

Gesundheitliche Bewertung des Salzgehalts industriell vorgefertigter Gerichte

Stellungnahme des BgVV vom August 2001

Im Rahmen der Diskussion um die Frage, ob aus Gründen des vorbeugenden Verbraucherschutzes der Salzgehalt industriell vorgefertigter Nahrungsmittel reduziert werden soll, hat das BgVV einen ausführlichen Bericht vorgelegt.

Inhalt

Sachverhalt

1. Kochsalz (Natriumchlorid)

- a) Nährstoff - Funktionen und Zufuhrempfehlungen
- b) Kochsalz - Vorkommen und Verwendung
- c) Höhe und Anteil bestimmter Lebensmittelgruppen an der Kochsalzzufuhr in Deutschland
- d) Bisherige administrative Maßnahmen - Regelungen für natriumreduzierte und natriumarme Lebensmittel

2. Bluthochdruck

- a) Definition, Klassifizierung, Ätiologie, Messung und Einflussfaktoren
- b) Der Risikofaktor Hyperkonus - Bedeutung und Ursachen
- c) Prävalenz der Hypertonie in Deutschland
- d) Häufigkeit von Herz- und Kreislauferkrankungen in Deutschland entsprechend der Mortalitätsstatistiken

3. Kochsalz und Blutdruck

- a) Diskutierter Nutzen einer reduzierten Kochsalzzufuhr auf Blutdruck und Mortalität
- b) Diskutierter "Zusatznutzen" einer Kochsalzrestriktion
- c) Gegenargumente und mögliche Risiken einer reduzierten Kochsalzzufuhr in der Allgemeinbevölkerung
- d) Empfehlungen von Organisationen / Expertengruppen zur primären Prävention

Bewertung aus Sicht des BgVV

Literatur

Sachverhalt

1. Kochsalz (Natriumchlorid)

a) Nährstoff - Funktionen und Zufuhrempfehlungen

Kochsalz (kurz: Salz genannt) ist chemisch gesehen Natriumchlorid. In einem Gramm Kochsalz sind 0,4 g Natrium und 0,6 g Chlorid enthalten. Aus ernährungsphysiologischer Sicht handelt es sich bei den beiden Elementen Natrium und Chlorid um **lebensnotwendige Mineralstoffe**, die an vielen Prozessen beteiligt sind (1).

Natrium ist das wichtigste Kation des Extracellulärtraumes und damit besonders wichtig für die Osmoregulation. Weiterhin ist Natrium Bestandteil des Knochen und am Aufbau des Membranpotentials für die Erregungsleitung, für Transportprozesse sowie an der Enzymregulation beteiligt. Die Funktionen des Natriums stehen in Zusammenhang mit dem quantitativ, bedeutendsten intracellulären Kation, dem **Kalium**. Auch bei Kalium handelt es sich um einen essentiellen Nährstoff. Natrium und Kalium beeinflussen Prozesse meist in antagonistischer Weise. **Chlorid** ist das Hauptanion des Extracellulärtraumes, wo es u.a. als Gegenion zu Natrium und Kalium fungiert, indem es der Aufrechterhaltung der Elektroneutralität in den verschiedenen Körperflüssigkeiten dient. Der Stoffwechsel des Chlorids ist ebenfalls eng mit dem des Natriums gekoppelt. Die Niere ist das zentrale Regulationsorgan für den Salz- und Wasserhaushalt. Dieser Regulationsmechanismus steht unter dem Einfluss der Mineralocorticoide der Nebennierenrinden.

Im Körper eines 70 kg schweren Erwachsenen sind rund 100 g Na und etwa 80 g Chlorid enthalten. Mit dem Urin werden täglich (je nach Zufuhr) etwa 2,3 bis 3,5 g Natrium und etwa 6 bis 9 g Chlorid ausgeschieden. Über den Stuhl werden nur geringe Mengen ausgeschieden. In den Verdauungssäften ist viel Natrium und Chlorid enthalten, die aber normalerweise rückresorbiert werden und so dem Körper nicht verloren gehen. Die Verluste über die Haut können - je nach Schweißneigung - 100-1800 mg Natrium sowie 180-2500 mg Chlorid pro Liter betragen (1).

Nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2) wird die minimale tägliche Natrium-Zufuhr auf 550 mg geschätzt; diese Menge entspricht einer Kochsalzzufuhr von 1,4 g. Eine Speisesalzzufuhr von **6 g pro Tag** (entsprechend 2,4 g Natrium) wird unter den hiesigen Lebensbedingungen als ausreichend betrachtet. In den Jahren 1985 (3) und 1991 (4) wurde von der DGE ein Mindestbedarf an Natrium von 500 mg pro Tag, (entsprechend 1,25 g Kochsalz) angegeben und eine Kochsalzzufuhr von **5 g pro Tag** (entsprechend 2 g Natrium) als ausreichend erachtet. Von einer täglichen Natriumaufnahme über 4 g (= 10 g Kochsalz) wurde abgeraten. Ein Vergleich dieser Empfehlungen zeigt, dass die für die hiesigen Lebensbedingungen als ausreichend bezeichnete Kochsalzmenge von 5 auf 6 g pro Tag erhöht wurde. Die wissenschaftliche Grundlage für diese Änderung geht aus dem neuesten Bericht jedoch nicht hervor.

b) Kochsalz - Vorkommen und Verwendung

Je nach Art der Gewinnung werden verschiedene Salze unterschieden, wie z.B. Siedesalz, Steinsalz oder Meersalz. Im Lebensmittelhandel wird Kochsalz auch als "Speisesalz" oder "Tafelsalz" bezeichnet. Daneben befindet sich eine Reihe von "**Spezialsalzen**" auf dem Markt, wie jodierte und fluoridierte Speisesalze, Gewürz-/Kräutersalze oder Nitritpökelsalz.

Die Verwendungsmöglichkeiten für Kochsalz ergeben sich zum einen aus seinen geschmacklichen Eigenschaften, wo es als **Würzstoff** verwendet wird. Daneben wird es in der Lebensmittelverarbeitung auch speziell wegen seiner **konservierenden** Eigenschaften eingesetzt (5).

Der Salz-Gehalt in Lebensmitteln in unverarbeitetem Zustand ist in der Regel gering, er kann aber, je nach Art der Zubereitung, erheblich ansteigen. Es kann davon ausgegangen werden, dass etwa **70-80%** der Salzzufuhr aus "**versteckten**" **Salzen** in verarbeiteten Lebensmitteln stammt. Die täglich im Haushalt zum Zusalzen verwendete Speisesalzmenge wird dagegen nur auf durchschnittlich 2 g geschätzt (6). Zu den kochsalzreichen Lebensmitteln mit einem Salzgehalt von über 1 g Kochsalz/100g (entsprechend >400 mg Natrium/100g) gehören insbesondere Fleisch-, Wurst- und Fischwaren, die meisten Käsesorten und Salzgebäck; aber auch Brot und Brötchen, diverse Fertiggerichte und Fertigsaucen sind hier zu nennen (7,8). Da Natrium in Lebensmitteln überwiegend als Kochsalz vorliegt, werden etwa 95% der Natriumzufuhr auf Natriumchlorid zurückgeführt. Aus diesen Gründen kann aus dem Natriumgehalt im allgemeinen auch auf den Kochsalzgehalt geschlossen werden kann (9).

Eine Ausnahme stellen **Mineralwässer** dar. Diese können zwar relativ viel Natrium enthalten und werden entsprechend der Mineral- und Trinkwasser-VO (10) bei einem Gehalt von mehr als 200 mg Na/l als "natriumhaltig" klassifiziert. Allerdings ist ihr Salzgehalt in der Regel relativ niedrig, da Natrium hier größtenteils in Form anderer, nicht blutdruckwirksamer Natriumsalze wie z.B. Natriumhydrogencarbonat oder -hydrogenphosphat vorliegt. Es wurde festgestellt, dass Natrium offensichtlich nur in Verbindung mit Chlorid als **Natriumchlorid** einen Einfluss auf den Blutdruck ausübt (11-13). Aufgrund einer Sonderregelung der Mineral- und Trinkwasser-VO (10) dürfen Mineralwässer bis zu einem Natriumgehalt von 20 mg/l als "geeignet für natriumarme Ernährung" gekennzeichnet werden.

