg) ab einem Verwendungsgrad von 50 % die Empfehlungen und die Frauen ab einem Verwendungsgrad von 80 %.

Wird für die Erhöhung der Jod-Anreicherung von 25 auf 30 mg/kg der Anteil der Personen betrachtet, die die Empfehlungen erreichen, so steigt dieser Anteil um 4,0-11,8 % je nach Verwendungsgrad. Bei einem Verwendungsgrad von 30 % nimmt der Anteil der Männer, die die Referenzwerte erreichen, von 31,2 auf 39,0 % zu und bei Frauen von 10,5 auf 14,5 %. Die Maximalvariante von 100 % führt zu einer Erhöhung des Anteils der Männer oberhalb der Referenzwerte von 90,3 auf 94,4 % und der Frauen von 65,8 auf 76,9 % (s. Anhang: Tabellen zur Jodzufuhr).

3.3 Überschreitung des oberen Grenzwertes

Nach den D-A-CH-Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr [3(p 3)] sollte in Deutschland „[...] die alimentäre Jodzufuhr bei Erwachsenen 500 µg/Tag generell nicht überschreiten“. Bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg/kg und einem Verwendungsgrad von 100 % liegen 1,5 % der Frauen und 11,2 % der Männer über diesem oberen Grenzwert (Anhang Tabelle 6). Durch die Erhöhung der Jod-Anreicherung um 5 mg/kg Speisesalz hat sich damit der Anteil von Personen, die den oberen Grenzwert von 500 µg/Tag überschreiten, fast verdoppelt. Bei einer Jod-Anreicherung von 25 mg/kg und einem 100 % Verwendungsgrad sind es 6,2 % der Männer und 0,8 % der Frauen.

3.4 Jodzufuhr in Abhängigkeit vom Alter

Über die Altersgruppen hinweg steigt in den Berechnungsvarianten die Jodzufuhr bei den Männern bis zur Altersgruppe 19-24 Jahre (30 %-, 50 %-Verwendungsgrad) bzw. 25-34 Jahre (80 %-, 100 %-Verwendungsgrad) an und sinkt danach ab (s. Tabelle 1). Bei den Frauen ist ein Anstieg der Jodzufuhr bis zur Altersgruppe 35-50 Jahre zu beobachten. In den höheren Altersgruppen (51-80 Jahre) geht die Jodzufuhr bei den Frauen wieder zurück.

Tabelle 1: Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) im Median unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg)

| Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) | n | Jodiertes Speisesalz (30 mg/kg) Verwendungsgrad | | | | |
|--|------|--|------|------|------|-------|
| | | 0 % | 30 % | 50 % | 80 % | 100 % |
| Männer, gesamt | 7093 | 110 | 175 | 218 | 283 | 326 |
| 14-18 Jahre | 712 | 112 | 178 | 220 | 284 | 327 |
| 19-24 Jahre | 510 | 113 | 188 | 235 | 302 | 348 |
| 25-34 Jahre | 690 | 118 | 184 | 233 | 305 | 350 |
| 35-50 Jahre | 2079 | 113 | 179 | 225 | 290 | 334 |
| 51-64 Jahre | 1633 | 104 | 169 | 212 | 275 | 317 |
| 65-80 Jahre | 1469 | 100 | 159 | 199 | 257 | 297 |
| | | | | | | |
| Frauen, gesamt | 8278 | 91 | 137 | 168 | 214 | 244 |
| 14-18 Jahre | 700 | 83 | 127 | 154 | 200 | 228 |
| 19-24 Jahre | 510 | 86 | 128 | 153 | 192 | 220 |
| 25-34 Jahre | 972 | 97 | 142 | 172 | 218 | 249 |
| 35-50 Jahre | 2694 | 97 | 145 | 176 | 222 | 253 |
| 51-64 Jahre | 1840 | 92 | 139 | 171 | 219 | 249 |
| 65-80 Jahre | 1562 | 83 | 128 | 159 | 205 | 234 |

Im Vergleich zu den D-A-CH-Referenzwerten erreicht die Jodzufuhr ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung von Salz bei den Männern je nach Altersgruppe zwischen 56 % und 59 % der empfohlenen Menge (s. Abbildung 3). Bei den älteren Männern sinkt zwar die Jodzufuhr im Median ab, jedoch liegt ihr Bedarf mit 180 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ um 20 μg niedriger als für die 14-50-Jährigen, so dass die älteren Männer auch knapp über die Hälfte der empfohlenen Menge erreichen.

