

# ERNÄHRUNGS UMSCHAU

FORSCHUNG  
& PRAXIS

3

März 2016  
63. Jahrgang

## Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung

Wissenschaftliche Stellungnahme  
der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)



Salz

Sonderdruck aus ERNÄHRUNGS UMSCHAU  
Ausgabe März 2016

# Speisesalzzufuhr in Deutschland, gesundheitliche Folgen und resultierende Handlungsempfehlung

Wissenschaftliche Stellungnahme  
der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)

*Daniela Strohm, Heiner Boeing, Eva Leschik-Bonnet, Helmut Heseke, Ulrike Arens-Azevêdo, Angela Bechthold, Leonie Knorpp, Anja Kroke für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)<sup>+</sup>*

## Zusammenfassung

Die Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) fasst evidenzbasierte Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen der Zufuhr von Speisesalz und der Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten zusammen. Diese Erkenntnisse werden zu aktuellen Zufuhr- und Gesundheitsdaten aus Deutschland in Bezug gesetzt. Darauf basierend betont die DGE die Notwendigkeit, die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung zu verringern, um die kardiovaskuläre Krankheitslast zu reduzieren. Die DGE bestätigt den bestehenden Orientierungswert für die Speisesalzzufuhr von bis zu 6 g Speisesalz/Tag und leitet eine Handlungsempfehlung ab. Um die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung zu senken, müssen die verarbeiteten Lebensmittel Brot, Fleisch, Wurst und Käse weniger Speisesalz enthalten. Die DGE empfiehlt dringend eine Beteiligung von Deutschland an nationalen und internationalen Initiativen zur bevölkerungsweiten Reduktion der Speisesalzzufuhr.

**Schlüsselwörter:** Speisesalz, Blutdruck, Hypertonie, kardiovaskuläre Krankheiten

über den von verschiedenen Fachgesellschaften ausgesprochenen Orientierungswerten von 5–6 g Speisesalz/Tag. Europa- und weltweit haben daher mittlerweile viele Länder eine nationale Speisesalzreduktionsstrategie entwickelt und versuchen, über eine Vielzahl verhaltens- und v. a. verhältnispräventiver Maßnahmen eine schrittweise Reduktion der Speisesalzzufuhr zu erzielen. In Deutschland wurde bisher keine nationale Speisesalzreduktionsstrategie entwickelt.

Ziel der vorliegenden Stellungnahme ist es zum einen, die von der WHO dargestellten Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen der alimentären Zufuhr von Speisesalz und der Prävention ernährungsmitbedingter Krankheiten zusammenzufassen [1], mit aktuellen systematischen Übersichtsarbeiten sowie Meta-Analysen zu ergänzen und einen Bezug zu aktuellen Gesundheitsdaten aus Deutschland herzustellen. Zum anderen soll der bestehende Orientierungswert für die Speisesalzzufuhr einer kritischen Prüfung unterzogen und schließlich eine Handlungsempfehlung abgeleitet werden.

## Zitierweise:

Strohm D, Boeing H, Leschik-Bonnet E, Heseke H, Arens-Azevêdo U, Bechthold A, Knorpp L, Kroke A for the German Nutrition Society (DGE) (2016) Salt intake in Germany, health consequences, and resulting recommendations for action. A scientific statement from the German Nutrition Society (DGE). Ernährungs Umschau 63(03): [in press]

The English version of this article is available online:  
DOI: 10.4455/eu.2016.012

## Einleitung und Zielsetzung

Eine hohe Speisesalzzufuhr steht in direktem Zusammenhang mit der Höhe des Blutdrucks, dem Risiko für Hypertonie und damit indirekt auch im Zusammenhang mit dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat daher aufgrund systematisch zusammengetragener wissenschaftlicher Erkenntnisse eine klare Empfehlung für eine Verringerung der Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung ausgesprochen [1]. Diese liegt in vielen Ländern deutlich

—  
<sup>+</sup> Die vollständigen Autorenangaben finden Sie auf S. 10.

Alter [Jahre]		n	Median [g/Tag]	25. Perzentil [g/Tag]	75. Perzentil [g/Tag]
18–29	Frauen	534	7,4	4,9	10,6
	Männer	507	9,4	6,5	15,1
30–39	Frauen	420	8,2	5,5	11,8
	Männer	403	10,6	7,1	15,2
40–49	Frauen	681	9,1	5,9	13,0
	Männer	586	9,6	6,3	13,3
50–59	Frauen	744	9,2	5,5	13,5
	Männer	630	10,4	6,6	15,0
60–69	Frauen	714	8,6	5,0	12,2
	Männer	671	10,4	6,7	14,5
70–79	Frauen	529	7,9	5,2	12,8
	Männer	543	9,8	6,8	14,1
gesamt 18–79	Frauen	3 622	8,4	5,3	12,5
	Männer	3 340	10,0	6,7	14,5

Tab. 1: Geschätzte Speisesalzzufuhr in g/Tag bei in Deutschland lebenden Frauen und Männern gemäß Auswertung von DEGS1 [8]

## Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung

Speisesalz (Natriumchlorid [NaCl]) setzt sich aus Natrium(Na<sup>+</sup>)- und Chlorid(Cl<sup>-</sup>)-Ionen zusammen<sup>1</sup> und stellt die Hauptzufuhrquelle für Natrium und Chlorid in der Ernährung dar. Über Speisesalz werden etwa 90 % des Natriums bzw. Chlors zugeführt [2, 3].

Natrium und Chlorid sind die mengenmäßig dominierenden Elektrolyte im Extrazellulärraum. Beide haben für die Aufrechterhaltung des Extrazellulärvolumens und der Plasmaosmolalität eine wesentliche Bedeutung [4]. Bei hoher Natriumchlorid-(Speisesalz)zufuhr steigt aufgrund der wasserbindenden Eigenschaften des Natriums der relative Anteil der extrazellulären Flüssigkeit an, was zu einem Anstieg des Blutdrucks führen kann [5].

Angaben zur Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung können anhand der Natriumausscheidung im 24-Stunden-Urin ermittelt werden. Trotz geäußerter Kritikpunkte [6, 7] wird die Natriumausscheidung im 24-Stunden-Urin als geeigneter Parameter zur Abschätzung der mittleren Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung angesehen [8]. Die

Zufuhr von Speisesalz kann zudem anhand von Verzehrerhebungen ermittelt werden, diese liefern jedoch aufgrund von Messfehlern, einer unzureichenden Erfassung der tatsächlichen Nahrungszufuhr, unzureichenden Angaben zum Speisesalzgehalt in den verzehrten Lebensmitteln und der unsicheren bzw. fehlenden Erfassung des „Zu-/Nachsalzens“ nur ungenaue Ergebnisse.

### Erwachsene

Aus der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS; Erhebungswelle DEGS1 2008–2011) wurde anhand der Natriumausscheidung über den Urin (Spontanurin) und der Annahme, dass die renale Natriumausscheidung zur Speisesalzzufuhr äquivalent ist, die Zufuhr von Speisesalz geschätzt (♦ Tabelle 1). Über das Verhältnis der Natrium- zur Kreatininkonzentration im Spontanurin, multipliziert mit der Kreatininmenge im 24-Stunden-Urin<sup>2</sup>, wurden die Natriumausscheidung pro Tag berechnet und damit die

Speisesalzzufuhr pro Tag geschätzt. Für Frauen im Alter von 18–79 Jahren wurde eine mediane Speisesalzzufuhr von 8,4 g/Tag (25. Perzentil [P25] bis 75. Perzentil [P75]: 5,3–12,5 g/Tag) ermittelt. Dabei war die mediane Speisesalzzufuhr in der Altersgruppe 50–59 Jahre mit 9,2 g/Tag (P25–P75: 5,5–13,5 g/Tag) am höchsten [8].

Für Männer im Alter von 18–79 Jahren betrug die mediane Speisesalzzufuhr 10,0 g/Tag (P25–P75: 6,7–14,5 g/Tag). Hier wiesen die 30- bis 39-jährigen Männer mit 10,6 g/Tag (P25–P75: 7,1–15,2 g/Tag) die höchste Speisesalzzufuhr auf [8].