Kochsalz wird in Deutschland auch als **Trägersubstanz** für die Spurenelemente Jod und Fluorid zur Struma- und Kariesprophylaxe verwendet. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem **Jod** zu. Deutschland ist infolge des allgemeinen Jodmangels ein Struma-Endemiegebiet, so dass zur Verbesserung der Jodversorgung die Speisesalz-Jodierung (mit 15-25 mg Jod/kg Salz) eingeführt wurde. Kochsalz wurde aus mehreren Gründen als adäquater Trägerstoff für Jodverbindungen zum Zwecke der Jodmangelprophylaxe angesehen (14):

1. universeller Bedarf für Kochsalz
2. vereinfachte Produktkontrolle bei begrenzten Natriumchlorid-Quellen
3. Perfektionierung der erforderlichen Technologie
4. geringe Kosten
5. Jodexzess nicht induzierbar, Begründung: Kochsalzzufuhr bewegt sich trotz individueller Schwankungen innerhalb einer Größenordnung; eine beliebige Steigerung der Kochsalzzufuhr ist aus geschmacklichen Gründen schwer möglich, wodurch ein Schutz vor einer Jod-Überdosierung durch unkontrollierte Zufuhr gegeben ist.

Da sich die individuelle Jodsalzprophylaxe als nicht ausreichend erwies, wurde die Verwendung von Jodsalz auch zunehmend in der lebensmittelverarbeitenden Industrie eingeführt.

c) Höhe und Anteil bestimmter Lebensmittelgruppen an der Kochsalzzufuhr in Deutschland

Angaben zur Höhe des Kochsalzzufuhr in Deutschland finden sich in den Ernährungsberichten. Während in den Berichten aus den Jahren 1980 (15), 1984 (16) und 1988 (17) lediglich **Verbrauchsdaten** zur Verfügung standen, konnten 1992 (6,18) erstmalig **Verzehrdaten** (aus der Nationalen Verzehrsstudie (NVS)) vorgestellt werden. In den Ernährungsbericht 1996 (19) gingen Verzehrdaten aus Neuberechnungen der NVS ein und für den Bericht aus dem Jahr 2000 (20) wurde die mittlere Zufuhr anhand der geschätzten Lebensmittelverzehrdaten von Studienteilnehmern der Einkommens- und Verbraucherstichprobe (EVS) berechnet. Über die Verbrauchs-Entwicklung nach 1988 liegen hier keine Informationen vor. In Tabelle 1 sind die jeweiligen Durchschnittswerte der Ernährungsberichte der letzten 20 Jahre zusammengefasst.

| Ernährungsbericht | 1980 (15) | 1984 (16) | 1988 (17) | 1992 (6) | 1996 (19) | 2000 (20) |
|-------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-------------------------------------|------------|--|
| Erhebungszeitraum | 1977/78 | 1980/81 | 1983 | 1985-89 | 1985-89 | 1993 |
| Datengrundlage | Verbrauchsdaten | | | Verzehrdaten (NVS) Neuberechnung | | Verzehrdatenbe- rechnung aus EVS |
| Natriumzufuhr (g/Tag) | | | | | | |
| männliche Personen | 2,9 | 3 | 3,2 | 3,6 | 3,2 | 3,1 |
| weibliche Personen | 2,3 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 2,5 | 2,7 |
| Kochsalzzufuhr (g/Tag) | | | | | | |
| männliche Personen | 7,3 | 7,5 | 8 | 9 | 8 | 7,8 |
| weibliche Personen | 5,6 | 6 | 6,5 | 7 | 6,3 | 6,8 |

Tab. 1: Zusammenstellung der durchschnittlichen, mittleren täglichen Zufuhr von Natrium und Kochsalz für männliche und weibliche Personen basierend auf den Verbrauchs- bzw. Verzehrdaten der Ernährungsberichte der Jahre 1980 (15), 1984 (16), 1988 (17), 1992 (6), 1996 (19) und 2000 (20)

Bei den Verbrauchsdaten bis 1988 ist eine steigende Tendenz festzustellen, die Verzehrdaten dagegen zeigen ab 1992 eine abnehmende Tendenz mit größerer Ausprägung (>10%) bei männlichen Personen. Darüber hinaus sind in den Ernährungsberichten Angaben zu den Lebensmittelgruppen enthalten, die maßgeblich zur Natriumaufnahme beitragen. In der nachfolgenden Tabelle ist zusammengestellt, zu welchem Anteil bestimmte Lebensmittelgruppen an der durchschnittlichen, mittleren täglichen Natriumzufuhr beitragen:

| Jahr des Ernährungsberichtes | 1980 (15) | 1984 (16) | 1988 (17) | 1992 (6) |
|-----------------------------------|--|-----------|------------|-----------|
| Lebensmittelgruppe | Anteil an der Natriumzufuhr in% | | | |
| Brot und Backwaren | 38,3 | 32,8 | 28,6 | 28 |
| Wurst- und Fleischwaren | 26,3 | 25 | 23,7 | 19,3 |
| Käse/Quark | 6,9 | 8,1 | 7 | 6,6 |
| Milch/-produkte | 4,5 | 5,2 | 4,4 | 2,7 |
| Gemüseprodukte | 4 | 4,3 | 3,3 | 3 |
| Fisch/-waren | 3,5 | 6,7 | 6,3 | 1 |
| Sonstige | 16,5 | 17,9 | 26,7 | 39,4 |
| davon: Gewürze und Zutaten | ? | ? | 3,7 | 21 |
| alkoholfreie Erfrischungsgetränke | 3,6 | 5 | 5 | 3,5 |
| fertige Mahlzeiten | ? | ? | 4,6 | ? |

