



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Evaluierung der Verwendung von jodiertem Speisesalz
im Rahmen der Lebensmittelproduktion“

verfasst von

Elisabeth Wicho Bakk.rer.nat

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 066838

Studienrichtung lt. Studienblatt: Masterstudium Ernährungswissenschaften

Betreut von: Ass. Prof. Mag. Dr. Petra Rust

Eidesstaatliche Erklärung:

Ich erkläre hiermit eidesstaatlich, dass die vorliegende Masterarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst wurde. Es wurden keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet. Die wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen aus den benutzten Quellen wurden als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner Prüfungskommission vorgelegt oder veröffentlicht.

Wien,

Unterschrift _____

Kurzfassung

Jodmangelerkrankungen zählen zu den wichtigsten und häufigsten Mangelkrankheiten weltweit. Jod ist ein lebenswichtiger Nährstoff, der vor allem in der kindlichen Entwicklung eine große Rolle spielt. Seit der Einführung der universellen Salzjodierung konnten schwere Mangelerkrankungen in vielen Ländern eingedämmt und der Jodstatus in der Grundversorgung der Menschen verbessert werden.

Es gibt aber auch Bevölkerungsgruppen, wie z.B. Schwangere oder PatientenInnen, die an autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen leiden. Für diese kann eine hohe Jodaufnahme gesundheitliche Schäden nach sich ziehen. Besonders salzreiche Lebensmittel wie Fleischprodukte, Milchprodukte und Backwaren geben hier den Anstoß zur Diskussion und daraus leitet sich das Thema dieser Masterarbeit ab: „Evaluierung der Verwendung von jodiertem Speisesalz im Rahmen der Lebensmittelproduktion.“

Die Befragung von zehn Lebensmittelbetrieben in Österreich und die Interpretation der Interviews anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring geben einen Überblick über die Verwendung von jodiertem Salz in Fleischprodukten, Milchprodukten und Backwaren. Als kurzes Fazit kann festgehalten werden, dass eine Sorge vor einer Überjodierung insofern unbegründet ist, als für die Herstellung der vorher genannten Lebensmittelgruppen in den evaluierten Betrieben ausschließlich unjodiertes Salz verwendet wird.

Abstract

Iodine deficiency disorders are among the most important and common deficiency diseases worldwide.

Iodine is an essential nutrient and is important for child's development. Thanks to the introduction of the universal salt iodization, serious deficiency symptoms could be curbed and the iodine status in many countries could be improved.

But there are also groups like pregnant women or patients who suffer from autoimmune thyroid diseases. For these people a high iodine intake is harmful. Particularly consumption of salt-rich foods such as meat products, dairy products and bakery products could be a problem for these people. And this leads to the master thesis „Evaluation of the use of iodised salt for food production“.

Ten Austrian food companies were interviewed and interviews have been interpreted on the basis of qualitative content analysis of Mayring. Results gave an overview of the use of iodized salt in meat products, dairy products and bakery products. In summary the concern of people of an excessive iodine intake is unfounded. The evaluated companies exclusively do not use iodinated salt for food production.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
1 Einleitung.....	1
2 Literaturteil.....	3
2.1 Allgemeines zu Jod	3
2.1.1 Entdeckung des Jods	3
2.1.2 Chemische und ernährungsphysiologische Bedeutung	4
2.1.3 Jodmangel.....	13
2.1.4 Toxizität von Jod	19
2.1.5 Jodquellen	22
2.2 Jodierung von Kochsalz	25
2.2.1 Geschichte der Jodanreicherung	25
2.2.2 Rolle von jodiertem Speisesalz	26
2.2.3 Jodierungsmaßnahmen weltweit.....	31
2.2.4 Alternative Anreicherungsmaßnahmen	38
2.2.5 Salzreduzierung	40
3 Material und Methoden	48
3.1 Forschungsfragen.....	49
3.2 Forschungsdesign	49
3.2.1 Qualitative Forschungsstrategie.....	50
3.2.2 Erhebungsmethode: Problemzentriertes Leitfaden-Interview	51
3.2.3 Stichprobenauswahl und Beschreibung der Stichproben.....	52
3.2.4 Erhebungsinstrument: Leitfaden für die Befragung der InterviewpartnerInnen	53
3.2.5 Durchführung der Befragung.....	54
3.2.6 Auswertungsmethode: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring	55
3.3 Datenauswertung, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	56
3.3.1 Erstellung und Definierung des Categoriesystems.....	56

4	Ergebnisse und Diskussion	60
4.1	Verwendung von jodiertem Salz:	60
4.2	Gründe für die Verwendung von jodiertem Salz	60
4.2.1	Rezept	61
4.2.2	Technologie	62
4.2.3	Preis	62
4.3	Bewusstsein für jodsensible Gruppen.....	64
4.4	Meistverkaufte Produkte	64
4.5	Salzanteil in Produkten	65
4.6	Ausschluss von jodiertem/unjodiertem Salz.....	66
4.7	Kennzeichnung von jodfreien Produkten	67
4.8	Kundenanfragen zu Jod.....	69
5	Schlussbetrachtung	72
6	Zusammenfassung.....	76
7	Summary	77
8	Literaturverzeichnis	78
9	Anhang	86

Abkürzungsverzeichnis

\$	amerikanische Dollar
§	Paragraph
µg	Mikrogramm
mg	Milligramm
g	Gramm
kg	Kilogramm
Abs.	Absatz
BGBL	Bundesgesetzblatt
bzw.	beziehungsweise
D-A-CH	Deutschland-Österreich-Schweiz

DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DRI	Dietary Reference Intakes
EU	Europäische Union
hCG	Choriongonadotropin
ICCIDD	International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders
IDD	Iodine Deficiency Disorders
KI	Kaliumjodid
KIO ₃	Kaliumjodat
NCD	Non-communicable-disease, Nicht-übertragbare Krankheit
Struma	Kropf, Vergrößerung der Schilddrüse
T ₃	Trijodthyronin
T ₄	Thyroxin
TBG	Thyroxin-bindendes Globulin
Tg	Thyreoglobulin
TSH	Thyreoida-stimulierendes-Hormon
UIC	Urinary Iodine Concentration
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
USI	Universelle Salzzodierung
WHO	World Health Organisation
z.B.	zum Beispiel

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Empfehlungen für Jod	7
Tabelle 2: Epidemiologische Kriterien für die Bewertung der Jodversorgung basierend auf der mittleren UIC von Schulkindern	12
Tabelle 3: Epidemiologische Kriterien für die Bewertung der Jodversorgung basierend auf der mittleren UIC von Schwangeren	12

Tabelle 4: Durchschnittlicher relativer Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur alimentären Jod-Versorgung unter Ausschluss von Meereslebewesen	23
Tabelle 5: Jodgehalte in Lebensmitteln	23
Tabelle 6: Überblick über die untersuchten Lebensmittelbetriebe	53
Tabelle 7: Überblick über Leitfragen	54
Tabelle 8: Categoriesystem	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verdampfendes	3
Abbildung 2: Schilddrüse	4
Abbildung 3: Weltweiter Jodstatus 2014	8
Abbildung 4: Die negativen Effekte eines Jodmangels]	14
Abbildung 5: Jod-Metabolismus während der Schwangerschaft	17
Abbildung 6: National IDD programming cycle	30
Abbildung 7: Keyhole, 2015	43
Abbildung 8: Ampelsystem für Nährstoffe in Großbritannien	46
Abbildung 9: Merkmale der Bedarfsforschung	51
Abbildung 10: Screenshot der vier Textfelder in MAXQDA.....	58

1 Einleitung

Die Auseinandersetzung mit Themen wie Ernährung und Gesundheit steht nicht zuletzt dank der medialen Berichterstattung immer stärker im Fokus des täglichen Lebens. Biologische Produkte und Lebensmittel, die frei von Aromen und Zusatzstoffen sind erfreuen sich größter Beliebtheit. Doch sind wirklich alle Zusatzstoffe „böse“ und gesundheitsschädlich?

Jod ist ein Spurenelement, das für die gesunde Entwicklung des Menschen absolut unerlässlich ist, aber aufgrund des geringen natürlichen Vorkommens zusätzlich zugeführt werden muss. Untersuchungen zufolge stellte sich Kochsalz hierfür als die geeignetste Matrix heraus, weil es von der breiten Bevölkerungsmasse regelmäßig und ausreichend verzehrt wird. In den 1920er Jahren begannen WissenschaftlerInnen nach und nach flächendeckend Kochsalz zu jodieren und konnten so große Erfolge in der Bekämpfung von Jodmangelkrankungen erzielen.

Mittlerweile hat sich weltweit die sogenannte universelle Salzjodierung etabliert, die in 111 Staaten für einen adäquaten Jodstatus der Bevölkerung sorgt.

Dennoch gibt es auch eine gewisse Skepsis gegenüber Jod. Einerseits geht der Trend hin zu natürlichen Produkten, frei von Chemie, Aromen und Zusatzstoffen, andererseits weiß man in Österreich bei vielen Produkten nicht, ob sie mit jodiertem Kochsalz zubereitet sind oder nicht. Das lässt jodsensible Menschen in Sorge um ihre Gesundheit geraten. Denn gerade in den Grundnahrungsmitteln, und hierzu zählen die drei großen Lebensmittelgruppen Fleischprodukte, Milchprodukte und Backwaren, ist ein hoher Salzanteil enthalten. Wird bei der Produktion dieser Lebensmittel jodiertes Speisesalz verwendet, müssen die Betroffenen besonders sorgfältig auf ihre Jodaufnahme achten. Hier stoßen sie aber an Grenzen, weil nicht angegeben ist, wie viel Jod z.B. eine Semmel oder eine Scheibe Käse enthalten.

Diese Wissenslücke soll im Rahmen dieser Masterthesis geschlossen werden. Zehn bedeutende österreichische Lebensmittelbetriebe aus den drei Sparten Fleischprodukte, Milchprodukte und Backwaren, wurden hinsichtlich der Verwendung von jodiertem Speisesalz im Rahmen ihrer Lebensmittelproduktion befragt. Die

Interviews wurden mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring analysiert und in weiterer Folge interpretiert.

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollen genauere Auskünfte bezüglich der Verwendung von jodiertem Salz in der Lebensmittelproduktion in Österreich geben.

2 Literaturteil

2.1 Allgemeines zu Jod

2.1.1 Entdeckung des Jods

Der Rückgang von Strumen (Vergrößerung der Schilddrüse) nach Einnahme von Meeresalgen und verbrannten Tiefseeschwämmen wurde bereits 3600 vor Christus in chinesischen medizinischen Schriften beschrieben. Jod, dessen Wirkung und Mangelercheinungen wurden erst viel später entdeckt, weshalb diese Heilmittel aktuell blieben und auch bei Hippocrates erwähnt wurden. [Leung et al, 2012] Auch im antiken Griechenland verwendete man Seeschwämme um geschwollene Drüsen am Hals zu behandeln. Italienische Mediziner der Schule von Salerno berichteten als Erste über die spezifische Verwendung von Schwämmen und Seegras zur Behandlung von Strumen. Im 13. Jahrhundert riet de Villanova zur Vorsicht, denn er stellte fest, dass die Seeschwämme nur kleinere Strumen bei jungen Leuten, nicht jedoch chronische und große Strumen kurieren können. [ICCIDD, 2014]

Die Entdeckung von Jod selbst passierte eher zufällig. Im frühen 19. Jahrhundert beobachtete Bernard Courtois, ein französischer Chemiker, während der Herstellung von Schießpulver einen bis dahin unüblichen violetten Dampf. Dieser trat auf, als er Meeresalgen mit Schwefelsäure behandelte. 1813 wurde erstmals das „neue“ Element Jod in einem Artikel erwähnt. [Leung et al, 2012] Jod leitet sich vom griechischen Wort „ioeides“ für violett ab. [Elmadfa et al, 2004] Kurz darauf veröffentlichte J.F. Coindet, ein Schweizer Physiker, seine Beobachtungen zur Abnahme von Strumen bei Gabe von Jod. 1852 stellte der französische Chemiker Adolphe

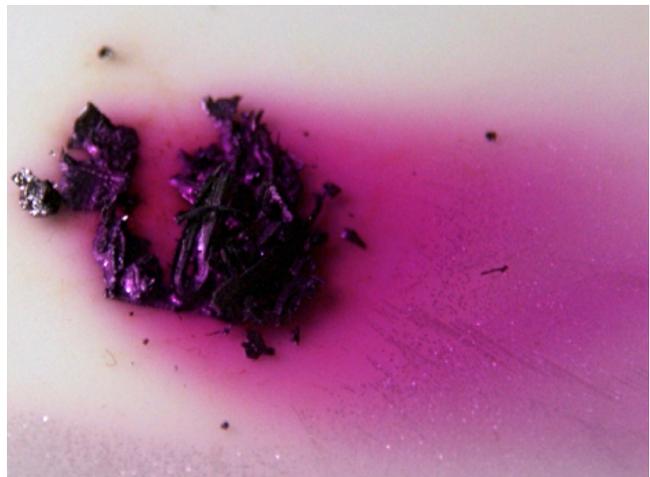


Abbildung 1: Verdampfendes Jod [ICCIDD, 2014]

Chatin die Hypothese auf, dass Jodmangel in einer Population mit einem vermehrten Auftreten von Strumen in Verbindung stehen könnte. [Leung et al, 2012] Er führte

Messungen von Jod in vielen Nahrungsmitteln und Wasserversorgungsanlagen im Westen Europas durch. Der französische Chemiker schloss daraus, dass eine niedrige Jodkonzentration in der Ernährung der Hauptgrund für die Bildung von Strumen wäre. Er schlug die Einführung von jodiertem Salz in den betroffenen Gebieten Frankreichs vor. Chatin stieß aber – obwohl er mit seiner Einschätzung wohl richtig lag - auf große Skepsis. [ICCIDD, 2014]

Einige Jahrzehnte früher, um 1800, beobachteten einige Mediziner, dass Kretinismus nur in Gegenden mit erhöhter Strumarate auftrat. Sie waren jedoch verwundert, denn die PatientenInnen hatten eine atrophische oder nicht vorhandene Schilddrüse, was das Gegenteil einer Struma ist. Die Erklärung zu diesem Paradoxon gab die Entdeckung einer neuen Krankheit namens Myxödem. Diese ähnelt in vielen Formen dem Kretinismus und weist auch eine atrophische Schilddrüse auf. Die Verbindung zwischen Struma, Myxödem und Jod war hergestellt als 1896 Baumann und Roos ein jodhaltiges Protein namens Thyreoglobulin entdeckten. Die beiden Deutschen isolierten aus tierischen Schilddrüsen eine unlösliche Substanz, die aus 10% Jod bestand und bei der Behandlung von Myxödem und Strumen hilfreich war. [ICCIDD, Elmadfa et al, 2004] 19 Jahre später benennt der Amerikaner Calvin Kendall Thyroxin. 1952 wird schließlich Trijodthyronin entdeckt. [Elmadfa et al, 2004]

2.1.2 Chemische und ernährungsphysiologische Bedeutung

Jod gehört zu den nicht-metallischen Elementen der Halogengruppe. Halogene sind wichtig für die enzymatische Aktivität und Produktion vieler aktiver Metaboliten. Jodatome können leicht Elektronen aufnehmen, diese sind jedoch nicht sehr stark an das Atom gebunden.

Im menschlichen Organismus herrscht ein

Redoxpotential, sodass die Elektronenaufnahme stark gefördert wird. Deshalb liegt der größte Teil des Jods als Jodid vor. [Ekmekcioglu et al, 2006] Die Gesamtmenge des Jods im menschlichen Körper beträgt 15-25 mg, wobei die Schilddrüse 70-80% davon enthält (ca. 600 µg/g). In der Leber ist ebenfalls Jod vorhanden, ca. 0,2 µg/g Feuchtgewicht. Es ist an Proteine gebunden und scheint im Bereich der Lysosomen

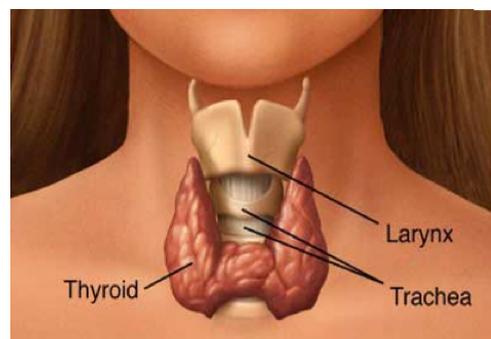


Abbildung 2: Schilddrüse [ICCIDD, 2014]

der Hepatozyten auf. Wahrscheinlich fällt es beim Abbau von jodhaltigem Thyreoglobulin und jodierten Proteinen an. [Ekmekcioglu et al, 2006]

Andere Gewebe und Organe wie z.B. Speicheldrüsen, Magenschleimhautzellen, Plexus chorioideus (Hohlraumsystem des Gehirns), die Brustdrüse und die Plazenta nehmen auch Jod auf, speichern es aber nicht. Vermutlich geschieht die Aufnahme durch einen Natrium/Jod-Symporter. [Ekmekcioglu et al, 2006]

In der Nahrung liegt Jod meist als anorganische Jodid- und Jodatverbindung vor und wird so auch dem menschlichen Körper zugeführt. Normalerweise werden diese Verbindungen zu 90% resorbiert und von anderen Nahrungsbestandteilen kaum beeinflusst. [Ekmekcioglu et al, 2006]

Die wichtigste physiologische Funktion von Jod ist die als essenzieller Bestandteil der Schilddrüsenhormone. Der eben erwähnte Natrium/Jod-Symporter befindet sich in der basolateralen Membran der Thyreozyten und sättigt die Schilddrüse mit Jodid. Hierfür wird Energie aus der Natrium-Kalium-ATPase verwendet, weil das Jodid gegen einen 30 bis 40-fachen Konzentrationsgradienten transportiert werden muss. Das Jodid wird nun über einen Kanal von der basolateralen Membran in das apikale Kolloid abgegeben. Dort befinden sich neben dem Thyreoglobulin auch die thyreoidale Peroxidase und Hydrogenperoxid. Durch Akkumulation und Einwirkung von Thyreoperoxidase und Wasserstoffperoxid wird Jodid oxidiert und an Tyrosylreste des Thyreoglobulinmoleküls gebunden. In weiterer Folge werden die beiden Hormonpräkursoren (Vorläufer) Monojod- und Dijodthyrosin gebildet. Mithilfe der Thyreoperoxidase entstehen die beiden Hormonformen Trijodthyronin (T_3) und Thyroxin (T_4). Nur ein Drittel des Jods liegt als aktive Hormonform vor und fließt in die Zirkulation ein. Der Rest wird mittels Dejodinase vom Tyrosin abgespalten und in der Schilddrüse recycelt. Diese Wiederverwertung ist wichtig für die Konservierung des Jods. [Ekmekcioglu et al, 2006]

Die Regulierung der Hormonbildung und die Sensitivität der Schilddrüse für das Thyreoidea-stimulierende-Hormon (TSH) hängen von der Jodaufnahme durch Nahrungsmittel ab. Ist die Zufuhr hoch, wird die Bildung von T_3 und T_4 durch einen noch nicht näher bekannten Effekt gehemmt. [Ekmekcioglu et al, 2006]

Im Plasma sind die Schilddrüsenhormone an verschiedene Bindungsproteine wie z.B. das Thyroxin-bindende Globulin, Transthyretin, Albumin und Lipoproteine gekoppelt. Diese Proteine begrenzen die Hormonaufnahme in die Zielzellen und regeln so die Verteilung der Hormone zwischen dem intra- und extrazellulären Kompartiment. Das Transportprotein Transthyretin ist der wichtigste Bindungspartner für T₄ und zuständig für die Verteilung im Zentralnervensystem. [Ekmekcioglu et al, 2006]

Wichtige Organe, wie z.B. das Gehirn, das Herz, die Hypophysenvorderlappen und die Nieren, ebenso das Nervensystem benötigen Schilddrüsenhormone für ihre Funktion. Besonders das Gehirn ist abhängig von einer ausreichenden Zufuhr an Schilddrüsenhormonen, weil sie in der Perinatalperiode bei der Myelinisierung der Nervenscheiden essentiell sind. Weiters spielen Schilddrüsenhormone in der Regulation der Körperkerntemperatur eine wichtige Rolle. Sie wirken auf zellulärer und systemischer Ebene und stimulieren so die Synthese von respiratorischen und anderen Enzymen. Das hat zur Folge, dass die Sauerstoffaufnahme gesteigert und somit der Ruheenergieumsatz erhöht wird. Dadurch werden die Herz- und Atemfrequenz, die Bereitstellung der Kohlenhydrate, der Cholesterinstoffwechsel und viele weitere physiologische Prozesse beeinflusst. [Ekmekcioglu et al, 2006]

Die Niere ist verantwortlich für die Aufrechterhaltung des Stoffwechselgleichgewichts indem sie im Blut vorhandenes Jod aus der Zirkulation entfernt und ausscheidet. Die Schilddrüse nimmt nur so viel Jod aus dem Kreislauf, wie sie aktuell für die Hormonbildung verwerten kann. Die Jodausscheidung über den Harn kann als langfristiger Indikator für die Jodversorgung herangezogen werden, weil sie von der Plasmajodkonzentration abhängt. Diese wiederum korreliert mit der Höhe der Jodzufuhr aus der Nahrung. [Ekmekcioglu et al, 2006]

2.1.2.1 Empfehlungen für die Jodzufuhr

Empfehlungen für die Zufuhr von Jod ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) im Vergleich

D-A-CH			WHO			DRI		
Alter	M	W	Alter	M	W	Alter	M	W
0 bis unter 4 Monate	40	40	0 bis 5 Jahre	90	90	0 bis 6 Monate	110	110
4 bis unter 12 Monate	80	80				7 bis 12 Monate	130	130
1 bis unter 4 Jahre	100	100				1 bis 8 Jahre	90	90
4 bis unter 7 Jahre	120	120						
7 bis unter 10 Jahre	140	140	6 bis 12 Jahre	120	120	9 bis 13 Jahre	120	120
10 bis unter 13 Jahre	180	180						
13 bis unter 51 Jahre	200	200	>12 Jahre	150	150	>13 Jahre	150	150
≥51 Jahre	180	180						
Schwangere	230			250			220	
Stillende	260			250			290	

Tabelle 1: Empfehlungen für die Jodzufuhr ($\mu\text{g}/\text{Tag}$) nach DRI, 2014; WHO, 2007; DGE, 2014

Wie aus dieser Gegenüberstellung ersichtlich, decken sich die Empfehlungen der drei Institutionen weitgehend. Eine Ausnahme stellt die Gruppe der Stillenden dar, die laut den amerikanischen Referenzwerten 290 $\mu\text{g}/\text{Tag}$ zu sich nehmen sollen, während die D-A-CH-Gesellschaft und die WHO nur 260 bzw. 250 $\mu\text{g}/\text{Tag}$

empfehlen. Die unterschiedlichen Werte kommen zum Teil durch andere Studiendaten, aber auch durch andere Empfehlungen von Ernährungs- und Gesundheitsexperten.