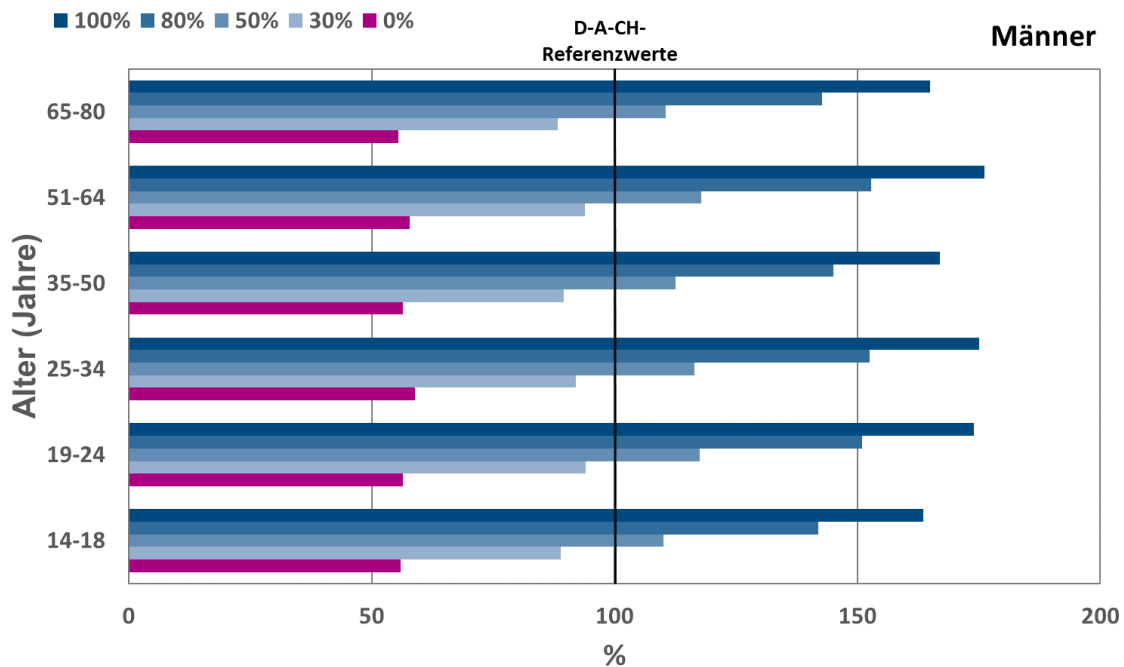


Abbildung 3: Median der Jodzufuhr bei Männern unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) in % der D-A-CH-Referenzwerte

Über alle Altersgruppen hinweg ergibt sich bei den Männern in Abhängigkeit der verschiedenen Verwendungsgrade ein ähnliches Bild, wobei die Jodzufuhr der männlichen Jugendlichen und älteren Männer (65-80 Jahre) vergleichsweise niedriger liegt als in den anderen Altersgruppen. Ab einem Verwendungsgrad von 50 % liegt bei allen Altersgruppen die Jodzufuhr im Median über den Referenzwerten, bei einem Verwendungsgrad von 80 und 100 % sogar deutlich. Die Jodzufuhr überschreitet bei diesen Verwendungsgraden um 42-53 % (80 %-Verwendungsgrad) bzw. 64-76 % (100 %-Verwendungsgrad) die Referenzwerte. Sinkt der Verwendungsgrad von Jodsalz bei Männern auf 30 %, liegt die Jodzufuhr im Median um 6-12 % unter den Empfehlungen.

Eine Überschreitung des oberen Grenzwertes von 500 µg/Tag ist insbesondere bei den jüngeren Männern im Alter von 19-24 Jahren zu beobachten (Anhang Tabelle 6). Eine Erhöhung der Jod-Anreicherung von 25 auf 30 mg/kg bedeutet für Männer dieser Altersgruppe einen Anstieg von 12,6 % auf 19,3 %, die die 500 µg/Tag überschreiten.

Bei den Frauen ergibt sich in Abhängigkeit vom Alter ein differenzierteres Bild als bei den Männern. Weibliche Jugendliche und junge Frauen erreichen die Referenzwerte in einem geringeren Maß im Vergleich zu den älteren Frauen. Ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung erreichen 14-24-jährige Frauen nur 42 % bzw. 43 % der empfohlenen Jodzufuhr, während die Jodzufuhr bei den 51-64-jährigen Frauen mit einem Anteil von 51 % der Empfehlungen noch am höchsten ist (s. Abbildung 4).

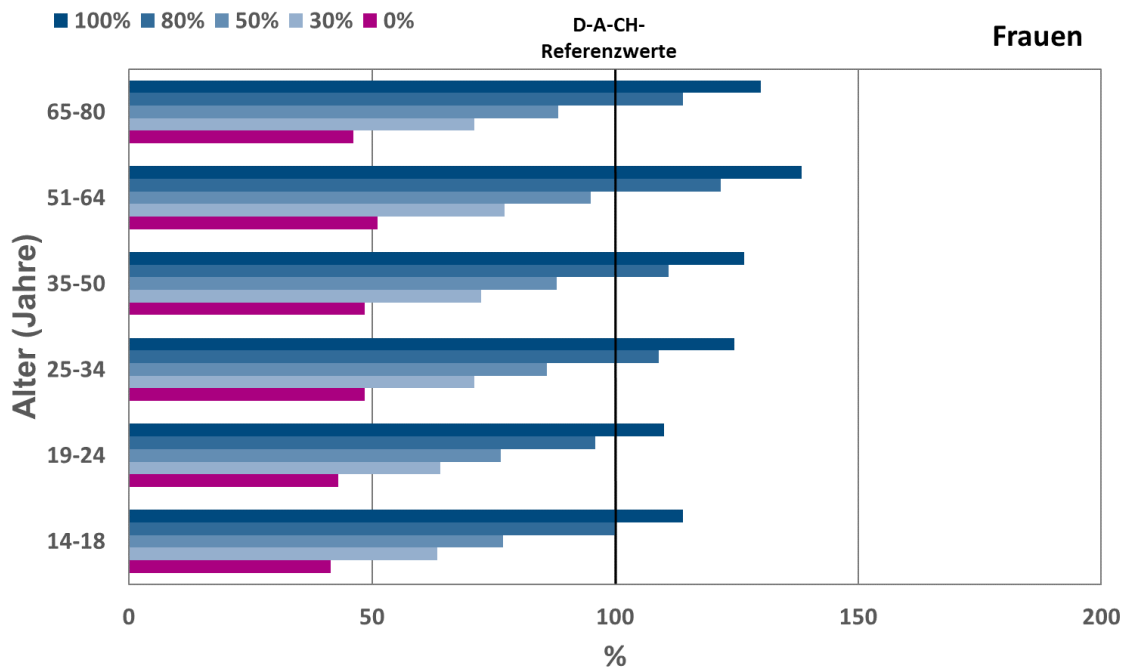


Abbildung 4: Median der Jodzufuhr bei Frauen unter Berücksichtigung verschiedener Verwendungsgrade von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) in % der D-A-CH-Referenzwerte

Bei einem Verwendungsgrad von 100 % liegt die Jodzufuhr von jüngeren Frauen (14-24 Jahre) im Median um 10-14 % höher als die Empfehlungen und bei einem 80 % Verwendungsgrad im Bereich der empfohlenen Jodzufuhr. Verwenden die Frauen in dieser Altersgruppe nur 50 % bzw. 30 % Jodsalz, liegt der Median der Jodzufuhr deutlich unter den Empfehlungen um etwa 23 % bzw. 36 %.