Tab. 2: Anteil bestimmter Lebensmittelgruppen an der durchschnittlichen, mittleren täglichen Natriumzufuhr in Prozent (basierend auf den Ernährungsberichten 1980, 1984, 1988 und 1992)

Die graphische Darstellung (s. Abb. 1) verdeutlicht, dass ein Großteil der Salzaufnahme nach wie vor auf **Brot- und Backwaren** sowie **Wurst- und Fleischwaren** zurückzuführen ist. Allerdings ist auch festzustellen, dass der Anteil der Natriumaufnahme aus diesen beiden Lebensmittelgruppen rückläufig ist.

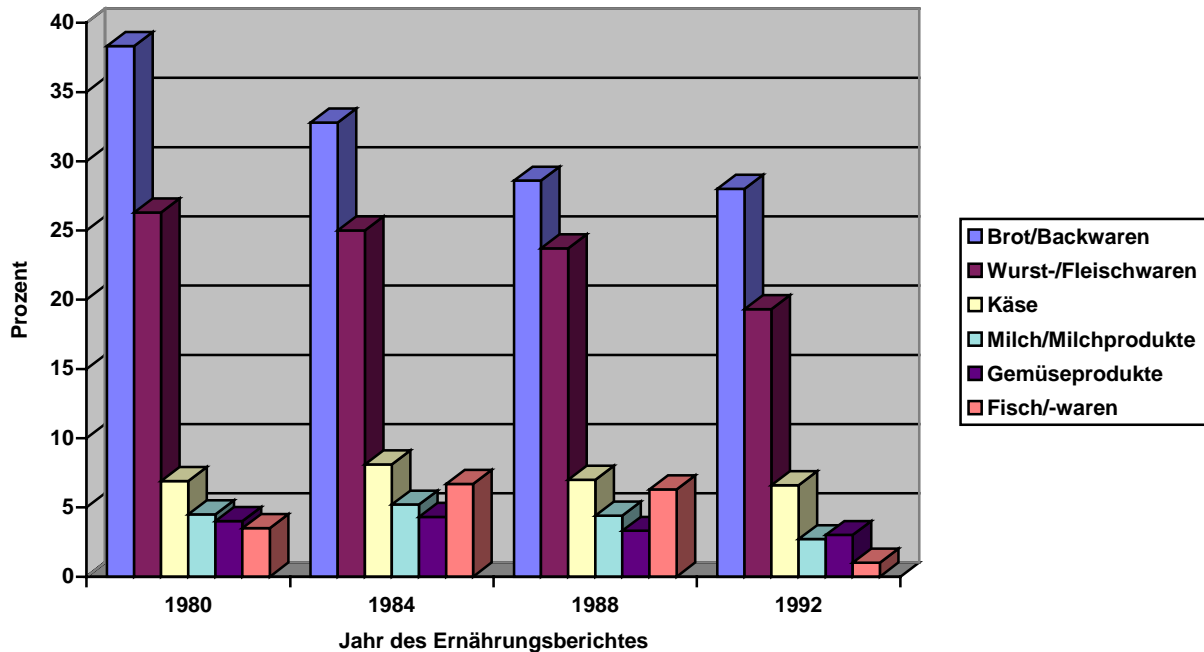


Abb. 1: Graphische Darstellung der Lebensmittelgruppen, die maßgeblich zu der durchschnittlichen, mittleren täglichen Natriumzufuhr beitragen (in Prozent) (nach den Ernährungsberichten 1980 (15), 1984 (16), 1988 (17) und 1992 (6))

Die Gruppe *„Gewürze und Zutaten“* ist nur in den Ernährungsberichten 1988 (17) und 1992 (6) erwähnt; danach ist ein Anstieg um mehr als das 5fache festzustellen und nach dem Bericht 1992 trägt diese Gruppe mehr zur Natriumzufuhr bei als z.B. die Wurst- und Fleischwaren.