2.1.2.2 Jodstatus

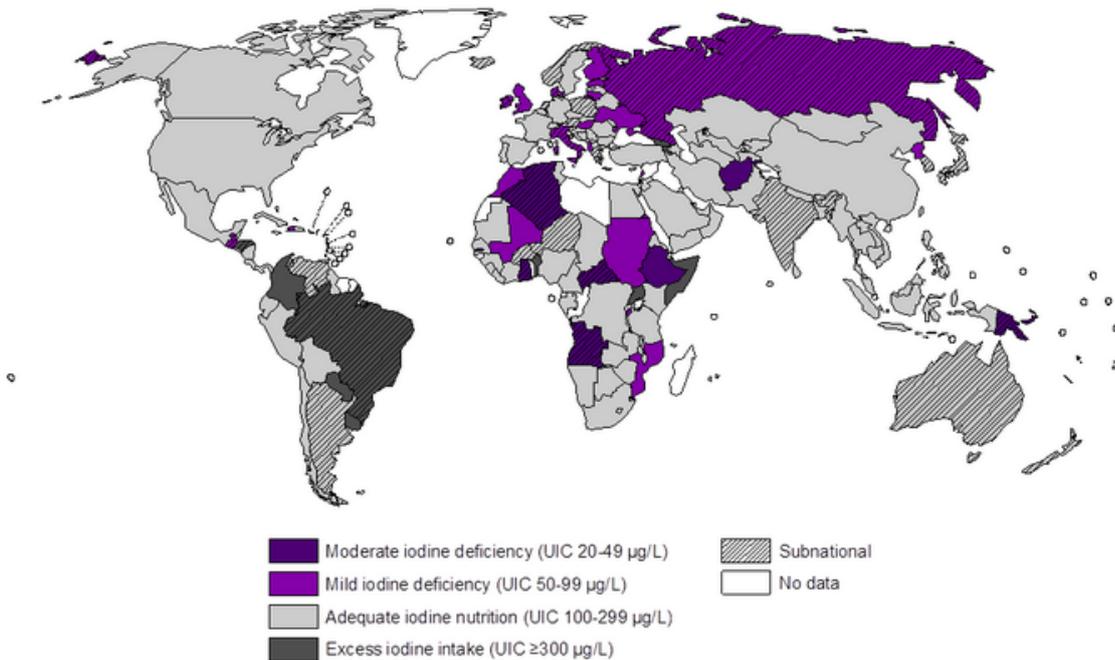


Abbildung 3: Weltweiter Jodstatus 2014 [ICCIDD, 2014]

Aktuell liegen globale Urinary Iodine Concentration (UIC)-Daten vor, die zusammen 97,7% der Schulkinder in der Weltbevölkerung repräsentieren. [Pearce et al, 2013] 2011 gab es die letzte globale Einschätzung zum Jodstatus der Weltbevölkerung. [Andersson et al, 2012] Seit dem gibt es neue Daten für 15 Länder, z.B. Belgien, Benin, Nordkorea, Lettland, Thailand und Sambia. Repräsentative nationale Studien mit einem Durchführungszeitraum von 1993 bis 2012 sind von 119 Staaten vorhanden. Für 33 Staaten, denen nur wenig verwertbare nationale Daten zur Verfügung stehen, wurden subnationale Daten verwendet. 42 Staaten können keine aktuellen UIC-Daten vorweisen. [Pearce et al, 2013] Zurzeit sind 111 Staaten adäquat mit Jod versorgt, was Abbildung 3 veranschaulicht. Der Rest teilt sich auf in „Jodmangel“ (30 Länder), „mäßiger Jodmangel“ (9 Länder), „leichter Jodmangel“ (21 Länder). Aktuell ist kein Staat von schwerem Jodmangel betroffen. Zehn Länder sind dagegen von exzessiver Jod-Einnahme betroffen. [Pearce et al, 2013] Seit der

letzten Jod-Erhebung 2011, gab es einige Länder, die ihren Jod-Status verbessert haben. Australien, Belgien, Lettland und Mauretanien sind nun ausreichend statt mangelhaft mit Jod versorgt. In Finnland dagegen verschlechterte sich die Versorgung mit Jod. Ein Beispiel für exzessive Jodaufnahme ist Benin. Aufgrund der verstärkten Salzzodierungs-Programme und häufigeren Kontrollen und Beobachtungen ist in den letzten zehn Jahren in Europa, dem östlichen Mittelmeerraum, Südostasien und den westlichen Pazifikregionen ein konstanter Fortschritt festzustellen. [Pearce et al, 2013]

Die ÖsterreicherInnen liegen bei der Jodaufnahme eher im Mittelfeld. Für den Ernährungsbericht 2012 wurden zur Beurteilung des Jodstatus der Jodgehalt im Harn, T_3 , T_4 und TSH herangezogen. Verglichen mit den WHO-Empfehlungen erreichen 61,2% der Frauen und 47,5 % der Männer einen normalen Jodstatus. Knapp ein Drittel der Frauen und ca. 42% der Männer sind nicht optimal mit Jod versorgt. Allerdings ergeben die Schilddrüsenhormonanalysen ein weit weniger kritisches Bild, denn T_3 , T_4 und TSH sind größtenteils im Normalbereich. Im Ernährungsbericht liegen zwei unterschiedliche Aufnahmedaten zu Jod vor: Zum einen die Daten, welche aus dem Bundeslebensmittelschlüssel (BLS) hervorgehen. Zum anderen die Zahlen, die durch die Aufnahme von jodiertem Salz ermittelt wurden. Interessanterweise zeigen die zwei Datensätze unterschiedliche Ergebnisse. Laut der Verzehrserhebung nehmen ca. 80% der Erwachsenen zu wenig Jod auf, während die Jodversorgung bei den auf dem Salzkonsum zugrundeliegenden Daten gut ist. Dieses bessere Ergebnis wird auch durch die zufriedenstellenden Werte der Schilddrüsenhormone unterstützt. [Elmadfa, 2012]

Es gibt mehrere Möglichkeiten um die Jodversorgung in Populationen zu untersuchen. Ekmekcioglu und Marktl führen sieben Diagnostikmöglichkeiten an:

- Harnausscheidung von Jod
- Schilddrüsengröße palpatorisch (durch Abtasten) untersucht oder mittels Ultraschall gemessen
- Bestimmung der TSH-Konzentration im Plasma
- Aufnahme von radioaktiven Jod-Isotopen in die Schilddrüse
- Untersuchung des Jod-Turnovers
- Messungen der Konzentrationen von T_3 und T_4 im Plasma

- Messung der Thyreoglobulinkonzentration im Plasma [Ekmekcioglu et al, 2006]

Vier davon werden in weiterer Folge näher dargestellt:

Schilddrüsenvolumen

Zur Beurteilung des Schilddrüsenvolumens kommen zwei Methoden zum Einsatz. Zum einen das Abtasten des Halses und zum anderen die Sonographie (Ultraschalluntersuchung). Das Abtasten des Halses und der Schilddrüse ist besonders dann gut anwendbar und geeignet wenn noch keine Maßnahmen zur Jodmangelbekämpfung getroffen wurden. Zudem ist diese Form der Untersuchung relativ einfach und günstig durchzuführen. Sie zeigt allerdings Nachteile in Spezifität und Sensitivität in Regionen mit mildem bis moderatem Jodmangel auf. Nach Empfehlungen der WHO sollte die Untersuchung in diesen Regionen mittels Sonographie durchgeführt werden. [WHO, 2007]

Als Struma wird jene Form der Schilddrüse bezeichnet, deren Seitenlappen ein größeres Volumen als das Daumenendglied des Patienten aufweisen. [WHO, 2007] Die WHO klassifiziert die Abstufungen der Strumen wie folgt: Grad 0: Kein fühlbares und sichtbares Struma. Grad 1: Ein Struma ist zu ertasten, aber bei normaler Haltung des Halses nicht zu sehen. Grad 2: Sichtbar vergrößerte Schilddrüse und sichtbares Struma bei normaler Haltung des Halses. [WHO, 2007]

Die Ultraschalluntersuchung ist eine sichere, schnelle, nicht-invasive und spezialisierte Technik, die auch mit tragbaren Geräten durchgeführt werden kann. Sie liefert exakte Messungen des Schilddrüsenvolumens, auch wenn noch keine Strumen zu sehen und zu ertasten sind. Dadurch ist bereits in einem frühen Stadium die Diagnose eines Jodmangels gewährleistet. Strumen können so nach den internationalen Referenzkriterien eingeteilt werden. [WHO, 2007]

Jodkonzentration im Urin

Ein großer Prozentsatz des absorbierten Jods wird über den Harn wieder ausgeschieden. Deshalb stellt die UIC einen ausgezeichneten Marker zur Feststellung der alimentären Jodversorgung in einer Population dar. Steht jedoch das Einzelindividuum im Vordergrund, verliert die Messung der Jodkonzentration im Harn an Aussagekraft, weil sie von verschiedenen Faktoren beeinflusst wird.

Beispielsweise wirken sich die Höhe der Flüssigkeitszufuhr, die aktuelle Jodzufuhr und die Höhe der Jodkonzentration im Plasma auf die tatsächliche Jodkonzentration aus. [Zimmermann, 2014; Ekmekcioglu et al, 2006] Die häufigsten Methoden zur Messung des UIC haben die Sandell-Kolthoff-Reaktion als Grundlage. Hierbei wirkt Jodid in Gegenwart von arseniger Säure als Katalysator der Reduktion des gelben Ammoniumcer(IV)-sulfats zur farblosen Cer(III)-Form. Die Jodausscheidung im Harn wird dann entweder als Konzentrationswert ($\mu\text{g/L}$) oder als 24h-Ausscheidung angegeben. Da jedoch die 24h-Harnproben in der Praxis oft schwer umsetzbar sind, wird die UIC aus Spontanharnproben einer repräsentativen Stichprobe als Median in $\mu\text{g/L}$ dargestellt. Der Median einer Grundgesamtheit ist der am meisten bewertete Indikator. Denn die Jodwerte einer Population sind in den seltensten Fällen normalverteilt. Folglich sollte der Median und nicht der Durchschnittswert als Mittelwert angeführt werden. [Zimmermann, 2014; WHO, 2007]

Laut WHO wird eine Population, deren UIC-Median von Kindern und nicht schwangeren Frauen zwischen $100 \mu\text{g/L}$ und $299 \mu\text{g/L}$ liegt, als nicht joddefizient definiert. Darüber hinaus sollten nicht mehr als 20% der Proben die Schwelle von $50 \mu\text{g/L}$ unterschreiten. Eine UIC von $100 \mu\text{g/L}$ bei nicht Schwangeren und nicht Stillenden entspricht ungefähr einer täglichen Jodaufnahme von $150 \mu\text{g}$ unter stationären Bedingungen. Ein UIC-Median zwischen $150 \mu\text{g/L}$ und $249 \mu\text{g/L}$ bei Schwangeren beschreibt laut WHO eine nicht joddefiziente Population. Es ist jedoch schwierig einen idealen Bereich für eine UIC festzulegen. Die zwei nachfolgenden Tabellen zeigen die WHO-Werte für den Jodstatus. [WHO, 2007]

Epidemiologische Kriterien für die Bewertung der Jodversorgung basierend auf der mittleren UIC von Schulkindern

Mittlere UIC (µg/L)	Jodaufnahme	Jodstatus
<20	Insuffizient	Schwerer Jodmangel
20-49	Insuffizient	Moderater Jodmangel
50-99	Insuffizient	Milder Jodmangel
200-299	über den Empfehlungen	Adäquate Zufuhr für schwangere/stillende Frauen, jedoch möglicherweise eine zu hohe Zufuhr und somit ein Risiko für den Rest der Bevölkerung
≥300	Exzessiv	Risiko negativer gesundheitlicher Konsequenzen

Tabelle 2: Epidemiologische Kriterien für die Bewertung der Jodversorgung basierend auf der mittleren UIC von Schulkindern [nach WHO, 2007]

Epidemiologische Kriterien für die Bewertung der Jodversorgung basierend auf der mittleren UIC von Schwangeren

Mittlere UIC (µg/L)	Jodaufnahme
<150	Insuffizient
150-249	Adäquat
250-499	über den Empfehlungen
≥500	Exzessiv

Tabelle 3: Epidemiologische Kriterien für die Bewertung der Jodversorgung basierend auf der mittleren UIC von Schwangeren [nach WHO, 2007]

Aufgrund dieser Schwierigkeiten kann es zu Falschinterpretationen des UIC-Medians kommen, insbesondere dann, wenn es um eine Diagnosestellung bei Einzelpersonen geht. Denn die Jodaufnahme und somit die UIC-Werte im Spontanharn können stark variieren. Es ist auch falsch anzunehmen, dass alle Personen mit einer $UIC < 100 \mu\text{g/L}$ joddefizient sind. Daher sollten für Einzelpersonen, wenn möglich, zusätzlich 24h-Proben herangezogen werden, um repräsentative Werte zu erhalten. [Zimmermann, 2014]

Schilddrüsen-(Thyreoidea)-stimulierendes Hormon (TSH)

Die Hypophyse sondert TSH als Reaktion von im Kreislauf zirkulierendem T_4 ab. Serum-TSH steigt, wenn die Serum- T_4 -Spiegel niedrig sind, und fällt im Gegenzug, wenn sie hoch sind. [WHO, 2007] Somit kann TSH als Indikator zur Bewertung der Jodversorgung einer Population herangezogen werden. Obwohl ein Jodmangel bei

älteren Kindern und Erwachsenen das zirkulierende T_4 senken und das Serum-TSH erhöhen kann, ist dieser Unterschied normalerweise nicht sehr groß. [Zimmermann, 2014 und WHO, 2007] Deshalb ist TSH bei dieser Zielgruppe kein geeigneter und sensitiver Marker für Jodmangel. Dagegen spielt er bei der Erfassung des Jodstatus bei Neugeborenen eine wichtige Rolle. Die Schilddrüse von Neugeborenen enthält weniger Jod, setzt dieses aber rascher um. [Zimmermann, 2014] Vor allem bei einer Unterversorgung mit Jod ist eine erhöhte TSH-Konzentration wichtig, sodass ein schneller Jodumsatz gewährt bleibt. Aufgrund dieser Tatsache ist der TSH-Spiegel bei Neugeborenen mit Jodmangel in den ersten Wochen erhöht. Dieses Phänomen ist unter dem Begriff transiente Neugeborenen-Hyperthyreose bekannt. In vielen Ländern gehört das TSH-Screening bei Neugeborenen mittlerweile schon zu Recht zur Routine. Denn TSH reflektiert den Jodstatus während einer empfindlichen Phase im Leben eines Neugeborenen, in der das Gehirn zur vollständigen Entwicklung auf eine ausreichende Jodversorgung angewiesen ist. [Zimmermann, 2014 und WHO, 2007]

Thyreoglobulin

Thyreoglobulin (Tg) ist eine Vorstufe in der Synthese der Schilddrüsenhormone und ist das am meisten vorkommende intrathyreoidale Protein. Es wird nur in der Schilddrüse synthetisiert. Ist genügend Jod im Kreislauf, bleiben die Tg-Spiegel im Blut relativ niedrig. Bei größerer Schilddrüsen-Zellmasse, wird mehr Tg produziert, somit steigen auch die Serum-Tg-Spiegel bei PatientInnen mit Strumen an. Unter diesem Aspekt wird der Serum-Tg-Spiegel oft als Indikator für die Jodversorgung einer Population über einen Zeitraum von mehreren Monaten oder Jahren herangezogen. [Zimmermann, 2014 und WHO, 2007]

2.1.3 Jodmangel

Jod ist für die Produktion von Schilddrüsenhormonen und für die vollständige Entwicklung des Gehirns unerlässlich. Jodmangelkrankungen zählen weltweit zu den wichtigsten und häufigsten Mangelerscheinungen. Jod ist zwar auf der Erde ausreichend vorhanden, allerdings auf wenige geographische Regionen beschränkt. In vielen Gebieten sind die mit Jod angereicherten Bodenoberflächen durch Vergletscherungen, Hochwässer und Erosion ausgelaugt. Verzehren nun Mensch

und Tier Pflanzen, die auf diesen Böden wachsen, kann das zu Jodmangel führen. [Zimmermann, 2011]

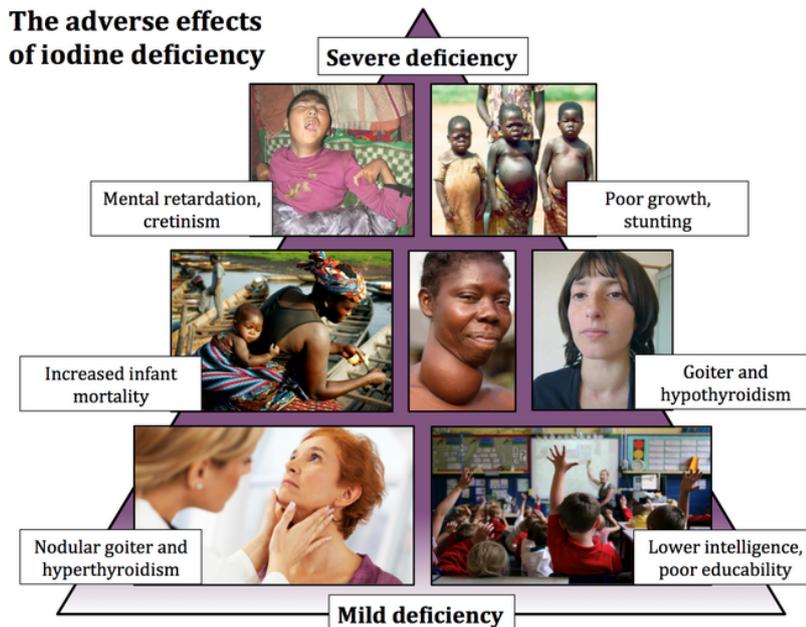


Abbildung 4: Die negativen Effekte eines Jodmangels [nach ICCIDD, 2014]

Bei einer chronischen Jodmangelerkrankung kann der Jodgehalt der Schilddrüse bis $<20 \mu\text{g}$ fallen. Normal beträgt der Gehalt im Körper ca. 20 mg. [Zimmermann, 2011] Wenn die Versorgung mit Jod unter ein bestimmtes Level fällt, steigern autoregulatorische intrathyreoidale Mechanismen die Aktivität mehrerer Prozesse, die in der Schilddrüsenhormonproduktion eine wichtige Rolle spielen. Reicht diese Anpassung nicht aus, um genug Schilddrüsenhormone zu synthetisieren, beginnt eine Hypothalamus/Hypophysen-Rückkoppelung zu wirken. Sie veranlasst eine vermehrte Synthese und Sekretion von TSH. [Laurberg et al, 2010] In Jodmangelgebieten hält die erwachsene Schilddrüse 60-80 μg Jod/Tag zurück um Verluste auszugleichen und die Synthese von Schilddrüsenhormonen aufrechtzuerhalten. Sind irgendwann auch diese Reserven ausgeschöpft, entwickeln die PatientInnen eine Struma. Bei chronisch schwerer Jodmangelerkrankung wird die Schilddrüsenhormonproduktion schrittweise reduziert, was schließlich zu einer Hypothyreose und deren Folgeschäden führt. [Zimmermann, 2011] Auf die wichtigsten Krankheitsbilder eines Jodmangels wird im Folgenden eingegangen.

Struma

Als Struma, im deutschsprachigen Raum besser bekannt unter Kropf, wird eine Vergrößerung der Schilddrüse bezeichnet. [Zimmermann, 2014] Aufzeichnungen über Strumen in bergigen Gebieten reichen bis 3000 vor Christus zurück. [Chen et al, 2010]

Der menschliche Organismus ist so ausgerichtet, dass er sich im Fall eines Nährstoffmangels physiologisch anpasst und das Defizit so lang wie möglich ausgleicht. Das passiert auch bei einem Jodmangel und zwar anfänglich mit einer Vergrößerung der Schilddrüse: Geht die Jodaufnahme zurück, steigert das die Sekretion von TSH und dies wiederum führt zu einer maximierten Aufnahme des verfügbaren Jods und einer Hyperplasie und Hypertrophie der Schilddrüse. Nach und nach können sich auch Knoten bilden. Bei Frauen über 50 Jahren sind toxische multinoduläre (knötchenbildende) Strumen nicht selten. Ernstere gesundheitliche Probleme treten dann auf, wenn eine Struma zu groß wird. Es engt die Luftröhre und Speiseröhre ein oder verdrängt sie sogar und schädigt die Kehlkopfnerve. Medizinische Eingriffe zur Verkleinerung der Schilddrüse sind oft mit erheblichen Risiken verbunden. [Zimmermann, 2014]

Neurokognitive Störungen

Die Schilddrüse sezerniert zwei Hormone: vor allem Thyroxin (T_4) und kleine Mengen Trijodthyronin (T_3). Schilddrüsenhormone wirken vielfältig auf die Entwicklung des Gehirns. Dies beinhaltet eine beschleunigte Myelinisierung und erhöhte Zellproliferation, -differentiation und -reifung. Sie modulieren die Expression von Genen, wie z.B. Neurogranin/RC3, CAMKII und Neuromodulin/GAP-43, die eine Rolle für die synaptische Plastizität und Erinnerung spielen. [Zimmermann, 2011] Der Hippocampus spielt eine wichtige Rolle bei der Verarbeitung und Integration räumlicher und kontextabhängiger Informationen. In Tierversuchen zeigte sich, dass - bedingt durch einen Jodmangel - eine Hypothyreose in utero und in der frühen postnatalen Periode die Entwicklung der Synapsen irreversibel verändert und die hippocampische Zellzahl verringert. [Zimmermann, 2011]

Kretinismus

Der Terminus „Kretin“ wurde erstmals in Diderot's Enzyklopädie 1754 erwähnt. Damals war dieser Begriff vor allem in der Schweiz, Südfrankreich und Norditalien verbreitet. Eine Definition von Kretinismus beschreibt drei wichtige Eigenschaften:

- Epidemiologie: Es besteht eine Assoziation zwischen endemischer Struma und schwerem Jodmangel.
- Klinische Manifestationen: Diese beinhalten mentale Defizite, zusammen mit entweder:
einem prädominanten neurologischen Syndrom, einschließlich Sprach- und Hörproblemen und charakteristische Störungen in der Haltung und im Gang,
oder:
einem prädominanten Hypothyroidismus und gehemmtem Wachstum.
Obwohl normalerweise die neurologischen Syndrome überwiegen, gibt es in manchen Gebieten auch eine Mischung der beiden.
- Prävention: Eine Prävention von endemischem Kretinismus konnte in jenen Regionen erzielt werden, wo Jodmangel erfolgreich bekämpft wurde. [Chen et al, 2010]

Kretinismus teilt sich in zwei klassische Formen: den neurologischen und den myxödematösen Kretinismus. [Zimmermann, 2014] Die neurologische Form ist weltweit am meisten vertreten. Dessen klinische Symptome sind z.B. Hör- und Sprachdefekte, Schielen und Spastische Quadriplegie. Bei der myxödematösen Form leiden die PatientInnen unter Kleinwuchs, Myxödem, trockener Haut, spärlichem Haar- und Nagelwuchs, tiefer heiserer Stimme, Störung der sexuellen Reifung, verminderter Ausbildung von Körperteilen, schwachen abdominellen Muskeln, verminderter Darmfunktion und verzögerten Sehnenreflexen. [Zimmermann, 2011] Allgemein betrachtet hat Jodmangel subtile, dennoch weit verbreitete gesundheitliche Störungen zur Folge. Dazu gehören geringere Lernfähigkeit und reduzierte Arbeitsproduktivität. Dadurch leidet auch die soziale und ökonomische Entwicklung einer Population. Ca. 30% der Weltbevölkerung sind von mildem bis moderatem Jodmangel betroffen. Infolgedessen gehört Jodmangel zur häufigsten Ursache für mentale Retardierung und Entwicklungsstörungen bei Kindern, die vermeidbar wären. [Zimmermann, 2014]

Schwangerschaft

Die Konsequenzen eines Jodmangels während einer Schwangerschaft hängen von dem Zeitpunkt und dem Schweregrad der Hypothyreose ab. [Zimmermann, 2011] Bevor ab der 10.-12. Schwangerschaftswoche die fetale Schilddrüse selbst ihre Funktion aufnimmt, versorgt maternales Thyroxin (T_4) den Fötus. Schwerer Jodmangel in utero geht oft einher mit Tot- oder Fehlgeburten, konnatalen Anomalien oder Kretinismus. [Zimmermann, 2014]