Bei den 25-80-jährigen Frauen führt ein 80 %- bzw. 100 %-Verwendungsgrad zu einer Jodzufuhr, die im Median um 9-22 % (80 %-Verwendungsgrad) bzw. 25-38 % (100 %-Verwendungsgrad) höher als die Empfehlung liegt (Abbildung 4). Bei einem Verwendungsgrad von 50 % liegt bei Frauen in diesem Alter die Jodzufuhr im Median 5-14 % unter dem Referenzwert. Sinkt der Verwendungsgrad auf 30 %, weicht die Jodzufuhr im Median um 23-29 % von den Empfehlungen ab.

Wie bei den Männern zeigen bei den Frauen eher die jüngeren Frauen im Alter von 19-24 Jahren eine Überschreitung des oberen Grenzwertes von 500 µg/Tag (Anhang Tabelle 6), wenngleich auf einem deutlich niedrigeren Niveau als die Männer. Durch die höhere Anreicherungsstufe steigt der Anteil bei Frauen in dieser Altersgruppe von 1,7 % auf 2,9 % an.

3.5 Hauptquellen für Jod

Dargestellt werden im Folgenden die wichtigsten Lebensmittelgruppen, die zur Jodzufuhr beitragen. Dazu werden die Hauptquellen für Jod nach Berechnung mit einem modifizierten BLS 3.01 (d. h. ohne Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz) denen mit einem 100 % Verwendungsgrad von Speisesalz gegenübergestellt. Zur besseren Übersichtlichkeit erfolgt eine zusammengefasste Darstellung der Lebensmittelquellen in der Art, dass der Anteil für die nicht in Einzelzutaten aufgelösten Gerichte (z. B. Gerichte auf Basis von Fisch) zu den jeweiligen Lebensmittelgruppen (in diesem Beispiel Fisch, Fischerzeugnisse und Krusten-/Schalentiere) addiert wird.

Ohne die Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung von Speisesalz wird die größte Menge an Jod über Milch, Milcherzeugnisse und Käse aufgenommen (Abbildung 5 und Abbildung 6). Männer nehmen über diese Lebensmittel 23 % und Frauen 24 % der zugeführten Jodmenge auf. Davon stammt am meisten Jod aus Milch und Milchmischgetränken (Männer 12 %; Frauen 11 %) und aus Käse und Quark (Männer 6 %; Frauen 7 %). Alkoholfreie Getränke liefern in der Summe bei Männern 18 % und bei Frauen 19 % der Jodzufuhr. Den größten Anteil daran haben Leitungs- und Mineralwasser, Kaffee und Tee mit zusammen 12 % (Männer) bzw. 16 % (Frauen). Eine weitere Hauptquelle von Jod sind Fisch, Fischerzeugnisse und Krusten-/Schalentiere mit einem Anteil von rund 15 %.

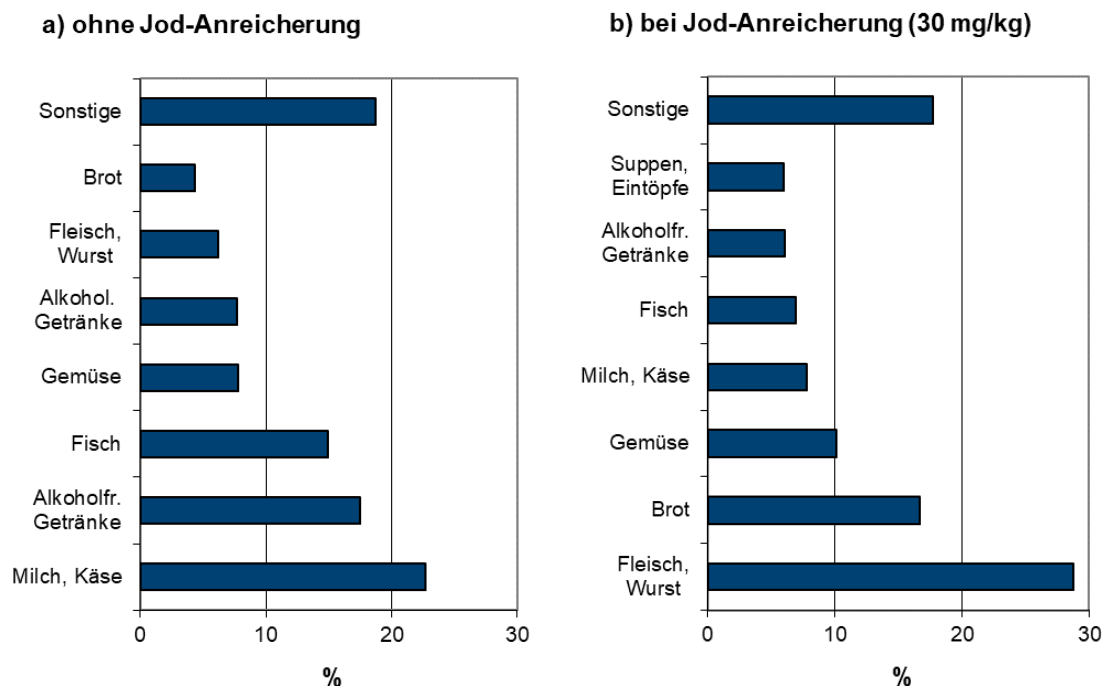


Abbildung 5: Hauptquellen für Jod bei **Männern** a) ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung und b) bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg Jod/kg Speisesalz (Verwendungsgrad 100 %)