Bei 70 % der Frauen und 80 % der Männer lag somit die mediane Speisesalzzufuhr über 6 g/Tag (♦ Tabelle 2). Eine mediane Speisesalzzufuhr von über 10 g/Tag wiesen 39 % der Frauen und 50 % der Männer auf. Bei 15 % der Frauen und 23 % der Männer lag die mediane Speisesalzzufuhr sogar über 15 g/Tag [8].

In der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II, 2005–2006) wurde die mediane Zufuhr von Natrium anhand von Verzehrerhebungen ermittelt [10]. Ein Vergleich der Bestimmung der Speisesalzzufuhr anhand der Natriumausscheidung im Urin gemäß DEGS1 und der Speisesalzzufuhr gemäß NVS II zeigt erwartungsgemäß aufgrund der oben genannten Problematik eine deutlich höhere mediane Speisesalzzufuhr (um etwa 3 g/Tag) auf Basis der Daten aus DEGS1 auf.

### Kinder

In der im Jahr 2006 in Deutschland durchgeführten EsKiMo-Studie (Ernährungsmodul des Kinder- und Jugendgesundheits surveys, KiGGS-

<sup>1</sup> 1 g Speisesalz (NaCl) besteht aus je 17 mmol Natrium und Chlorid.

<sup>2</sup> Die Daten zur Kreatininausscheidung im 24-Stunden-Urin stammen aus der VERA-Studie [9]. Die Kreatininausscheidung im 24-Stunden-Urin ist, im Gegensatz zur Natriumausscheidung, relativ konstant.

Alter [Jahre]		> 6 g/Tag	> 10 g/Tag	> 15 g/Tag
18–29	Frauen	63,0	29,7	10,7
	Männer	78,5	47,2	25,0
30–39	Frauen	68,7	34,6	13,5
	Männer	81,9	54,6	26,9
40–49	Frauen	74,1	43,8	19,9
	Männer	77,7	45,7	17,8
50–59	Frauen	72,2	45,0	16,1
	Männer	80,8	53,4	25,1
60–69	Frauen	69,1	37,1	14,0
	Männer	79,2	52,0	23,9
70–79	Frauen	68,6	39,9	15,3
	Männer	79,5	48,9	22,1
gesamt 18–79	Frauen	69,5	38,6	15,1
	Männer	79,5	50,0	23,2

Tab. 2: Anteil der DEGS1-Teilnehmer in Prozent mit einer geschätzten Speisesalzzufuhr pro Tag von > 6 g, > 10 g und > 15 g [8]

Studie) wurde basierend auf der medianen Natriumzufuhr, die auf der Basis von Verzehrprotokollen bei 6- bis 11-jährigen Jungen und Mädchen bestimmt wurde, die mediane Speisesalzzufuhr berechnet.

Bei 6- bis 11-jährigen Mädchen betrug demnach die mediane Speisesalzzufuhr 4,8 g/Tag (P5–P95: 2,8–8,1 g/Tag) und bei gleichaltrigen Jungen 5,3 g/Tag (P5–P95: 3,1–8,9 g/Tag) [11]. Daten zur Natriumausscheidung über den 24-Stunden-Urin liegen aus KiGGS nicht vor, wurden aber im Rahmen der DONALD Studie an ca. 500 Kindern und Jugendlichen im Alter von 4–18 Jahren bestimmt. Demnach betrug die Speisesalzzufuhr bei Mädchen im Alter von 4–8 Jahren im Median 3,6 g/Tag (1. Quartil [Q1] bis 3. Quartil [Q3]: 2,7–4,6 g/Tag) und bei gleichaltrigen Jungen 4,1 g/Tag (Q1–Q3: 3,0–5,3 g/Tag). Die mediane Speisesalzzufuhr lag bei 9- bis 13-jährigen Mädchen bei 5,2 g/Tag (Q1–Q3: 4,2–6,8 g/Tag) und bei gleichaltrigen Jungen bei 5,7 g/Tag (Q1–Q3: 4,6–7,4 g/Tag). Mädchen im Alter von 14–18 Jahren führten im Median 6,2 g/Tag (Q1–Q3: 4,8–7,9 g/Tag) und gleichaltrige Jungen 8,2 g/Tag (Q1–Q3: 6,1–10,7 g/Tag) Speisesalz zu [12].

#### Säuglinge und Kleinkinder

In der Verzehrsstudie zur Ermittlung der Lebensmittelaufnahme von Säuglingen und Kleinkindern in Deutschland (VELS, 2001–2002) wurde anhand von Verzehrprotokollen die Natriumzufuhr ermittelt und daraus die Speisesalzzufuhr bei Jungen und Mädchen im Alter von 6 Monaten bis unter 5 Jahren berechnet.

Bei Mädchen im Alter von 6 Monaten bis unter 1 Jahr betrug die Speisesalzzufuhr im Median 1,1 g/Tag (P10–P90: 0,5–1,6 g/Tag) und bei gleichaltrigen Jungen 1,4 g/Tag (P10–P90: 0,7–2,7 g/Tag). Die mediane Speisesalzzufuhr lag bei 1- bis unter 4-jährigen Mädchen bei 2,4 g/Tag (P10–P90: 1,5–3,3 g/Tag) und bei gleichaltrigen Jungen bei 2,5 g/Tag (P10–P90: 1,8–4,2 g/Tag). Mädchen im Alter von 4 bis unter 5 Jahren führten im Median 3,0 g/Tag (P10–P90: 2,0–4,3 g/Tag) und gleichaltrige Jungen 3,2 g/Tag (P10–P90: 2,3–4,5 g/Tag) zu [13, 14]. Aktuellere Daten sowie Daten zur Natriumausscheidung über den 24-Stunden-Urin liegen für diese Altersgruppe nicht vor.

#### Speisesalz in Lebensmitteln

Speisesalz wird v. a. über verarbeitete Lebensmittel und den Verzehr außer Haus zubereiteter Speisen zugeführt (ca. 75–90 %). In Deutschland leisten den größten Beitrag zur Speisesalzzufuhr nach der NVS II die verarbeiteten Lebensmittel der Lebensmittelgruppen Brot, Fleisch, Wurst und Käse [15]. Der Anteil, der über das Zusalzen zuhause zugeführt wird, ist entsprechend gering [2, 16, 17]. Auch wenn die Abschätzung der Zufuhr von Speisesalz anhand von Verzehrerhebungen aus den bereits oben genannten Gründen kritisch zu sehen ist, können Verzehrerhebungen genutzt werden, um die relative Bedeutung der Lebensmittelgruppen zur Speisesalzzufuhr zu ermitteln.

#### Beschreibend-epidemiologische Daten zu Krankheiten mit Bezug zur Speisesalzzufuhr

Ernährungsmitbedingte Krankheiten, die mit der Speisesalzzufuhr in Zusammenhang gebracht werden, sind in erster Linie Hypertonie und kardiovaskuläre Krankheiten. Darüber hinaus kommt dem so genannten suboptimalen Blutdruck eine besondere Bedeutung bei der Beurteilung gesundheitlicher Folgen einer hohen Speisesalzzufuhr zu.

#### Daten zur Hypertonie

Eine Hypertonie (Bluthochdruck) liegt bei wiederholt gemessenen Blutdruckwerten von systolisch  $\geq 140$  mm Quecksilbersäule (Hg) und/oder diastolisch von  $\geq 90$  mm Hg vor. Als optimal gelten Blutdruckwerte von systolisch  $< 120$  mm Hg und von diastolisch  $< 80$  mm Hg [18, 19].

Die Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS) lieferte mit der Erhebungswelle DEGS1 2008–2011 zum ersten Mal seit dem Bundes-Gesundheits-

survey 1998 bundesweite Daten zur Verteilung des Blutdrucks bei 18- bis 79-Jährigen in Deutschland [20].

Demnach betrug der mittlere systolische Blutdruck bei 18- bis 79-jährigen Frauen 121 mm Hg und bei 18- bis 79-jährigen Männern 127 mm Hg (gesamt: 124 mm Hg). Der diastolische mittlere Blutdruck betrug bei 18- bis 79-jährigen Frauen 71 mm Hg und bei 18- bis 79-jährigen Männern 75 mm Hg (gesamt: 73 mm Hg).