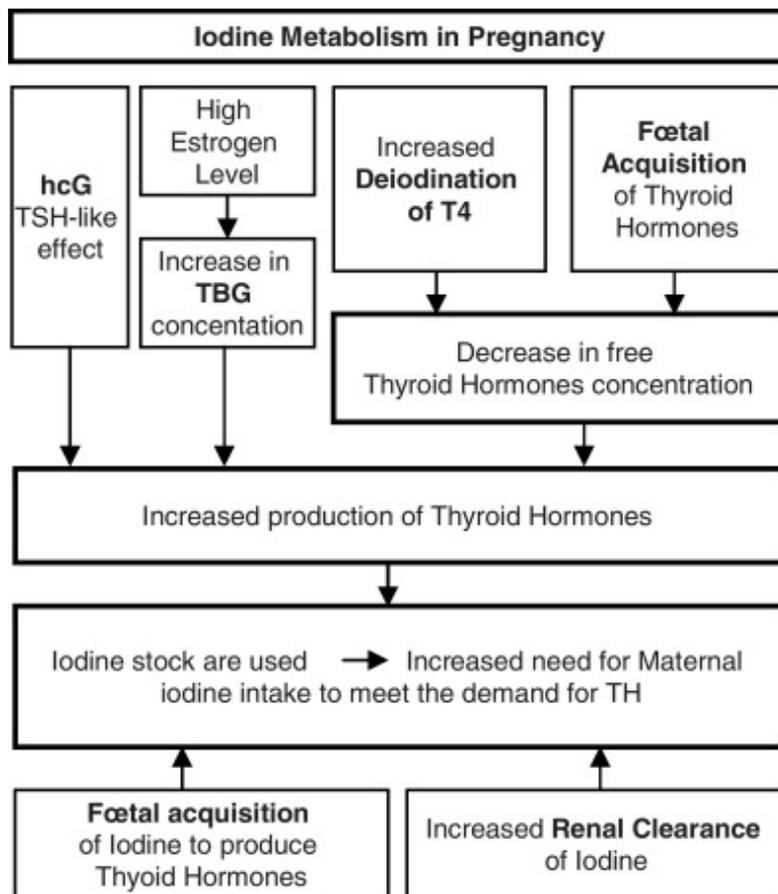


Abbildung 5: Jod-Metabolismus während der Schwangerschaft
[Trumpff et al, 2013]

In der frühen Phase der Schwangerschaft beginnt die Produktion von Schilddrüsenhormonen um ca. 50% zu steigen. [Pearce, 2012] Am Anfang des zweiten Trimesters sind die T_3 - und T_4 -Konzentrationen um 30-100% höher als vor der Schwangerschaft. Diese verstärkte Produktion lässt sich durch folgende Faktoren erklären:

- erhöhte TBG-Konzentration
- Stimulation durch das humane Choriongonadotropin (hCG), welches sich an den thyroidalen TSH-Rezeptor bindet und ihn stimuliert [Pearce, 2012]
- erhöhte Aktivität des Enzyms Jodthyronin-Dejodinase Typ 3 [Trumpff et al, 2013]

Es gibt einen Zusammenhang zwischen dem Anstieg von T_4 und TBG. TBG ist das einzige Protein der drei Transportproteine, das während einer Schwangerschaft ansteigt und dessen Konzentration bei Schwangeren zwei- oder dreimal so hoch ist wie bei nicht Schwangeren. Dieser Überschuss an TBG führt zu einer erhöhten Menge an zirkulierendem T_4 , gleichzeitig aber zu einer Abnahme der T_4 und T_3 -Speicher in der maternalen Schilddrüse. Der vermehrte Verbrauch von zirkulierendem T_3 und T_4 setzt nun wieder den TSH-Kreislauf in Gang: eine erhöhte TSH-Konzentration regt die Schilddrüse zur Produktion von Schilddrüsenhormonen an. [Trumpff et al, 2013]

HCG hat möglicherweise einen ähnlichen Effekt wie TSH aufgrund der Homologien zwischen hCG und TSH-Molekülen und deren Rezeptoren. Während der Schwangerschaft ist eine hohe hCG-Konzentration assoziiert mit einer Abnahme des Serum-TSH, welche auf einen inversen Zusammenhang zwischen den Konzentrationen der beiden Hormone hindeutet. [Trumpff et al, 2013]

Maternales Jod gelangt in Form der Schilddrüsenhormone durch die Plazenta zum Fötus. [Pearce, 2012] Es werden immer jene Mengen transportiert, die für die fetale Entwicklung notwendig sind. Vor allem während der cerebralen Organogenese ist eine optimale Versorgung mit maternalen Schilddrüsenhormonen wichtig. Dies wird unter anderem durch die thyreotrope Aktivität von hCG gewährleistet. [Trumpff et al, 2013].

Wie oben bereits erwähnt, gibt es noch einen dritten Faktor, der die erhöhte Produktion von Schilddrüsenhormonen während der Schwangerschaft erklärt: Jodthyronin- Dejodinase Typ 3 (D3). D3 ist ein Schilddrüseninaktivator, der T_4 in T_3 und T_3 in Dijodthyronin (T_2) umwandelt. Während der Schwangerschaft ist die plazentale D3-Aktivität wichtig. Infolgedessen muss die maternale Schilddrüse mit mehr Jod versorgt werden, um den Schilddrüsenhormonspiegel im optimalen Level zu halten. [Trumpff et al, 2013]

Ab der 20. Schwangerschaftswoche benötigt der Fötus das Jod für seine eigene Schilddrüsenhormonproduktion. [Pearce, 2012] Ab diesem Zeitpunkt wird T_4 von der eigenen Schilddrüse produziert und abgesondert. Das Jod selbst wird über die Plazenta von der Mutter zur fötalen Schilddrüse transportiert. Dadurch kann die Schilddrüse des Fötus nun selbst Schilddrüsenhormone produzieren. [Trumpff et al, 2013]

Ein anderer Grund für den erhöhten maternalen Jodbedarf ist die gesteigerte glomeruläre Filtrationsrate. [Pearce, 2012] Diese ist bedingt durch den erhöhten Östrogenspiegel. [Trumpff et al, 2013] Jod wird dadurch vermehrt ausgeschieden. [Pearce, 2012]

Frauen aus Regionen mit ausreichendem Jodvorkommen beginnen eine Schwangerschaft mit adäquat gefüllten intrathyroidalen Jodspeichern. Sie können den erhöhten Bedarf decken, solange sie genug Jod zu sich nehmen. Ganz anders ist die Situation bei joddefizienten schwangeren Frauen. Ihre Jodspeicher sind nicht genügend gefüllt und leeren sich folglich schnell. [Pearce, 2012] Aufgrund der erhöhten Schilddrüsenproduktion, der gesteigerten renalen Jodausscheidung und dem zusätzlichen Jodverbrauch des Fötus, haben schwangere Frauen einen erheblich höheren Jodbedarf, wie bereits in Tabelle 1 ersichtlich war. [Pearce, 2012] Gerade für schwangere Frauen ist es demnach von entscheidender Bedeutung auf einen ausgewogenen Jodhaushalt zu achten.

2.1.4 Toxizität von Jod

Im Gegensatz zur akuten Toxizität von Jod, die durch Magenschmerzen, Übelkeit, Diarrhoe und Erbrechen geprägt ist, weist die chronische Toxizität komplexere Strukturen auf. Es hängt von mehreren Faktoren ab, welches Krankheitsbild auftritt:

- einer bereits vorhandenen Schilddrüsenerkrankung
- der zugeführten Menge an Jod
- einer früheren Jodunterversorgung

Ekmekcioglu et al. (2006) führen einige Personengruppen bzw. auch gewisse Situationen an, bei denen eine Überempfindlichkeit gegenüber Jod vorliegt:

- PatientInnen mit autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen; vor allem ältere Frauen
- PatientInnen mit autonomen Knoten, welche durch Jodmangel entstanden
- Personen mit nicht adäquater Selenversorgung; unwirksame selenabhängige antioxidative Systeme in der Schilddrüse
- PatientInnen mit bestehender Schilddrüsenerkrankung, z.B.: Thyreoiditis, Behandlung wegen Morbus Basedow, subtotale Thyreoidektomie, Behandlung mit Interferon- α
- Feten, Frühgeborene, Neugeborene
- Personen mit endemischem Kropf infolge hoher Jodzufuhr; z.B. in den Küstengebieten Japans
- ältere Menschen mit subklinischer Hyperthyreose
- PatientInnen mit chronischer Hämodialyse, mit cystischer Fibrose
- Einnahme bestimmter Medikamente, besonders Amiodaron
- PatientInnen mit Lithiumtherapie
- PatientInnen mit Familienanamnese von Struma oder Thyreoiditis
- schwangere Frauen (Empfindlichkeit des Fötus)
- Personen, bei denen eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Jod bekannt ist
- Personen aus Regionen mit chronischem Jodmangel.

Luo et al. (2014) zeigen in ihrem Review, dass es wichtig ist, dem exzessiven Jodkonsum genauso viel Beachtung zu schenken wie dem Jodmangel. Denn in jodexponierten Regionen mit schwachem Monitoring tritt ein Übermaß an Jod sehr oft auf. Dieses wird in Verbindung mit einer Entwicklung der autoimmunen Schilddrüsenerkrankung sowie Hypo- und Hyperthyroidismus und Krebs gebracht. Somit ist Jod gleichermaßen ein absolut essentieller Nährstoff, den viele Menschen nur mangelhaft zu sich nehmen. Doch andererseits stellt es ebenso ein Risiko für manche Personengruppen dar und wird immer häufiger kritisch betrachtet. [Luo et al, 2014]

Weshalb aber nehmen Menschen über einen längeren Zeitraum konstant zuviel Jod zu sich?

Ursachen dafür sind z.B. hoher Konsum jodreicher Lebensmittel, bestimmte Medikamente, jodiertes Wasser, Jodlösungen oder Jodverbindungen, die als

Desinfektionsmittel dienen. [Ekmekcioglu et al, 2006] Der Konsum von jodreichen Lebensmitteln ist besonders hoch in asiatischen Ländern wie Japan und Korea. Dort ist Seegras ein beliebtes Nahrungsmittel, vor allem in Küstengebieten. Bestimmte essbare Sorten von Seegras enthalten viel Jod und gelten in diesen Gebieten als besonderer Risikofaktor für exzessive Jodaufnahme. Es gibt dokumentierte Berichte über massiven Jodüberschuss oder sogar Jodvergiftungen nach übermäßigem Verzehr von Seegras. [Luo et al, 2014]

Auch das schon erwähnte jodierte Trinkwasser kann zu erhöhten Jodwerten führen. In einigen Gebieten Chinas wird Trinkwasser mit hohem Jodgehalt als Hauptgrund für Jodüberschuss angesehen. [Sui et al, 2011] Manchmal kommen auch jodhaltige Tabletten in der Wasseraufbereitung zum Einsatz, was wiederum den Jodgehalt im Trinkwasser erhöht. In den Regionen, deren BewohnerInnen viel jodiertes Trinkwasser aufnehmen, sollte die Anreicherung von Salz mit Jod gesenkt oder gar vermieden werden, um einen schädlichen Überkonsum von Jod zu verhindern. [Luo et al, 2014]

Auch Supplemente wie Multivitamin-tabletten enthalten Jod in unterschiedlichsten Dosierungen. Leung et al. (2009) untersuchten in den USA 60 zufällig ausgewählte pränatale Multivitamin-tabletten. Es zeigte sich, dass der Jodgehalt von 11 bis 610 µg pro täglicher Dosis schwankt. Dieser riesige Unterschied macht es sehr schwer, gerade für werdende Mütter, ein geeignetes Produkt zu finden, zumal der Jodgehalt oft den Angaben auf der Packung nicht entspricht. [Leung et al, 2009]

Auch bei speziellen Medikamenten wie Amiodaron sollte auf den Jodhaushalt geachtet werden. Denn Amiodaron, ein Medikament, das bei Herzrhythmusstörungen eingesetzt wird [Wikipedia, 2014], enthält 37% Jod. [Luo et al, 2014] Somit ist es durchaus möglich, dass man je nach Menge weit über die Empfehlungen hinaus Jod zu sich nimmt. Deshalb gilt Amiodaron als eine der häufigsten Ursachen für eine Medikamenten-induzierte Jodüberkonsumation und als Risikofaktor für Schilddrüsenerkrankungen. [Luo et al, 2014] Eine weitere medizinische Anwendung, die einen Jodüberschuss verursachen kann, sind die jodhaltigen Kontrastmittel bei der diagnostischen Radiologie. In diesem Kontrastmittel ist normalerweise viel mehr Jod enthalten als die empfohlene Tagesdosis. Padovani et al. (2012) maßen anhand von Harnproben den UI vor der

Einnahme eines solchen Mittels und bis zu vier Wochen danach. Es zeigte sich, dass nach dem Test der Jodspiegel deutlich erhöht war und es bis zu vier Wochen dauerte bis wieder eine Normalisierung eintrat. [Padovani et al, 2012] Eine große Fall-Kontroll-Studie von Rhee et al. (2012) unterstützt die Hypothese der Assoziation zwischen jodhaltigen Kontrastmitteln und dem Auftreten einer akuten toxischen Jodaufnahme und der Entwicklung von Schilddrüsenerkrankungen. Es müssen auf diesem Gebiet jedoch weitere Studien durchgeführt werden, um diese Ergebnisse zu generalisieren, Zusammenhänge zu begründen und Mechanismen zu erklären. [Rhee et al, 2012]

Konsequenzen eines Jodüberschusses:

- Jodüberschuss bei Personen mit einer normalen Schilddrüse: Die meisten Menschen tolerieren eine Menge von 30 mg bis 2 g Jod pro Tag ohne klinische Symptome aufzuweisen. Die Regulationsmechanismen in der Schilddrüse schaffen es, große Schwankungen auszugleichen, sodass die T₃-, T₄- und TSH-Werte im normalen Bereich bleiben.
- Jodinduzierter Hypothyroidismus: Nun kann es aber manchmal vorkommen, dass diese Adaptierungsmaßnahmen nicht ausreichend greifen und eine zu große Jodmenge zu einem klinischen Hypothyroidismus führt. Folgende Zustände können zu iodinduziertem Hypothyroidismus führen:
 - Morbus Basedow
 - partielle Thyreoidektomie bei benignen Knoten
 - autoimmune Schilddrüsenerkrankung

Der gemeinsame Nenner dieser drei Erkrankungen sind wahrscheinlich ein leicht erhöhter TSH-Wert oder Schilddrüsen-stimulierende Antikörper, welche den Natrium-Jod-Symporter aktivieren und die intrathyroidale Jodkonzentration hoch halten. [Bürgi, 2010]

2.1.5 Jodquellen

Durch die Erosion der Erdoberfläche, vor allem im Inneren der Kontinente und in den großen Gebirgsregionen, weisen die Böden nur mehr einen geringen Jodgehalt auf. Deshalb enthalten dort die pflanzlichen und tierischen Lebensmittel wenig Jod. In den Meeres- und Küstenregionen dagegen herrscht eine andere Situation. Im Besonderen die Meereslebewesen enthalten im Vergleich zu anderen Lebensmitteln

viel Jod und leisten einen wichtigen Beitrag zur Jodversorgung. Meersalz allerdings ist hier eine Ausnahme, da bei dessen Herstellung das Jod zusammen mit dem Wassergehalt durch Verdunsten reduziert wird. [Ekmecioglu et al, 2006] Ekmecioglu et al. (2006) stellten eine Tabelle mit dem durchschnittlichen relativen Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur alimentären Jod-Versorgung zusammen.

Lebensmittelgruppe	Durchschnittlicher relativer Beitrag zur alimentären Jod-Versorgung
Getreide und Getreideprodukte	32%
Milch und Käse	18%
Fleisch	13%
Verschiedene Desserts	10%
Gemüse	9%
Eier	5%
Getränke	4%
Süßungsmittel	2%
Fette	1%
Obst	1%
Diverse andere Lebensmittel	5%

Tabelle 4: Durchschnittlicher relativer Beitrag einzelner Lebensmittelgruppen zur alimentären Jod-Versorgung unter Ausschluss von Meereslebewesen [Ekmecioglu et al, 2006]

Fordyce stellte eine Datenbank mit Jodgehalten in Lebensmitteln zusammen, die folgende geometrische Mittel ergaben:

Nahrungsmittel	Jodgehalt µg/kg (geometrisches Mittel)
Seefisch	1456
Süßwasserfisch	106
Blattgemüse	89
Milch und Milchprodukte	84
Gemüse	80
Fleisch	68
Getreide	56
Frischobst	31
Brot	17

Tabelle 5: Jodgehalte in Lebensmitteln [Fordyce, 2003]

Diese Ergebnisse zeigen, dass im Allgemeinen Getreideprodukte eine weniger gute Jodquelle als Gemüse sind. Es gibt einen noch zu hinterfragenden Hinweis auf den höheren Jodgehalt des Blattgemüses, aber Fisch und Seegras sind mit Abstand die bedeutendsten Nahrungsquellen für Jod. [Fordyce, 2003]

Haldimann et al. (2005) untersuchten den Jodgehalt einiger Lebensmittel aus repräsentativen Lebensmittelgruppen, die in der Schweiz häufig verzehrt werden, mittels Isotopendilution-ICP-MS. Von 1999-2001 wurden Nahrungsmittelproben gesammelt, wie z.B. Getreide, Fleisch, Milchprodukte, Obst und Gemüse. Wie auch bei Fordyce führt der Seefisch mit Jod-Konzentrationen von 0,39-6,9 µg/g. Die Spanne ist deshalb so groß, da erstens die Jodgehalte innerhalb einer Spezies weit auseinanderliegen und andererseits das Wasser, in dem sie leben, einen großen Einfluss auf den Jodgehalt hat. Seefisch kann bis zu sechsmal so viel Jod enthalten wie Süßwasserfisch. Hohe Konzentrationen von 0,15-2,1 µg/g zeigten sich bei Milch und Milchprodukten und Eiern. Haldimann et al. (2005) stellten fest, dass die eher hohen Jodkonzentrationen in der Milch auf den jodierten Viehfutterzusatz zurückzuführen sind. Wohingegen die pflanzlichen Nahrungsmittel wenig Jod enthalten und nur bei Konzentrationen von 0,002-0,7 µg/g liegen. [Haldimann et al, 2005]

Seegras

Bedeutende Jodquellen, insbesondere in Asien, sind Seegras bzw. Seealgen. Seealgen enthalten viele Ballaststoffe, Vitamine, Mineralstoffe und langkettige ungesättigte Fettsäuren, sowie viel Jod. Da Seegras einerseits kalorienarm und andererseits viele Nährstoffe enthält, hat es einen großen gesundheitlichen Nutzen. Die Seealgenarten Nori, Wakame und Kombu sind in asiatischen Ländern wie Taiwan, China, Japan und Korea beliebte Nahrungsmittelbestandteile. Yeh et al. (2014) untersuchten den Jodgehalt in diesen drei Seegrasarten mittels GC-ECD und kamen auf interessante Ergebnisse: Der durchschnittliche Jodgehalt in Nori liegt bei 36,9 mg/kg, in Wakame bei 139,7 mg/kg und in Kombu bei 2523,3 mg/kg. Das sind zwar sehr unterschiedliche Werte, doch sie sind zum Teil vergleichbar mit früheren Studien, wobei ebenfalls Kombu am meisten Jod enthielt. [Yeh et al, 2014] Um nun einen Überblick über die Konsumation von Seegras und somit auch über Jod zu erhalten, verglichen Yeh et al. (2014) ihre Ergebnisse mit dem „Nutrition and Health

Survey in Taiwan (NAHSIT) 1993-1996 und 2005-2008“. Sie kamen auf eine durchschnittliche Verzehrsmenge von Seegras von 0,76 g/Tag bei Männern und 0,96 g/Tag bei Frauen. Somit wird je nach Art des verzehrten Seegrases die in Taiwan täglich empfohlene Zufuhr von Jod (0,14 mg Jod/Tag) um bis zu 3389% überschritten. Deshalb reichen im Grunde schon ganz geringe Mengen an Seegras um die empfohlene Zufuhr an Jod zu decken. [Yeh et al, 2014]

2.2 Jodierung von Kochsalz

2.2.1 Geschichte der Jodanreicherung

Seit der globalen Einführung einer universellen Salzzodierung (USI) zur Bekämpfung von Jodmangelerscheinungen sind gut 20 Jahre vergangen. 1960 publizierte die WHO den ersten umfassenden globalen Bericht über Jodmangel aufgrund sehr hoher Strumaraten von bis zu 50%. 1993 lag die Rate bei 12%. Seitdem wurden die Expansion der USI und andere Programme zur Jodsupplementation in vielen Ländern stark vorangetrieben. [Anderson et al, 2009]

In den 1830er Jahren entdeckte der französische Chemiker Jean Baptiste Boussingault ein erhöhtes Auftreten von Strumen in Gebieten wo nur unzureichend natürlich-jodiertes Salz verzehrt wurde. Er war auch der Erste, der eine Prophylaxe mit natürlich jodiertem Salz zur Vermeidung von Strumen empfahl. [ICCIDD, 2014] Jedoch brauchte es fast 100 Jahre bis seine Vision Wirklichkeit wurde. Denn die Anfänge der Jodsupplementierung waren um 1920 in der Schweiz und den USA. [Leung et al, 2012] Somit waren diese beiden Länder, neben Australien, Kanada und einigen skandinavischen Ländern, vor 1990 optimal mit Jod versorgt. [Zimmerman, 2014] Vor 1920 war Jodmangel in einigen nordwestlichen Gebieten der USA, den Great Lakes und den Appalaches, weit verbreitet. Diese geographische Zone ist auch unter „goiter belt“ bekannt. 26-70% der Kinder litten dort unter klinisch manifesten Strumen. [Leung et al, 2012] Im Zuge der Einberufung zum 1. Weltkrieg beobachtete der Arzt Simon Levin aus Michigan bei 30,3% von 583 Rekruten Thyromegalie. Nachfolgende Studien zeigten in einigen Gebieten Michigans einen Anstieg der Prävalenz von Strumen auf 64,4%. 1917 initiierten der amerikanische Mediziner David Marine und seine KollegInnen ein Jod-Prophylaxe-Programm für über 2100 Schulumädchen. In den Jahren darauf folgten einige erfolgreiche Studien.