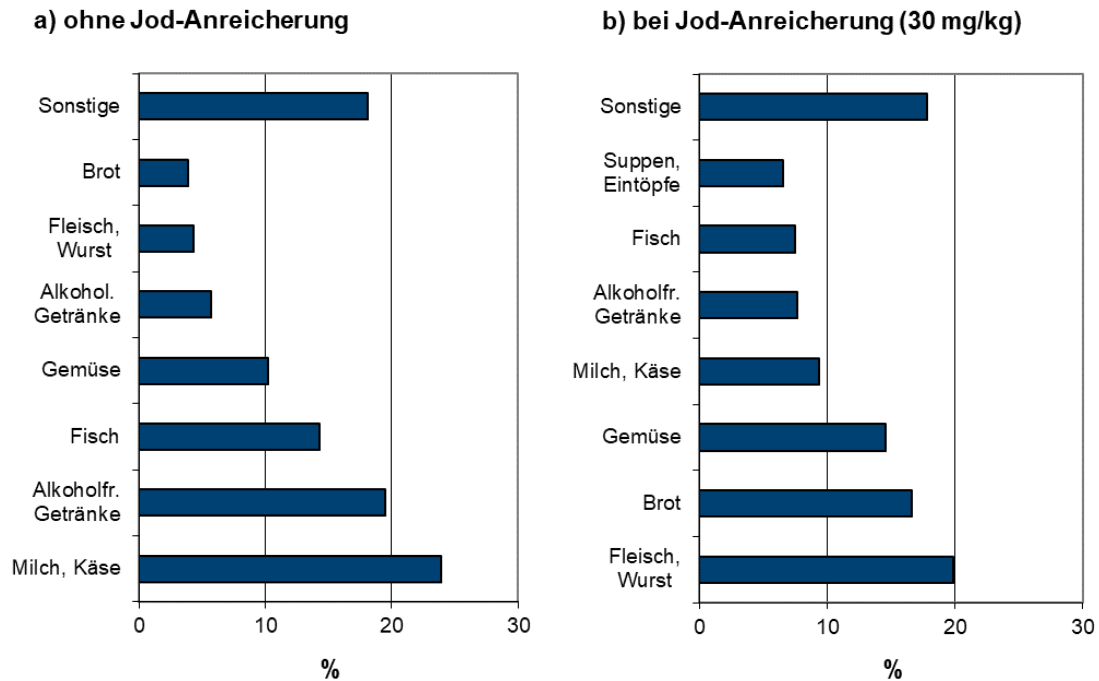


Abbildung 6: Hauptquellen für Jod bei **Frauen** a) ohne Berücksichtigung einer Jod-Anreicherung und b) bei einer Jod-Anreicherung von 30 mg Jod/kg Speisesalz (Verwendungsgrad 100 %)

Bei einer 100 %-Verwendung von Jodsalz mit einer Anreicherung von 30 mg Jod/kg steigt die Jodzufuhr über Fleisch/-erzeugnisse und Wurstwaren sowie Brot deutlich an (Abbildung 5 und Abbildung 6). Mit 29 % bei den Männern und 20 % bei den Frauen tragen Fleisch/-erzeugnisse und Wurstwaren durch die Anreicherung von Salz am meisten zur Jodzufuhr bei. Danach folgt Brot an zweiter Stelle, über das sowohl Männer als auch Frauen 17 % des Jods zuführen. Auch die Jodzufuhr über Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte erhöht sich durch die Jod-Anreicherung des bei der Zubereitung verwendeten Salzes (10 % bei Männern; 15 % bei Frauen). Milch, Milchprodukte und Käse, die nach der Berechnung ohne Jod-Anreicherung von Speisesalz den höchsten Jodbeitrag liefern, liegen bei Berücksichtigung eines Jodsalz-Verwendungsgrades von 100 % an vierter Stelle. Auch Fisch, Fischerzeugnisse und Krusten-/Schalentiere tragen noch nennenswert zur Jodzufuhr bei.

Absolut betrachtet führt die um 5 mg/kg erhöhte Jod-Anreicherung in Speisesalz zu einer höheren Jodzufuhr insbesondere bei Fleisch/-erzeugnissen und Wurstwaren um 16 µg/Tag bei Männern und 8 µg/Tag bei Frauen für einen Verwendungsgrad von 100 %. Bei Brot beträgt die Erhöhung 9 bzw. 7 µg/Tag und bei Gemüse, Pilze und Hülsenfrüchte 5 bzw. 4 µg/Tag.

4 Schlussbetrachtung

Die Jodprophylaxe in Deutschland stützt sich auf eine freiwillige Jod-Anreicherung von Speisesalz, die derzeit bis maximal 25 mg Jod pro kg Speisesalz erfolgen kann. Ohne eine Jod-Anreicherung von Speisesalz läge die Jodzufuhr der Bevölkerung nach Ergebnissen der NVS II deutlich unter den für Deutschland gültigen Empfehlungen [3] und zwar bei etwa der Hälfte der empfohlenen Menge. In DEGS (Erhebungszeitraum 2008-2011) zeigte sich für Erwachsene in Deutschland ein Jodstatus unterhalb der WHO-Kriterien für eine ausreichende Jodversorgung in der Bevölkerung [4]. Aktuell wurde in der KIGGS-Welle 2 für den Zeitraum 2014-2017 eine abnehmende Jodversorgung bei Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu den Erhebungen 2003-2006 beobachtet bei gleichzeitig hoher Salzaufnahme [1]. Parallel dazu lässt sich nach einer Erhebung der Universität Gießen eine rückläufige Verwendung von Jodsalz in der Industrie und im Handwerk feststellen [2]. Vor diesem Hintergrund stellen die vorliegenden Modellberechnungen für die Jodzufuhr von Erwachsenen eine wichtige Grundlage für die vom BfR vorzunehmende Bewertung dar, inwieweit eine Erhöhung der Jodkonzentration in Salz von 25 auf 30 mg/kg Salz sachgerecht und sicher wäre. Zur Berechnung der Jodzufuhr wurde ein modifizierter BLS verwendet, der in seinen Rezepten Speisesalz mit einer Jodkonzentration von 30 mg/kg berücksichtigt. Dazu erfolgte eine Interpolation der Werte anhand vorliegender Berechnungen des BLS-Berechnungsprogramms für eine Jodkonzentration von 25 mg/kg. Bei den Berechnungen wurden verschiedene Verwendungsgrade von Jodsalz betrachtet.

