Autoimmunerkrankungen der Schilddrüse

Ernährung: Jod, Selen und Co

SCHILDDRÜSENPRAXIS JOSEFSTADT

Mag. **Eva-Maria Wendt**, BSc, Diätologin
wendt@schilddruesenpraxis.at

Herbstfortbildung der Österreichischen Schilddrüsengesellschaft
29.11.2014

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: JOD

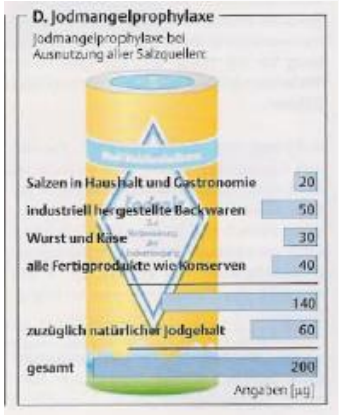
- essentiell zur **Bildung der Schilddrüsenhormone**
- **Tagesbedarf** Erwachsene: **200 µg**

  Schwangere **230 µg**

  Stillende **260 µg**
- **Mangel**:

  Struma und Schilddrüsenfunktionsstörungen

  Wachstumsrückstände, mentale Retardierung
- **Überversorgung?**
  - keine Jodexzesse bei bestimmten Schilddrüsenerkrankungen
  - exzessive Jodzufuhr allein über die Ernährung unwahrscheinlich



Biesalski/Grimm: Taschenatlas Ernährung, Thieme 2007

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: JOD

- **Zufuhr über die Ernährung**
  - **Jodgehalt in Salz**? In Ö: 15-20 mg pro kg (1.500-2.000 µg pro 100 g)
    - empfohlene NaCl-Höchstzufuhr: **6 g** (= 90 µg Jod)
    - tatsächliche NaCl-Zufuhr in Österreich: 47 % der Frauen und knapp 60 % der Männer nehmen **> 6 g** Kochsalz auf; mehr als die Hälfte davon **> 10 g**
  - **kritisch**: Veganer, Schwangere + Stillende → Supplementation (CAVE Überfunktion)

200 µg Jod ist enthalten in …			
104 g Scholle	**606 g Emmentaler**	1000 g Forelle	1430 ml Römerquelle
48 g Schellfisch	**2 kg Ei (33 Stk.)**	4 kg Schweinefleisch	2 kg Apfel
833 g Lachs	**2,63 Liter Milch**		1,33 kg Broccoli
154 g Miesmuschel	**280 ml Sicheldorfer**		1 kg Reis (ungegart)
13,3 g Bad Ischler Kristallsalz			2,2 kg Roggenbrot

Patienteninfo: Download unter http://www.schilddruesenpraxis.at/symptome-beschwerden/beschwerden-schilddruese.html

Wo Jod vorkommt

JOD IST EIN ESSENTIELLES SPURENELEMENT, DAS DER KÖRPER ÜBER DIE NAHRUNG AUFNIMMT.
IN GLEICHMÄSSIGER KONZENTRATION KOMMT JOD ALLERDINGS NUR IM MEERWASSER VOR.

Österreich gehört zu den Jodmangelgebieten, denn – wie auch in vielen anderen Ländern – haben hier die schmelzenden Gletscher der letzten Eiszeit das Jod aus den Böden geschwemmt und ins Meer gespült. Pflanzen, Gemüse und Obst, die auf diesen Böden wachsen, liefern dem Organismus daher zu wenig Jod.

Um diesen Jodmangel auszugleichen, wird das Speisesalz seit 1963 mit Jod angereichert, Natürliche Jodquellen sind vor allem Meeresfische und Meeresfrüchte. Aber auch in der Kuhmilch konnten zum Teil größere Mengen Jod nachgewiesen werden.

Jodhältig sind außerdem einige Desinfektionsmittel, Antiseptika, Röntgenkontrastmittel sowie manche Medikamente wie zum Beispiel Amiodaron, ein Arzneimittel zur Behandlung von Herzrhythmusstörungen.