1922 gab David Cowie, Vorsitzender der Abteilung Kinderheilkunde der Universität Michigan, den Startschuss für die Jodierung von Kochsalz in den USA. [Leung et al, 2012]

Nach dem Weltkindergipfel 1990, der die Beseitigung des weltweiten Jodmangels als Ziel festlegte, schlossen sich einige Organisationen, wie z.B. die WHO, ICCIDD und UNICEF zusammen, um gemeinsam an diesem Problem zu arbeiten. [Zimmermann, 2014] Diese und andere Organisationen arbeiten eng mit Vertretern der Nahrungsmittel- und Salzindustrie zusammen. [Zimmermann, 2014] Dadurch konnten schon einige Erfolge verzeichnet werden, wie z.B. das Universelle Salzjodierungsprogramm (USI). [Pearce et al, 2013] Für 128 UNICEF Mitgliedsstaaten liegen Daten bezüglich der Haushaltsabdeckung mit jodiertem Salz vor. In 37 Ländern sind über 90% der Haushalte mit ausreichend Jod versorgt, in 52 Ländern 50-89% und in 39 Ländern erreichen weniger als 50% der Haushalte die Empfehlungen. Global betrachtet haben derzeit ungefähr 70% aller Haushalte Zugang zu ausreichend jodiertem Salz. [Pearce et al, 2013]

2.2.2 Rolle von jodiertem Speisesalz in der Gesundheitsförderung

Die USI-Programme fordern eine Jodierung aller Salze, einschließlich des Haushaltssalzes (Koch- und Tafelsalz) und des für die Nahrungsmittelindustrie verwendeten Salzes. Dennoch wird fast immer nur Haushaltssalz jodiert. In einigen Industrieländern stellen aber mittlerweile kommerziell verarbeitete Lebensmittel die Hauptquelle für die Salzzufuhr dar. Das Haushaltssalz, das beim Kochen zugefügt wird, hat nicht mehr so große Bedeutung. Jod könnte in den industriell verarbeiteten Lebensmitteln als jodiertes Salz oder als Teil eines Nährstoffmixes zugeführt werden. [Campbell et al, 2012] Die aktuelle WHO-UNICEF-ICCIDD-Richtlinie empfiehlt eine Salzjodierung von 20-40mg Jod/kg Salz. [WHO, 2007] Unter diesen Voraussetzungen erreichen erwachsene Männer und Frauen die Jodempfehlungen bei einem Salzkonsum von 7,5 g bzw. 3,75 g Salz pro Tag. [Campbell et al, 2012]

Es gibt einige Herausforderungen bei der Umsetzung und beim Monitoring von Programmen zur Salzjodierung. Es ist absolut klar, dass die Jodierung von Salz ein probates Mittel zur Bekämpfung von Jodmangel ist, jedoch scheint die Umsetzung von wichtigen Präventionsprogrammen in manchen Ländern ein Problem zu sein. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen Strategie ist, dass das lokal produzierte ebenso

wie das importierte Salz die nationalen Standards für zugesetztes Jod erreichen. Außerdem müssen regelmäßige Erhebungen bezüglich des Jodstatus der Bevölkerung und der Verwendung von jodiertem Salz in Haushalten durchgeführt werden. [Sullivan, 2010] Kevin Sullivan stellte einige wichtige Punkte und Regeln zusammen, die bei der Durchführung eines Salzjodierungsprogramms beachtet werden sollten:

Jodmangelprävention

Jedes Land hat seine eigenen Strategien zur Jodmangelbekämpfung und Prävention. Diese sind stark von politischen und kulturellen Situationen, ökonomischen Ressourcen, der Marktstruktur und anderen Faktoren abhängig. Ein Ansatz zur Bereitstellung eines Gesamtbildes aller Programme zur Jodmangelprävention enthält folgende Punkte:

- Einschätzung der Prävalenz von IDD und dem Anteil an jodiertem Salz
- Weiterleitung der Ergebnisse an die Entscheidungsträger und an die Bevölkerung
- Planung einer konstanten Basis um ein USI-Programm zu erarbeiten oder zu erhalten
- Umdenken der Politik
- Einführung von USI-Aktionen, die sowohl SalzproduzentInnen als auch Salzimporteure und Regierungsbehörden miteinbeziehen
- weiterführendes Monitoring und Evaluation von IDD und Salzjodierung [Sullivan, 2010]

Analyse der bestehenden Salzsituation

Bevor überhaupt ein Programm zur Salzjodierung gestartet werden kann, muss zuerst die bestehende Salzsituation analysiert werden. Das beinhaltet unter anderem die Auflistung aller Salzproduktionsstätten innerhalb eines Landes, des importierten Salzes und die Verteilung des Salzes im Land und in den Haushalten. [Sullivan, 2010]

Gesetzgebung und Regeln

Die Gesetzgebung bezüglich der Jodierung von Salz ist von Land zu Land verschieden. Es gibt Unterschiede in der Art des jodierten Salzes, welche Form von Jod verwendet wird, der zugesetzten Menge an Jod und dem Monitoring der Salzjodierung. [Sullivan, 2010]

- Art des Salzes: In manchen Ländern wird nur das Haushaltssalz in der Gesetzgebung berücksichtigt, in anderen auch das in der Lebensmittelproduktion verwendete Industriesalz. Die ausschließliche Jodierung des Haushaltssalzes reicht oftmals nicht aus, um eine adäquate Jodversorgung in der Bevölkerung zu garantieren. Es gibt aber einige zu befolgende Punkte, wenn man Nahrungsmittel auswählt, die jodiertes Salz enthalten, z.B. müssen diese von einem großen Teil der Bevölkerung regelmäßig verzehrt werden und die Anreicherung darf nicht den Preis, den Geschmack, die Farbe, den Geruch oder die Textur beeinflussen. [Sullivan, 2010]
- Jod: Die zwei verbreitetsten Arten von Jod, die für die Salzjodierung verwendet werden, sind Kaliumjodid und Kaliumjodat. Allgemein wird Kaliumjodat aufgrund seiner Stabilität bevorzugt. [WHO, 2007] Jod wird erst nach dem Trocknen des Salzes hinzugefügt. Bei der nassen Methode wird eine KIO_3 -Lösung gleichmäßig auf das Salz aufgebracht. Bei der trockenen Methode wird KI oder ein KIO_3 -Pulver über das Salz gestreut. [Diosady et al, 1998]
- Jodmenge: Die WHO empfiehlt eine zugesetzte Menge von 20-40 mg Jod/kg Salz. [WHO, 2007] Dies kann jedoch von Land zu Land variieren, da die Qualität des Salzes, die Lagerung, die Luftfeuchtigkeit und die durchschnittliche Verzehrsmenge an Salz auch einen Einfluss auf die zugesetzte Menge haben. [Sullivan, 2010] Wenn jodiertes Salz nicht ordnungsgemäß verpackt ist und während des Transports und Lagerung hoher Luftfeuchtigkeit ausgesetzt ist, wird es feucht und das Jodat sinkt auf den Boden der Packung. Bei einer niedrigeren Luftfeuchtigkeit gibt das Salz Feuchtigkeit ab, was auch zu Jodverlusten führen kann. [Mannar et al, 1995]
- Monitoring der Salzjodierung: Das Ziel der USI ist zu gewährleisten, dass das Salz, das Mensch und Tier konsumieren, nach den Regeln der nationalen

Gesetzgebung, jodiert ist. Für ein erfolgreiches Monitoring ist eine Qualitätskontrolle, die Überprüfung durch öffentliche Auftraggeber und bei Nichteinhaltung dieser Regeln die Verhängung einer Strafe, unerlässlich. [Sullivan, 2010]

Menge der Haushalte, die jodiertes Salz verwenden

Aktuell sind geschätzte 70% der Haushalte weltweit mit jodiertem Salz versorgt. [UNICEF, 2006] Diese Zahl variiert sehr stark von Kontinent zu Kontinent und von Land zu Land. So wird geschätzt, dass 27% der Haushalte in Europa jodiertes Salz verwenden. Um in einem Land eine generelle Jodierung von Kochsalz einzuführen oder diese zu verbessern, ist es wichtig, möglichst genaue Zahlen zur aktuellen Situation zu kennen. [Sullivan, 2010]

Jodstatus einer Population

Es ist notwendig, den Jodstatus einer Population immer wieder zu überprüfen, um den Einfluss eines Jodierungsprogramms zu kontrollieren und abschätzen zu können. [Sullivan, 2010] Wie man den Status misst, wurde schon in Kapitel 2.1.2.2. beschrieben.

Indikatoren für eine nachhaltige Elimination von IDD

Die WHO entwickelte ein Prozessmodell, den „National IDD programming cycle“, der nationale Behörden bei IDD-Kontrollprogrammen unterstützen soll. Der Kreis enthält die verschiedenen Elemente eines IDD-Kontrollprogramms: Einschätzung der Salzsituation, Kommunikation der Ergebnisse, Erstellen eines Aktionsplans, politische Durchsetzung, Umsetzung des Plans, Monitoring und Evaluation. [WHO et al, 2007]

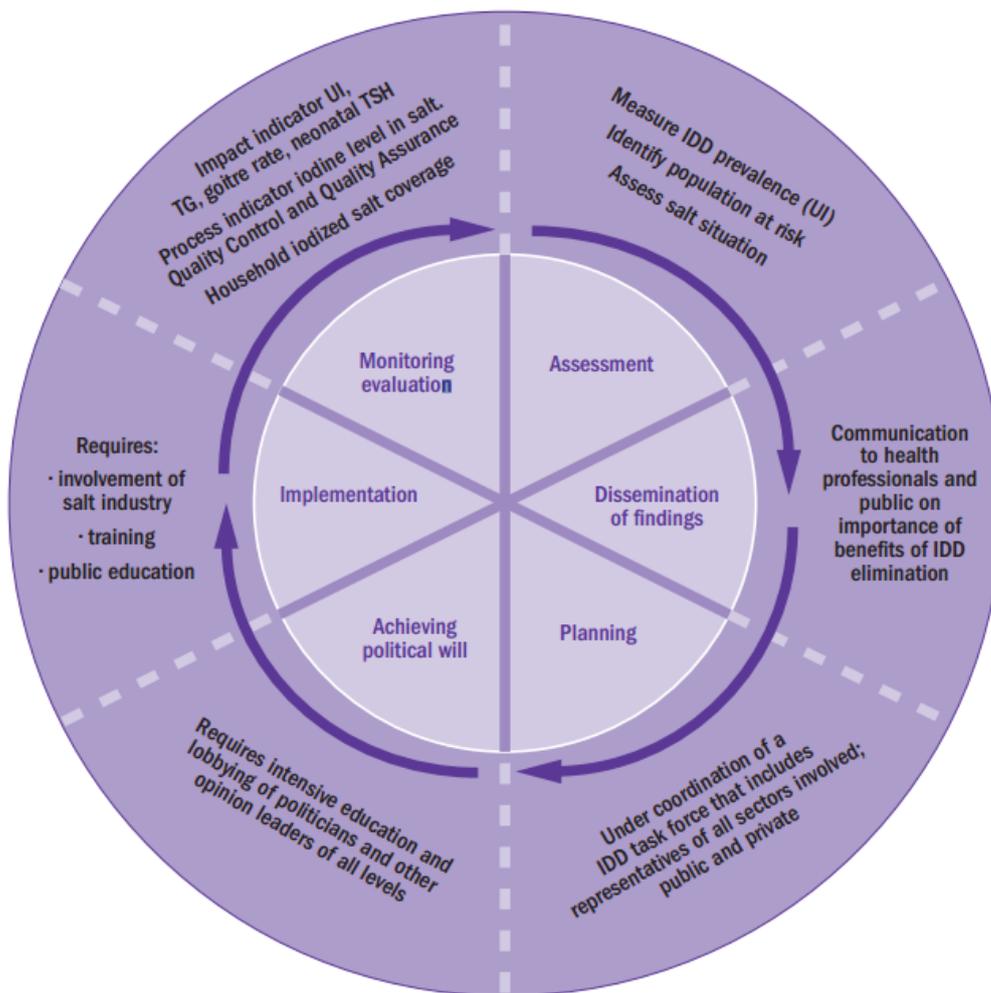


Abbildung 6: National IDD programming cycle [WHO et al, 2007]

Vorteile und Limitationen einer Salzjodierung

Salz eignet sich aufgrund mehrerer Faktoren für eine Anreicherung mit Jod:

- Salz ist eines der wenigen Produkte, das von fast jeder Bevölkerungsschicht über einen stabilen Zeitraum konsumiert wird.
- Der Import ist meist auf ein paar ProduzentInnen limitiert.
- Die Jodierungstechnik ist meist leicht anwendbar und kostengünstig.
- Durch die Beisetzung von Jod zu Salz oder bereits jodiertem Salz zu verarbeiteten Lebensmitteln werden Geschmack, Farbe oder Geruch nicht verändert.
- Die Qualität des jodierten Salzes ist einfach zu kontrollieren.
- Die Salzjodierung ist kosteneffektiv: Vor der Einführung der Salzjodierung betragen in Entwicklungsländern die geschätzten jährlichen Kosten für die

Behandlung und Bekämpfung von Jodmangelerkrankungen \$35,7 Milliarden, danach nur mehr \$0,5 Milliarden. Das ergibt ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 70:1. [Horton, 2006]

Mehra et al. (2009) beschreiben in ihrem Review über Jodanreicherung aber auch einige Schwierigkeiten bezüglich der richtigen Matrix und der Jodform. Als Herausforderungen gelten:

- Die Auswahl der geeigneten Jodform (Jodid, Jodat oder eine andere Zusammensetzung von Jod) für die Anreicherung.
- Die Interaktion des jodierten Salzes mit den Inhaltsstoffen und der Einfluss auf Farbe und Geschmack im Endprodukt.
- Die Herstellungsart und die Art der Verpackung. Die Stabilität des Produkts um auch längeren Kochvorgängen und höheren Temperaturen standzuhalten.
- Temperatur und Feuchtigkeit. Einige Firmen verwenden Antiklumpmittel um das jodierte Salz vor Feuchtigkeit zu schützen
- Ermittlung zuverlässiger und nachvollziehbarer analytischer Methoden um Jod im Salz zu bestimmen. Das ist bei Qualitätsüberprüfungen sehr nützlich.
- Die Zuweisung der entsprechenden Haltbarkeit des Produkts, wenn es in tropischen Ländern vermarktet wird.
- Die Zusammensetzung der Salzmischung. Die Anwesenheit von Eisen, Zink und Kupfersalzen reduziert die Effizienz des Jods. [Mehra et al, 2009]

2.2.3 Jodierungsmaßnahmen weltweit

In den letzten Jahren fand ein Umdenken bezüglich der allgemeinen Salzaufnahme und der Salzgehalte in verarbeiteten Produkten statt. In Ländern wo die Zubereitung und Konsumation der meisten Speisen zu Hause erfolgt, ist die Jodierung von Haushaltssalz ausreichend um IDD zu eliminieren. Aber es ist klar, dass die Konsumation von verarbeiteten Lebensmitteln und Fertigprodukten zunimmt und somit der Gebrauch von Speisesalz zuhause an Bedeutung verliert. [Ohlhorst et al, 2012]

Folgend werden einige Beispiele präsentiert, wie verschiedene Länder zur Verbesserung des Jodstatus beitragen. Es zeigt, dass es zahlreiche Ansätze und in jedem Land andere Regelungen bezüglich der Salzjodierung gibt.

Nordamerika

In Michigan, USA, war jodiertes Salz erstmals 1924 in Lebensmittelgeschäften erhältlich. [Leung et al, 2012] Salz wurde zunächst mit 100 mg Jod/kg Salz angereichert, woraufhin die geschätzte durchschnittliche Jodaufnahme auf 500 µg/Tag stieg. [Zimmermann, 2008] Es gab aber auch etliche Gegenstimmen zur generellen Salzjodierung. Die Zahl der amerikanischen Haushalte, die jodiertes Salz verwenden bleibt seit den 1950er Jahren bei 70-76% relativ stabil. Die ICCIDD schätzt zwar eine höhere Zahl an Haushalten, doch es fehlen genauere Daten um dies zu untermauern.

Die Anreicherung von Salz mit Jod ist in den Vereinigten Staaten freiwillig (45 mg Jodid/kg Salz). Wie in vielen anderen Ländern auch nimmt die Bevölkerung das meiste Salz aus verarbeiteten Lebensmitteln auf, denen aber hauptsächlich nur unjodiertes Salz beigefügt ist.

Australien

In den letzten Jahren wurde in Australien wieder ein leichter Jodmangel entdeckt. [Li et al, 2006] Man vermutet, dass einerseits der Austausch von jodhaltigen Desinfektionsmitteln durch andere Chemikalien und andererseits die geringe Aufnahme von jodreichen Nahrungsmitteln wie Fisch oder Meeresfrüchten für den Rückgang der Jodaufnahme verantwortlich sind. Hinzu kommt das mäßige Interesse der australischen Bevölkerung an jodiertem Salz. [WHO, 2013a] In Australien wurde die USI noch nicht eingeführt, allerdings gibt es eine Jodanreicherung von Salz, das bei der Herstellung von Brot verwendet wird. Einige Nachforschungen ergaben einen positiven Effekt bezüglich des Jodstatus ob dieser obligatorischen Herangehensweise. [DePaoli et al, 2013] Die adäquate Jodaufnahme für schwangere und stillende Frauen konnte dadurch aber nicht erreicht werden. Deshalb empfiehlt das National Health and Medical Research Council of Australia für diese Personengruppen eine Supplementation von 150 µg/Tag. [WHO, 2013a]

Die Salzaufnahme der australischen Bevölkerung wird auf 8-12 g/Tag geschätzt. Circa 75% des konsumierten Salzes kommt von industriell verarbeiteten Lebensmitteln. Bemühungen hinlänglich einer Reduzierung des Salzkonsums konzentrieren sich folglich auf eine Neuformulierung von zwölf

Nahrungsmittelkategorien: Backwaren, Frühstückscerealien, Soßen, verarbeitetes Fleisch, Suppen, gefüllte Pasteten, verarbeitetes Geflügel, Käse, Kartoffeln/Getreide, Snacks, Cracker, Nudeln und Gewürze. [WHO, 2013a] Diese Maßnahme würde sich aufgrund des geringen Interesses an einer allgemeinen Salzjodierung nur wenig auf die Jodzufuhr der australischen Bevölkerung auswirken.

Deutschland

In Deutschland hat sich der Jodstatus seit den 1990er Jahren durch die Verwendung von jodiertem Speisesalz im Haushalt, in der Lebensmittelindustrie und im Lebensmittelhandwerk deutlich verbessert. Der letzte Ernährungsbericht aus 2012 zeigte jedoch wieder einen rückläufigen Trend zu einer nicht zufriedenstellenden Jodaufnahme der deutschen Bevölkerung. Die DGE rät deshalb zu einem regelmäßigen Verzehr jodhaltiger Nahrungsmittel wie Seefisch und zum Kauf von Backwaren, Milchprodukten, Fleischprodukten und Fertigprodukten, die mit jodiertem Salz hergestellt wurden. Ganz wichtig ist die (sparsame) Verwendung von jodiertem Salz im Haushalt. In Deutschland kommen vermehrt jodierte Mineralstoffmischungen in der Tierfütterung zum Einsatz, wodurch Milchprodukte immer mehr zur Jodversorgung beitragen. [DGE, 2015] Allerdings ist Jodsupplementierung bei Tierfutter sehr variabel, deshalb ist es schwierig zu ermitteln wieviel Milchprodukte zur Jodversorgung in Deutschland beitragen. [Flachowsky et al, 2006] Die Jodgehalte in der Milch weisen einen hohen Schwankungsbereich auf. Sie liegen zwischen 20 µg/l in Biomilch und 200 µg/l in konventioneller Milch. [DGE, 2015]

Als mögliche Ursache für die schlechtere Jodversorgung in Deutschland vermutet man die geringere Verwendung von jodiertem Salz in der Lebensmittelindustrie. Um einer Jodunterversorgung entgegenzuwirken, wäre es sinnvoll den Jodgehalt im Haushalts- und Industriesalz zu erhöhen. [DGE, 2015]

Indien

In Indien gab es weit verbreiteten Jodmangel, sodass sich die Regierung 1999 entschloss die USI einzuführen. Die Zahl der Salzjodierungsfabriken stieg stark an, so sind nun 71% der Haushalte mit jodiertem Salz versorgt. Die Salzaufnahme der indischen Bevölkerung ist relativ hoch, sodass schon einige Strategien entwickelt werden um den Salzkonsum bis 2025 um 30% zu reduzieren. [WHO, 2013a]

Kroatien

In Kroatien ist sowohl das national produzierte Salz als auch das importierte Salz mit 25 mg/kg jodiert. Bei einer geschätzten Salzaufnahme von 10 g/Tag wird so die adäquate Empfehlung für Jod je nach Altersgruppe erreicht. Sollte die Salzaufnahme auf 5 g/Tag reduziert werden, muss die Menge an zugesetztem Jod auf 50 mg/kg Salz erhöht werden. [Kusic et al, 2012]

Lateinamerika und Karibik

Global betrachtet, gibt es in Lateinamerika und der Karibik die meisten Salzjodierungsprogramme. Davon ausgenommen sind Haiti, die Dominikanische Republik, Guatemala und teilweise El Salvador. Die kleinen Salzproduzenten dieser Länder unterliegen keiner Kontrolle und Koordination. Analysen von Urinproben in Guatemala und der Dominikanischen Republik weisen teilweise auf eine exzessive Jodaufnahme hin. Dies ist jedoch nicht auf die Verwendung von jodiertem Haushaltssalz zurückzuführen, sondern auf häufigen Konsum von Brühwürfeln und Fertigsuppen, die jodiertes Salz (bis zu 60 mg/kg) enthalten. Einerseits ist dies eine gute Alternative zu jodiertem Haushaltssalz, andererseits bedarf es strengerer Regeln und Kontrollen um nicht eine Jodübersversorgung herbeizuführen. [WHO, 2013a]

Österreich

Gesetzliche Grundlage in Österreich:

In Österreich gibt es prinzipiell für die Anreicherung von Lebensmitteln mit Vitaminen oder Mineralstoffen keine spezifischen gesetzlichen Regelungen, sie erfolgt freiwillig. Die einzige Ausnahme ist das Speisesalz. [Kossdorf, 2014] Dazu gibt es in Österreich das Speisesalzgesetz, das folgende Paragraphen enthält:

- § 1. (1) Speisesalz im Sinne dieses Bundesgesetzes ist das Natriumsalz der Chlorwasserstoffsäure, das für die menschliche Ernährung bestimmt ist.
- (2) Vollsalz im Sinne dieses Bundesgesetzes ist das gemäß § 2 Abs. 1 Z 1 jodierte Speisesalz.

- § 2. (1) Wer Speisesalz herstellt oder importiert, darf dieses, außer in den in Abs. 3 genannten Fällen, nur in den Verkehr bringen, wenn
1. der Gesamtjodgehalt mindestens 15 und höchstens 20 mg/kg in Form von Jodid oder Jodat beträgt und
 2. auf der Umschließung der Hinweis „jodiert“ und die Form der Jodierung aufscheinen.
- (2) Im Verkehr mit Speisesalz ist die Bezeichnung „Vollsalz“ für unjodiertes Speisesalz und der Gebrauch des Wortes „Vollsalz“ in Wortverbindungen für unjodiertes Speisesalz verboten.
- (3) Unjodiertes Speisesalz darf vom Hersteller oder Importeur an Wiederverkäufer oder Verbraucher nur auf ausdrückliches Verlangen abgegeben werden.
- (4) Unjodiertes Speisesalz darf vom Hersteller oder Importeur nur in Umschließungen, die mit der deutlich lesbaren Aufschrift „unjodiert“ versehen sind, in den Verkehr gebracht werden.
- (5) Unjodiertes Speisesalz ist ausschließlich in den vom Hersteller oder Importeur angelieferten Umschließungen (Abs. 4) feilzuhalten oder zu verkaufen.
- § 3. Wer unjodiertes Speisesalz im Einzelhandel abgibt, hat auch Vollsalz zum Verkauf vorrätig zu halten. Unjodiertes Speisesalz darf im Einzelhandel an den Verbraucher nur auf ausdrückliches Verlangen abgegeben werden.
- § 4. Der Landeshauptmann kann, soweit dies im Interesse der Gesundheit der Bevölkerung geboten ist, für Gebiete, in denen zufolge Jodmangels Kropf gehäuft auftritt, nach Anhörung des Landessanitätsrates anordnen, dass
- a) im Einzelhandel ausschließlich Vollsalz feilzuhalten und zu verkaufen ist;
 - b) bei gewerbsmäßiger Herstellung von Brot und Backwaren ausschließlich Vollsalz zu verwenden ist.

§ 5a. (1) Wer einer oder mehrerer in den §§ 2 und 3 enthaltenen Anordnungen oder Verboten oder einer vom Landeshauptmann gemäß § 4 erlassenen Anordnung zuwiderhandelt, begeht, sofern die Tat nicht

1. den Tatbestand einer in die Zuständigkeit der Gerichte fallenden strafbaren Handlung bildet oder
2. nach anderen Verwaltungsstrafbestimmungen mit strengerer Strafe bedroht ist,

eine Verwaltungsübertretung und ist mit Geldstrafe bis zu 3 600 Euro zu bestrafen.

(2) Der Versuch ist strafbar.

§ 6. Dieses Bundesgesetz tritt mit Beginn des sechsten auf seine Kundmachung folgenden Monats in Kraft.

§ 6a. (1) § 5 in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. I Nr. 115/1999 tritt mit Ablauf des 31. Dezember 2001 außer Kraft.

(2) § 5a in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. I Nr. 115/1999 tritt mit 1. Jänner 2002 in Kraft.