Ausgehend von der gesetzlich festgelegten Höhe von 25 mg/kg bewirkt eine Erhöhung der Jod-Anreicherung des Speisesalzes auf 30 mg/kg eine Steigerung der Jodzufuhr bei Männern von 290 auf 326 µg/Tag und bei Frauen von 219 auf 244 µg/Tag im Median. Diese Zufuhrmengen werden aber nur unter der Voraussetzung einer ausschließlichen Verwendung von jodiertem Speisesalz erreicht.

In NVS II (2005-2006) und NEMONIT (2010-2011) zeigte sich ein hoher Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz im Haushalt, der bei 76,6 % in der NVS II und bei 75,9 % in NEMONIT liegt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass etwa 80 % der Salzzufuhr über den Verzehr von verarbeiteten Lebensmitteln aufgenommen wird [5]. Nach aktuellen Erhebungen wird Jodsalz in Lebensmittelindustrie und -handwerk jedoch nur bei etwa 30 % der salzhaltigen Produkte verwendet [2]. Dem Bericht zufolge enthalten gesalzene Backwaren sogar nur 10 % jodiertes Salz und gesalzene Fleischwaren 47 % Jodsalz. Dagegen wurde in der Übersichtsarbeit von Scriba et al. [6] noch eine deutlich höhere Verwendung von jodiertem Speisesalz in Bäckereien und Fleischereien (60-85 %) angegeben. Anhand der Daten von DEGS 1 konnte berechnet werden, dass in Deutschland etwa 28 % der medianen Salzzufuhr aus jodiertem Salz stammt und dieser Anteil deutlich niedriger liegt als der von 43 % in der Schweiz [7].

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass der Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz in Deutschland insgesamt über alle Anwendungsgebiete betrachtet eher in einem niedrigen Bereich zwischen 30 % und 50 % liegt. Um die damit

einhergehende Jodzufuhr für die Bevölkerung abschätzen zu können, wurde die Jodzufuhr für einen Verwendungsgrad von 30 % und 50 % berechnet. Diese beträgt bei Männern 175 bzw. 218 µg/Tag und bei Frauen 137 bzw. 168 µg/Tag. Die Steigerung durch die um 5 mg/kg höhere Jod-Anreicherung beträgt bei Männern 11 bzw. 18 µg/Tag und bei Frauen 8 bzw. 13 µg/Tag. Trotz dieser Erhöhung liegt bei einem 30 % Verwendungsgrad der Median der Jodzufuhr sowohl bei Männern als auch bei Frauen unterhalb der Empfehlungen. Erst ab einem Verwendungsgrad von 50 % erreichen die Männer die Empfehlungen, die Frauen erreichen diese weiterhin nicht.

Deutlich höhere Zufuhrmengen werden bei einem Verwendungsgrad von 80 % mit 283 µg/Tag bei Männern und 214 µg/Tag bei Frauen erreicht, so dass auch Frauen im Median die Empfehlungen erreichen. Insgesamt zeigt sich, dass die Höhe der Jodzufuhr stärker durch einen höheren Verwendungsgrad beeinflusst wird, als durch eine Erhöhung der Jod-Anreicherung um 5 mg/kg.

Frauen, insbesondere junge Frauen bis 24 Jahre, weisen eine vergleichsweise niedrige Jodzufuhr auf und gelangen erst bei einem Verwendungsgrad von 80 % in den Bereich der empfohlenen Jodzufuhr. Zudem liegt der Verzehr an Fleisch und Wurstwaren und Brot bei Frauen deutlich niedriger als bei Männern, so dass sie von einer höheren Jodsalzanreicherung nicht so stark profitieren wie die Männer. Der aktuelle Trend hin zu vegetarischer und veganer Ernährung zeigt möglicherweise eine weitere Risikogruppe auf, denn durch die Jodsalzanreicherung sind die Hauptquellen für Jod vorwiegend Fleisch und Wurstwaren. Auch stellt sich die Frage, welchen Einfluss Maßnahmen zur Salzreduktion, z. B. im Rahmen der Nationalen Reduktions- und Innovationsstrategie für Zucker, Fette und Salz, auf die Jodzufuhr haben, da die Jodzufuhr durch die Jodsalzanreicherung an die Salzzufuhr gekoppelt ist. Angesichts einer möglichen rückläufigen Jodversorgung der Bevölkerung besteht Handlungsbedarf, eine ausreichende Jodzufuhr sicherzustellen. Daher wird vom Arbeitskreis Jodmangel eine Förderung der Verwendung von jodiertem Speisesalz in Lebensmittelindustrie und -handwerk, eine Anhebung der maximal zulässigen Jodkonzentration im Speisesalz sowie eine stärkere Aufklärungsarbeit in der Industrie und Bevölkerung gefordert [8].

Neben dem Erreichen der Empfehlungen gilt es auch Risiken wie das Überschreiten von oberen Grenzwerten zu beachten. Nach den D-A-CH-Referenzwerten [3] sollte in Deutschland von Erwachsenen eine alimentäre Jodzufuhr von 500 µg/Tag generell nicht überschritten werden. Diese Menge wird bei einem 100%igen Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz von Frauen und Männern im *Median* zwar nicht erreicht, jedoch erreichen 11,2 % der Männer und 1,5 % der Frauen bei diesem maximalen Verwendungsgrad eine Jodzufuhr von über 500 µg/Tag. Damit hat sich durch die um 5 mg/kg erhöhte Jod-Anreicherung von Speisesalz der Anteil dieser Personen fast verdoppelt. Insbesondere junge Männer im Alter von 19-24 Jahren, die auch am meisten Fleisch- und Wurstwaren verzehren, überschreiten zu 19 % diesen Grenzwert. Damit besteht für diese Altersgruppe ein erhöhtes Risiko für eine zu hohe Jodzufuhr.