JODREICHE NAHRUNGSMITTEL

Meeresfisch, Meeresfrüchte, jodhältige Mineralwässer
japanisches Essen, teilweise Milch und Milchprodukte

JODGEHALT DER MINERALWÄSSER

Unter 20µg Jod/1000ml

Alpquell	Fonta Guizza
Gasteiner	Markusquelle
Minaris	Preblauer
Römerquelle	Silberquelle
Vöslauer	Waldquelle

20 - 100 µg Jod/1000ml

Astoria	27	Güssinger	50
Juvina aktiv	25	Long life	71
Radenska	57	Severinquelle	45
Sulzegger	31		

über 100 µg Jod/1000ml

Johannisbrunnen Gleichenberger	177
Peterquelle	182
Rogaska Donatquelle	150
Sicheldorfer	1320

FÜR DEN INHALT VERANTWORTLICH
Arbeitsgruppe Schilddrüse und Endokrinologie der Österreichischen Gesellschaft für Nuklearmedizin und Molekulare Bildgebung, www.ogn.at
Autor: OA Dr. Wolfgang Buchinger
Unter Mitarbeit von: Univ. Prof. Dr. Reingard M. Aigner, Prim. Univ. Doz. Dr. Alexander Becherer, Prim. Univ. Prof. Dr. Christian Pirich, Dr. Sigrid Ramschak-Schwarzer, Univ. Doz. Dr. Georg Zettinig

UNTERSTÜTZT VON
MERCK GesmbH - Zimbagasse 5, A-1147 Wien, www.merck.at

AUSFÜHRUNG
jesner webcompany, www.webcompany.at
Fotos © shutterstock.com

Jod

ein lebensnotwendiges Spurenelement

Der normale Jodbedarf

Spurenelemente werden vom Körper nur in äußerst geringen Mengen aufgenommen. Der tägliche Jodbedarf liegt zwischen 150 und 250 Mikrogramm, wobei ein Mikrogramm (µg) nur ein Millionstel Gramm ist. Im Laufe eines Lebens benötigt der Körper zwischen vier und fünf Gramm Jod. Kein anderes Spurenelement kann die Aufgabe von Jod übernehmen. Jod ist unersetzbar, also essentiell.

WANN DER KÖRPER MEHR JOD BRAUCHT

Schwangere und Stillende haben einen erhöhten Jodbedarf - bedingt durch die besondere Leistung des Stoffwechsels und den gesteigerten Verbrauch des Schilddrüsenhormons. Nur wenn der Körper die beiden Schilddrüsenhormone T3 und T4 bilden kann, ist die körperliche und geistige Entwicklung des Kindes nicht gefährdet. Zudem benötigt das ungeborene Kind ab der 12. Lebenswoche Jod, weil die kindliche Schilddrüse bereits ab diesem Zeitpunkt selbst mit der Hormonbildung beginnt.
Ein Jodmangel in der Schwangerschaft kann zu einer bleibenden Schädigung des kindlichen Gehirns und zu einer Minderung der Intelligenz führen.

ALLERGISCHE REAKTIONEN

JOD IN DER NAHRUNG, IM ANGEREICHERTEN SALZ, IN DESINFEKTIONSMITTELN ODER ARZNEIEN ZUR WUNDBEHANDLUNG KANN KEINE ALLERGISCHEN REAKTIONEN HERVORRUFEN. NUR RÖNTGENKONTRASTMITTEL KANN IN SELTENEN FÄLLEN BEI DAZU VERANLAGTEN PERSONEN EINE ALLERGISCHE HAUTERKRANKUNG (ROSAZEA) HERVORRUFEN. DIESE ZEIGT SICH MIT RÖTUNGEN, SCHUPPUNG UND PUSTELN VOR ALLEM AN DEN WANGEN.

Warum Jod für jeden Menschen wichtig ist:

JOD IST HAUPTBESTANDTEIL DER SCHILDDRÜSENHORMONE. NUR WENN DIE SCHILDDRÜSE, EIN SCHMETTERLINGSFÖRMIGES ORGAN, DAS AM HALS UNTERHALB DES KEHLKOPFES SITZT, AUSREICHEND MIT DIESEM SPURENELEMENT VERSORGT WIRD, KANN SIE DIE BEIDEN HORMONE THYROXIN (T4) UND TRIJODTHYRONIN (T3) PRODUZIEREN. DIESE HORMONE STEUERN UNSEREN STOFFWECHSEL, BEEINFLUSSEN DIE FUNKTIONEN NAHEZU ALLER ORGANSYSTEME (HERZ, KNOCHEN, HAUT, NERVENSYSTEM ETC.) SOWIE DIE ENTWICKLUNG DES KINDES IM MUTTERLEIB.