Die gemessenen Blutdruckwerte waren bei 12,7 % der Frauen und 18,1 % der Männer hyperten (systolischer Blutdruck  $\geq 140$  mm Hg oder diastolisch  $\geq 90$  mm Hg). Eine Hypertonie, die als hypertener Messwert oder aufgrund der Einnahme antihypertensiver Medikamente bei bekannter Hypertonie definiert wurde, lag bei 29,9 % der Frauen und 33,3 % der Männer vor. In der höchsten untersuchten Altersgruppe der 70- bis 79-Jährigen lag bei fast 75 % eine Hypertonie vor [20].

DEGS1 zeigt, dass Hypertonie bei etwa 20 Mio. Erwachsenen in Deutschland vorkommt und damit nach wie vor in der Bevölkerung weit verbreitet ist [20].

### Daten zum suboptimalen Blutdruck

DEGS1 lieferte zudem auch Daten zum suboptimalen Blutdruck – Blutdruckwerte, die zwar noch nicht hyperten, aber auch nicht mehr als optimal bezeichnet werden (systolisch  $\geq 120$  mm Hg; diastolisch  $\geq 80$  mm Hg) [18, 19]. Optimale Blutdruckwerte hatten demnach nur 53 % der Frauen und 29 % der Männer [20]. Das bedeutet, dass fast die Hälfte der Frauen und fast Dreiviertel der Männer suboptimale Blutdruckwerte und damit bereits ein erhöhtes kardiovaskuläres Risiko aufwiesen.

Ergebnisse der KiGGS-Studie zeigten, dass in Deutschland auch Kinder und Jugendliche in nennenswertem Ausmaß einen erhöhten bzw. sub-

optimalen Blutdruck haben. Kinder sind mit zunehmendem Alter immer häufiger betroffen. So wiesen in der Altersgruppe der 14- bis 17-Jährigen bereits 52,5 % der Jungen und 26,2 % der Mädchen Blutdruckwerte von  $\geq 120/80$  mm Hg, und somit oberhalb der als optimal definierten Werte, auf [21].

### Daten zu kardiovaskulären Krankheiten

In DEGS1 wurden in der Altersgruppe 40–79 Jahre Daten zur Prävalenz von Herzinfarkt und koronarer Herzkrankheit erhoben. Die Lebenszeitprävalenz der koronaren Herzkrankheit bei 40- bis 79-Jährigen betrug demnach 9,3 % (Frauen 6,4 %; Männer 12,3 %). Nach DEGS1 betrug die Lebenszeitprävalenz des Herzinfarkts bei 40- bis 79-Jährigen 4,7 % (Frauen 2,5 %; Männer 7 %) [22].

Im Jahr 2014 verstarben laut Statistischem Bundesamt Deutschland insgesamt 868 356 Personen. Die häufigste Todesursache waren Herz-Kreislauf-Krankheiten. Deren Anteil an den gesamten Todesursachen lag, wie auch im Vorjahr, bei knapp 40 % [23].

Die *Global Burden of Disease* (GBD)-Studie hat die weltweite Krankheitslast im Zeitraum zwischen 1990–2010 untersucht und Gesundheitsverluste u. a. mit Hilfe der *Disability Adjusted Life Year* (DALY) quantifiziert. Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2010 ca. 23,9 Mio. gesunde Lebensjahre aufgrund von Krankheiten und Verletzungen verloren. Die Gruppe der Herz-Kreislauf-Krankheiten stellte dabei die bedeutendste Gruppe dar. Bei den Männern wurde die ischämische Herzkrankheit als bedeutendste Ursache für verlorene gesunde Lebensjahre identifiziert. Bei den ischämischen Herzkrankheiten war der größte Teil der Krankheitslast auf die frühzeitigen Sterbefälle zurückzuführen (*Years of Life Lost* = YLL) [24].

## Speisesalzzufuhr und Prävention

### Hypertonie

Die Natriumzufuhr ist positiv mit der Höhe des Blutdrucks assoziiert. Eine hohe Natrium- bzw. Speisesalzzufuhr geht mit einem erhöhten Blutdruck und eine geringe Natrium- bzw. Speisesalzzufuhr mit einem geringeren Blutdruck einher. Verschiedene Meta-Analysen von Interventionsstudien zeigen, dass eine hohe Natriumzufuhr das Hypertonierisiko erhöht [25–28]. Bei Personen mit Hypertonie wird der Blutdruck durch eine Reduktion der Speisesalzzufuhr stärker gesenkt als bei Personen mit normotonom Blutdruck [25–27]<sup>3</sup>. Salzsensitive<sup>4</sup> Personen reagieren zudem stärker auf eine Salzreduktion als nicht salzsensitive Personen [34–36]. Für Personen mit Blutdruck im Normbereich, zu dem auch suboptimale Blutdruckwerte gehören, besteht auch eine Assoziation zum Blutdruck. Diese besteht weniger stark mit dem diastolischen Blutdruck als mit dem systolischen Blutdruck [25–27]. Es gibt darüber hinaus Hinweise, dass Chlorid eine von Natrium unabhängige Rolle in der Regulation des Blutdrucks haben könnte. Die zugrunde liegenden Mechanismen und pathophysiologischen Effekte von Chlorid sind derzeit jedoch noch unklar [37–39].

In Bezug auf die Prävention der Hypertonie gibt es nur wenige Studien zu den Auswirkungen einer definierten Natrium- bzw. Speisesalzzufuhr.

<sup>3</sup> Die Ergebnisse der systematischen Reviews der WHO [27, 29, 30] wurden auch in einer Publikation von ABURTO et al. [31] veröffentlicht.

<sup>4</sup> Die Reaktion des Blutdrucks auf eine veränderte Speisesalzzufuhr ist individuell. Individuen oder Subgruppen, die auf eine veränderte Speisesalzzufuhr mit einer Blutdruckveränderung reagieren, werden als salzsensitiv bezeichnet. Demgegenüber reagieren nicht salzsensitive Personen auf eine veränderte Speisesalzzufuhr nicht oder nur mit einer geringen Blutdruckänderung [32, 33].

In den meisten Studien lag der Fokus auf einer Reduktion bzw. Erhöhung der Zufuhr (prozentual oder absolut). Ein systematischer Review der WHO [27] hat die Auswirkungen einer Natriumzufuhr  $< 2$  g/Tag im Vergleich zu einer Natriumzufuhr  $\geq 2$  g/Tag auf den Blutdruck untersucht. Auf Basis von zwei Interventionsstudien [40, 41] waren bei einer Natriumzufuhr  $< 2$  g/Tag der systolische Blutdruck um 3,47 mm Hg (95%-Konfidenzintervall [KI]: 0,76; 6,18) und der diastolische Blutdruck um 1,81 mm Hg (95%-KI: 0,54; 3,08) niedriger als bei einer Natriumzufuhr  $\geq 2$  g/Tag.

Eine Verringerung der Natriumzufuhr hat auch bei Kindern und Jugendlichen einen blutdrucksenkenden Effekt [30, 42]. In einer Meta-Analyse von 50 Kohortenstudien aus verschiedenen Ländern konnte außerdem gezeigt werden, dass der Blutdruck im Kindes- und Jugendalter mit dem Blutdruck im Erwachsenenalter assoziiert ist [43].

### Kardiovaskuläre Krankheiten und kardiovaskuläre Mortalität

Hypertonie gehört zu den wichtigsten Risikofaktoren für das Auftreten kardiovaskulärer Krankheiten [44–46]. Der bereits beschriebenen Erhöhung des Hypertonierisikos durch eine hohe Speisesalzzufuhr wird dementsprechend ein indirekter Effekt auf das Risiko kardiovaskulärer Krankheiten zugesprochen [47]. Dabei ist das kardiovaskuläre Krankheitsrisiko bereits bei suboptimalen Blutdruckwerten deutlich erhöht. Etwa die Hälfte der ischämischen Herzkrankheiten und zwei Drittel der Schlaganfälle lassen sich auf einen suboptimalen Blutdruck zurückführen [48].