Fazit

Insgesamt zeigen die vorliegenden Modellberechnungen, dass eine Erhöhung der Jodkonzentration in Salz von 25 auf 30 mg/kg im Median zu einer höheren Jodzufuhr um 36 µg/Tag bei Männern und 25 µg/Tag bei Frauen führt, sofern ausschließlich jodiertes Speisesalz verwendet wird. Dabei erhöht sich gleichzeitig das Risiko einer zu hohen Jodsalzzufuhr insbesondere für junge Männer. Da aber davon auszugehen ist, dass der tatsächliche Verwendungsgrad von Jodsalz in der Bevölkerung eher zwischen 30 und 50 % liegt und damit die Steigerung der Jodzufuhr deutlich niedriger ausfällt, hilft eine Erhöhung der Anreicherung um 5 mg/kg nur bedingt, die Jodversorgung der Bevölkerung sicher zu stellen. **Vielmehr zeigen die vorliegenden Ergebnisse, dass ein höherer Verwendungsgrad von jodiertem Speisesalz einen stärkeren Einfluss auf die Jodzufuhr hätte als eine Erhöhung des Jodgehaltes im Salz um 5 mg/kg.**

Im Fokus der Jodprophylaxe sollten Frauen, insbesondere junge Frauen bis 24 Jahre liegen. Eine aktuelle Schweizer Studie kommt zum Schluss, dass eine alleinige Steigerung der Jodsalzanreicherung nicht ausreicht, die Jodzufuhr bei den untersuchten Schulkindern, Frauen im gebärfähigen Alter und schwangeren Frauen zu erhöhen, wenn Jodsalz nicht gleichzeitig eine weite Verbreitung in verarbeiteten Lebensmitteln findet [9]. Daher sollte die Verwendung von jodiertem Speisesalz in Lebensmittelindustrie und -handwerk gefördert werden, da hier die Verwendung in den letzten Jahren rückläufig ist. Nach Bissinger et al. [2] hat der ursprüngliche Grundsatz „Wenn Salz, dann Jodsalz“ an Bedeutung im Lebensmittelhandwerk verloren durch mangelnde Informationen und dem durch Jodsalzgegner verbreiteten negativen Image.

Aus Sicht des MRI ist anzustreben, in verarbeiteten Lebensmitteln und im Handwerk auf möglichst breiter Basis jodiertes Speisesalz zu verwenden, wobei die Risikogruppen für eine erhöhte Jodzufuhr im Blick behalten werden müssen.

5 Anhang: Tabellen zur Jodzufuhr

Anhang Tabelle 2: Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) ohne Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz nach Geschlecht und Altersgruppen

| Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) | n | MW ¹ | SD ² | P5 | P10 | P25 | P50 | P75 | P90 | P95 | D-A-CH ³ | Personen (%) unterhalb Referenzwerte |
|--|------|-----------------|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|--------------------------------------|
| Männer | 7093 | 119 | 54 | 59 | 67 | 85 | 110 | 140 | 180 | 216 | | 92,1 |
| 14-18 Jahre | 712 | 120 | 42 | 61 | 69 | 87 | 112 | 142 | 181 | 221 | 200 | 93,8 |
| 19-24 Jahre | 510 | 129 | 78 | 56 | 68 | 87 | 113 | 149 | 212 | 256 | 200 | 87,7 |
| 25-34 Jahre | 690 | 130 | 77 | 62 | 70 | 91 | 118 | 153 | 207 | 242 | 200 | 88,5 |
| 35-50 Jahre | 2079 | 122 | 54 | 61 | 72 | 90 | 113 | 142 | 180 | 216 | 200 | 93,1 |
| 51-64 Jahre | 1633 | 113 | 45 | 59 | 64 | 81 | 104 | 135 | 173 | 193 | 180 | 91,9 |
| 65-80 Jahre | 1469 | 107 | 43 | 53 | 63 | 77 | 100 | 128 | 157 | 182 | 180 | 94,9 |
| | | | | | | | | | | | | |
| Frauen | 8278 | 99 | 41 | 50 | 57 | 72 | 91 | 117 | 146 | 171 | | 97,1 |
| 14-18 Jahre | 700 | 92 | 36 | 43 | 50 | 64 | 83 | 111 | 142 | 161 | 200 | 98,2 |
| 19-24 Jahre | 510 | 98 | 53 | 44 | 54 | 68 | 86 | 116 | 155 | 189 | 200 | 96,5 |
| 25-34 Jahre | 972 | 102 | 42 | 51 | 59 | 75 | 97 | 122 | 146 | 174 | 200 | 97,3 |
| 35-50 Jahre | 2694 | 105 | 44 | 54 | 62 | 77 | 97 | 123 | 154 | 180 | 200 | 97,1 |
| 51-64 Jahre | 1840 | 100 | 37 | 51 | 59 | 73 | 92 | 119 | 149 | 170 | 180 | 96,1 |
| 65-80 Jahre | 1562 | 89 | 35 | 47 | 53 | 65 | 83 | 105 | 132 | 148 | 180 | 98,1 |

¹ Arithmetischer Mittelwert

² Standardabweichung

³ Referenzwert für die Jodzufuhr in Deutschland [3]

Anhang Tabelle 3: Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem **Verwendungsgrad von 30 %** nach Geschlecht und Altersgruppen

| Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) | n | MW ¹ | SD ² | P5 | P10 | P25 | P50 | P75 | P90 | P95 | D-A-CH ³ | Personen (%) unterhalb Referenzwerte |
|--|------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|--------------------------------------|
| Männer | 7093 | 187 | 72 | 102 | 115 | 141 | 175 | 219 | 272 | 312 | | 61,0 |
| 14-18 Jahre | 712 | 188 | 57 | 103 | 115 | 143 | 178 | 222 | 279 | 321 | 200 | 66,1 |
| 19-24 Jahre | 510 | 205 | 102 | 98 | 114 | 147 | 188 | 239 | 311 | 398 | 200 | 56,9 |
| 25-34 Jahre | 690 | 201 | 96 | 110 | 127 | 151 | 184 | 231 | 295 | 340 | 200 | 57,4 |
| 35-50 Jahre | 2079 | 193 | 75 | 107 | 122 | 146 | 179 | 225 | 279 | 314 | 200 | 62,2 |
| 51-64 Jahre | 1633 | 179 | 60 | 101 | 112 | 137 | 169 | 209 | 257 | 289 | 180 | 57,7 |
| 65-80 Jahre | 1469 | 166 | 53 | 95 | 106 | 129 | 159 | 195 | 234 | 262 | 180 | 65,9 |
| Frauen | 8278 | 145 | 50 | 80 | 90 | 111 | 137 | 169 | 205 | 233 | | 85,5 |
| 14-18 Jahre | 700 | 137 | 46 | 71 | 81 | 99 | 127 | 163 | 207 | 236 | 200 | 88,5 |
| 19-24 Jahre | 510 | 141 | 65 | 75 | 83 | 103 | 128 | 163 | 211 | 248 | 200 | 86,5 |
| 25-34 Jahre | 972 | 148 | 52 | 84 | 94 | 115 | 142 | 174 | 206 | 235 | 200 | 87,4 |
| 35-50 Jahre | 2694 | 152 | 51 | 86 | 96 | 117 | 145 | 175 | 212 | 242 | 200 | 86,1 |
| 51-64 Jahre | 1840 | 147 | 47 | 81 | 93 | 114 | 139 | 171 | 208 | 235 | 180 | 79,7 |
| 65-80 Jahre | 1562 | 134 | 43 | 77 | 88 | 104 | 128 | 156 | 185 | 207 | 180 | 87,8 |