AUSGEWOGENE ERNÄHRUNG UND JODIERTES SALZ

Wer sich ausgewogen ernährt und jodiertes Salz in der empfohlenen Menge verwendet, führt seinem Körper die richtige Dosis Jod zu. Eine jodarme Ernährung sollte nur nach der Empfehlung durch einen Schilddrüsenspezialisten eingehalten werden.

WANN JOD ZU MEIDEN IST

Eine übermäßige Jodzufuhr muss bei allen Formen einer Schilddrüsenüberfunktion, bedingt durch eine vermehrte Hormonproduktion, vermieden werden. Das gilt auch bei der Behandlung gewisser Formen des Schilddrüsenkrebses. Vier Wochen vor einer Radiojodtherapie oder einer diagnostischen Jod-Ganzkörperszinitigraphie sollte die Jodzufuhr unter 100 Mikrogramm pro Tag liegen. Diese Patienten sollten in dieser Zeit auf Meeresfische, Meeresfrüchte, jodhältige Mineralswässer, Vitamin-Präparate, Fischölprodukte und Nahrungsergänzungsmittel, die Jod enthalten, verzichten und bei Lebensmitteln genauer auf die Inhaltsstoffe achten. Zu meiden sind in diesem Zeitraum auch Medikamente wie Amiodaron sowie jodhältige Desinfektionsmittel. Die Jodaufnahme in der Schilddrüse durch Röntgenkontrastmittel kann mit Irenat-Tropfen blockiert werden.

+ WANN ZU VIEL JOD DIE GESUNDHEIT GEFÄHRDET

Neben einer Schilddrüsenüberfunktion durch die Bildung von Knoten kann zu viel Jod aber auch das Gegenteil bewirken – nämlich eine Blockade der Hormonbildung.
In diesem Fall liegt eine Unterfunktion der Schilddrüse vor. Aber auch Patienten mit einer Veranlagung zu Autoimmunerkrankungen wie Morbus Basedow oder Hashimoto Entzündung können auf zu viel Jod möglicherweise empfindlich reagieren. Natürlich ist ein Jodüberfluss nicht anzustreben, dennoch sind die Konsequenzen bei weitem weniger gefährlich als die eines Jodmangels. Durch die Jodierung des Speisesalzes ist die Kropfhäufigkeit deutlich rückläufig, ebenso die aggressiven Formen des Schilddrüsenkrebses.

+ WIE ZU WENIG JOD DIE GESUNDHEIT GEFÄHRDET

Wird der Organismus über viele Jahre hindurch mit zu wenig Jod versorgt, versucht der Körper diesen Mangel durch die Vergrößerung der Schilddrüse (Kropf) auszugleichen.
Im Laufe der Jahre können sich außerdem Knoten bilden, die sich mit einer Einengung der Luftröhre und Schluckbeschwerden bemerkbar machen können und operativ entfernt werden müssen. Auch wenn die Jodzufuhr normalisiert wird, kann es in diesen Knoten zu einer Überproduktion des Schilddrüsenhormons kommen, da sich dann die Bildung der Hormone nicht am Bedarf des Körpers orientiert.

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: SELEN

- Funktion für die Schilddrüse: Bestandteil von **Dejodinasen**, die inaktives T4 in aktives T3 umwandeln; gegen TPO-AK-Bildung bei Hashimoto

- Tagesbedarf Erwachsene: **30-70 µg**
  - tatsächliche Zufuhr unklar – Schätzung: **ca. 40 µg/d** (Studien in Dtld)
  - obere sichere Zufuhrgrenze f. Erwachsene: **300 µg/d** (EFSA 2006)
- **Mangel**:
  - Selenzufuhr von **< 11 µg/d** über längere Zeit: Keshan Disease
  - Studien betr. Fruchtbarkeit, Reproduktion, Tumorprävention, kardiovaskuläre Erkrankungen
  - Risikogruppen: Schwangere, Stillende, einseitige Ernährung (strikter Veganismus); bei manchen Erkrankungen
- **Selengehalt in Lebensmitteln**: schwankend