Meta-Analysen von randomisierten, kontrollierten Interventionsstudien zum Langzeiteffekt einer reduzierten Natrium- bzw. Speisesalzzufuhr [49, 50] konnten bisher keine signifikanten Effekte auf die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität bei Normo- und Hypertonikern nach-

weisen. Insbesondere die Tatsache, dass die angewandten Interventionen zur Erreichung einer reduzierten Speisesalzzufuhr bei den meisten Studien wenig wirksam waren und daher nur eine geringfügige Absenkung der langfristigen Zufuhr von Natrium bzw. Speisesalz zur Folge hatten, haben nach Einschätzung der Autoren dazu geführt, dass keine wesentlichen Effekte auf die kardiovaskuläre Krankheitslast festgestellt werden konnten. Aufgrund der wahrscheinlich relativ geringen Unterschiede in der langfristigen medianen Speisesalzzufuhr zwischen Interventions- und Kontrollgruppe und der direkten Wirkung der Hypertonie auf die kardiovaskuläre bzw. Gesamtsterblichkeit, schätzen die Autoren [50] die statistische Aussagekraft der Meta-Analyse insgesamt als zu gering ein, um die Risikoreduktion infolge einer Speisesalzreduktion auf die Gesamtsterblichkeit tatsächlich bewerten zu können. Des Weiteren muss bedacht werden, dass in den Interventionsstudien meist Personen mit kardiovaskulären Vorerkrankungen bzw. mit bereits länger bestehendem erhöhtem Blutdruck untersucht wurden, bei denen die Effekte einer Speisesalzreduktion anders ausfallen können als bei Personen ohne kardiovaskuläre Vorerkrankungen.

Meta-Analysen und systematische Reviews von prospektiven Kohortenstudien zeigen, dass eine höhere Natrium- bzw. Speisesalzzufuhr mit einem erhöhten **Krankheitsrisiko** für Schlaganfall [29, 51, 52] sowie für kardiovaskuläre Krankheiten [51, 53] assoziiert ist. In einer dieser Meta-Analysen gab es jedoch keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten [29].

Eine erhöhte Natriumzufuhr war aber mit einem erhöhten Risiko für Schlaganfall-bedingte und koronare Herzkrankheit (KHK)-bedingte **Mortalität** assoziiert [29]. Für die Gesamtsterblichkeit gab es dagegen in dieser Studie keine signifikanten Ergebnisse. Eine weitere systematische

Übersichtsarbeit [54] kommt auf der Basis von drei prospektiven Kohortenstudien zu dem Schluss, dass eine geringere im Vergleich zu einer höheren Natriumzufuhr mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko (Mortalität infolge kardiovaskulärer Krankheiten und Gesamtmortalität) assoziiert sein könnte. Eingeschlossen in diese Übersichtsarbeit wurden jedoch nur Studien mit einer geringen bzw. begrenzten Speisesalzzufuhr von 0,6–5 g/Tag. Da zudem die Natriumzufuhr in diesen drei Studien mittels eines einzigen 24-Stunden-Recalls bestimmt wurde, weisen die Autoren der Übersichtsarbeit auf ein hohes Bias-Risiko (systematischer Fehler) hin.

Eine Meta-Analyse von 23 Kohortenstudien und den Follow-up-Ergebnissen zweier randomisierter, kontrollierter Interventionsstudien ergab, dass sowohl eine niedrige ( $< 2,7$  g/Tag) als auch eine hohe ( $> 5,0$  g/Tag) Natriumzufuhr einen Risikofaktor für Mortalität und kardiovaskuläre Krankheiten darstellt [55]. Eingeschlossen in die Meta-Analyse wurden Studien sowohl an gesunden als auch an kranken Personen. Eine große internationale prospektive Kohortenstudie, die *Prospective Urban Rural Epidemiology* (PURE) Studie, die nach der Meta-Analyse von GRAUDAL et al. [55] publiziert wurde, untersuchte den Zusammenhang zwischen der Natriumausscheidung und Mortalität sowie kardiovaskulären Krankheiten [56]. Das geringste Mortalitätsrisiko sowie das geringste Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten wurden bei einer Natriumzufuhr zwischen 3–6 g/Tag beobachtet. Dies entspricht einer Speisesalzzufuhr von 8–15 g/Tag. Sowohl eine höhere als auch eine niedrigere Natriumzufuhr war mit einem erhöhten Risiko für Mortalität und kardiovaskuläre Krankheiten assoziiert. Die PURE-Studie wurde in der Allgemeinbevölkerung, also auch an Personen mit z. B. Hypertonie, Diabetes mellitus und kardiovaskulären Krankheiten durchgeführt und u. a. aufgrund der Bestimmung der Speisesalzzufuhr anhand einer einzigen Morgenurinprobe von mehreren Au-

toren kritisiert [57–59]. Kritiker merken an, dass eine optimale untere Zufuhrgrenze ungewiss bleibt und eine extreme und schnelle Reduktion der Natriumzufuhr mit möglichen negativen Effekten verbunden sein könnte [59]. Die weitere Interpretation dieser Ergebnisse und die Einbindung dieser großen prospektiven Kohortenstudie in die bisher vorliegenden Daten muss abgewartet werden.

Von einigen Autoren wurden Bedenken hinsichtlich negativer Auswirkungen einer Reduktion der Speisesalzzufuhr auf das KHK-Risiko u. a. durch den Einfluss auf Blutlipide, wie z. B. eine Erhöhung der Cholesteroll- und Triglyzeridkonzentration im Blut, geäußert [26, 60]. Die negativen Effekte auf die Blutlipidkonzentrationen konnten jedoch in einer Meta-Analyse von elf randomisierten, kontrollierten Interventionsstudien mit einer Dauer von mindestens vier Wochen nicht bestätigt werden [29]; diese waren nur in Studien mit einer Dauer von  $\leq 2$  Wochen zu beobachten [26]. Nach He et al. [25] ist bei einer Reduktion des Speisesalzverzehrs auf eine Zufuhr von 3–6 g/Tag von keiner negativen Langzeitwirkung auszugehen.

Auch hinsichtlich der Chloridkonzentration im Serum gibt es einzelne Hinweise aus prospektiven Kohortenstudien, dass eine inverse Assoziation mit dem Risiko für Mortalität und kardiovaskuläre Krankheiten bei Personen ohne koronare Herzkrankheit zu Studienbeginn [61] sowie bei Hypertonikern [62] bestehen könnte.

Während ein Zusammenhang zwischen Speisesalzzufuhr und Blutdruckhöhe bzw. Hypertonie gezeigt werden kann (s. voriger Abschnitt „Hypertonie“), ebenso wie ein Zusammenhang zwischen der Höhe des Blutdrucks und dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten (s. o.), erscheint der Zusammenhang zwischen Speisesalzzufuhr und kardiovaskulären Krankheiten nicht eindeutig. Hierzu liegen unterschiedliche, z. T. auch gegensätzliche

Ergebnisse vor. Inwieweit eine solche direkte, nicht über den intermediären Faktor Blutdruck laufende Beziehung zwischen Speisesalzzufuhr und dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten anzunehmen ist, kann daher derzeit nicht beantwortet werden.

Eine mögliche Erklärung für die dargestellten unterschiedlichen Effekte der Speisesalzzufuhr auf die Prävention von kardiovaskulären Krankheiten und kardiovaskulärer Mortalität könnte der Aspekt sein, wie mit dem Blutdruck als Kontrollvariable in den einzelnen Studien umgegangen wurde. Da die Effekte einer hohen Speisesalzzufuhr über den Blutdruck als intermediärer Risikofaktor auf das kardiovaskuläre Krankheitsrisiko wirken, ist es möglich, dass es durch die Adjustierung für Blutdruckwerte in den Studien zu einer Unterschätzung des tatsächlichen Effekts durch Überadjustierung (*overadjustment*) kommt. In den meisten der in diesem Kapitel dargestellten Meta-Analysen wurden u. a. auch Studien einbezogen, in denen für Blutdruckwerte adjustiert wurde. Die Effektschätzer dieser Studien bilden somit lediglich den Effekt der Speisesalzzufuhr ab, der unabhängig vom Blutdruck wirksam sein könnte. Besteht ein solcher Effekt nicht, sind diese Ergebnisse nicht als Hinweis darauf zu verstehen, dass es keinen Zusammenhang gibt. Es könnte möglicherweise nur einen indirekten Zusammenhang zwischen dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten und Speisesalzzufuhr geben. Dies bestätigt auch die Meta-Analyse von Kohortenstudien der WHO [29], die als einzige der hier dargestellten Meta-Analysen bei ihrer statistischen Auswertung nur Studienergebnisse einbezogen hat, in denen nicht für Blutdruckwerte kontrolliert wurde. Anhand dieser Meta-Analyse war eine höhere Speisesalzzufuhr mit einem erhöhten Krankheitsrisiko für Schlaganfall sowie Schlaganfall-bedingter Mortalität und KHK-bedingter Mortalität assoziiert (s. o).