¹ Arithmetischer Mittelwert

² Standardabweichung

³ Referenzwert für die Jodzufuhr in Deutschland [3]

Anhang Tabelle 4: Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem **Verwendungsgrad von 50 %** nach Geschlecht und Altersgruppen

| Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) | n | MW ¹ | SD ² | P5 | P10 | P25 | P50 | P75 | P90 | P95 | D-A-CH ³ | Personen (%) unterhalb Referenzwerte |
|--|------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|--------------------------------------|
| Männer | 7093 | 234 | 89 | 127 | 145 | 176 | 218 | 273 | 340 | 384 | | 34,4 |
| 14-18 Jahre | 712 | 234 | 71 | 128 | 142 | 177 | 220 | 278 | 336 | 388 | 200 | 37,3 |
| 19-24 Jahre | 510 | 256 | 126 | 122 | 146 | 185 | 235 | 297 | 401 | 477 | 200 | 34,4 |
| 25-34 Jahre | 690 | 249 | 115 | 138 | 157 | 191 | 233 | 288 | 354 | 418 | 200 | 31,1 |
| 35-50 Jahre | 2079 | 241 | 95 | 134 | 152 | 182 | 225 | 283 | 353 | 391 | 200 | 36,1 |
| 51-64 Jahre | 1633 | 224 | 76 | 127 | 143 | 171 | 212 | 260 | 326 | 355 | 180 | 30,8 |
| 65-80 Jahre | 1469 | 208 | 63 | 121 | 135 | 161 | 199 | 243 | 291 | 328 | 180 | 37,1 |
| | | | | | | | | | | | | |
| Frauen | 8278 | 176 | 58 | 99 | 111 | 136 | 168 | 206 | 249 | 281 | | 66,5 |
| 14-18 Jahre | 700 | 168 | 56 | 88 | 99 | 122 | 154 | 202 | 256 | 289 | 200 | 73,8 |
| 19-24 Jahre | 510 | 171 | 76 | 95 | 103 | 126 | 153 | 201 | 252 | 299 | 200 | 74,3 |
| 25-34 Jahre | 972 | 180 | 62 | 103 | 114 | 140 | 172 | 208 | 250 | 282 | 200 | 69,6 |
| 35-50 Jahre | 2694 | 184 | 59 | 106 | 118 | 142 | 176 | 213 | 257 | 289 | 200 | 67,7 |
| 51-64 Jahre | 1840 | 180 | 56 | 100 | 114 | 141 | 171 | 207 | 254 | 287 | 180 | 57,1 |
| 65-80 Jahre | 1562 | 164 | 50 | 95 | 108 | 129 | 159 | 191 | 227 | 251 | 180 | 66,8 |

¹ Arithmetischer Mittelwert

² Standardabweichung

³ Referenzwert für die Jodzufuhr in Deutschland [3]

Anhang Tabelle 5: Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem **Verwendungsgrad von 80 %** nach Geschlecht und Altersgruppen

| Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) | n | MW ¹ | SD ² | P5 | P10 | P25 | P50 | P75 | P90 | P95 | D-A-CH ³ | Personen (%) unterhalb Referenzwerte |
|--|------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|--------------------------------------|
| Männer | 7093 | 304 | 119 | 165 | 187 | 228 | 283 | 358 | 443 | 509 | | 11,0 |
| 14-18 Jahre | 712 | 305 | 96 | 164 | 182 | 230 | 284 | 363 | 445 | 508 | 200 | 14,3 |
| 19-24 Jahre | 510 | 333 | 168 | 161 | 187 | 238 | 302 | 390 | 508 | 614 | 200 | 12,8 |
| 25-34 Jahre | 690 | 323 | 148 | 178 | 201 | 246 | 305 | 375 | 460 | 541 | 200 | 9,8 |
| 35-50 Jahre | 2079 | 314 | 129 | 171 | 194 | 234 | 290 | 372 | 459 | 522 | 200 | 11,9 |
| 51-64 Jahre | 1633 | 293 | 102 | 164 | 187 | 222 | 275 | 343 | 420 | 474 | 180 | 7,7 |
| 65-80 Jahre | 1469 | 270 | 82 | 157 | 175 | 210 | 257 | 317 | 378 | 420 | 180 | 11,8 |
| Frauen | 8278 | 224 | 74 | 123 | 141 | 172 | 214 | 262 | 318 | 359 | | 36,6 |
| 14-18 Jahre | 700 | 216 | 73 | 111 | 125 | 156 | 200 | 262 | 323 | 370 | 200 | 50,2 |
| 19-24 Jahre | 510 | 216 | 95 | 119 | 130 | 158 | 192 | 258 | 320 | 374 | 200 | 53,6 |
| 25-34 Jahre | 972 | 227 | 80 | 130 | 144 | 174 | 218 | 267 | 320 | 367 | 200 | 39,0 |
| 35-50 Jahre | 2694 | 232 | 73 | 132 | 147 | 179 | 222 | 272 | 325 | 364 | 200 | 36,7 |
| 51-64 Jahre | 1840 | 228 | 72 | 124 | 143 | 177 | 219 | 262 | 326 | 365 | 180 | 26,8 |
| 65-80 Jahre | 1562 | 211 | 64 | 120 | 138 | 166 | 205 | 245 | 291 | 321 | 180 | 33,7 |