Für die Gruppe der in der Regel zu den salzreichen Lebensmitteln gerechneten *„fertigen Mahlzeiten“* werden nur im Ernährungsbericht 1988 (17) Angaben gemacht. Aus den Angaben kann nicht geschlossen werden, welche Bedeutung dieser Lebensmittelgruppe in der heutigen Ernährung der deutschen Bevölkerung zukommt.

Bei der Bewertung der Angaben sollte grundsätzlich berücksichtigt werden, dass es äußerst schwierig ist, zuverlässige Informationen über die durchschnittliche Kochsalzzufuhr zu gewinnen. Verschiedene Autoren haben auf die Unsicherheiten aufmerksam gemacht, die u.a. auf unzuverlässige Angaben bei Verzehrerhebungen aber auch auf große Unterschiede des Kochsalzgehaltes bei verarbeiteten Lebensmitteln zurückzuführen sind (21,22).

d) Bisherige administrative Maßnahmen - Regelungen für natriumreduzierte und natriumarme Lebensmittel

Seit 1988 besteht in Deutschland durch Änderung **der Nährwert-Kennzeichnungsverordnung (NKV)** die Möglichkeit, auch bei Lebensmitteln des allgemeinen Verzehr, deren Natriumgehalt

reduziert wurde, auf einen geringeren Kochsalzgehalt hinzuweisen. Nach Drews (23) wurde die Änderungsverordnung damit begründet, dass *"angesichts des hohen Kochsalzverbrauchs und seiner Bedeutung bei der Entstehung eines erhöhten Blutdrucks eine deutliche Senkung der täglichen Natriumzufuhr auch in der normalen Ernährung"* angestrebt werden sollte. Schließlich wurden vom **Bundesgesundheitsrat** (24) 1985 zum Thema Kochsalz und Bluthochdruck folgende Erklärungen abgegeben:

- *"Der Bundesgesundheitsrat vertritt die Auffassung, dass die Reduzierung der Kochsalzzufuhr (genauer: der Natriumaufnahme) eine geeignete Maßnahme zur Senkung der Hypertonie-Häufigkeit darstellt."*
- *"Der Lebensmittelwirtschaft wird empfohlen, alle Anstrengungen zu unternehmen, den z.Z. überhöhten Natriumgehalt in Lebensmitteln durch Verminderung des Kochsalzgehaltes und ggfl. auch durch den Austausch von Natriumverbindungen bei Zusatzstoffen zu vermindern."*
- *"Bei natriumreduzierten Lebensmitteln soll der Natriumgehalt gekennzeichnet werden."*

Obwohl der Anteil an natrium- bzw. salzempfindlichen Personen nur auf etwa 20% geschätzt wurde, wurden Maßnahmen zur Einschränkung der Natrium bzw. Natriumchloridaufnahme für die gesamte Bevölkerung für gerechtfertigt gehalten.

Nach § 6 (2) Nr. 3 NKV darf nur bei den in der dazugehörigen Anlage 2 genannten Lebensmitteln auf eine Kochsalz- oder Natriumverminderung hingewiesen werden; bei diesen Lebensmitteln, die in der Regel einen hohen Anteil an der Natriumzufuhr haben, dürfen die festgesetzten Höchstwerte für Natrium (in mg/100g) nicht überschritten werden:

| | |
|--|-----|
| Brot, Kleingebäck und sonstige Backwaren: | 250 |
| Fertiggerichte und fertige Teiggerichte: | 250 |
| Suppen, Brühen und Soßen | 250 |
| Erzeugnisse aus Fischen, Krusten-, Schalen- und Weichtieren: | 250 |
| Kartoffeltrockenerzeugnisse | 300 |
| Kochwürste | 400 |
| Käse und Erzeugnisse aus Käse | 450 |
| Brühwürste und Kochpökelwaren | 500 |

Der durchschnittliche Natriumgehalt des Lebensmittels muss angegeben werden. Nach § 6 (2) Nr. 4 NKV ist es verboten, auf einen geringen Kochsalz- oder Natriumgehalt hinzudeuten, wenn der Natriumgehalt des verzehrfertigen Lebensmittels mehr als 120 mg/100g und bei Getränken mehr als 2 mg/100 ml beträgt.

Ziel und Sinn dieser Maßnahme war es, das Angebot an **natriumreduzierten Produkten** zu erhöhen und so zu einer allgemeinen Senkung der Natriumzufuhr beitragen (23). Diese bereits aus dem Jahre 1988 stammende und auf eine Ernährungsprophylaxe breiter Bevölkerungskreise zugeschnittene Regelung weist somit Parallelen zu den jetzt von den zuständigen Behörden in Großbritannien diskutierten Bestrebungen auf.