## Weitere Krankheiten

### Magenkrebs

Der *World Cancer Research Fund* (WCRF) kommt in seinem Bericht aus dem Jahr 2007 bei der Bewertung der verfügbaren Evidenz zu der Einschätzung, dass eine hohe Speisesalzzufuhr mit wahrscheinlicher Evidenz das Risiko für Magenkrebs erhöht [63]. Entsprechend findet sich in dem 2009 herausgegebenen *WCRF Policy Report* die Empfehlung, die Speisesalzzufuhr zu beschränken [64]. Auch eine nach dem WCRF-Bericht veröffentlichte Meta-Analyse [65] bzw. eine systematische Übersichtsarbeit [53] ergaben auf der Basis mehrerer Kohortenstudien, dass die Speisesalzzufuhr mit dem Risiko für Magenkrebs assoziiert ist. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Assoziation v. a. in japanischen Populationen, die eine sehr hohe Speisesalzzufuhr aufweisen, beobachtet wurde.

### Osteoporose

Ergebnisse aus randomisierten, kontrollierten Interventionsstudien sowie Kohortenstudien zeigen, dass eine Reduzierung der Speisesalzzufuhr zu einer Verringerung der Kalziumausscheidung führt, weswegen ein präventiver Effekt einer niedrigen Speisesalzzufuhr auf das Osteoporoserisiko diskutiert wird [66–71].

## Fazit zur Prävention

Die Zusammenhänge zwischen Speisesalzzufuhr und Blutdruck sind eindeutig: Eine hohe Speisesalzzufuhr ist mit einem erhöhten bzw. suboptimalen Blutdruck und eine geringe Speisesalzzufuhr mit einem Blutdruck im normotensiven bzw. optimalen Bereich assoziiert. Hypertonie ist eine Krankheit mit vielen Komplikationen und schwerwiegenden Folgekrankheiten und die Therapie ist mit hohen Kosten verbunden. Daher sollte v. a. auch im Hinblick auf die hohe Prävalenz der Hypertonie (s. Abschnitt „Daten zur Hypertonie“) die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung verringert werden, um einen Beitrag zur Prävention von

Hypertonie zu leisten. Zudem sollte auch im Hinblick auf die Bedeutung von suboptimalen Blutdruckwerten als Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung verringert werden, da mit steigendem Blutdruck (beginnend mit Werten systolisch  $\geq 120$  mm Hg) die Krankheitswahrscheinlichkeit für Herz-Kreislauf-Krankheiten zunimmt. Somit liegen überzeugende Daten für einen *indirekten*, über die Höhe des Blutdrucks wirkenden Effekt einer hohen Speisesalzzufuhr auf das Auftreten für Herz-Kreislauf-Krankheiten vor.

Der *direkte* Zusammenhang zwischen einer hohen Speisesalzzufuhr und dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten ist dagegen nicht eindeutig. Hierzu liegen unterschiedliche, z. T. auch gegensätzliche Ergebnisse vor, sodass der *direkte* Effekt einer hohen Speisesalzzufuhr auf das Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten bisher nicht eindeutig belegt werden kann (s. Abschnitt „Kardiovaskuläre Krankheiten und kardiovaskuläre Mortalität“).

Weiterhin ist die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen Speisesalzzufuhr und dem Risiko für Magenkrebs wahrscheinlich. Eine Reduktion der Speisesalzzufuhr könnte den Trend einer abnehmenden Magenkrebsprävalenz in Deutschland [72] weiter verstärken.

### Internationale Empfehlungen zur Speisesalzzufuhr

Die WHO empfiehlt (*strong recommendation*<sup>5</sup>) eine Reduktion der Speisesalzzufuhr, um das Risiko für Hypertonie und kardiovaskuläre Krankheiten zu verringern [1]. Die Zufuhr für Erwachsene sollte laut WHO auf 5 g Speisesalz/Tag reduziert werden [1]. Das *US Department of Agriculture* (USDA) spricht sich in den kürzlich veröffentlichten *Dietary Guidelines for Americans* ebenfalls für eine Reduktion der Speisesalzzufuhr aus [73]. Laut USDA sollten nicht mehr als 6 g Speisesalz/Tag zugeführt werden. Die Nordischen Länder empfehlen ebenfalls eine Reduktion der Speisesalzzufuhr

auf 6 g/Tag [74]. In ihrem *European Food and Nutrition Action Plan 2015–2020* sieht die WHO vor, die mittlere Speisesalzzufuhr der Bevölkerung bis 2025 um 30 % zu reduzieren [75].

### Orientierungswert für die Speisesalzzufuhr

Die aus DEGS1 ermittelte mediane Speisesalzzufuhr in Deutschland betrug 8–10 g/Tag (s. Abschnitt „Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung“) [8]. Dabei führten ca. 40 % der Frauen und 50 % der Männer mehr als 10 g Speisesalz/Tag und ca. 15 % der Frauen und 23 % der Männer sogar mehr als 15 g/Tag zu [8]. Auch wenn die Höhe der Auswirkung einer Reduktion der Speisesalzzufuhr auf den Blutdruck innerhalb der Gesamtbevölkerung sehr unterschiedlich ist, würde – v. a. auch hinsichtlich der Prävalenz der Hypertonie in Deutschland und der Bedeutung suboptimaler Blutdruckwerte als Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten – die Gesamtbevölkerung von einer solchen Reduktion profitieren. Der Fokus der Reduktion der Speisesalzzufuhr sollte also nicht ausschließlich auf Hochrisikogruppen wie z. B. Hypertoniepatienten gerichtet werden (Hoch-Risiko-Ansatz), sondern es sollte auch bevölkerungsweit die Speisesalzzufuhr reduziert werden (Bevölkerungsansatz) [76, 77]. Nach ROSE [76] besteht eine enge Beziehung zwischen dem Medianwert eines Risikofaktors, wie z. B. des Blutdrucks, in einer Bevölkerung und der Prävalenz einer Krankheit. Gemäß dieser Beziehung ist die Prävalenz der Hypertonie in einer Bevölkerung umso höher, je höher der Median des Blutdrucks in dieser Population ist. Entsprechend kann bereits eine Absenkung des mittleren Blutdrucks um wenige mm Hg eine deutliche Reduzierung der Zahl der Hypertoniker und der Zahl derjenigen mit Folgekrankheiten bewirken. Eine bevölkerungsweite Abnahme des Blutdrucks kann, selbst wenn diese moderat

ausfällt, zu einer messbaren Verringerung der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität beitragen [78, 79].

In Anlehnung an die Empfehlung der WHO [75], die mittlere Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung um 30 % zu reduzieren, wird für Deutschland weiterhin ein Orientierungswert von bis zu 6 g/Tag angegeben. Ein vergleichbarer Orientierungswert wird auch von anderen Fachgesellschaften ausgesprochen (s. voriger Abschnitt „Internationale Empfehlungen zur Speisesalzzufuhr“). Gemäß der von der WHO [1] vorgeschlagenen Vorgehensweise wird für Kinder altersabhängig ein Orientierungswert von 3–6 g Speisesalz/Tag angegeben.

Ein besonderes Augenmerk sollte auf der Reduktion der Speisesalzzufuhr in der Bevölkerungsgruppe mit einer sehr hohen Zufuhr liegen. In Deutschland führten 39 % der Frauen und 50 % der Männer mehr als 10 g Speisesalz/Tag zu [8]. Insbesondere hier sollte im Hinblick auf die gesundheitlichen Auswirkungen die Speisesalzzufuhr verringert werden.

### Maßnahmen zur Reduktion der Speisesalzzufuhr

Die Reduktion der Speisesalzzufuhr sollte schrittweise in Form kleinerer, nicht sensorisch bemerkbarer Reduktionen erfolgen, um eine Gewöhnung an den schwächeren Salzgeschmack zu ermöglichen [80]. Kinder sollten erst gar nicht an eine hohe Speisesalzzufuhr gewöhnt werden.