50 µg Selen ist enthalten in …			
61 g Thunfisch	**500 g Huhn**	10 kg Kartoffeln	5 kg Weizenmischbrot
200 g Forelle	**143 g Rinderfilet**	6 kg Gemüse	2,5 kg Weizenvollkornbrot
192 g Lachs	**200 g Ei (3-4 Stk.)**	5 kg Obst	500 g Haferflocken
100 g Garnelen	**1,6 l Milch**	**50 g Paranuss** 335 kcal, 33 g Fett	

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: CALCIUM

- Hypoparathyreoidismus: erhöhter Calciumbedarf bei eingeschränkter Funktion der Nebenschilddrüsen
- Tagesbedarf Erwachsene (normal): **1000 mg**
- **kritisch?**
  - bei allen Altersgruppen liegen die Aufnahmemengen unter den jeweiligen Referenzwerten (Österr. Ernährungsbericht 2012)
  - Risikogruppe: v.a. postmenopausale Frauen

Frauen	18-24 Jahre (n = 37)	25-50 Jahre (n = 143)	51-64 Jahre (n = 52)	D-A-CH 2012
Calcium (mg)	**956** [803; 1110]	**838** [779; 898]	**786** [692; 881]	1000
Männer	18-24 Jahre (n = 17)	25-50 Jahre (n = 87)	51-64 Jahre (n = 44)	D-A-CH 2012
Calcium (mg)	**991** [796; 1185]	**881** [805; 958]	**802** [690; 913]	1000

Ca-Aufnahme nach Alter und Geschlecht (Österr. Ernährungsbericht 2012)

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: CALCIUM

- **Mangel**
  - lange kompensiert!
  - Osteopenie, Osteoporose
- ➢ keine generelle Supplementation
- ➢ Verzehr calciumreicher Milchprodukte und angereicherter Produkte fördern; hemmende und fördernde Faktoren beachten
- ➢ adäquate Vitamin-D-Versorgung beachten

1000 mg Calcium ist enthalten in …			
830 g Joghurt	**125 g Gouda**	830 g Spinat	**467 g Amaranth**
800 ml Magermilch	**91 g Bergkäse**	**470 g Grünkohl**	1,25 kg Quinoa
1,2 kg Topfen 20 %	952 g Tofu	2,3 kg Brombeeren	806 g Kichererbsen
	400 g Sojafleisch (Würfel, Gran.)	2,4 kg Orangen	1,4 kg Kidneybohnen
		68,5 g Mohn (327 kcal, 29 g Fett)	

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: EISEN

- Thyreoperoxidase TPO = eisenhaltiges Enzym; zuständig für **Einbau von Jod** bei der Bildung von SD-Hormonen
- Tagesbedarf: Frauen bis 50 a: **15 mg**

  Frauen > 50 a + Männer: **10 mg**

  Schwangere **30 mg**!! Stillende **20 mg**!
- **kritisch?**

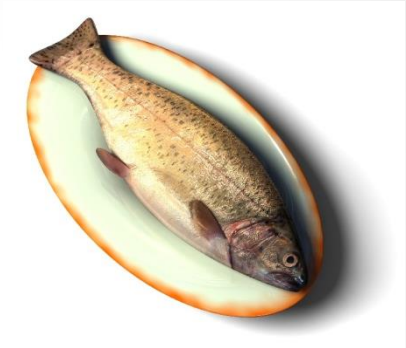
  Frauen im gebärfähigen Alter, Schwangere, Stillende; ev. Vegetarier und Veganer
- **Mangel**:
  - Schleimhautveränderungen, Kopfschmerzen, Müdigkeit, Schwindel
  - bei manifestem Mangel: Kältegefühl, Störungen des sympathischen Nervensystems, der Schilddrüse, des Immunsystems

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: EISEN

- Bioverfügbarkeit! Häm- vs. Nicht-Häm-Eisen
- Hemmung der Aufnahme durch zahlreiche Faktoren (Tannine, Lignine, Oxalsäuren, Phytate, Phosphate)
- Förderung der Aufnahme durch Fleisch, Fisch, Geflügel, Ascorbinsäure, Zitronensäure