¹ Arithmetischer Mittelwert

² Standardabweichung

³ Referenzwert für die Jodzufuhr in Deutschland [3]

Anhang Tabelle 6: Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) unter Berücksichtigung von jodiertem Speisesalz (30 mg Jod/kg) bei einem **Verwendungsgrad von 100 %** nach Geschlecht und Altersgruppen

| Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) | n | MW ¹ | SD ² | P5 | P10 | P25 | P50 | P75 | P90 | P95 | D-A-CH ³ | Personen (%) unterhalb Referenzwerte | Personen (%) oberhalb 500 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ ³ |
|--|------|-----------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|--------------------------------------|---|
| Männer | 7093 | 352 | 140 | 189 | 215 | 262 | 326 | 415 | 513 | 588 | | 5,6 | 11,2 |
| 14-18 Jahre | 712 | 352 | 113 | 181 | 208 | 263 | 327 | 420 | 519 | 584 | 200 | 8,6 | 11,5 |
| 19-24 Jahre | 510 | 384 | 198 | 183 | 215 | 270 | 348 | 452 | 585 | 692 | 200 | 7,1 | 19,3 |
| 25-34 Jahre | 690 | 372 | 172 | 201 | 231 | 282 | 350 | 435 | 515 | 614 | 200 | 5,0 | 11,8 |
| 35-50 Jahre | 2079 | 363 | 152 | 195 | 221 | 269 | 334 | 430 | 540 | 613 | 200 | 5,9 | 13,9 |
| 51-64 Jahre | 1633 | 339 | 121 | 188 | 214 | 256 | 317 | 400 | 492 | 555 | 180 | 4,3 | 8,7 |
| 65-80 Jahre | 1469 | 312 | 96 | 179 | 203 | 243 | 297 | 366 | 439 | 491 | 180 | 5,1 | 4,6 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Frauen | 8278 | 256 | 85 | 141 | 160 | 196 | 244 | 301 | 364 | 413 | | 23,2 | 1,5 |
| 14-18 Jahre | 700 | 247 | 85 | 125 | 141 | 177 | 228 | 301 | 371 | 433 | 200 | 35,3 | 1,9 |
| 19-24 Jahre | 510 | 246 | 108 | 132 | 146 | 179 | 220 | 298 | 364 | 421 | 200 | 37,7 | 2,9 |
| 25-34 Jahre | 972 | 260 | 92 | 147 | 164 | 198 | 249 | 304 | 368 | 416 | 200 | 26,4 | 1,8 |
| 35-50 Jahre | 2694 | 265 | 83 | 147 | 167 | 204 | 253 | 312 | 373 | 417 | 200 | 22,9 | 1,3 |
| 51-64 Jahre | 1840 | 261 | 83 | 140 | 163 | 201 | 249 | 301 | 376 | 422 | 180 | 14,8 | 1,9 |
| 65-80 Jahre | 1562 | 242 | 74 | 137 | 158 | 189 | 234 | 283 | 336 | 370 | 180 | 20,2 | 0,5 |

¹ Arithmetischer Mittelwert

² Standardabweichung

³ Referenzwert für die Jodzufuhr in Deutschland [3]

6 Literaturverzeichnis

1. *Hey I, Thamm M*: 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, Robert Koch-Institut, Berlin, 2019, Internet: https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=47144&site_key=145&zeilenzahl_zaeher=592&NextRow=330 (accessed 14.05.20)
2. *Bissinger K, Busl L, Dudenhöfer C, Fast D, Heil E A, Herrmann R, Jordan I, Pfisterer A*: 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), Gießen, 2018, Internet: https://service.ble.de/ptdb/index2.php?detail_id=151927&site_key=141&stichw=Jodsalz&zeilenzahl_zaeher=2#newContent (accessed 14.05.20)
3. *D-A-CH (Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (eds))*: Jod. In: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Bonn, 2. Auflage 1. Ausgabe, 2015
4. *Johner SA, Thamm M, Schmitz R, Remer T*: 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 (3), 1275–1282, 2016, doi: 10.1007/s00394-015-0941-y
5. *Andersson M, de Benoist B, Darnton-Hill I, Delangeet F(eds)*: Iodine Deficiency in Europe: A Continuing Public Health Problem. WHO Press, Geneva, Switzerland, 2007
6. *Scriba PC, Heseker H, Fischer A*: Jodmangel und Jodversorgung in Deutschland. *Präv Gesundheitsf* 2, 143-148, 2007, doi: 10.1007/s11553-007-0074-0
7. *Esche J, Thamm M, Remer T*: Contribution of iodized salt to total iodine and total salt intake in Germany. *Eur J Nutr*, 2019, doi: 10.1007/s00394-019-02154-7
8. Arbeitskreis Jodmangel e. V. (ed): Deutschland ist wieder Jodmangelland! Aktuelle Gesundheitsstudie zeigt deutlichen Negativtrend. Pressemitteilung vom 27.09.2019, 2019, Internet: <https://jodmangel.de/2019/deutschland-ist-wieder-jodmangelland-2/> (accessed 13.05.20)
9. *Andersson M, Hunziker S, Fingerhut R, Zimmermann MB, Herter-Aeberli I*: Effectiveness of increased salt iodine concentration on iodine status: trend analysis of cross-sectional national studies in Switzerland. *Eur J Nutr* 59 (2), 581-593, 2020, doi: 10.1007/s00394-019-01927-4

Max Rubner-Institut
Bundforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel

Adresse Haid-und-Neu-Straße 9, 76131 Karlsruhe

Telefon +49 (0)721 6625 201

Fax +49 (0)721 6625 111

E-Mail praesident@mri.bund.de

Internet www.mri.bund.de

DOI: 10.25826/20210119-125802