§ 7. Mit der Vollziehung dieses Bundesgesetzes ist das Bundesministerium für soziale Verwaltung betraut. [Bundeskanzleramt Österreich, 2015]

In Österreich gibt es keine Regelung, die im gewerblichen und industriellen Bereich eine Verwendung von jodiertem Salz vorschreibt. Daher bleibt es z.B. jedem Gastronomiebereich wie auch der Nahrungsmittelindustrie selbst überlassen, ob jodiertes Salz verwendet wird oder nicht. Das Verhältnis von unjodiertem zu jodiertem Salz ist hier 3:1. Die Salinen Austria beobachten im gewerblichen und industriellen Bereich einen Trend hin zur allgemeinen Salzreduktion. [Salinen Austria Ag, 2015]

Im Retailbereich ist die Lage aufgrund des oben erwähnten Speisesalzgesetzes etwas anders. Hier liegt das Verhältnis von unjodiertem zu jodiertem Salz bei 1:50. Wobei das unjodierte Salz tendenziell im Steigen begriffen ist. Dieser Trend liegt unter anderem daran, dass viele Menschen vermehrt unjodiertes Salz, Meersalz oder

unjodierte Spezsalsze verwenden. Auch das erhöhte Gesundheits- und Ernährungsbewusstsein lässt die Menschen eher zu Produkten greifen, die keine Zusatzstoffe enthalten. [Salinen Austria Ag, 2015]

Slowenien

Slowenien startete 2007 ein umfassendes Salzreduktionsprogramm mit drei Eckpfeilern: Kommunikation, Neuformulierung und Monitoring. Laut einer Studie wird in Slowenien Salz hauptsächlich durch den Verzehr von Brot und Backwaren, gefolgt von Fleischprodukten, verarbeitetem Gemüse und Käse aufgenommen. [Ribic et al, 2010]

Die obligatorische Jodierung von Tafelsalz wurde 1956 eingeführt. 2003 und 2004 gab es ein Update und die Regelung, dass Salz für die Nahrungsmittelindustrie 25 mg Kaliumjodat/kg Salz enthalten muss. Davon ausgenommen ist das Meersalz. [WHO, 2013a] Stimec et al. (2009) konnten in ihrer Studie belegen, dass die slowenischen Jugendlichen adäquat mit Jod versorgt sind. Allerdings ist auch die Salzaufnahme sehr hoch. [Stimec et al, 2009] Mehrere Ernährungsinterventionen haben das Ziel den Salzkonsum zu reduzieren, gleichzeitig aber eine adäquate Jodaufnahme zu gewährleisten. Durch Anreicherung eines häufig verzehrten Grundnahrungsmittels mit Jod, durch die Erhöhung des Jodgehalts im Haushaltsalz und durch die Förderung des Konsums von salzarmen, jedoch jodreichen Nahrungsmitteln, soll eine adäquate Jodaufnahme sichergestellt werden. [WHO, 2013a]

Südafrika

2013 verordnete Südafrika als erstes Land maximale Salzmengen in verarbeiteten Lebensmitteln um den Salzkonsum der Bevölkerung von aktuell 8-10 g/Tag auf weniger als 5 g/Tag zu reduzieren. Diese Verordnung wird 2016 in Kraft treten. Die betroffenen Lebensmittelkategorien sind: Brot, Frühstückscerealien, Fleischprodukte und Brühwürfel. Die Verringerung der Salzaufnahme hat nicht nur eine Abnahme von kardiovaskulären Krankheiten zur Folge, sondern auch eine enorme Kostenersparnis. [Bertram et al, 2012]

Südafrika führte 1954 eine freiwillige Salzzodierung ein. 1995 wurde diese verpflichtend und der durchschnittliche Jodgehalt von Tafelsalz stieg von 14 auf 33 mg/kg an. Somit verbesserte sich auch der Jodstatus der Bevölkerung.

Ein weiterführendes Monitoring des Jodstatus und der Salzreduktionslimits in den verarbeiteten Lebensmitteln ist notwendig um die Salzzodierungsmaßnahmen erfolgreich weiterführen zu können. [WHO, 2013a]

2.2.4 Alternative Anreicherungsmöglichkeiten

Neben Salz gibt es Alternativen, die zur Jodanreicherung verwendet werden können: Brot, Wasser, Milch, Speiseöl und Weizenmehl. [Allen et al, 2006]

Brot

Aus technischer Sicht ist das Hinzufügen von jodiertem Salz zu Backwaren und Brot ein effektiver Weg um eine konstante Jodaufnahme in Ländern, wo Brot ein Grundnahrungsmittel ist, sicherzustellen. Jedoch ist diese Möglichkeit mit Einschränkungen verbunden: es gibt keine zentrierte Produktionskette für Brot, was das Monitoring für Anreicherungsprozesse im fertigen Produkt erschwert; die Brotaufnahme schwankt innerhalb der Populationen sehr stark; es gibt eine große unterschiedliche Auswahl an Backwaren. [Allen et al, 2006]

2009 beschloss die Regierung in Neuseeland aufgrund des Wiederauftretens von Jodmangel die Anreicherung von Brot mit jodiertem Salz. Skeaff und Lonsdale-Cooper untersuchten in einer Studie die Auswirkungen einer obligatorischen Anreicherung von Brot auf den Jodstatus von Schulkindern. Tatsächlich stieg der UIC der Schulkinder an. Ein adäquater Jodstatus wurde aber nicht erreicht, weshalb die Anreicherung von anderen Grundnahrungsmitteln ebenfalls in Erwägung gezogen werden sollte. [Skeaff et al, 2013]

Auch in Belgien versuchte das Gesundheitsministerium und die Backwarenindustrie mittels Anreicherung von Brot den Jodstatus der Bevölkerung zu verbessern. Hier konnte ebenfalls eine Verbesserung der Jodaufnahme bei Schulkindern beobachtet werden. [Vandevijvere et al, 2012]

Wasser

Einerseits ist Wasser aufgrund der täglichen Aufnahme ein gutes Vehikel für eine Jodanreicherung. Andererseits gibt es so vielzählige und weit verbreitete Quellen für Trinkwasser, dass es kaum möglich wäre diese zu kontrollieren und anzureichern. Außerdem verliert Jod in Wasser innerhalb von 24 Stunden seine Stabilität, sodass eine kontinuierliche tägliche Zugabe notwendig wäre. Ebenso wären die Kosten für eine Trinkwasseranreicherung höher als die von Salz. Jedoch wenden einige Länder wie z.B. Thailand, die Zentralafrikanische Republik, Mali, Sudan, Malaysia und Teile von Italien diese Methode erfolgreich an. Die einfachste Art Wasser mit Jod anzureichern ist tropfenweise eine konzentrierte Jodlösung hinzuzufügen bis eine bestimmte Konzentration erreicht ist. Diese Methode wird vor allem in Schulen im Norden Thailands angewendet. In einigen afrikanischen und asiatischen Ländern kommt eine alternative Technik zum Einsatz. Hierbei werden poröse Jodpolymergebilde in die Wasserversorgung eingebracht. Der limitierende Faktor bei diesen Methoden, vor allem in Bezug auf die Kosteneffektivität, ist die Versorgung der gesamten Bevölkerung um einen Nutzen aus der Wasserjodierung zu ziehen. Eine dritte Option für die Anreicherung von Leitungswasser, ist einen Teil des Wassers durch einen mit Jodkristallen gefüllten Behälter zu lenken und das jodierte Wasser wieder zurück in die Hauptleitung zu führen. Es zeigte sich, dass, obwohl in den meisten Fällen die Jodanreicherung von Trinkwasser durchaus effektiv ist, die Kosten höher und die Kontrollsysteme aufwendiger sind als jene bei der Salzzodierung. [Allen et al, 2006]

Milch

Angereicherte Milch trug in einigen Ländern maßgeblich zur Kontrolle von Jodmangel bei. Dies ist jedoch weitgehend die Folge des Einsatzes von Jodophoren (Einschlussverbindungen mit Jod) in der Milchindustrie als das Ergebnis einer absichtlichen Anreicherung mit Jod. Jodierte Milch ist in vielen Ländern Nordeuropas, in Großbritannien aber auch in den Vereinigten Staaten zu einer wichtigen Jodquelle geworden. [Allen et al, 2006]

Öl

In einigen Entwicklungsländern ist die Versorgung mit jodiertem Salz nicht flächendeckend gewährleistet. Deshalb kommt hier jodiertes Öl zum Einsatz. Bis jetzt wurde hauptsächlich Mohnöl angereichert. Aber auch andere Öle können angereichert werden. Untoro et al. (2006) beschreiben in ihrer Studie die bessere Wirksamkeit von angereichertem Erdnussöl im Vergleich zu angereichertem Mohnöl bei indonesischen Schulkindern. Die Jod-Retention bei der jodierten Erdnussöl-Probe betrug das 3-fache von der Mohnöl-Probe. Zusätzlich war die Schutzwirkung des angereicherten Erdnussöls doppelt so lang wie die des Mohnöls. [Untoro et al, 2006] Jodiertes Rapsöl ist ebenfalls eine gute Alternative um den Jodstatus zu verbessern. [Ingenbleek et al, 1997]

Andere Quellen

In Pilotstudien wurde die Anreicherung von Zucker getestet, auch Fischsauce wurde in Südostasien angereichert. [Allen et al, 2006]

In Finnland wird dem Tierfutter Jod hinzugefügt, wodurch der Jodgehalt von Tierprodukten gesteigert werden konnte. [Allen et al, 2006] In Norwegen ist seit 1950 die Zugabe von Jod zu Futtermittel für Kühe verpflichtend, wodurch der Jodgehalt in Milch- und Fleischprodukten gesteigert werden konnte. Damit ist eine gute Alternative zur USI geschaffen. [Dahl et al, 2004]

2.2.5 Salzreduzierung

Noncommunicable diseases (NCDs, nicht-übertragbare Krankheiten) stellen die größte Bedrohung für die menschliche Gesundheit und wirtschaftliche Entwicklung eines Landes dar. Der größte Risikofaktor für die globale Krankheitsbelastung ist erhöhter Blutdruck. Ungefähr 9,4 Millionen Menschen sterben jährlich an den Folgen hohen Blutdrucks. Ca. doppelt so viele Todesfälle werden durch Herz-Kreislaufkrankungen verursacht. [WHO, 2013a] Um die große Belastung durch die NCDs in Griff zu bekommen, empfiehlt die WHO (2003) eine globale Salzreduzierung auf weniger als 5 g Salz/Tag/Person als eine kosteneffektive Strategie. Maßnahmen in diese Richtung werden als „best buy“ Ansatz zur Verhinderung von NCDs betrachtet. So soll bis 2025 die Salzaufnahme um 30% verringert werden. Einige

Länder zeigen schon gute Beispiele einer erfolgreichen Salzreduktion [WHO, 2013b] 2006 wurden die WHO-Empfehlungen bezüglich Salzreduzierung aktualisiert und 2013 kam zur Empfehlung von <5g Salz/Tag für Erwachsene die Empfehlung von 2g Salz/Tag für Kinder hinzu. [WHO, 2012] Diese Empfehlungen bildeten einen Teil der Einführung der „WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health“, dem „Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2008–2013“, dem „WHO European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007–2012“ und dem „Action Plan for the Implementation of the European Strategy for Prevention and Control of Noncommunicable Diseases 2012–2016“. [WHO, 2013b]

Auch He et al. (2013) kamen in einem Cochrane Review zum Schluss, dass eine langfristige Reduktion der Salzaufnahme den Blutdruck senkt, sowie die Zahl der Herzinfarkte und Herzerkrankungen reduziert. Die vielen Studien in dem Review zeigten einen Dosis-abhängigen Zusammenhang: Je geringer die Salzaufnahme, desto höher die Blutdruckreduktion. Die Autoren gehen sogar noch weiter und empfehlen statt den aktuellen <5g Salz/Tag nur 3g/Tag. Dies hätte einen viel größeren Effekt. Es stellt sich jedoch die Frage, ob diese Empfehlung umsetzbar ist. Liegt doch die Salzaufnahme in einigen Ländern bei >10g/Tag. [He et al, 2013]

Für eine effektive und erfolgreiche Salzreduzierung konzentrierte sich die EU auf zwölf Nahrungsgruppen:

- Brot
- Fleisch- und Wurstwaren
- Käse
- Fertiggerichte
- Suppen
- Frühstückscerealien
- Fischprodukte
- Chips und Snacks
- Gemeinschaftsverpflegung
- Restaurantessen
- Soßen, Gewürze, Aromaten
- Kartoffelprodukte [WHO, 2013b]

Priorität liegt bei jenen Lebensmittelkategorien, die die häufigsten Quellen für Salz in einer durchschnittlichen Ernährungsweise darstellen. Innerhalb dieser Kategorien sind Benchmarks gesetzt um möglichst niedrige Salzgehalte auf EU-Ebene zu erreichen. Diese Bezugswerte sind folgende:

- Brot: 16% in 4 Jahren;
- Fertiggerichte: 16% in 4 Jahren;
- Fleisch- und Wurstwaren: 16% in 4 Jahren, wobei einige Unterkategorien von Fleisch andere Bezugswerte aufweisen;
- Käse: 16% in 4 Jahren, wobei einige Unterkategorien von Käse andere Bezugswerte aufweisen; [WHO, 2013b]

WHO Schlüsselbereiche für Salzreduzierungsmaßnahmen

2006 fand in Paris ein Expertenmeeting statt, in dem festgelegt wurde, dass nationale Programme auf folgenden drei Eckpfeilern aufgebaut sein sollen:

- Eine Produktneuformulierung sollte in Absprache mit den ProduzentInnen, den HändlerInnen und den AnbieterInnen erörtert werden.
- Eine Sensibilisierung und Ausbildung der VerbraucherInnen sollte durch Maßnahmen mit Fokus auf klare und einfache Informationen (z.B. das Lesen und Interpretieren von Lebensmittelkennzeichnungen) erreicht werden. Dabei liegt das Hauptaugenmerk natürlich auf dem Großteil der Bevölkerung, aber auch auf besonders gefährdeten und empfindlichen Bevölkerungsgruppen.
- Umweltpolitische Veränderungen gelten als ein Mittel um eine gesunde Lebensmittelauswahl für alle leistbar zu machen. [WHO, 2013b]

EU-Rahmenprogramm

Das EU-Rahmenprogramm für nationale Salzinitiativen beschreibt eine gemeinsame Vision für einen allgemeinen europäischen Ansatz zur Salzreduktion. Die Teilnahme an diesem Rahmenprogramm ist allerdings für jedes Land freiwillig. [WHO, 2013b]

Der Zweck dieses Programms ist die Unterstützung und Stärkung nationaler Pläne. Es dient ebenso zum Vergleich der Fortschritte in der EU, wobei jeder Staat flexibel auf die eigenen Bedürfnisse und Situationen eingehen und reagieren kann. In Bezug auf die Neuformulierung von Produkten erleichtert ein gemeinsames

Rahmenprogramm die Koordination der Zusammenarbeit der europäischen Industriebetriebe. [WHO, 2013b]

Viele Länder arbeiten bereits an verschiedenen Initiativen für eine effektive Salzreduzierung. Die nationalen Ernährungsweisen sind zum Teil sehr unterschiedlich, ebenso die Bereitschaft der Politik, Maßnahmen durchzusetzen und der Bevölkerung, diese auch anzunehmen. Ideen und Anregungen für erfolgreich durchgeführte Salzreduzierungsmaßnahmen:

Dänemark

Dänemark nimmt neben Finnland, Island, Norwegen und Schweden am „Nordic Plan of Action on better Health and Quality of Life through Diet and physical Activity“ teil. Da schätzungsweise 66% der Lebensmittel in der EU produziert werden, war die Eingliederung Dänemarks in ein regionales Rahmenprogramm notwendig. [WHO, 2013b]

Das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Fischerei plant eine Salzreduktion von 16% über eine Periode von vier Jahren. Es wird eine durchschnittliche Salzaufnahme von 5g Salz/Tag für Frauen und 6-8 g Salz/Tag für Männer angestrebt. [WHO, 2013b]

Dänemark, Norwegen und Schweden einigten sich 2009 auf ein gemeinsames nordisches Lebensmittelkennzeichnungssymbol, das sogenannte „Keyhole“. In Schweden gibt es dieses Logo schon seit 20 Jahren. Es kennzeichnet jene Produkte, die weniger Fett, Salz und Zucker enthalten. [WHO, 2013b]



Abbildung 7: Keyhole, 2015

Die Kennzeichnung ist zurzeit noch freiwillig, wird aber voraussichtlich in ein paar Jahren verpflichtend sein. Die Informationen für VerbraucherInnen bezüglich Zucker-, Fett- und Salzgehalt wird auf der Produktverpackung der jeweiligen Lebensmittel zu finden sein. Die Durchführbarkeit der Schaffung weiterer Kriterien für den Gehalt von Salz in Fleisch- und Fischprodukten wird weiterhin diskutiert. [WHO, 2013b]

Es werden ebenfalls Bemühungen angestellt, den Salzgehalt in Kantinen- und Restaurantmahlzeiten zu reduzieren. Das beinhaltet auch die Anbringung des Keyhole-Logos am Eingang von Gaststätten. Dies soll den KonsumentInnen helfen eine gesündere Lebensmittelauswahl treffen zu können. [WHO, 2013b]

Deutschland

In Deutschland gibt es bis jetzt keine spezielle Politik in Bezug auf Salzreduktion. Die Regierung zeigt Bedenken hinsichtlich einer Zunahme von Jodmangelkrankungen, sollte die Bevölkerung weniger Salz zu sich nehmen.

In einer großen Gesundheitsstudie von 2008-2011 wurde die Natriumausscheidung der Bevölkerung von 180 Städten untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Salzaufnahme in Deutschland, wie auch in anderen europäischen Ländern, höher ist als der empfohlene Referenzwert von 6g Salz/Tag. [WHO, 2013b]

Österreich

2012 wurde eine internationale Studie zum Wissenstand der Bevölkerung bezüglich ihrer Salzaufnahme durchgeführt. Daran nahmen unter anderem Deutschland und Österreich teil. Es ist schwer Menschen zu einer niedrigeren Salzaufnahme zu motivieren und diese Umstellung auch längerfristig beizubehalten. Über ein Drittel aller Studienteilnehmer waren an einer Salzreduktion nicht interessiert. Das Ergebnis zeigte, dass besonders in Deutschland und Österreich die Bevölkerung keinen Gefallen an einer Salzreduktion findet. Um diesem Desinteresse entgegenzuwirken, muss noch viel Aufklärungs- und Motivationsarbeit geleistet werden. [Newson et al, 2013]

Laut dem Ernährungsbericht 2012 nehmen die ÖsterreicherInnen deutlich mehr Salz auf, als die empfohlenen 6g/Tag. Um die Gesundheitsrisiken zu minimieren startete das Gesundheitsministerium gemeinsam mit 112 Bäckereien 2011 eine Kampagne zur Salzreduzierung. Bei der erfolgreichen Initiative „Weniger Salz ist g'sünder“ wurde das Salz schrittweise reduziert, um die KonsumentInnen langsam daran zu gewöhnen. [Bundesministerium für Gesundheit, 2015]

Slowenien

Im Rahmen des „National Food and Nutrition Action Plan 2005–2010“ gab es in Slowenien eine Initiative zur Salzreduzierung. Die Hauptziele des Aktionsplans zur Salzreduzierung waren unter anderem die Kooperation mit der Lebensmittelindustrie, um den Salzgehalt bei verarbeiteten Lebensmitteln möglichst gering zu halten. Weitere Ziele waren die Aufwertung und qualitative Verbesserung der

Gemeinschaftsverpflegung, die Sensibilisierung der Öffentlichkeit hinsichtlich einer Salzreduzierung und ein gutes Gesundheitsmanagement. [WHO, 2013b]

Durch einige Studien in den letzten Jahren fand man heraus, dass in Slowenien die Salzaufnahme sowohl bei Männern als auch bei Frauen sehr hoch ist.

In Slowenien sind einige Kampagnen zur Salzreduzierung geplant, an denen auch die verschiedensten Ministerien und Institutionen wie Schulen und Kindergärten beteiligt sind. Für die Zukunft ist ein umfangreiches Monitoring geplant, um die Fortschritte und Erfolge dieser Kampagnen zu kontrollieren. [WHO, 2013b]

Schweiz

Das Bundesamt für Gesundheit entwickelte eine Salzreduzierungsstrategie mit dem mittelfristigen Ziel die tägliche Salzaufnahme auf 5g/Tag zu verringern. Von einer kurzfristigeren Perspektive aus gesehen, ist eine Reduzierung um 16%, also auf 8g/Tag geplant. Die aktuellste Studie zur Natriumausscheidung aus dem Jahr 2012 zeigte eine durchschnittliche Salzaufnahme von 10,6g/Tag für Männer und 8,1g/Tag für Frauen. Den höchsten Beitrag zu diesen Werten lieferte das Salz aus verarbeiteten Lebensmitteln: Brot (17%), Fleischprodukte (8%), Suppen (7%) und Fertiggerichte (5%). [Beer-Borst et al, 2009]

Fortlaufende Bemühungen werden angestellt um gemeinsam mit der Lebensmittelindustrie und ForscherInnen herauszufinden wie in verarbeiteten Lebensmitteln und im Bereich Gemeinschaftsverpflegung die Salzgehalte verringert werden können ohne den Geschmack und Haltbarkeit zu beeinflussen. [WHO, 2013b]

Großbritannien

1996 gründeten einige ExpertInnen die Aktionsgruppe „Consensus Action on Salt and Health“, die als Forum für Verhandlungen bezüglich einer Salzreduktion in Lebensmitteln mit LebensmittelproduzentInnen und ZuliefererInnen dient. [MacGregor et al, 1996] Ab 1998 übernahm die Food Standard Agency (FSA) die Aufgabe der Verringerung des Salzkonsums in Großbritannien und deren unabhängiger wissenschaftlicher Ausschuss für Ernährung bestätigte die Notwendigkeit die Salzaufnahme auf 6g/Tag zu verringern. [The Stationary Office,

2003] 2011 wurde der „Public Health Responsibility Deal“ beschlossen. Darin sind Zielvorgaben für den Salzgehalt für 80 bestimmte Lebensmittelgruppen enthalten. Das sind z.B. Fleisch- und Wurstwaren, Brot und Käse, Fertiggerichte und Snacks. Diese tragen am meisten zum Salzkonsum der Bevölkerung bei. Die Reduzierungsmaßnahmen sollten bis 2012 erreicht worden sein. 2001 wurde die durchschnittliche Salzaufnahme auf 9,5g/Tag geschätzt. 2008 gab es eine neue und aktualisierte Schätzung der Salzaufnahme, die eine Verringerung auf 8,6g/Tag zeigte. [WHO, 2013b]

Auf nationaler Ebene ist die Nährwertkennzeichnung freiwillig, auf drei Viertel der Produkte ist sie jedoch schon vorhanden. 2006 führte die FSA ein freiwilliges Ampelsystem ein, das international für Aufmerksamkeit gesorgt hat. Das Ampelsystem konzentriert sich auf Nährstoffe, die für die Gesundheit die größte Bedeutung haben: Fett, gesättigte Fettsäuren, Zucker und Natrium (Salz). Die Farben spiegeln den jeweiligen Gehalt wieder: Rot=hoch, gelb=mittel und grün=niedrig. [WHO, 2013b]



Abbildung 8: Ampelsystem für Nährstoffe in Großbritannien [WHO, 2013b]

Die FSA arbeitet auch weiterhin an der Überwachung und Bewertung in Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsministerium. Ebenso wurde das Verbraucherbewusstsein im Hinblick auf die Salzreduzierung bewertet. Es zeigte sich, dass die Zahl der KonsumentInnen, die ihren Salzverbrauch reduzieren um ein Drittel gestiegen ist. Ebenso stieg unter der Bevölkerung das Verständnis für die 6g/Tag-Kampagne und die Sensibilisierung für die Nährwertkennzeichnung. [WHO, 2013b]

Es gibt eine Vielfalt an Methoden und Ideen um den Salzanteil in Lebensmitteln zu verringern, z.B. Logos, Kennzeichnungen oder spezifische Kampagnen. Es herrscht ein allgemeines Bemühen die Salzaufnahme zu senken, um die Gesundheit der Bevölkerung zu fördern und dadurch auch Kosten einsparen zu können. Salz ist ein lebenswichtiger Nährstoff. Aber aufgrund der Veränderung der Ernährungsgewohnheiten und dem hohen Konsum salzreicher Lebensmittel, muss ein Mittelweg gefunden werden, um den Folgeerkrankungen hohen Salzkonsums Einhalt zu gebieten.