Hinsichtlich der Speisesalzzufuhr kommt den verarbeiteten Lebensmitteln die größte Bedeutung zu (s. Abschnitt „Speisesalz in Lebensmitteln“) [81]. Unter den verarbeiteten Lebensmitteln erfolgt in Deutschland sowie auch auf eu-

<sup>5</sup> „A strong recommendation is one for which the guideline development group is confident that the desirable effects of adherence outweigh the undesirable effects.“ [1]

## Die Kernaussagen der Stellungnahme

- Es gibt eindeutige Hinweise, dass eine hohe Speisesalzzufuhr das Risiko für suboptimale Blutdruckwerte und Hypertonie erhöht.
- Hypertonie ist ein Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten, wobei das kardiovaskuläre Risiko bereits bei suboptimalen Blutdruckwerten deutlich erhöht ist.
- In Deutschland liegt die Speisesalzzufuhr bei ca. 70 % der Frauen und bei ca. 80 % der Männer über dem Orientierungswert von bis zu 6 g Speisesalz/Tag. Bei 39 % der Frauen und 50 % der Männer liegt die Speisesalzzufuhr sogar bei mehr als 10 g/Tag.
- Eine bevölkerungsweite Senkung der Speisesalzzufuhr könnte die kardiovaskuläre Krankheitslast in Deutschland deutlich reduzieren.
- Um die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung zu senken, müssen die verarbeiteten Lebensmittel Brot, Fleisch, Wurst und Käse weniger Speisesalz enthalten. Aufgrund lebensmitteltechnologischer Überlegungen sollte v. a. bei der Herstellung des Grundlebensmittels Brot Speisesalz eingespart werden.
- Die DGE empfiehlt dringend eine Beteiligung von Deutschland an nationalen und internationalen Initiativen zur bevölkerungsweiten Reduktion der Speisesalzzufuhr, v. a. durch Reduktion des Speisesalzgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln.

europäischer Ebene die höchste Speisesalzzufuhr über Brot, gefolgt von Fleisch/-erzeugnissen, Wurstwaren und Käse [15, 82]. Die Reduktion des Speisesalzgehalts sollte dementsprechend auf diese Lebensmittelgruppen fokussieren, wobei die Reduktion des Speisesalzgehalts bei Brot den größten Beitrag zur bevölkerungsweiten Reduktion der Speisesalzzufuhr in Deutschland leisten kann. In einigen europäischen Ländern wurden Maßnahmen zur Reduktion des Speisesalzgehalts in Brot bereits erfolgreich umgesetzt [83].

In den Lebensmittelgruppen Brot sowie Fleisch und Fleischprodukte kann der Speisesalzgehalt u. a. auch durch den Einsatz von Salzersatzstoffen bei unveränderter Verbraucherakzeptanz z. T. deutlich reduziert werden. Die Reduktion des Speisesalzgehalts bei Käse scheint hinsichtlich Geschmack und Textur schwieriger zu sein [82]. Auch bei einer schrittweisen Reduktion des Speisesalzgehalts in verschiedenen Convenience-Produkten konnten die Qualität und Verbraucherakzeptanz aufrechterhalten werden [84].

Das von der Europäischen Union (EU) im Jahr 2008 ins Leben gerufene *Salt Reduction Framework* [83] hat das Ziel, den Speisesalzgehalt von Lebensmitteln innerhalb von vier Jahren um 16 % zu reduzieren, um entsprechend der WHO-Empfehlung die Speisesalzzufuhr zu senken. Dieses Ziel konnte bisher nicht erreicht werden. Erste Erfolge können jedoch bspw. aus Großbritannien berichtet werden [85]. Eine der größten Herausforderungen dabei ist die Reformulierung bzw. Neurezeptierung der Lebensmittel zusammen mit den Lebensmittelunternehmen (inkl. Handwerk). Die Reformulierung bzw. Neurezeptierung ist gegenüber gesetzlichen Vorgaben wie der Besteuerung von Lebensmitteln mit einem hohen Speisesalzgehalt oder der besonderen Kennzeichnung von Lebensmitteln mit einem hohen Speisesalzgehalt, die effektivste Methode zur Reduktion der Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung [82, 86]. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt dringend eine Beteiligung von Deutschland an Initiativen zur bevölkerungsweiten Speisesalzreduktion, wie z. B. am *Salt Reduction Framework* der EU. Empfehlungen zur Reduktion der Speisesalzzufuhr im Hinblick auf den

Konsumenten beinhalten, dass insgesamt generell eher speisesalzarme Lebensmittel verzehrt und in der Küche statt mit Speisesalz mit Gewürzen und Kräutern gewürzt werden sollte. Bei der Verwendung von Speisesalz sollte mit Jod und Fluorid angereichertes Speisesalz verwendet werden [87]. Nicht unberücksichtigt bleiben darf, dass eine Verringerung des Speisesalzgehalts in Lebensmitteln, die unter Verwendung von jodiertem Speisesalz hergestellt werden, eine unerwünschte Verringerung der Jodzufuhr bedeutet. Dieser Verringerung der Jodzufuhr könnte durch Erhöhung des Jodgehalts von jodiertem Speisesalz begegnet werden sowie dadurch, dass bei Verwendung von Speisesalz von Lebensmittelunternehmen (inkl. Handwerk) und im Privathaushalt vorzugsweise jodiertes Speisesalz eingesetzt wird.

Zur Reduktion der mittleren Speisesalzzufuhr in der deutschen Bevölkerung ist eine verbesserte Aufklärung der Bevölkerung über die Risiken einer zu hohen Speisesalzzufuhr notwendig. Dies bedeutet zum einen eine Reduktion des Speisesalzgehalts von insbesondere häufig und in größeren Mengen verzehrten Lebensmitteln (verhältnispräventiver Ansatz). Zum anderen sollte der Einzelne angeregt werden, möglichst wenig Speisesalz bei der Zubereitung von Speisen zu verwenden (verhaltenspräventiver Ansatz) und das Zu- und Nachsalzen möglichst zu vermeiden.

## Zusammenfassung und daraus resultierende Handlungsempfehlung

Die Zusammenhänge zwischen Speisesalzzufuhr und Blutdruck sind eindeutig: Eine hohe Speisesalzzufuhr ist mit einem erhöhten bzw. suboptimalen Blutdruck und eine geringe Speisesalzzufuhr mit einem Blutdruck im normotensiven bzw. optimalen Bereich assoziiert. Somit liegen überzeugende Daten für einen *indirekten*, über die Höhe des Blutdrucks wirkenden Effekt einer hohen Speisesalzzufuhr auf das Auftreten

für Herz-Kreislauf-Krankheiten vor. Der *direkte* Zusammenhang zwischen einer hohen Speisesalzzufuhr und dem Risiko für kardiovaskuläre Krankheiten ist dagegen nicht eindeutig. Hierzu liegen unterschiedliche, z. T. auch gegensätzliche Ergebnisse vor.

Die DGE betont die Notwendigkeit, die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung zu senken, um den mittleren Blutdruck und das Vorkommen von Hypertonie (Bluthochdruck), die Prävalenz suboptimaler Blutdruckwerte und die damit verbundenen Folgekrankheiten bei Menschen in Deutschland zu mindern. Die WHO spricht sich ebenfalls für eine Verringerung der Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung aus – die Zufuhr für Erwachsene sollte laut WHO auf 5 g/Tag reduziert werden. Andere Fachgesellschaften geben, ebenso wie die DGE, einen Orientierungswert von bis zu 6 g Speisesalz/Tag an.

Insbesondere in der Gruppe der Bevölkerung mit einer sehr hohen Speisesalzzufuhr sollte die Zufuhr verringert werden. In Deutschland liegt die Speisesalzzufuhr bei 39 % der Frauen und 50 % der Männer bei mehr als 10 g/Tag. Um die Speisesalzzufuhr in der Bevölkerung zu senken, müssen die verarbeiteten Lebensmittel Brot, Fleisch, Wurst und Käse weniger Speisesalz enthalten. Aufgrund lebensmitteltechnologischer Überlegungen sollte v. a. bei der Herstellung des Grundlebensmittels Brot Speisesalz eingespart werden.