15 mg Eisen ist enthalten in …			
652 g Rindsfilet	556 g Fenchel	246 g weiße Bohnen	167 g Amaranth
500 g Schweinefilet	455 g Schwarzwurzel	227 g Sojabohnen	217 g Hirse
60 g Kochschinken	366 g Spinat	278 g Tofu	319 g VK-Weizenmehl
		120 g Kürbiskerne (678 kcal, 55 g Fett)	124 g Sojamehl

Mikronährstoffe für die Schilddrüse:
VITAMIN D



- reguliert Ca- & P-Homöostase
- beeinflusst Ausschüttung von **Thyroxin**
- Tagesbedarf: **20 µg** (bei fehlender endogener Synthese)
  - ca. **2-4 µg/d** Zufuhr über die Ernährung (Jugendl. & Erwachsene)
  - ca. 80-90 % aus endogener Synthese
- **Mangel**:
  - Rachitis (bei Kindern), Osteomalazie (bei Erwachsenen)
  - Auswirkungen auf Immunsystem, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, CA (-Risiko)
  - tritt gehäuft bei Hashimoto-Thyreoiditis auf (Tamer G, Arik S, Tamer I, Coksert D. Thyroid 2011)
- bei massiver **Überdosierung**:
  - Hyperkalzämie, langfristig Verkalkungen (z.B. Nephrokalzinosen)

Mikronährstoffe für die Schilddrüse: VITAMIN D

- **Versorgung** schwierig zu beurteilen, da teils endogene Synthese, teils exogene Zufuhr
  - 88 % der Männer und 82 % der Frauen nehmen **< 5 µg/d** auf (Österr. Ernährungsbericht 2012)
  - Risikogruppen: Personen ohne/mit kaum Sonnenexposition, ältere Menschen ab 65 Jahren, dunkle Hautpigmentierung

- **Supplemente?**
  - keine Empfehlung für generelle Supplementation als Osteoporoseprävention bei Nicht-Risiko-Gruppen
    (Reid IR, Bolland MJ, Grey A. Lancet 2013)
  - Hinweise, dass nicht nur ein niedriger, sondern auch ein hoher Vitamin-D-Status mit erhöhter Mortalität einhergeht
    (Michaëlsson K et al. Am J Clin Nutr 2010)
  - tolerierbare Gesamtzufuhrmenge für die tägliche Vitamin-D-Zufuhr für Jugendliche und Erwachsene : **100 µg** (EFSA)

5 µg Vitamin D ist enthalten in …	
19 g Hering	260 g Champignons
47 g Sardine	171 g Ei (ca. 3 Stk.)
110 g Thunfisch	200 g Margarine
31 g Lachs	455 g Emmentaler

Jod- und Vitamin-D-Gehalt von Fisch pro Portion

	Fisch *GU-Nährwerttab. 2010/11*	besonders jodreich ca. 100-300 µg pro Portion à 150 g	mäßig jodreich ca. 50-100 µg pro Portion à 150 g	jodarm <10 µg pro Portion à 150 g	Vitamin-D-reich > 5 µg pro Portion à 150 g
Süßwasserfisch	Flussbarsch			●	
	Forelle			●	
	Schleie			●	
	Zander			●	
	Wels			●	
	Lachs		● 51		●
Salzwasserfisch	Hering		● 60		●
	Makrele		● 74		●
	Sardinen		● 48		●
	Thunfisch		● 75		●
	Heilbutt		● 78		
	Scholle (Goldbutt)		● 78		
	Goldbarsch	● 149			
	Kabeljau (Dorsch)	● 255			
	Schellfisch	● 365			
	Seelachs	● 300			

Supplemente für Erwachsene im Vergleich

	Tagesbedarf Erwachsene	Supradyn active	Centrum von A bis Zink	dm Das Gesunde Plus A-Z Depot	Doppelherz A-Z Langzeit-Vitamine
Vitamin A in mg	**0.8-1.0**	0.8	0.8	0.4	0.4
β-Carotin	**nicht def.**	-	davon 25 %	-	
Vitamin D in µg	**20**	5	5	5	5
Calcium in mg	**1000**	120	162	200	137
Eisen in mg	**10-15**	14	5	-	2.1
Jod in µg	**200**	150	100	100	100
Selen in µg	**30-70**	50	30	25	10
	D-A-CH	*Inhaltsstoffe pro Kapsel / pro empfohlener Tagesdosis lt. Hersteller*			

www.supradyn.at
www.centrum.at
www.dm.de
www.doppelherz.de
Zugriff am 20.11.2014

Ernährung bei Schilddrüsenerkrankungen: Praktische Umsetzung bei normaler Jodzufuhr