Folgen der Salzreduktion auf die Jodversorgung

Eine große Herausforderung bei allen Salzreduzierungsmaßnahmen ist, gleichzeitig eine adäquate Jodzufuhr zu gewährleisten. Die potenziellen Auswirkungen einer Salzreduktion auf die Jodaufnahme sind unterschiedlich, länderspezifisch und hängen von mehreren Faktoren ab:

- Aktuelle Salzaufnahme und tatsächliche Salzreduktion
- Salzreduktion in Haushalten oder Industrie
- Anzahl der Haushalte, die jodiertes Salz verwenden
- Menge des jodierten Salzes in verarbeiteten Produkten
- Relativer Beitrag von Haushaltssalz zu Industriesalz zur Jodversorgung
- Beitrag von anderen Jodquellen (z.B. Milchprodukte) zur Jodversorgung
[WHO, 2013a]

Salzreduzierung und Salzjodierung sind kompatibel, jedoch ist es wichtig den korrekten Jodstatus und die tatsächliche Salzaufnahme einer Bevölkerung zu evaluieren, um die richtigen Maßnahmen treffen zu können. [WHO, 2013a]

Pastorelli et al. (2015) untersuchten, ob sich eine Salzreduktion auf 5 g/Tag auf die adäquate Jodaufnahme der italienischen Bevölkerung auswirkt. Die Ergebnisse zeigten, dass bei einer zugesetzten Menge von 30 mg Jod/kg Salz eine Salzaufnahme von 5 g/Tag keine negativen Effekte auf die Jodversorgung hat. [Pastorelli et al, 2015]

3 Material und Methoden

Die folgende empirische Analyse der vorliegenden Interviews soll neue Informationen bringen und aktuelle Situation in österreichischen Lebensmittelbetrieben aufzeigen. Die Interviews wurden im Herbst 2013 geführt und die Theoriearbeit und Analyse folgte in den Monaten darauf.

Ausgangslage

Eine adäquate Jodversorgung ist in vielen Ländern nicht Standard. Doch Jod gehört, wie schon im Kapitel 2.1.2 erwähnt, zu den wichtigsten Mikronährstoffen und ist für die optimale Entwicklung eines Menschen unablässig.

ÖsterreicherInnen, sowie fast alle anderen EuropäerInnen auch, sind auf jodiertes Salz als Hauptquelle für Jod angewiesen. Durch die jahrelange Salzanreicherung mit Jod konnte eine gute Jodversorgung der Bevölkerung gewährleistet werden.

Doch immer mehr Gegenstimmen warnen vor zu viel Jod. Es gibt jodsensible Personengruppen, wie z.B. Schwangere oder Personen mit Schilddrüsenerkrankungen, für die eine höhere Jodmenge schädlich sein kann. Die Produktgruppen Fleischprodukte, Milchprodukte und Backwaren enthalten viel Salz und werden von der Bevölkerung in großen Mengen verzehrt. Österreichische KonsumentInnen stehen nun vor der Frage, ob diese Produkte mit jodiertem Salz hergestellt werden, und wenn ja, wieviel Jod denn überhaupt darin enthalten ist.

Die empirische Untersuchung evaluiert, ob österreichische Fleisch- und MilchproduzentInnen sowie Bäckereien jodiertes Salz verwenden. Die Untersuchung wurde mit jeweiligen VertreterInnen der Betriebe in einem persönlichen Gespräch oder per E-Mail durchgeführt.

Die Erkenntnisse der Untersuchung sollen Aufschluss über die aktuelle Situation bei der Verwendung von jodiertem Salz in österreichischen Lebensmittelbetrieben geben.

3.1 Forschungsfragen

Aufgrund der eben erwähnten Ausgangslage und des Informationsbedarfs der österreichischen Bevölkerung hinsichtlich jodierter Lebensmittelprodukte, sollen die Interviews einen neuen Input bringen und den Ist-Zustand am österreichischen Markt aufzeigen. Es ergeben sich folgende Fragestellungen:

Hauptfrage: Verwenden österreichische MilchproduzentInnen, FleischproduzentInnen und Bäckereien jodiertes Salz?

Unterfragen: Die Unterfragen dienen dazu die Hauptfrage ergänzend zu beantworten. Die Annahmen sollen durch die Fragen bzw. Antworten bestätigt oder widerlegt werden.

1. Aus welchen Gründen verwenden LebensmittelproduzentInnen jodiertes/unjodiertes Salz?

Annahme: Technologie, Preis und Rezepte spielen eine Rolle bei der Auswahl.

2. Gibt es bei LebensmittelproduzentInnen ein Bewusstsein gegenüber jodsensiblen Personengruppen?
3. Welche Produkte werden am meisten verkauft?
4. Wie groß ist der Salzanteil in diesen Produkten?
5. Kann die Verwendung von jodiertem/unjodiertem Salz ausgeschlossen werden?
6. Gibt es ein Interesse an einer Kennzeichnung?
7. Gibt es die Möglichkeit einen Einblick in Kundenanfragen zu Jod zu bekommen?

3.2 Forschungsdesign

Als Forschungsdesign wird jener Vorgang bezeichnet, bei dem theoretische Hypothesen empirisch untersucht und überprüft werden. [Atteslander, 2006] Ebenso

beschreibt es den Ablauf der Untersuchung, inklusive der Festlegung der Datenerhebung,- aufbereitung und – auswertung. [Flick, 2007]

3.2.1 Qualitative Forschungsstrategie

Eine Inhaltsanalyse, wie sie auch in dieser Masterarbeit angewendet wird, will laut Mayring

- Kommunikation analysieren,
- fixierte Kommunikation analysieren,
- dabei systematisch vorgehen,
- das heißt regelgeleitet vorgehen,
- das heißt auch theoriegeleitet vorgehen,
- mit dem Ziel, Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte der Kommunikation zu ziehen. [Mayring, 2008]

Ebenfalls von Mayring stammt die Definition zur qualitativen Forschungsstrategie: *„Der qualitativ-verstehende Ansatz „versteht“ sich dabei immer dahingehend, Gegenstände, Zusammenhänge und Prozesse nicht nur analysieren zu können, sondern sich in sie hineinzusetzen, sie nachzuerleben oder sie sich zumindest nacherlebend vorzustellen.“* [Mayring, 2008]

Bei dieser Datenerhebung handelt es sich um eine Bedarfsvorschung, die nach Atteslander folgende Merkmale aufweist:



Abbildung 9: Merkmale der Bedarfsforschung [Eigene Darstellung nach Atteslander, 2006]

Das Ziel einer Bedarfsforschung ist es Handlungsanweisungen zu entwickeln, z.B. für politische Maßnahmen oder Marktentscheidungen. Im Fall dieser Masterarbeit lag die Aufgabe darin die aktuelle Situation zur Verwendung von jodiertem Salz in Lebensmittelprodukten zu erheben um eventuell nachfolgende Strategien oder Handlungen möglich zu machen. [Atteslander, 2006]

3.2.2 Erhebungsmethode: Problemzentriertes Leitfaden-Interview

Als Erhebungsmethode wurde das Leitfadenterview ausgewählt. Der Interviewleitfaden vermittelt zwischen den beiden gegensätzlichen Extremen Strukturiertheit und Offenheit. Einerseits muss eine gewisse Flexibilität gegeben sein um eine Reihe von Themen zur Sprache kommen zu lassen, damit das ganze Forschungsthema erschlossen wird. Andererseits müssen je nach Auswertungsmethode Fallvergleiche angestellt werden können.

Der/Die InterviewerIn soll beim Gespräch nicht die Fragen nacheinander vorlesen, sondern vielmehr von Thema zu Thema leiten, den Gesprächsfluss aufrechterhalten und die vollständige Beantwortung aller Themen im Auge haben. Ein gutes Leitfadenterview basiert auf einer kompetenten Gesprächsführung und einer vertrauensvollen Gesprächsatmosphäre.

Leitfadengestützte Interviews können je nach Analyseverfahren unterschiedlich angewendet werden. Häufig werden die Ergebnisse qualitativer Interviews zu eher

deskriptiven Darstellungen genutzt, wie z.B. bei der „qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring“. [Strübing, 2013]

Das offene Befragungskonzept

Das offene Konzept spielt in der qualitativen Forschung eine immer größere Rolle und wird häufig zur Klärung von Zusammenhängen verwendet. [Atteslander, 2006]

Das Prinzip der Offenheit spiegelt sich auch in der Art der Prozesse und Methoden der Datengewinnung wieder. Nicht mehr die Vergleichbarkeit steht an erster Stelle, sondern die „maximale Ausschöpfung spezifischen Informationspotentials“. [Strübing, 2013] Starre Fragebögen und selektive Messung einzelner Variablen werden ersetzt durch Interviewleitfäden und einem offenen Spektrum von Informationen. [Strübing, 2013] Sieben Punkte sind bei der offenen Leitfadenbefragung zu beachten:

- Abgrenzung des Problems
- Abfolge der Fragen
- relevante Antwortkategorien
- Reichweite der Antwortkategorien
- Auffinden der richtigen Informanten
- sprachliche Besonderheiten
- Hemmschwellen der Kommunikation [Atteslander, 2006]

3.2.3 Stichprobenauswahl und Beschreibung der Stichproben

Per E-Mail und telefonischer Nachfrage wurde in einigen Lebensmittelbetrieben um Bereitschaft zu einem persönlichen Interview gebeten.

Insgesamt zeigten sich zehn Firmen bereit an dem Interview teilzunehmen: drei Fleisch- und Wurstproduzenten, fünf Milchproduzenten und 2 Bäckereien. Drei Interviews wurden persönlich geführt. Die anderen sieben Fragebögen wurden aufgrund der örtlichen Distanz und aus Zeitmangel der InterviewpartnerInnen per E-Mail verschickt. Folgende Tabelle gibt einen Überblick über die teilnehmenden Lebensmittelbetriebe.

	Bäckereien	Fleisch- und Wurstproduzenten	Milchproduzenten
1	Persönliches Interview	E-Mail	Persönliches Interview
2	Persönliches Interview	E-Mail	E-Mail
3		E-Mail	E-Mail
4			E-Mail
5			E-Mail

Tabelle 6: Überblick über die untersuchten Lebensmittelbetriebe

3.2.4 Erhebungsinstrument: Leitfaden für die Befragung der InterviewpartnerInnen

Wie schon erwähnt wurde für die Befragung der jeweiligen Firmenvertreter das problemzentrierte Leitfaden-Interview gewählt. Der hier verwendete Leitfaden ist nach Vorbild des Leitfadens für das EU-Projekt „NUTGECS – A Nutrition Guide for Early Childhood Active Stakeholders“ erstellt worden. Der Leitfaden teilt sich in sechs Leitfragen auf.

1. Leitfrage: Die erste Leitfrage soll das Interview in die richtige Richtung lenken und dem Gegenüber die Möglichkeit geben frei und offen über die Jobsituation in dem jeweiligen Betrieb zu sprechen.
2. Leitfrage: Das Ziel der Frage „Aus welchen Gründen verwenden Sie jodiertes Salz?“ war es herauszufinden aus welchen Gründen jodiertes oder unjodiertes Salz verwendet wird.
3. Leitfrage: Die dritte Leitfrage soll das Bewusstsein des Lebensmittelbetriebes gegenüber jodsensiblen Personengruppen aufzeigen.
4. Leitfrage: „Welche Ihrer Produkte werden am meisten verkauft?“ Diese Frage ist wichtig um bei der Auswertung einen ungefähren Überblick über die meistverkauften Produkte und damit der wesentlichen Salzquellen zu gewinnen.
5. Leitfrage: Ziel der fünften Leitfrage war es, den Salzanteil in den meistverkauften Produkten herauszufinden, was ebenfalls für die Auswertung von großem Interesse ist.

6. Leitfrage: Die letzte Leitfrage gibt dem Befragten die Möglichkeit über eine Kennzeichnung von unjodierten Produkten nachzudenken und dies zu erläutern.

Leitfrage	Themenblock	Schwerpunkte
1	Verwenden Sie in Ihren Produkten jodiertes Salz?	Überblick über die Jodsituation im Betrieb
2	Aus welchen Gründen verwenden Sie jodiertes Salz?	Spielen Preis, Technologie oder Rezeptur eine Rolle bei der Wahl des Salzes
3	Ist Ihnen bewusst, dass es Personengruppen gibt, für die es problematisch sein kann, jodiertes Salz zu sich zu nehmen?	Bewusstsein über Auswirkungen von Jod gegenüber jodsensiblen Personengruppen
4	Welche Ihrer Produkte werden am meisten verkauft?	Vergleichbarkeit mit anderen Betrieben, Überblick über Produkte
5	Wie groß ist der Anteil an Salz in diesen Produkten?	Ungefähre Relation zu Jod zu schaffen
6	Wenn es eine Kennzeichnung gäbe, die bestimmten Personengruppen helfen würde zwischen jodierten und nicht jodierten Produkten zu unterscheiden, wären Sie daran interessiert?	Nachdenken und Erläuterung einer möglichen Kennzeichnung

Tabelle 7: Überblick über Leitfragen

3.2.5 Durchführung der Befragung

Die Durchführung der Befragung fand im Herbst 2013 statt. Drei Interviews wurden persönlich mit einem Vertreter der jeweiligen Firma geführt. Aufgrund der großen

örtlichen Distanz der anderen Firmen war es nicht möglich ein persönliches Gespräch zu führen. Diesen Firmen wurden die Fragebögen per E-Mail übermittelt. Hierbei konnten keine Notizen im Leitfadenprotokoll gemacht werden, was die Qualität der Interviews etwas mindert, aber leider nicht zu verhindern war. Die Dauer der persönlich geführten Interviews betrug durchschnittlich 15 Minuten.

3.2.6 Auswertungsmethode: Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

Die Datenauswertung erfolgte mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring. Dabei wurden alle zehn Interviews analysiert.

Die Inhaltsanalyse ist ein empirisches Datenerhebungsverfahren, mit dem man Inhalte wie Texte, Bilder und Filme untersuchen kann. Ganz allgemein ist das Ziel der Inhaltsanalyse die Beschreibung und Auswertung eines Textes. Daneben will man aus manifesten Merkmalen eines Textes auf Zusammenhänge seiner Entstehung und Verwendung stoßen. [Atteslander, 2006]

In der qualitativen Inhaltsanalyse ist eine strikte Trennung zwischen Auswertung und Erhebung kaum machbar. Mayring entwickelte ein Verfahren, welches durch folgende Arbeitsschritte charakterisiert ist:

- Festlegung des Materials
- Analyse der Situation während des Interviews
- Formale Charakterisierung des Materials
- Richtung der Analyse
- Theoriegeleitete Differenzierung der Fragestellung
- Bestimmung der Analysetechnik
- Definition der Analyseeinheit

In den Schritten 1-7 werden die Rahmenbedingungen für die Auswertung festgelegt.

- Analyse des Materials

Im 8. Schritt wird das auszuwertende Material selektiert und reduziert.

- Interpretation

Im letzten Schritt werden nun die Ergebnisse mithilfe des vorher erstellten Kategoriensystems interpretiert und dargestellt. [Atteslander, 2006]

3.3 Datenauswertung, Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

3.3.1 Erstellung und Definierung des Kategoriensystems

Das Kategoriensystem ist das zentrale Instrument der Analyse und ein ebensolches wurde vor Beginn der Datenauswertung erstellt. Bei der qualitativen Inhaltsanalyse ist es wichtig ein Ablaufmodell der Analyse aufzustellen. Dieses Modell muss an das Material und die Fragestellung angepasst sein. Analyseeinheiten erleichtern die Datenauswertung:

- Kodiereinheit: Festlegung des kleinsten Materialbestandteils und des minimalen Textteils
- Kontexteinheit: Festlegung des größten Textbestandteils
- Auswertungseinheit: Festlegung der Reihenfolge der Textteile

Bei dieser Masterarbeit wurde das vollständige Material (Fragebögen) als Kontexteinheit herangezogen. Eine Auswertungseinheit beschreibt all jene Passagen, in denen die Befragten auf die Fragestellungen und Schwerpunkte des Leitfadens eingehen. Die Kodiereinheit greift alle geschilderten Aspekte auf, die sich positiv oder negativ auf die jeweilige Kategorie beziehen.

Tabelle 7 beschreibt nun das für die Auswertung verwendete Categoriesystem:

<p>Hauptkategorie 1: Verwendung von jodiertem Salz</p> <p>Hierzu gehört jede Aussage über die Verwendung von jodiertem Salz in den jeweiligen Produkten</p>
<p>Hauptkategorie 2: Gründe für die Verwendung von jodiertem Salz</p> <p>Hierzu gehört alles, was mit den Gründen für die Verwendung von jodiertem Salz zu tun hat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezept: Aussagen über die Vorschreibung von jodiertem Salz in Rezeptur • Technologie: Aussagen über die Rolle der Technologie bezüglich jodiertem oder unjodiertem Salz • Preis: Rolle des Preises von jodiertem und unjodiertem Salz
<p>Hauptkategorie 3: Bewusstsein für jodsensible Personengruppen</p> <p>Hierzu gehört jede Aussage über die Problematik bei jodsensiblen Personengruppen</p>
<p>Hauptkategorie 4: Meistverkaufte Produkte</p> <p>Hierzu gehört alles, was sich auf Aussagen über die meistverkauften Produkte bezieht</p>
<p>Hauptkategorie 5: Salzanteil in Produkten</p> <p>Hierzu gehört jede Aussage über die Höhe des Salzanteils in Produkten</p>
<p>Hauptkategorie 6: Kennzeichnung von jodfreien Produkten</p> <p>Hierzu gehört jede Aussage über das Interesse an einer Kennzeichnung von unjodierten Produkten</p>

Tabelle 8: Categoriesystem

Mithilfe des Computerprogramms MAXQDA wurde die weitere Verarbeitung des Datenmaterials, also die Markierung der Kategorien und die nachfolgende

Interpretation, vorgenommen. MAXQDA ist eine Software für den Bereich der qualitativen Analyse und erleichtert das Auswerten von Interviews, Umfragen, Tabellen, aber auch Bildern und Audio- und Videoaufnahmen ungemein. [MAXQDA, 2015]

Die Vier-Fenster-Anordnung ermöglicht ein übersichtliches und zeitsparendes Arbeiten. Relevante Stellen aus dem Datenmaterial werden einfach farblich markiert bzw. codiert und gespeichert. (www.maxqda.de) Der nachfolgende Screenshot stellt einen Ausschnitt aus dem Textfenster dar:

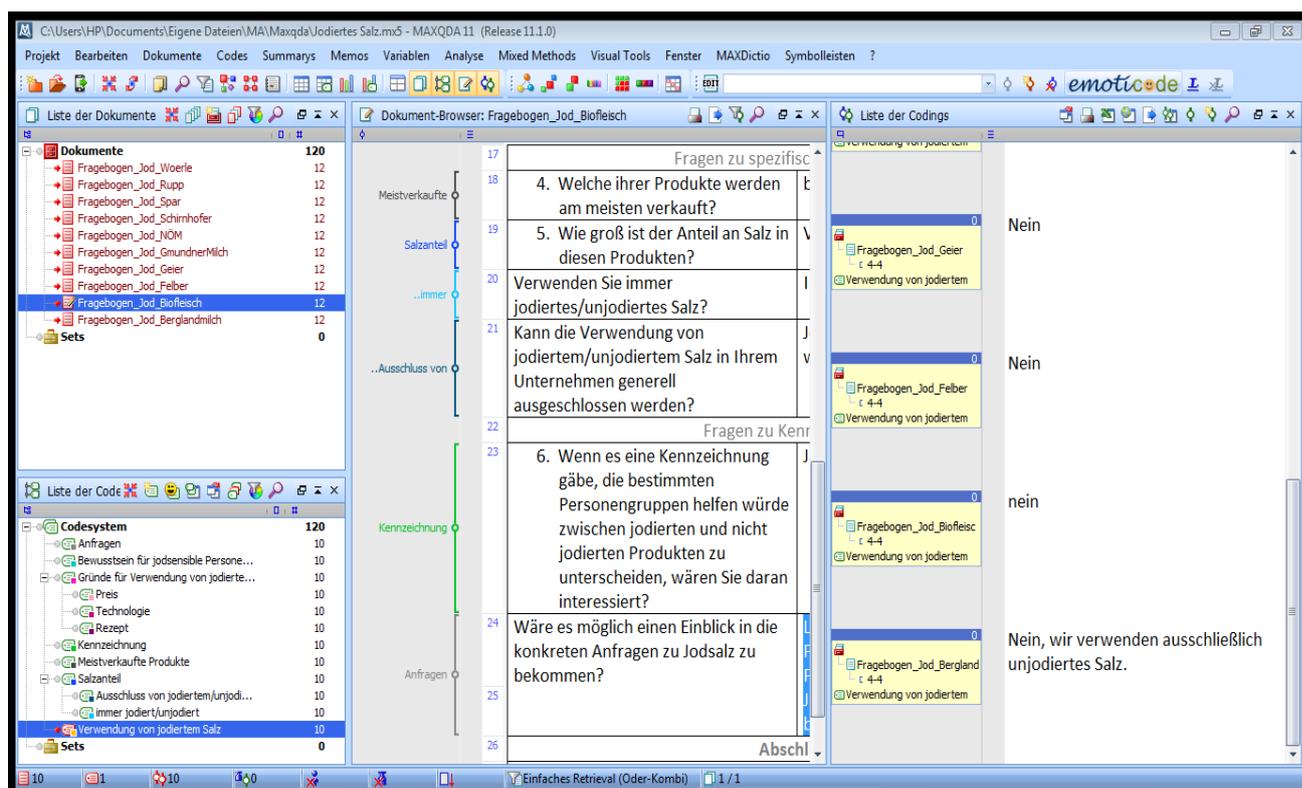


Abbildung 10: Screenshot der vier Textfelder in MAXQDA

Beschreibung des Screenshots:

- Links oben: Auflistung der Dokumente
- Links unten: Liste der Codes, Categoriesystem
- Mitte: Dokument-Browser. Hier wird das jeweilige transkribierte Interview dargestellt, das gerade codiert wird.
- Rechts: Liste der Codings. Hier werden die ausgewählten, codierten Textsegmente abgebildet.

Alle Interviews wurden laut Categoriesystem codiert, jede Unterkategorie und Hauptkategorie zusammengefasst und mit der Theorie verglichen.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Verwendung von jodiertem Salz:

In der Einleitungsfrage des Interviews ging es darum festzustellen ob in dem jeweiligen Betrieb jodiertes Salz zur Zubereitung der Produkte verwendet wird.

Auf diese Frage antworteten die Firmen mit

Wir verwenden kein jodiertes Speisesalz (Fleischproduzent)

Nein, wir verwenden ausschließlich unjodiertes Salz (Milchproduzent)

Nein (alle anderen Firmen)

Es wird hier deutlich, dass jodiertes Salz in Lebensmittelbetrieben keine Rolle spielt.

4.2 Gründe für die Verwendung von jodiertem Salz

In der nächsten Frage wird nach Gründen für die Verwendung von jodiertem Salz gefragt. Nachdem kein Betrieb jodiertes Salz verwendet, antworteten sechs Firmen mit

k.A.

oder

Nicht relevant (Fleischproduzent)

oder

Trifft nicht zu (Fleischproduzent, Milchproduzent)

Eine Bäckerei unterscheidet sich von den bisherigen Antworten. Dort werden die Produkte mit unjodiertem Natursalz hergestellt.

Freie Entscheidung. Verwendung von Natursalz aus Überzeugung. Wegen Überjodierung.

In den Kapiteln 4.2.1. bis 4.2.3. konnten die Befragten auf spezielle Gründe eingehen, warum unjodiertes Salz verwendet wird.

4.2.1 Rezept

In vielen Rezepturen sind genaue Angaben zur Menge bestimmter Inhaltsstoffe und Zusatzstoffe enthalten. So kann es sein, dass jodiertes Salz in gewissen Rezepten vorgeschrieben ist. Auch hier ist eine Übereinstimmung in fast allen befragten Betrieben ersichtlich.

Bei sieben Firmen gibt es keine spezifischen Vorschriften in der Rezeptur zur Verwendung von jodiertem Salz.

Nicht jodiert (Fleischproduzent)

Keine Vorschriften (Milchproduzent)

k.A. (Milchproduzent)

Keine Vorschrift (Milchproduzent)

Verwendung ist nicht vorgeschrieben, lediglich üblich in unserem Betrieb. (unjodiertes Salz) (Milchproduzent)

Nein (Bäckerei)

k.A. (Bäckerei)

Bei zwei Firmen gibt es die Vorschrift unjodiertes Salz zu verwenden.

Unjodiert (Spezifikation) (Fleischproduzent)

Es wird nur unjodiertes Salz eingekauft (festgelegter Artikel) (Fleischproduzent)

Bei der nächsten Antwort wird schon auf die letzte Frage des Interviews vorgegriffen. Denn anscheinend gibt es Anfragen bezüglich jodierter Lebensmittel und die Sorge einer Überjodierung.