Europa- und weltweit haben mittlerweile viele Länder eine nationale Speisesalzreduktionsstrategie entwickelt und versuchen, über eine Vielzahl verhaltens- und verhältnispräventiver Maßnahmen eine schrittweise Senkung der Speisesalzzufuhr zu erzielen. Auch die EU schlägt im Rahmen des *Salt Reduction Framework* entsprechende Maßnahmen vor. In Deutschland wurde bisher keine Speisesalzreduktionsstrategie entwickelt. Auch die DGE unterstreicht mit dieser Stellungnahme, die sich an der aktuellen wissenschaftlichen Datenglage orientiert, dass entsprechende

Maßnahmen zur Senkung der mit einer hohen Speisesalzzufuhr einhergehenden Krankheitslast notwendig sind. Suboptimale Blutdruckwerte, Hypertonie und kardiovaskuläre Krankheiten tragen im Wesentlichen zu dieser Krankheitslast bei. Die DGE empfiehlt dringend eine Beteiligung von Deutschland an nationalen und internationalen Initiativen zur bevölkerungsweiten Reduktion der Speisesalzzufuhr, v. a. durch Reduktion des Speisesalzgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln.

#### Korrespondierende Autorin

Dr. Daniela Strohm  
E-Mail: strohm@dge.de

#### Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und die wertvollen Diskussionsbeiträge geht der Dank der Autoren an Prof. Dr. Helmut ERBERS-DOBLER, Prof. Dr. Lutz GRAEVE, Prof. Dr. Hans HAUNER, Prof. Dr. Dr. Hans-Georg JOOST, Prof. Dr. Dr. Alfonso LAMPEN, Prof. Dr. Stefan LORKOWSKI, Prof. Dr. Monika NEUHÄUSER-BERTHOLD, Prof. Dr. Hildegard PRZYREMBEL, Prof. Dr. Gabriele STANGL, Prof. Dr. Peter STEHLE, Prof. Dr. Dorothee VOLKERT, Prof. Dr. Karl-Heinz WAGNER, Prof. Dr. Bernhard WATZL und Prof. Dr. Gertrud WINKLER.

Dr. Daniela Strohm<sup>1</sup>  
Prof. Dr. Heiner Boeing<sup>2</sup>  
Dr. Eva Leschik-Bonnet<sup>1</sup>  
Prof. Dr. Helmut Heseke<sup>3</sup>  
Prof. Ulrike Arens-Azevêdo<sup>4</sup>  
Angela Bechthold<sup>1</sup>  
Dr. Leonie Knorpp<sup>5</sup>  
Prof. Dr. Anja Kroke<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)  
Godesberger Allee 18, 53175 Bonn

<sup>2</sup> Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIFE)  
Arthur-Scheunert-Allee 114–116  
14558 Nuthetal

<sup>3</sup> Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit  
Universität Paderborn  
Warburger Str. 100, 33098 Paderborn

<sup>4</sup> Fakultät Life Sciences  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg

<sup>5</sup> Hochschule Fulda  
Fachbereich Oecotrophologie  
Leipziger Str. 123, 36037 Fulda

#### Literatur

1. WHO (World Health Organization) Guideline: sodium intake for adults and children. WHO, Department of Nutrition for Health and Development, Geneva (2012)
2. He FJ, MacGregor GA (2010) Reducing population salt intake worldwide: from evidence to implementation. *Prog Cardiovasc Dis* 52: 363–382
3. Strain JJ, Cashman KD. Minerals and trace elements. In: Gibney MJ, Lanham-New SA, Cassidy A et al. (Hg). *Introduction to human nutrition*. 2. Aufl. Wiley-Blackwell, Chichester (2009), S.188–237
4. Bailey JL, Sands JM, Franch HA. Water, electrolytes, and acid-base metabolism. In: Ross AC, Caballero B, Cousins RJ et al. (Hg). *Modern nutrition in health and disease*. 11. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (2014), S. 102–132
5. de Wardener, Hugh E, He FJ, Macgregor GA (2004) Plasma sodium and hypertension. *Kidney Int* 66: 2454–2466
6. Titze J (2014) Sodium balance is not just a renal affair. *Curr Opin Nephrol Hypertens* 23: 101–105
7. Titze J, Müller DN, Luft FC (2014) Taking another „look“ at sodium. *Can J Cardiol* 30: 473–475
8. Johner SA, Thamm M, Schmitz R et al. (2015) Current daily salt intake in Germany: biomarker-based analysis of the representative DEGS study. *Eur J Nutr* 54: 1109–1115
9. Schneider R, Eberhardt W, Heseke H et al. Die VERA-Stichprobe im Vergleich mit Volkszählung, Mikrozensus und anderen nationalen Untersuchungen. *Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen* (1992)
10. Krems C, Walter C, Heuer T et al. *Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr - Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II*. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hg). *12. Ernährungsbericht 2012*. Bonn (2012), S. 40–85
11. Mensink GB, Richter A, Stahl A. Bestandsaufnahme: Nährstoffversorgung und Lebensmittelverzehr von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. In: Kersting M (Hg). *Kinderernährung aktuell. Schwerpunkte für Gesundheitsförderung und Prävention*. Umschau Verlag, Sulzbach/Ts (2009), S. 40–46
12. Alexy U, Cheng G, Libuda L et al. (2012) 24 h-Sodium excretion and hydration status in children and adolescents – results of the DONALD Study. *Clin Nutr* 31: 78–84

13. Heseker H. Tägliche Energie- und Nährstoffzufuhr bei Säuglingen in VELs. Persönliche Mitteilung vom 28.01.2013, Paderborn
14. Heseker H, Mensink GB. Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr im Kindes- und Jugendalter. Ergebnisse aus den beiden bundesweit durchgeführten Ernährungsstudien VELs und EsKiMo. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hg). Ernährungsbericht 2008. Bonn (2008), S. 49–93
15. MRI (Max Rubner-Institut) (Hg). Nationale Verzehrsstudie II. Karlsruhe (2008)
16. Zimmermann MB (2010) Symposium on 'Geographical and geological influences on nutrition': Iodine deficiency in industrialised countries. *Proc Nutr Soc* 69: 133–143
17. Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V et al. (2009) Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol* 38: 791–813
18. ESH/ESC Task Force (2013) 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens* 31: 1925–1938
19. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V., Deutsche Hochdruckliga e. V., DHL Deutsche Gesellschaft für Hypertonie und Prävention (Hg). ESC Pocket Guidelines. Leitlinien für das Management der arteriellen Hypertonie. Börm Bruckmeier Verlag GmbH (2013). URL: [www.hochdruckliga.de/tl\\_files/content/dhl/downloads/2014\\_Pocket-Leitlinien\\_Arterielle\\_Hypertonie.pdf](http://www.hochdruckliga.de/tl_files/content/dhl/downloads/2014_Pocket-Leitlinien_Arterielle_Hypertonie.pdf)
20. Neuhauser H, Thamm M, Ellert U (2013) Blutdruck in Deutschland 2008–2011. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56: 795–801
21. Neuhauser HK, Rosario AS, Thamm M et al. (2009) Prevalence of children with blood pressure measurements exceeding adult cut-offs for optimal blood pressure in Germany. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 16: 195–200
22. Gößwald A, Schienkiewitz A, Nowossadeck E et al. (2013) Prävalenz von Herzinfarkt und koronarer Herzkrankheit bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 56: 650–655
23. Statistisches Bundesamt. Gesundheit. Todesursachen in Deutschland 2014. Fachserie 12, Reihe 4, Wiesbaden (2016)
24. Plass D, Vos T, Hornberg C et al. (2014) Trends in disease burden in Germany—results, implications and limitations of the Global Burden of Disease Study. *Dtsch Arztebl Int* 111: 629–638
25. He FJ, Li J, Macgregor GA (2013) Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD004937
26. Graudal NA, Hubeck-Graudal T, Jurgens G (2011) Effects of low sodium diet versus high sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol, and triglyceride. *Cochrane Database Syst Rev* 11: CD004022
27. WHO. Effect of reduced sodium intake on blood pressure, renal function, blood lipids and other potential adverse effects. WHO Press, Geneva (2012)
28. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM et al. (2014) Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med* 371: 624–634
29. WHO (World Health Organization) (Hg). Effects of reduced sodium intake on cardiovascular disease, coronary heart disease and stroke. WHO Press, Geneva (2012)
30. WHO. Effect of reduced sodium intake on blood pressure and potential adverse effects in children. WHO Press, Geneva (2012)
31. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L et al. (2013) Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 346: f1326
32. Luft FC, Rankin LI, Bloch R et al. (1979) Cardiovascular and humoral responses to extremes of sodium intake in normal black and white men. *Circulation* 60: 697–706
33. Weinberger MH (1996) Salt sensitivity of blood pressure in humans. *Hypertension* 27: 481–490
34. Obarzanek E, Proschan MA, Vollmer WM et al. (2003) Individual blood pressure responses to changes in salt intake: results from the DASH-Sodium trial. *Hypertension* 42: 459–467
35. Ruppert M, Diehl J, Kolloch R et al. (1991) Short-term dietary sodium restriction increases serum lipids and insulin in salt-sensitive and salt-resistant normotensive adults. *Klin Wochenschr* 69(Suppl 25): 51–57
36. Skrabal F, Herholz H, Neumayr M et al. (1984) Salt sensitivity in humans is linked to enhanced sympathetic responsiveness and to enhanced proximal tubular reabsorption. *Hypertension* 6: 152–158
37. McCallum L, Lip S, Padmanabhan S (2015) The hidden hand of chloride in hypertension. *Pflugers Arch* 467: 595–603
38. Kotchen TA (2005) Contributions of sodium and chloride to NaCl-induced hypertension. *Hypertension* 45: 849–850
39. Gasowski J, Cwynar M (2013) There is more to salt than just a pinch of sodium. *Hypertension* 62: 829–830
40. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM et al. (2001) Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 344: 3–10
41. MacGregor GA, Markandu ND, Sagnella GA et al. (1989) Double-blind study of three sodium intakes and long-term effects of sodium restriction in essential hypertension. *Lancet* 2: 1244–1247
42. He FJ, MacGregor GA (2006) Importance of salt in determining blood pressure in children: meta-analysis of controlled trials. *Hypertension* 48: 861–869
43. Chen X, Wang Y (2008) Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation* 117: 3171–3180
44. Stokes J, Kannel WB, Wolf PA et al. (1989) Blood pressure as a risk factor for cardiovascular disease. The Framingham Study – 30 years of follow-up. *Hypertension* 13(5 Suppl): I13–I18
45. Whelton PK, Appel LJ (2014) Sodium and cardiovascular disease: what the data show. *Am J Hypertens* 27: 1143–1145
46. Rahimi K, Emdin CA, MacMahon S (2015) The epidemiology of blood pressure and its worldwide management. *Circ Res* 116: 925–936
47. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N et al. (2002) Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 360: 1903–1913
48. Whitworth JA (2003) 2003 World Health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. *J Hypertens*