- 1 – 2 x pro Woche (See-)Fisch → **Jod, Selen, Vitamin D**
- 2 – 3 Port. Milchprodukte täglich → **Calcium, Vitamin A (Käse), Jod**
- reichlich Gemüse und Salate (u.a. **Beta-Carotin**)
- jodiertes Salz verwenden

- **jod- UND calciumreiche** (> 150 mg/l) Mineralwässer:

  Johannisbrunnen Gleichenberger (Na!), Peterquelle (Na!), Rogaska Donatquelle (Na!!!); Juvina (Na!); Long Life (Na!), Radenska (Na!), Astoria
- gute **Eisenquellen**: Fleisch; Vollkorngetreide, Pseudogetreide, Hülsenfrüchte, Samen, Kerne, Nüsse (Fettgehalt!) → fördernde Faktoren nutzen

- **Schilddrüsenhormone** nicht mit Ca, Fe, nicht mit Kaffee

  → mit Wasser und nüchtern 30 min. vor dem Frühstück einnehmen
- **Fe-Präparate** nicht mit Kaffee, echtem Tee, Milchprodukten, Cola, Ca-Präp. → mit Fruchtsaft
- Ca-Quellen über den Tag verteilen → **Ca-Präparate** nicht zur calciumreichen Mahlzeit

Jodarme Ernährung

- = keine Jodexzesse (> 500 µg/d)
- Indikationen: Schilddrüsenüberfunktion, M. Basedow, funktionelle Autonomie; zu Beginn bei Hashimoto-Thyreoiditis
- Umsetzung
  - **Jodsalz egal**
  - **Seefisch, Lachs und Meeresfrüchte max. 1x/Woche**

    → Süßwasserfische bevorzugen
  - **KEINE Algen**
  - **jodreiches Mineralwasser meiden**

    → jodarme Mineralwässer (< 20µg/l):

    Alpquell, Fonta Guizza, Gasteiner, Markusquelle, Minaris, Römerquelle, Silberquelle, Vöslauer, Waldquelle; Preblauer (Na!)
  - keine jodhaltigen Nahrungsergänzungsmittel, Medikamente, Röntgenkontrastmittel, Wunddesinfektionsmittel

Jodkarenz

- Indikationen: vor Radiojodtherapie und diagnostischer SZG
- Umsetzung
  - **KEIN jodiertes Salz**

    → unjodiertes Salz aus dem Reformhaus
  - **KEIN Seefisch, KEINE Meeresfrüchte und Algen**

    → Süßwasserfisch ok (außer Lachs)
  - **Milchprodukte in Maßen**

    → Verzehrsmengen hinterfragen: 60 g Emmentaler = ca. 20 µg Jod, 250 ml Milch = ca. 19 µg Jod
  - **KEINE (Halb-)Fertigprodukte mit jodiertem Salz**

    → Etikett lesen - „Speisesalz (unjodiert)“ - im Zweifelsfall weglassen
  - **jodreiches Mineralwasser meiden**

    → wie bei jodarmer Ernährung
  - keine jodhaltigen Nahrungsergänzungsmittel, Medikamente, Röntgenkontrastmittel, Wunddesinfektionsmittel

Jodkarenz

„WAS DARF ICH ESSEN?“

- **jodarm**:
  - Getreide und Getreideprodukte (Reis, Nudeln, Brot etc.), Kartoffeln
  - Obst, Gemüse
  - Fleisch und Geflügel; Süßwasserfisch (außer Lachs)
  - alle Öle und Fette, Nüsse/Kerne/Samen (Menge!)
  - diverse Getränke (außer jodreiche Mineralwässer)
  - Gewürze etc.
- bei einzelnen Lebensmitteln eventuell **Verzehrsmengen** hinterfragen → Relevanz??