Kunden wollen z.T. kein jodiertes Salz, es gibt immer wieder Anfragen diesbezüglich. Auch im Export gibt es die Vorgabe, nicht Jodiertes NaCl zu verwenden! (Milchproduzent)

In der Lebensmittelproduktion spielen Rezepturen eine große Rolle. Die einzelnen Komponenten sind entscheidend für den Geschmack, das Aussehen, die Farbe und

Konsistenz des Endprodukts. Zum Beispiel beeinflusst die Zugabe von Salz das Lebensmittelprodukt unter anderem geschmacklich, technologisch, sowie in der Dauer der Haltbarkeit. Es stellt sich die Frage ob Jod ebenso einen positiven oder negativen Effekt auf das Produkt ausübt. Ist die Farbe des Lebensmittels heller oder dunkler? Erkennt der Verbraucher einen „Jodgeschmack? Jod hat in Form von Kaliumjodid bzw. Kaliumjodat, das dem Speisesalz hinzugefügt wird, keinerlei Auswirkung auf das Aussehen eines Lebensmittels. Da die Konzentration von Jod im Salz sehr gering ist (ca. 20 µg Kaliumjodid/g Salz bzw. 26 µg Kaliumjodat/g Salz), überdeckt der Salzgeschmack den Jodid- bzw. Jodatgeschmack völlig.

4.2.2 Technologie

Ein sehr interessanter Aspekt für die Gründe warum jodiertes oder unjodiertes Salz verwendet wird, ist die Technologie. Hat das Hinzufügen von Jod zu Salz Auswirkungen auf das Lebensmittel, z.B. auf die Haltbarkeit oder Qualität?

Die Antworten aller Firmen sind praktisch gleich: Technologisch spielt Jod in der Herstellung der Lebensmittel keine Rolle.

Nicht relevant (Fleischproduzent)

Aus unserer Sicht nein. (Milchproduzent)

Nein (alle anderen Firmen)

Salz spielt in der Lebensmittelproduktion eine große Rolle. Farbe, Geschmack, Haltbarkeit und Qualität werden dadurch beeinflusst. Ob dabei jodiertes oder unjodiertes Salz verwendet wird, hat auf das Produkt keinen sensorischen oder qualitätsmindernden oder- steigernden Effekt. Laut Auskunft der Salinen Austria AG macht es technologisch (Temperatur, Druck, Lagerung) keinen Unterschied, ob jodiertes oder unjodiertes Salz verwendet wird.

4.2.3 Preis

Eine wesentliche Rolle für ein Lebensmittelunternehmen spielt der Preis der Rohstoffe. Ist es billiger jodiertes oder unjodiertes Salz einzukaufen bzw. ist eine Preisdifferenz ausschlaggebend welche Art von Salz eingekauft wird?

Hier finden sich erstmals unterschiedliche Antworten. Die folgenden Firmen machen dazu keine Angaben, bzw. geben an, dass der Preis keine Rolle spielt.

Nicht relevant (Fleischproduzent)

Trifft nicht zu (Fleischproduzent)

k.A. (Fleischproduzent)

Nein (Milchproduzent)

Der Preis spielt keine Rolle. (Milchproduzent)

Minimaler preislicher Unterschied. 50-80 Euro im Jahr Mehrkosten bei jodiertem Salz. Spielt keine Rolle. (Bäckerei)

Nein. Natursalz kostet das Doppelte. (Bäckerei)

während drei MilchproduzentInnen antworten, dass der Preis sehr wohl eine Rolle spielt.

Ja

Ja

Spielt eine Rolle

Diese drei Kategorien gehören zu den spannendsten und interessantesten Punkten des Interviews. In der Lebensmittelindustrie gibt es keine gesetzlichen Vorschriften zur Verwendung von jodiertem Salz. Deshalb muss es einen anderen Grund geben, warum alle befragten Firmen unjodiertes Salz verwenden. Doch weder Rezeptur noch Technologie scheinen dafür ausschlaggebend zu sein. Interessanterweise geben nur drei der zehn Firmen den Preis als Grund für den Einkauf von unjodiertem Salz an. Laut Auskunft der Salinen Austria AG ist der Preisunterschied zwischen jodiertem und unjodiertem Salz auf unterschiedliche Herstellungsverfahren bzw. zusätzlichen Stoffeinsatz und den damit verbundenen Herstellungskosten zurückzuführen. Dazu gehören der Einkauf, die Lagerung und die Aufbereitung des Jods, die Jodierung und die Kontrolle der Jodierung, ein eigens dafür benötigter Anlagenteil und ein geringerer Anlagenoutput aufgrund langsamerer Produktion.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass 70% der Lebensmittelunternehmen ohne entscheidendes Kriterium frei über die Wahl des Salzes entscheiden. Ob aus traditioneller Überzeugung oder ökonomischen Gründen auf Jod verzichtet wird, geht aus den Resultaten der Interviews nicht heraus. Dies bietet Raum für weitere Recherche und Untersuchungen in diesem Bereich.

4.3 Bewusstsein für jodsensible Gruppen

Wie im Theorieteil schon sehr ausführlich erklärt wurde, ist Jod ein essentieller Nährstoff für den menschlichen Organismus. Doch herrscht unter den Lebensmittelbetrieben ein Bewusstsein gegenüber jodsensiblen Personengruppen, wie etwa Schwangeren oder Personen mit Schilddrüsenerkrankungen?

Sechs Firmen, davon zwei FleischproduzentInnen, drei MilchproduzentInnen und eine Bäckerei antworteten mit einem deutlichen Ja.

Ja

Es ist uns eine Jodunverträglichkeit bekannt (Fleischproduzent)

Ein/Eine MilchproduzentIn gab sogar an, häufig durch Kundenanfragen auf das Thema aufmerksam gemacht zu werden.

Ja, wir bekommen auch immer wieder Konsumentenfragen zum Thema.

Eine Bäckerei stellte sogar auf unjodiertes Salz um, nachdem mehrere Anfragen hinsichtlich jodfreier Produkte gestellt worden waren.

Ist erst mit Anfragen bewusst geworden.

Einzig einem/einer HerstellerIn von Milchprodukten war es nicht bekannt, dass es jodsensible Personengruppen gibt.

Nein

4.4 Meistverkaufte Produkte

Um einen Überblick über die meistverkauften Produkte der jeweiligen Lebensmittelbetriebe zu bekommen und um auch in weiterführenden Arbeiten

Vergleiche anstellen zu können, wurde in der dritten Hauptfrage nach diesen Produkten gefragt.

Milchprodukte: UHT Milch, Schmelzkäse , Frischkäse (Cottage Cheese) , Käse

Fleischprodukte: Toastschinken, Extrawurst, Leberkäse, Brühwürste

Backwaren: Landbrot, Roggenbrot, Semmel

4.5 Salzanteil in Produkten

Um eine korrekte Aussage über den Salzkonsum und die Jodaufnahme treffen zu können, ist es wichtig den Salzanteil der Produkte zu kennen. In der vierten Hauptfrage sollten die Firmen den Salzanteil der meistverkauften Produkte nennen.

Bei den Milchprodukten liegt der Salzanteil zwischen 0 und 2,5%:

0

Ca. 1%, je nach Rezeptur

abhängig von der Rezeptur zwischen 0,5 und 1,8 %

0,8%

Frischkäse 0,5 – 1 %, Weichkäse 0,8 – 2,5 %, Schnitt- und Hartkäse 0,8 – 2,5 %.

Bei den Fleischprodukten beträgt der Anteil 1,8-2,4%:

2g

Extrawurst ca. 2%, Leberkäse ca.2,4%

Variabel: 1,8-2,2%

Und auch bei den Bäckereiwaren liegt der Anteil zwischen 2 und 2,6%:

2% der Menge an Mehl

Bäckereien: 2,6%, Brot: 2,4%

Erwartungsgemäß weisen die Firmen beim Salzanteil ähnliche Werte auf. Das erleichtert einen Vergleich zwischen den Produkten. Für weitere Untersuchungen

und Studien sind ähnliche Werte von Vorteil um standardisierte und repräsentative Aussagen treffen zu können.

4.6 Ausschluss von jodiertem/unjodiertem Salz

In dieser Frage ging es darum herauszufinden ob in dem jeweiligen Lebensmittelbetrieb die Handhabung mit unjodiertem Salz weitergeführt wird und jodiertes Salz auch in Zukunft ausgeschlossen wird.

Die Antworten waren eindeutig. Neun Firmen schließen die Verwendung von jodiertem Salz weiterhin aus.

MilchproduzentenInnen:

Ja

Ja, die Verwendung von jodiertem Salz kann dzt. ausgeschlossen werden.

Kein Thema, weiterhin unjodiertes Salz.

Die Verwendung von jodiertem Salz kann ausgeschlossen werden.

Ja

FleischproduzentInnen:

Verwendung von jodiertem Salz kann ausgeschlossen werden.

Ja, wir haben kein jodiertes Speisesalz

Jodiertes kann ausgeschlossen werden

Bäckereien:

Es wird weiterhin Natursalz verwendet.

Auch eine der zwei Bäckereien will weiterhin unjodiertes Salz verwenden, gibt aber an, dass es kein Problem wäre das System auf jodiertes Salz umzustellen.

Ist im Moment nicht angedacht, würde aber leicht gehen das System umzustellen.

4.7 Kennzeichnung von jodfreien Produkten

Gütesiegel, Zertifikate und Kennzeichnung von bestimmten Inhaltsstoffen sind aktuell ein großes Thema. Es gibt kaum ein Produkt, das nicht mit irgendeiner Art von Siegel versehen ist. Ein Siegel, welches ein Produkt auf den ersten Blick erkennen lässt, dass es ohne Verwendung von jodiertem Speisesalz hergestellt wurde, gibt es im Moment nicht. Es würde sicher den betroffenen Personen den Einkauf erleichtern und auch Kundenanfragen an die Firmen reduzieren. In der vorletzten Frage sollten die Firmen ihre Meinung zu einer Kennzeichnung von jodfreien Produkten kundtun.

Hier lässt sich eine eher zweigeteilte Meinung feststellen. Fünf Firmen zeigen sich einer Kennzeichnung gegenüber aufgeschlossen, wenn auch zum Teil skeptisch wegen der Kosten oder des Exports in Drittländer.

MilchproduzentInnen:

Ja; Frage ist allerdings aufgrund des Exportes in Drittländer jedoch nicht wirklich interessant

Grundsätzlich ja, skeptisch sind wir hingegen hinsichtlich der großen Kosten aufgrund einer Verpackungsumstellung. Gegen eine freiwillige Kennzeichnung, die sukzessive bei Verpackungsnachbestellung eingebaut werden könnte, haben wir nichts.

FleischproduzentInnen:

Ja

Ja

Bäckerei:

Ja, hinsichtlich der Kennzeichnungsverordnung.

Die restlichen Firmen haben eher kein Interesse an einer Kennzeichnung. Ihre Produkte sind schon deklariert.

MilchproduzentInnen:

In der Zutatenliste wird unjodiertes Speisesalz entweder als „unjodiertes Speisesalz“ oder „Kochsalz“ deklariert. Jodiertes Speisesalz muss bereits als dieses gekennzeichnet werden. Aktuell haben wir noch keine Anfragen zu diesem Thema erhalten; daher wurde das Interesse noch nicht geweckt.

Aktuell kann der Kunde erkennen, dass unsere Produkte nicht mit jodiertem Salz produziert werden.

FleischproduzentIn:

Nicht relevant

Bäckerei:

Man kann es aus der Deklaration herauslesen. Eher kein Interesse. Gibt genug Siegel.

Dieser Hersteller für Milchprodukte bekundet auch kein Interesse an einer neuen Kennzeichnung. Allerdings wäre die Einführung machbar. Prinzipiell herrscht aktuell eher das Interesse nach Kennzeichnungen für andere Nährstoffe wie z.B. Calcium, oder für Allergene.

Eher nein. Wenn Interesse besteht gäbe es die Möglichkeit. Interesse besteht eher an Calcium, Lactose, Allergenen und Intoleranzen.

In Österreich gilt seit 2014 die neue EU-Verordnung Nr. 1169/2011 über die Information der Verbraucher über Lebensmittel. Aufgrund dieser EU-Verordnung wurde die Produktkennzeichnung von Waren, die für den Endverbraucher bestimmt sind, neu geregelt. Bis 2016 müssen alle Lebensmittel, die für Endverbraucher bestimmt sind, bestimmte Angaben tragen: Bezeichnung des Lebensmittels, Zutaten, Nettofüllmenge, Mindesthaltbarkeitsdatum, Allergenkennzeichnung, Menge bestimmter Zutaten, gegebenenfalls Aufbewahrungs- und/oder Verwendungsbedingungen, Name oder Firma und die Anschrift des Lebensmittelunternehmers, Ursprungsland oder Herkunftsort und eine verpflichtende Nährwertdeklaration bei verpackten Waren.

Aufgrund dieser Kennzeichnungspflicht muss die Zugabe von jodiertem Salz zu einem Lebensmittelprodukt deklariert und auf der Verpackung ersichtlich sein. [WKO, 2015]

In Österreich gibt es zahlreiche Siegel, die auf ein bestimmtes Merkmal, wie die Qualität oder Herkunft, eines Produktes hinweisen sollen: z.B. das EU-Biosiegel, Fairtradesiegel, AMA-Gütesiegel, Demeter, MSC-Siegel, GGA (geschützte geographische Angabe), GU (geschützte Ursprungsbezeichnung) uvm. Mit zunehmendem Interesse an Ernährung, Lebensmitteln, deren Herstellung und Inhaltsstoffen, wird die Entwicklung neuer Kennzeichen und Gütesiegel vorangetrieben. 50% der evaluierten Betriebe wären an der Einführung eines Siegels für jodfreie Produkte interessiert. Allerdings sind die Kosten dafür abzuwägen.

Es bleibt zu beobachten, inwieweit die Lebensmittelindustrie in neue Kennzeichnungen investiert und ob neue Produktsiegel, auch hinsichtlich der neuen EU-Lebensmittelinformationsverordnung Nr. 1169/2011 entwickelt werden. Diese regelt die Deklaration der 14 Hauptallergene für verpackte Lebensmittel und nun auch für „lose Ware“. [WKO, 2015]

4.8 Kundenanfragen zu Jod

Aufgrund vieler Anfragen von Privatpersonen aber auch von ErnährungswissenschaftlerInnen, DiätologInnen und anderen ernährungsbezogenen Institutionen an die AGES, bezüglich jodiertem Salz in Lebensmitteln, entstand diese Masterthesis. Deshalb beschäftigt sich die letzte Hauptfrage mit den Kundenanfragen zu Jod an die untersuchten Lebensmittelbetriebe. Die Zahl dieser Nachfragen an die Firmen selbst hielt sich jedoch in Grenzen. Aus Datenschutzgründen können die Firmen konkrete Anfragen nicht zur Verfügung stellen.

Ein/Eine MilchproduzentIn, ein/eine FleischproduzentIn und eine Bäckerei geben an, spezifische Konsumentenfragen zum Thema Jod zu erhalten.

Anfragen beziehen sich fast ausschließlich auf den Jodgehalt in unseren Produkten bzw. auf die Frage, ob Jodsalz verwendet wird oder nicht. Einsicht in die Konsumentenkommunikation ist aus Datenschutzgründen nicht möglich.

Jedoch beziehen sich diese Fragen nicht immer auf jodiertes Speisesalz.

Lediglich eine Anfrage einer Privatkundin, bezüglich Jod im Futtermittel der geschlachteten Tiere. Jedoch keine konkrete Anfrage bezüglich Verwendung von Jodsalz.

Eine Bäckerei beobachtete eine Spaltung in zwei Lager: pro jodiertes Salz und kontra jodiertes Salz.

Kleine Zahl an Anfragen. Es haben sich zwei wissenschaftliche Lager gebildet. Die einen wollen unjodiertes Salz, weil Jodmangel nicht mehr so ausgeprägt ist, die anderen wollen schon jodiertes Salz. Wären bei einer Kampagne für geringeren Salzgehalt in Backwaren dabei. Man kann den Anteil an Salz noch verringern.

Die anderen Firmen machen keine Angaben zu Kundenanfragen.

MilchproduzentInnen:

Nein

k.A.

Gibt keine spezifischen Anfragen zu Jod.

Keine Anfragen, da keine Verwendung.

FleischproduzentInnen:

k.A.

k.A.

Bäckerei:

k.A.

Die befragten zehn Firmen erhalten nur wenig Kundenanfragen zum Thema Jod. Das lässt vermuten, dass betroffene Menschen sich eher an die AGES, ErnährungswissenschaftlerInnen oder DiätologInnen wenden.

Mittlerweile ist die universelle Salzjodierung des Haushaltssalzes weit verbreitet. Der Außer-Haus-Verzehr und industriell verarbeitete Lebensmittel nehmen aber einen

immer höheren Stellenwert in der Nahrungsaufnahme ein. Deshalb ist es fraglich, ob die Jodierung des Haushaltssalzes ausreicht um die Jodzufuhr abzudecken. Ein Trend zeichnet sich auch in der Wahl des Salzes ab. Viele Menschen greifen zu Meersalz, speziellen Kräutersalzen, „Himalaya-Salz“, Fleur de Sel u.a., die meist nicht jodiert sind. Laut dem österreichischen Ernährungsbericht 2012 liegen die ÖsterreicherInnen bei der Jodaufnahme im Mittelfeld. Es gibt also noch keinen Grund zur Beunruhigung. Allerdings muss der Jodstatus regelmäßig kontrolliert und beobachtet werden um einer negativen Entwicklung gegenzusteuern. [Elmadfa et al., 2012]

Der Vorteil einer Jodierung des Industriesalzes ist die Gewährleistung einer adäquaten Jodversorgung der Bevölkerung, ohne auf veränderte Ernährungsgewohnheiten wie Außer-Haus-Verzehr oder spezielle Trends im Salzkonsum zu achten. Diese Maßnahme hängt jedoch von der Kooperation der Lebensmittelindustrie und der Politik ab.

Die WHO empfiehlt eine Salzaufnahme von 5 g/Tag, was die Frage aufwirft ob damit eine adäquate Jodversorgung erreicht wird. Die Maßnahmen um einem zu niedrigen Jodstatus entgegenzuwirken sind individuell je nach Land zu entscheiden. Ein wichtiger Faktor ist die tatsächliche Salzaufnahme einer Bevölkerung. Denn noch immer nimmt ein Großteil fast die doppelte Menge an Salz auf, als empfohlen wird. In Bezug darauf würde sich z.B. eine Erhöhung des Jodanteils im Salz negativ auswirken. Die Jodaufnahme wäre zu hoch. In Ländern, wo Salzreduzierungsstrategien erfolgreich durchgeführt wurden, gibt es z.B. die Möglichkeit den Anteil an Jod im Salz zu erhöhen. Weitere Ansätze wären die Anreicherung alternativer Lebensmittel mit Jod, wie z.B. Wasser, Milchprodukte oder Öl. Bevor jedoch solche Maßnahmen ergriffen werden, sollte der genaue Jodstatus der Bevölkerung ermittelt werden. Ebenso wichtig sind Essensgewohnheiten, Anzahl der Haushalte, die jodiertes Salz verwenden und Menge des jodierten Salzes in verarbeiteten Produkten.

5 Schlussbetrachtung

Zehn österreichische Lebensmittelbetriebe wurden mithilfe einer leitfadenunterstützten qualitativen Befragung interviewt, um die Hypothese bzw. die Hauptfragestellung der vorliegenden Masterarbeit

„Verwenden österreichische MilchproduzentInnen, FleischproduzentInnen und Bäckereien jodiertes Salz zur Herstellung ihrer Produkte?“

zu beantworten. Zudem sollte evaluiert werden:

Aus welchen Gründen verwenden LebensmittelproduzentInnen jodiertes/unjodiertes Salz?

Alle zehn Lebensmittelfirmen verwenden für ihre Produktion unjodiertes Salz. Das ist interessant, da in Österreich die Jodierung von Speisesalz schon lange fest verankert ist und seit 1963 gesetzlich geregelt ist. Allerdings gilt dies nicht für LebensmittelproduzentInnen. Sie können frei entscheiden, ob sie jodiertes oder unjodiertes Salz verwenden. Um spezifischere Antworten nach den Gründen für diese Entscheidung zu erhalten, wurde im Fragebogen auf drei mögliche Gründe eingegangen: Erfordernisse für Rezeptur, Technologie und Preis.

Bei acht Firmen gibt es in der Rezeptur keine Vorschriften welche Art von Salz verwendet werden soll. Bei zwei Betrieben ist unjodiertes Salz als Spezifikation angegeben.

Die Technologie spielt in der Lebensmittelindustrie eine große Rolle. Das Hinzufügen von Zusatzstoffen muss sich positiv auf die Qualität des Produkts auswirken. Deshalb könnte die Verwendung von jodiertem Salz technologisch ein Problem darstellen. Doch die Recherche und die Auswertung der Fragebögen ergeben ein anderes Bild: Es macht technologisch keinen Unterschied ob jodiertes oder unjodiertes Salz verwendet wird und somit beeinflusst es auch nicht die Kaufentscheidung der Produzenten für jodiertes/unjodiertes Salz.

Ein ebenso interessanter und wichtiger Aspekt für ein Lebensmittelunternehmen ist der Preis. Ist jodiertes Salz teurer und der höhere Preis ein Grund unjodiertes Salz zu verwenden? Sieben Firmen verneinten diese Frage. Es scheint nur einen

minimalen Preisunterschied zu geben. Eine Bäckerei entscheidet sich sogar für Natursalz, was laut ihren Angaben das Doppelte kostet. Drei MilchproduzentInnen geben dennoch den Preis als Grund für die Verwendung unjodierten Salzes in der Herstellung ihrer Produkte an.

Gibt es bei LebensmittelproduzentInnen ein Bewusstsein gegenüber jodsensiblen Personengruppen?

Der breiten Bevölkerungsschicht ist es wohl eher nicht so bekannt, dass es Personengruppen gibt, die besonders auf ihren Jodhaushalt achten zu müssen. Das sind z.B. Schwangere oder PatientInnen mit autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen. Für die Betroffenen kann eine zu hohe Jodaufnahme gesundheitsschädlich sein. Lebensmittelunternehmen müssen in Gesundheitsfragen immer up to date sein und die Wirkung von Inhalts- und Zusatzstoffen kennen. Darauf begründet sich die Frage ob die LebensmittelherstellerInnen über jodsensible Menschen Bescheid wissen. Die Antworten waren zufriedenstellend und zeichnen ein positives Bild. Neun von zehn Firmen wissen, dass es jodsensible Personengruppen gibt.

Welche Produkte werden am meisten verkauft? Wie groß ist der Salzanteil in diesen Produkten?

Diese zwei Fragen dienen zum Überblick über die Produkte und deren Salzgehalt. Bei den Milchprodukten werden UHT Milch, Schmelzkäse, Frischkäse (Cottage Cheese) und Käse am meisten verkauft. Der Salzgehalt liegt zwischen 0 und 2,5%. Toastschinken, Extrawurst, Leberkäse und Brühwürste sind die Bestseller bei den Fleischprodukten. Deren Salzgehalt beträgt 1,8-2,4%. Die zwei Bäckereien verkaufen am häufigsten Landbrot, Roggenbrot und Semmeln. Der Salzanteil in den Backwaren reicht von 2-2,6%. Die Spanne des Salzanteils in den jeweiligen Produktgruppen ist relativ klein. Das erleichtert die Vergleichbarkeit der Produkte und die Repräsentativität und Standardisierung dieser Erhebung. Geht man von einer Spanne von 0-2,6% Salz im Produkt aus, liegt die Jodaufnahme zwischen 0 und 0,52 µg Jod.

Kann die Verwendung von jodiertem Salz ausgeschlossen werden?

Auch in Zukunft möchten alle zehn Firmen unjodiertes Salz verwenden.

Gibt es ein Interesse an einer Kennzeichnungspflicht?

In Österreich gibt es zurzeit noch kein Siegel, welches Produkte als jodfrei kennzeichnet. Für jodsensible Personen würde eine Kennzeichnung sehr hilfreich sein. Allerdings bekunden nur fünf Firmen Interesse an einem Siegel. Zwei dieser fünf Firmen bleiben jedoch aufgrund der hohen Kosten und der Kennzeichnungsaufgaben im Exportgeschäft skeptisch. Die Produkte der anderen fünf Firmen sind zum Teil schon deklariert, bzw. sind die Unternehmen mit der derzeitigen Situation zufrieden und möchten kein neues Siegel einführen.