- 21: 1983–1992
49. Hooper L, Bartlett C, Smith GD et al. (2004) Advice to reduce dietary salt for prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD003656
50. Adler AJ, Taylor F, Martin N et al. (2014) Reduced dietary salt for the prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 12: CD009217
51. Strazzullo P, D'Elia L, Kandala NB et al. (2009) Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ* 339: b4567
52. Li X, Cai X, Bian P et al. (2012) High salt intake and stroke: meta-analysis of the epidemiologic evidence. *CNS Neurosci Ther* 18: 691–701
53. IOM (Institute of Medicine) (Hg). Sodium intake in populations. The National Academy Press, Washington, DC (2013)
54. Eeuwijk J, Oordt A, Vonk Noordeggraaf-Schouten M. Literature search and review related to specific preparatory work in the establishment of dietary reference values for phosphorus, sodium and chloride. EFSA Supporting publication EN-502 (2013)
55. Graudal N, Jürgens G, Baslund B et al. (2014) Compared with usual sodium intake, low- and excessive-sodium diets are associated with increased mortality: a meta-analysis. *Am J Hypertens* 27: 1129–1137
56. O'Donnell M, Mente A, Rangarajan S et al. (2014) Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events. *N Engl J Med* 371: 612–623
57. Cook NR (2014) Sodium and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 371: 2134
58. Batuman V (2014) Sodium and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 371: 2134–2135
59. Mozaffarian D, Singh GM, Powles J (2014) Sodium and cardiovascular disease. *N Engl J Med* 371: 2138–2139
60. Alderman MH (2010) Reducing dietary sodium: the case for caution. *JAMA* 303: 448–449
61. De Bacquer D, De Backer G, De Buyzere M et al. (1998) Is low serum chloride level a risk factor for cardiovascular mortality? *J Cardiovasc Risk* 5: 177–184
62. McCallum L, Jeemon P, Hastie CE et al. (2013) Serum chloride is an independent predictor of mortality in hypertensive patients. *Hypertension* 62: 836–843
63. WCRF (World Cancer Research Fund), AICR (American Institute for Cancer Research) (Hg). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington DC (2007)
64. WCRF (World Cancer Research Fund), AICR (American Institute for Cancer Research) (Hg). Policy and action for cancer prevention. Food, nutrition, and physical activity: a global perspective. Washington DC (2009)
65. D'Elia L, Rossi G, Ippolito R et al. (2012) Habitual salt intake and risk of gastric cancer: A meta-analysis of prospective studies. *Clin Nutr* 4: 489–498
66. Matkovic V, Ilich JZ, Andon MB et al. (1995) Urinary calcium, sodium, and bone mass of young females. *Am J Clin Nutr* 62: 417–425
67. Cappuccio FP, Kalaitzidis R, Duneclift S et al. (2000) Unravelling the links between calcium excretion, salt intake, hypertension, kidney stones and bone metabolism. *J Nephrol* 13: 169–177
68. Lin P, Ginty F, Appel LJ et al. (2003) The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *J Nutr* 133: 3130–3136
69. Doyle L, Cashman KD (2004) The DASH diet may have beneficial effects on bone health. *Nut Rev* 62: 215–220
70. Cashman KD (2007) Diet, nutrition, and bone health. *J Nutr* 137: 2507S–2512S
71. Teucher B, Dainty JR, Spinks CA et al. (2008) Sodium and bone health: impact of moderately high and low salt intakes on calcium metabolism in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 23: 1477–1485
72. RKI (Robert Koch-Institut) (Hg). Verbreitung von Krebserkrankungen in Deutschland. Robert Koch-Institut, Berlin (2010)
73. United States Department of Agriculture (USDA). Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee, 2015. URL: [www.health.gov/dietary-guidelines/2015-scientific-report/](http://www.health.gov/dietary-guidelines/2015-scientific-report/) Zugriff: 11.01.16
74. Nordic Council of Ministers (Hg). Nordic nutrition recommendations 2012. 5. Aufl., Kopenhagen (2014)
75. WHO (World Health Organization) (Hg). European Food and Nutrition Action Plan 2015–2020. Kopenhagen (2014)
76. Rose G (2001) Sick individuals and sick populations. *Int J Epidemiol* 30: 427–432
77. Knorrp L, Kroke A (2010) Salzreduktion als bevölkerungsbezogene Präventionsmaßnahme. *Ernährungs Umschau* 57: 410–415
78. MacMahon S, Peto R, Cutler J et al. (1990) Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 1, Prolonged differences in blood pressure: prospective observational studies corrected for the regression dilution bias. *Lancet* 335: 765–774
79. Elliott P, Stamler J, Nichols R et al. (1996) Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 312: 1249–1253
80. Girgis S, Neal B, Prescott J et al. (2003) A one-quarter reduction in the salt content of bread can be made without detection. *Eur J Clin Nutr* 57: 616–620
81. Hendriksen MAH, Verkaik-Kloosterman J, Noort MW et al. (2015) Nutritional impact of sodium reduction strategies on sodium intake from processed foods. *Eur J Clin Nutr* 69: 805–810
82. Kloss L, Meyer JD, Graeve L et al. (2015) Sodium intake and its reduction by food reformulation in the European Union — A review. *NFS Journal* 1: 9–19
83. European Commission (Hg). Implementation of the European salt reduction framework. (2012)
84. Kanzler S, Hartmann C, Gruber A et al. (2014) Salt as a public health challenge in continental European convenience and ready meals. *Public Health Nutr* 17: 2459–2466
85. He FJ, Macgregor GA (2015) Reducing population salt intake-time for global action. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 17: 10–13
86. Dötsch-Klerk M, Goossens W, Meijer GW et al. (2015) Reducing salt in food; setting product-specific criteria aiming at a salt intake of 5 g per day. *Eur J Clin Nutr* 69: 799–804
87. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (Hg). Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Aufl., 1. Ausgabe, Bonn (2015)

DOI: 10.4455/eu.2016.012