Jodgehalt pro Portion			
200 g Broccoli	30 µg	**1 Ei (60 g)**	6 µg
250 g Spinat	30 µg	30 g Cashewkerne	3 µg
100 g Lauch	9 µg	120 g Erdnüsse geröstet	17 µg
200 g Champignons	36 µg	**150 g Seelachs**	300 µg
Wurst- und Fleischwaren	???	**6 g jod. Speisesalz** (Bad Ischler)	90 µg
60 g Emmentaler	20 µg	250 ml Milch	19 µg

Literatur

Bath SC[1], Steer CD, Golding J, Emmett P, Rayman MP. **Effect of inadequate iodine status in UK pregnant women on cognitive outcomes in their children: results from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC).** Lancet. 2013 Jul 27;382(9889):331-7. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60436-5. Epub 2013 May 22.

Bundesgesetz über den Verkehr mit Speisesalz (Speisesalzgesetz),BGBl I Nr. 115/1999

Biesalski HK, Bischoff SC, Puchstein C (Hrsg.): **Ernährungsmedizin**, 4. Auflage, Stuttgart: Thieme 2010.

Biesalski HK, Grimm P: **Taschenatlas der Ernährung**, 4. Auflage, Stuttgart: Thieme 2007.

DGE, ÖGE, SGE, SVE (Hrsg.): **Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr**, 1. Auflage, Frankfurt/Main: Umschau Braus, 2008.

DGE, ÖGE, SGE, SVE (Hrsg.): **Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Calcium.** Neuer Umschau Buchverlag,1. Auflage, 5., korrigierter Nachdruck (2013)

DGE, ÖGE, SGE, SVE (Hrsg.): **Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Vitamin D.** Neuer Umschau Buchverlag,1. Auflage, 5., korrigierter Nachdruck (2013)

Elmadfa I et al (Hrsg.): **Österreichischer Ernährungsbericht 2012**, 1. Auflage, Wien 2012.

Mehdi Y[1], Hornick JL, Istasse L, Dufrasne I. **Selenium in the environment, metabolism and involvement in body functions.** Molecules. 2013 Mar 13;18(3):3292-311. doi: 10.3390/molecules18033292.

Michaëlsson K et al. **Plasma vitamin D and mortality in older men: a community-based prospective cohort study.** Am J Clin Nutr. 2010 Oct;92(4):841-8. doi: 10.3945/ajcn.2010.29749. Epub 2010 Aug 18.

Reid IR, Bolland MJ, Grey A. **Effects of vitamin D supplements on bone mineral density: a systematic review and meta-analysis.** Lancet. 2014 Jan 11;383(9912):146-55. doi: 10.1016/S0140-6736(13)61647-5. Epub 2013 Oct 11.

Reid IR. **Should We Prescribe Calcium Supplements For Osteoporosis Prevention?** J Bone Metab. Feb 2014; 21(1): 21–28. Published online Feb 28, 2014. doi: 10.11005/jbm.2014.21.1.21 PMCID: PMC3970298

Tamer G, Arik S, Tamer I, Coksert D. **Relative vitamin D insufficiency in Hashimoto's thyroiditis.** Thyroid. 2011 Aug;21(8):891-6. doi: 10.1089/thy.2009.0200. Epub 2011 Jul 13.

Nährwerte:

Buchinger W: **Jodversorgung in Österreich.**(Kongress live: 10. Seminare im März, Ärztekammer Steiermark). Medical Tribune , 42. Jahrgang, Nr. 16, 21. April 2010.

Elmadfa I, Aign W, Muskat E, Fritzsche D: **Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle, Ausgabe 2010/11**, München: Gräfe und Unzer 2009.

Nährwertberechnungsprogramm: **ACON-BKVBLS**: Aconsoft PIU-Printex, Christian Pohanka, 2011

Derler E, Dotter C, Grassl J, Hauer G, Leopold M: **Nierenerkrankungen und Harnsteine**, Wien: Verband der Diaetologen Österreichs 2011

Langsteger W: Jodgehalt in Nahrungsmitteln und Getränken. Sandoz (ohne Jahr); www.sandoz.at/cs/groups/public/@sge_at/documents/document/n_prod_263487.pdf (25.11.2014)

www.forum-mineralwasser.at/mineralstoffe_spurenelemente.html (Zugriff am 23.11.2014)

www.badischler.com (Zugriff am 19.11.2014)

www.sicheldorfer.at (Zugriff am 25.11. 2014)

Bildquellen: Word/Power Point ClipArt; Biesalski/Grimm: Taschenatlas Ernährung, Thieme 2007;; www.sicheldorfer.at