Gibt es die Möglichkeit einen Einblick in Kundenanfragen zu Jod zu bekommen?

Die letzte Frage des Interviews beschäftigt sich mit Kundenanfragen zu Jod. Jodsensitive bzw. auch ernährungsinteressierte Personen scheinen ihre Fragen nicht direkt an die Lebensmittelunternehmen zu richten, sondern an Ernährungs- und Gesundheitsinstitutionen. Nur drei Firmen hatten Anfragen von Konsumenten bezüglich des Jodgehalts in ihren Produkten. Kundenanfragen in einer Bäckerei lassen vermuten, dass es Personengruppen gibt, welche gerne jodierte Produkte kaufen würden, die anderen ziehen unjodierte Produkte vor.

Die Hauptfrage

„Verwenden österreichische MilchproduzentInnen, FleischproduzentInnen und Bäckereien jodiertes Salz?“

kann mit Nein beantwortet werden. Alle zehn Lebensmittelbetriebe, die an der Erhebung teilgenommen haben, verwenden in der Herstellung ihrer Produkte kein jodiertes Salz. Mit einem derart deutlichen Ergebnis war am Beginn der Untersuchung nicht zu rechnen.

In Österreich ist die Jodierung von Speisesalz seit 1963 gesetzlich geregelt. Dadurch konnten Jodmangelerkrankungen eingedämmt und eine adäquate Jodversorgung der österreichischen Bevölkerung gewährleistet werden. Das lässt die Vermutung zu, dass auch in der Lebensmittelindustrie mit jodiertem Salz gearbeitet wird. Doch die Erhebung zeigt das Gegenteil: Es wird kein jodiertes Salz in der Produktion von Brot

und Backwaren, von Milchprodukten sowie Fleischprodukten und Wurstwaren verwendet.

Für Personen, die auf ihre Jodversorgung besser achten müssen als andere, stellt dieses Ergebnis eine Erleichterung dar. Bis jetzt konnten auch Gesundheitsbehörden, Ernährungsinstitutionen und ErnährungswissenschaftlerInnen den betroffenen Personengruppen keine konkrete Auskunft bezüglich des Jodgehalts aus dem Salzzusatz bei Fleisch- und Milchprodukten und Backwaren geben. Für die Experten bietet diese Information eine Hilfestellung hinsichtlich der Information für interessierte Personen.

6 Zusammenfassung

Jod ist ein essentieller Nährstoff, der für die physiologischen Vorgänge im menschlichen Organismus und als Bestandteil der Schilddrüsenhormone unabdingbar ist. Doch Jod wird häufig unzureichend mit der Nahrung zugeführt. Deshalb hat man schon vor Jahren begonnen Salz mit Jod anzureichern. Salz wird regelmäßig und in ausreichenden Mengen verzehrt und stellt so eine ideale Matrix für die Anreicherung mit Jod dar.

Mittlerweile konnten weltweit Jodmangelerkrankungen eingedämmt werden. Es gibt aber noch immer Länder und Regionen, in denen die Jodaufnahme der Bevölkerung nicht die Empfehlungen der WHO erreicht. Die Folgen sind besonders für Kinder schlimm. Sie leiden unter anderem an Entwicklungsstörungen und neurologischen Defiziten.

Eine zu hohe Jodaufnahme kann aber auch zu gesundheitlichen Schäden führen. Besonders jodsensible Bevölkerungsgruppen, wie Schwangere oder PatientInnen mit autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen, müssen auf ihren Jodhaushalt achten.

In Österreich ist aufgrund der Deklaration nicht ersichtlich, ob in den Lebensmittelgruppen Fleisch- und Milchprodukte sowie in Backwaren, jodiertes Salz enthalten ist. Die Jodierung von Salz ist nur beim Speisesalz gesetzlich geregelt. Im industriellen und gewerblichen Bereich können die Unternehmen frei entscheiden welche Art von Salz sie verwenden.

Die Hypothese der Masterarbeit „Verwenden österreichische MilchproduzentInnen, FleischproduzentInnen und Bäckereien jodiertes Salz zur Herstellung ihrer Produkte?“ kann mit Nein beantwortet werden. Laut der vorliegenden Erhebung, durchgeführt in zehn Lebensmittelbetrieben, verwenden diese Unternehmen kein jodiertes Salz. Auch in Zukunft wollen die Lebensmittelhersteller nur unjodiertes Salz verwenden. Rezeptur und Technologie spielen keine Rolle in der Entscheidung für unjodiertes Salz. Der Preis ist für drei von zehn Firmen ausschlaggebend auf jodiertes Salz zu verzichten.

7 Summary

Iodine is an essential nutrient. It is very important for the physiological processes in the human organism and as a constituent of the thyroid hormones. However, iodine is supplied insufficiently with food. Therefore the enrichment of salt with iodine started in the 1920s. Salt is consumed regularly and in sufficient quantities and thus represents an ideal matrix for fortification with iodine.

Meanwhile, iodine deficiency disorders could be curbed worldwide. But there are still countries and regions where the iodine intake of the population does not reach the WHO recommendations. The consequences are especially bad for children. They suffer from developmental disorders and neurological deficits.

However, an excessive iodine intake can also lead to health problems. Especially pregnant women or patients with autoimmune thyroid disease, must take care of their iodine intake.

Until now, it was unclear, whether food groups like meat, dairy and bakery products contain iodized salt. Only the iodization of table salt is regulated by law. In the industrial and commercial sector, the companies are free to decide what type of salt they use.

The hypothesis of this Masterthesis „Do Austrian food companies (milk, meat producer or bakeries) use iodinated salt for food production? “ can be answered with No. Results of the present survey done in ten food companies show that not iodized salt is used. In the future, food producers want to use non iodized salt as well. Recipe and technology do not play a role in the decision which kind of salt is used. Three out of ten companies use not iodized salt because of the higher price.

8 Literaturverzeichnis

- (1) Allen, Lindsay, de Benoist, Bruno, Dary, Omar and Hurrell, Richard. 2006. "Guidelines on food fortification with micronutrients. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations." Geneva.
- (2) Andersson M, de Benoist B, Rogers L. 2009. "Epidemiology of iodine deficiency: Salt iodisation and iodine status." Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism.
- (3) Andersson, Maria, Karumbunathan, V. and Zimmermann, Michael B. 2012 "Global iodine status in 2011 and trends over the past decade." J Nutr. 142(4):744-50.
- (4) Atteslander, Peter. 2006. „Methoden der empirischen Sozialforschung.“ 11. Auflage. Erich Schmidt Verlag GmbH&Co. Berlin.
- (5) Beer-Borst SCM, Pechère-Bertschi A, Morabia A. 2009. "Twelve-year trends and correlates of dietary salt intakes for the general adult population of Geneva, Switzerland." European Journal of Clinical Nutrition. 63(2):155–164.
- (6) Bertram, Melanie Y, Steyn, Krisela, Wentzel-Viljoen, Edelweiss et al. 2012. "Reducing the sodium content of high-salt foods: effect on cardiovascular disease in South Africa." South African Medical Journal. 102(9):743-5.
- (7) Bundeskanzleramt. „Speisesalzgesetz BGBl. Nr. 112/1963. “ Internetquelle <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010311> (Datum Zugriff: 9.3.2015)
- (8) Bundesministerium für Gesundheit (BMG). 2015. Internetquelle http://bmg.gv.at/site2/Schwerpunkte/Ernaehrung/Empfehlungen/Kampagne_Weniger_Salz_ist_g_suender (Datum Zugriff 4.6.2015)
- (9) Bürgi, Hans. 2010. "Iodine excess." Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism 24. 107-115.
- (10) Campbell, Norm R.C., Dary, Omar, Cappuccio, Francesco P., Neufeld, Lynette M., Harding, Kim B. and Zimmermann, Michael B. 2012. "Need for

- coordinated programs to improve global health y optimizing salt and iodine intake.” Rev Panam Salud Publica. 32 (4):281-6.
- (11) Chen, Zu-Pei, Hetzel, Basil S. 2010. “Cretinism revisited.” Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism 24, 39-50.
- (12) Dahl, Lisbeth, Johansson, Lars, Julshamn, Kåre and Meltzer, Helle Margrete. 2004. “The iodine content of Norwegian foods and diets.” Public Health Nutrition. Volume 7. Issue 04. pp 569-576.
- (13) DePaoli, Kate M., Seal, Judy A., Burgess, John R. and Taylor, Roscoe. 2013. “Improved iodine status in Tasmanian schoolchildren after fortification of bread: a recipe for national success.” Med J 198 (9): 492-494.
- (14) Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. „D-A-CH-Referenzwerte für Jod.“ Internetquelle <https://www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/jod/> (Datum Zugriff 12.12.2014)
- (15) Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. 2013. Internetquelle <https://www.dge.de/presse/pm/jodunterversorgung-wieder-auf-dem-vormarsch/> (Datum Zugriff 29.5.2015)
- (16) Diosady, LL, Alberti, JO, Mannar, MG et al. 1998. “Stability of iodine in iodized salt used for correction of iodine deficiency disorders.” Food Nur Bull 19:240-50.
- (17) Ekmekcioglu, Cem, Marktl, Wolfgang. 2006. „Essentielle Spurenelemente. Klinik und Ernährungsmedizin.“Springer Verlag Wien.
- (18) Elmadfa, Ibrahim, Leitzmann, Claus. 2015 „Ernährung des Menschen.“ 5. Auflage. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- (19) Elmadfa, Ibrahim. 2012. “Österreichischer Ernährungsbericht 2012.” 1. Auflage. Wien.
- (20) Flachowsky, G, Schöne, F, Jahreis, G. 2006. „Zur Jodanreicherung in Lebensmitteln tierischer Herkunft“ Ernährungs-Umschau 53 S. 17–21.

- (21) Flick, Uwe. 2007 „Qualitative Sozialforschung – eine Einführung.“ Überarbeitete Neuauflage, Rowohlt Taschenbuch Verlag, Hamburg.
- (22) Food Standard Agency. 2010. “Dietary sodium levels surveys, 2008.” London.
- (23) Fordyce, F.M. 2003. “Database on the iodine content of food and diets populated with data from published literature.” British Geological Survey. DIFD Commission report CR/03/84N.
- (24) Haldimann, M., Alt, A., Blanc, A., Blondeau, K. 2005. “Iodine content of food groups.” *Journal of Food Composition and Analysis* 18,461-471.
- (25) He, FJ, Li, J, MacGregor, GA. 2013. “Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure (Review).” *The Cochrane Collaboration*. Issue 4.
- (26) Horton, Sue. 2006. „The Economics of Food Fortification“ *The Journal of Nutrition* 136:4. 1068-71.
- (27) Ingenbleek, Y, Jung, L, Férard, G, Bordet, F, Goncalves, AM, Dechoux, L. 1997. “Iodised rapeseed oil for eradication of severe endemic goitre.” *Lancet*. 350(9090):1542-5.
- (28) Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. “Dietary Reference Intakes.” Internetquelle <http://www.iom.edu/Global/News%20Announcements/~media/48FAAA2FD9E74D95BBDA2236E7387B49.ashx> (Datum Zugriff 12.12.2014)
- (29) International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders. (ICCIDD). 2014. “The need for iodine.”
- (30) Keyhole. 2015. Internetquelle <http://www.noeglehullet.dk/services/English/forside.htm> (Datum Zugriff 4.6.2015)

- (31) Kossdorf, Katharina. Wirtschaftskammer Österreich. Die Lebensmittelindustrie. 2014 „Anreicherung von Lebensmitteln.“ Internetquelle https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Nahrungs--und-Genussmittelindustrie--Lebensmittelindustrie-/Anreicherung_von_Lebensmitteln.html (Datum Zugriff 21.1.2014)
- (32) Kusic, Z. et al. 2012. “Current status of iodine intake in Croatia – the results of 2009 survey.” *Collegium Antropologicum*, 36(1):123-8.
- (33) Laurberg, Peter, Cerqueira, Charlotte, Ovesen, Lars, Rasmussen, Lone Banke, Perrild, Hans, Andersen, Stig, Bülow Pedersen, Inge, Carlé, Allan. 2010. “Iodine intake as a determinant of thyroid disorders in populations.” *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 24, 13-27.
- (34) Leung, Angela M., Braverman, Lewis E., Pearce, Elizabeth N. 2012. “History of U.S. iodine Fortification and Supplementation”. *Nutrients* 1740-1746.
- (35) Leung, Angela, Pearce, Elizabeth, Braverman, Lewis. 2009. “Iodine Content of Prenatal Multivitamins in the United States.” *N Engl J Med* 360:939-940.
- (36) Li, Mu et al. 2006. “Are Australian children iodine deficient? Results of the Australian National Iodine Nutrition Study.” *Med J Aust* 184 (4): 165-169.
- (37) Luo, Yuquian, Kawashima, Akira, Ishido, Yuko, Yoshihara, Aya, Oda, Kenzaburo, Hiroi, Naoki, Ito, Tetsuhide, Ishii, Norihisa, Suzuki, Koichi. 2014. “Iodine excess as an environmental risk factor for autoimmune thyroid disease.” *Int J Mol Sci.* 15(7):12895-912.
- (38) MacGregor, GA, Sever, PS. 1996. “Salt--overwhelming evidence but still no action: can a consensus be reached with the food industry?” *Consensus Action on Salt and Hypertension BMJ.* 312(7041):1287-9.
- (39) Mannar, V, Dunn, JT. 1995. „Salt iodization for the elimination of iodine deficiency“ *International Council for Control of Iodine Deficiency Disorders.*

- (40) MAXQDA. Internetquelle <http://www.maxqda.de>. (Datum Zugriff 17.4.2015)
- (41) Mayring, Philipp. 2008. „Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken.“ 10. Auflage. Beltz Verlag Weinheim und Basel.
- (42) Mehra, Ruchika, Srinivasan, Kaylan.2009. “Iodine Fortification: Some Industrial Initiatives and Concerns. Comprehensive Handbook of Iodine.” Nutritional, Biochemical, Pathological and Therapeutic Aspects. 731–739.
- (43) Newsona, R.S., Elmadfa, I., biro, Gy., Prakash, V., Rust, P., Barna, M., lion, R., Meijer, G.W., Neufingerl, N., Szabolcs, I., van Zweden, R., Yang, Y., Feunekes, F.I.J. 2013. “Barriers for progress in salt reduction in the general population. An international study.” *Appetite* .Volume 71,Pages 22–31.
- (44) Nordic Council of Ministers. 2006. “A better life through diet and physical activity: Nordic Plan of Action on better health and quality of life through diet and physical activity.” Copenhagen.
- (45) Ohlhorst, Sarah Davis, Slavin, Margaret, Bhide, Jennifer M., Bugusu Betty. 2012. “Use of iodized salt in processed foods in select countries around the world and the role of food processors.” *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 11:233–84.
- (46) Padovani, Rosália P., Kasamatsu, Teresa S., Nakabashi, Claudia C.D., Camacho, Cleber P., Andreoni, Danielle M., Malouf, Eduardo Z., Marone, Marilia M.S., Maciel, Rui M.B., Biscolla, Rosa Paula M. 2012. “One Month Is Sufficient for Urinary Iodine to Return to Its Baseline Value After the Use of Water-Soluble Iodinated Contrast Agents in Post-Thyroidectomy Patients Requiring Radioiodine Therapy.” *Thyroid.* 22(9): 926–930.
- (47) Pastorelli, AA, Stacchini, P, Olivieri, A. 2015. “Daily iodine impact and the impact on salt reduction on iodine prophylaxis in the Italian population” *European Journal of Clinical Nutrition* 69, 211-215.
- (48) Pearce, Elizabeth N, Andersson, Maria, Zimmermann, Michael B. 2013. “Global Iodine Nutrition: Where do we stand in 2013?” *Thyroid*, Volume 13, Number 5.

- (49) Pearce, Elizabeth N. 2012. "Effects of iodine deficiency in pregnancy." *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 26, 131-133.
- (50) Rhee, Connie M., Bhan, Ishir, Alexander, Erik K., Brunelli, Steven M. 2012. "Association between Iodinated Contrast Media Exposure and Incident Hyperthyroidism and Hypothyroidism." *Arch Intern Med.* 172 (2):153-159.
- (51) Ribič, CH, Zakotnik, JM, Vertnik, L, et al. 2010. "Salt intake of the Slovene population assessed by 24 h urinary sodium excretion." *Public Health Nutr* 13(11):1803-9.
- (52) Skeaff, Sheila, Lonsdale-Cooper, Emily. 2013. "Mandatory fortification of bread with iodised salt modestly improves iodine status in schoolchildren." *British Journal of Nutrition* 109, 1109–1113.
- (53) Stimec, Matevz, Kobe, Helena, Smole, Katarina et al. 2009. "Adequate iodine intake of Slovenian adolescents is primarily attributed to excessive salt intake." *Nutrition research.* 29(12):888-96.
- (54) Strübing, Jörg. 2013. „Qualitative Sozialforschung. Eine komprimierte Einführung für Studierende.“ Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. München.
- (55) Sui, Hai Xia, Li, Jian Wen, Mao, Wei Feng, Zhu, Jiang Hui, He, Yu Na, Song, Xiao Yu, Ma, Ning, Zhang, Lei, Liu, Sa Na, Liu, Zhao Ping, Li, Feng Qin. 2011. "Dietary iodine intake in the Chinese population." *Biomed Environ Sci.* 24(6):617-23.
- (56) Sullivan, Kevin M. 2010. "The challenges of implementing and monitoring of salt iodisation programmes." *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 24. 101-106.
- (57) The Stationery Office, 2003. Internetquelle https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/338782/SACN_Salt_and_Health_report.pdf (Datum Zugriff 24.11.2014)

- (58) Trumpff, Caroline, De Schepper, Jean, Tafforeau, Jean, Van Oyen, Herman, Vanderfaellie, Johan, Vandervijvere, Stefanie. 2013. "Mild iodine deficiency in pregnancy in Europe and its consequences for cognitive and psychomotor development of children: A review." *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 27, 174-183.
- (59) UNICEF. 2006. "A state of the World's Children 2007." New York:
- (60) Untoro, Juliawati, Schultink, Werner, Clive, West, Rainer, Gross, Joseph GAJ, Hautvast. 2006. "Efficacy of oral iodized peanut oil is greater than that of iodized poppy seed oil among Indonesian schoolchildren." *Am J Clin Nutr* vol. 84 no. 5 1208-1214.
- (61) Vandevijvere, Stefanie, Bensouda Mourri, Ahmed, Amsalkhir, Sihame, Avni, Freddy, Van Oyen, Herman, Moreno-Reyes, Rodrigo. 2012. "Fortification of Bread with Iodized Salt Corrected Iodine Deficiency in School-Aged Children, But Not in Their Mothers: A National Cross-Sectional Survey in Belgium." *Thyroid* Volume 22, Number 10.
- (62) Wikipedia. „Amiodaron“ Internetquelle <http://de.wikipedia.org/wiki/Amiodaron> (Datum Zugriff. 9.9.2014)
- (63) WKO. Wirtschaftskammer Österreich. 2015. „EU-Lebensmittelinformationsverordnung 1169/2011“.
- (64) World Health Organisation (WHO). 2013a. "Salt reduction and iodine fortification strategies in public health. Report of a joint technical meeting convened by the World Health Organization and The George Institute for Global Health in collaboration with the International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders" Sydney.
- (65) World Health Organization (WHO), International Council for the Control of the Iodine Deficiency Disorders (ICCIDD), United Nations Childrens Fund (UNICEF). 2007. "Assessment of the iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers. 3rd edition."
- (66) World Health Organization (WHO). 2013b. „Mapping salt reduction initiatives in the WHO European Region.“ Dänemark.

- (67) Yeh, Tai Sheng, Hung, Nu Hui, Lin, Tzu Chun. 2014. "Analysis of iodine content in seaweed by GC-EDC and estimation of iodine intake." *Journal of Food and Drug Analysis*.
- (68) Zimmerman, Michael B. 2008. "Research on iodine deficiency and goiter in the 19th and early 20th centuries." *J. Nutrition* 13,2060-2063.
- (69) Zimmermann, Michael B. 2011. "The role of iodine in human growth and development." *Seminars in Cell & Development Biology* 645-652.
- (70) Zimmermann, Michael B. 2014. „Iodbedarf und Risiken und Nutzen einer Korrektur des Jodmangels in Populationen“ *Perspectives in Medicine* 2, 56-67.

9 Anhang

Fragebogen

Frage	Anmerkungen
Beginn des Interviews	
Interview geführt mit:	
Vorstellung des Interviewers:	
Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Name und Universität • Anliegen • Auswertung • Fragen 	
Guten Tag, ich bin Elisabeth Wicho. Ich komme von der Universität Wien, Institut für Ernährungswissenschaften und arbeite gerade an meiner Masterarbeit mit dem Thema Jodaufnahme in Österreich bzw. Gebrauch von Jod in bestimmten Lebensmittelgruppen. Ich werde mir Notizen und Anmerkungen zu unserem Gespräch notieren. Haben Sie Fragen zum Interview?	

Fragen zum Gebrauch von jodiertem Salz	
1. Frage: Verwenden Sie in Ihren Produkten jodiertes Salz?	
Fragen zu Entscheidungsgründen	
2. Aus welchen Gründen verwenden Sie jodiertes Salz?	
<ul style="list-style-type: none"> • Rezept • Technologie • Preis 	
Ist in Ihren Rezepten jodiertes oder nicht jodiertes Salz vorgeschrieben?	
Würde das Weglassen oder	

Hinzufügen von Jod in der Technologie eine Rolle spielen?	
Spielt der Preis eine Rolle, ob sie jodiertes Salz verwenden?	
Fragen zu Problematik	
3. Ist Ihnen bewusst, dass es Personengruppen gibt, für die es problematisch sein kann, jodiertes Salz zu sich zu nehmen?	
Fragen zu spezifischen Produkten	
4. Welche ihrer Produkte werden am meisten verkauft?	
5. Wie groß ist der Anteil an Salz in diesen Produkten?	
Verwenden Sie immer jodiertes/unjodiertes Salz?	
Kann die Verwendung von jodiertem/unjodiertem Salz in Ihrem Unternehmen generell ausgeschlossen werden?	
Fragen zu Kennzeichnung	
6. Wenn es eine Kennzeichnung gäbe, die bestimmten Personengruppen helfen würde zwischen jodierten und nicht jodierten Produkten zu unterscheiden, wären Sie daran interessiert?	
Wäre es möglich einen Einblick in die konkreten Anfragen zu Jodsalz zu bekommen?	
Abschluss	
Vielen Dank, dass Sie sich für dieses Interview Zeit genommen haben!	

Lebenslauf

Elisabeth Wicho, Bakk.rer.nat

Geburtsdatum 20.11.1987, in Wien

Staatsbürgerschaft Österreich

Familienstand ledig

Ausbildungen:

Seit 2011 Teilnahme an Kongressen/Tagungen/Fortbildungen für Ernährung und Sport, Gesundheitsprävention, Public Health

2011 – 2015 Masterstudium der Ernährungswissenschaften Zweig „Public Health“ an der Universität Wien

2006 – 2011 Bakkalaureat für Ernährungswissenschaften an der Universität Wien

Thema der Bakkalaureatsarbeit: „Die Problematik des Eisenmangels im Besonderen bei Frauen und Kindern“

Abschluss: Bakkalaurea rerum naturum, Bakk. rer. nat.

1998 - 2006 Bundesrealgymnasium Bernoullistraße, 1220 Wien

Praxiserfahrungen/berufliche Tätigkeiten:

Mitarbeit bei der Veranstaltungsreihe „Migration Culinaire“, seit 2014

Eine Veranstaltungsreihe zur Förderung der Diversität und kulturellen Akzeptanz; Ein Projekt des Vereins Brainkitchen

Angestellte bei Peek&Cloppenburg; seit 2011

Tätigkeiten im Verkauf

Praktikum bei forum. ernährung heute; Februar bis März 2010

Redaktion, administrative Tätigkeiten, Organisation von Veranstaltungen

Praktikum beim Wiener Hilfswerk, Essen auf Rädern; 2005 – 2010

Ausfuhr von Essenspaketen