Allerdings liegen dem BgVV keine Erkenntnisse über das Angebot oder den Absatz solcher Produkte vor, die für die Abschätzung der Bedeutung bzw. der Akzeptanz natriumreduzierter Produkte in der Bevölkerung erforderlich wären. In diesem Zusammenhang wäre auch zu hinterfragen, ob und inwieweit die Erwartungen, die zu der Einführung dieser Produkte geführt haben, erfüllt werden konnten.

Eine Verpflichtung zur obligatorischen Kennzeichnung des Natrium- oder Kochsalzgehaltes gibt es nicht. Nach §§ 3 und 4 NKV braucht der Natrium- oder Kochsalzgehalt nur dann gekennzeichnet werden, wenn eine entsprechende nährwertbezogene Angabe verwendet wird. Im Hinblick auf den gesamteuropäischen Markt ist zu berücksichtigen, dass die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln bereits harmonisiert wurde (Richtlinie des Rates vom 24.09.1990 über die Nährwertkennzeichnung von Lebensmitteln (90/496/EWG)) und mit der Verordnung zur Neuordnung der Nährwertkennzeichnungsvorschriften für Lebensmittel vom 25.11.1994 in deutsches Recht umgesetzt wurde. Die eben zitierten Vorschriften des § 6 über natriumreduzierte Lebensmittel in der deutschen NKV wurden jedoch aus dem ursprünglichen deutschen Recht übernommen, sie sind kein Bestandteil der EU-Richtlinie und entsprechend nicht harmonisiert.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass es darüber hinaus **diätetische Lebensmittel für Natriumempfindliche** gibt, die in § 13 Diät-Verordnung (DiätVO) geregelt sind. Diese speziellen Produkte können in Deutschland als "streng natriumarm" oder "natriumarm" angeboten werden. Als "**streng natriumarm**" dürfen nur solche Produkte bezeichnet werden, die im verzehrfertigen Zustand weniger als 40 mg Natrium pro 100 g (0,1 g Kochsalz) enthalten. Die Bezeichnung "**natriumarm**" ist dann zulässig, wenn pro 100g verzehrfertigen Lebensmittels maximal 120 mg Natrium (0,3 g Kochsalz) enthalten sind. Bei Getränken, ausgenommen natürliches Mineralwasser, darf der Natriumgehalt die Menge von 2 mg pro 100 ml des verzehrfertigen Lebensmittels nicht übersteigen. Diese Produkte sind im allgemeinen für Patienten indiziert, die sich kochsalzarm (max. 3 g Kochsalz/Tag, entsprechend 1,2 g Natrium) oder streng kochsalzarm (weniger als 1 g Kochsalz/Tag, entsprechend 0,4 g Natrium) ernähren müssen. Dieses kann z.B. bei Vorliegen einer schweren Herz- oder Nierenerkrankung mit Ödembildungen der Fall sein. Entsprechend kochsalz-restriktive Ernährungsformen sind für Patienten mit Bluthochdruck in der Regel nicht notwendig, so dass diese Produkte für die weiteren Betrachtungen nicht von Relevanz sind.

2. Bluthochdruck

a) Definition, Klassifizierung, Ätiologie, Messung und Einflussfaktoren

Der Blutdruck ist eine Funktion des Herzminutenvolumens und des peripheren Gefäßwiderstandes. Entsprechend einem Report der WHO aus dem Jahre 1996 (25) ist als Hypertonus die Blutdruckhöhe zu definieren, bei der eine Diagnostik und Behandlung mehr Nutzen als Schaden anrichtet. Nach den letzten Richtlinien der WHO aus dem Jahre 1999 (26) werden folgende Klassen unterschieden:

| | |
|---|---|
| <u>Milde</u> Hypertonie (Grad I) | 140-159 mm Hg syst. oder 90-99 mm Hg diast. |
| (Untergruppe: Grenzwerthypertonie: | 140-149 mm Hg syst. oder 90-94 mm Hg diast.) |
| <u>Mittelschwere</u> Hypertonie (Grad II) | 160-179 mm Hg syst. oder 100-109 mm Hg diast. |
| <u>Schwere</u> Hypertonie (Grad III) | ≥180 mm Hg syst. oder ≥110 mm Hg diast. |
| <u>Isolierte systol. Hypertonie</u> | ≥140 mm Hg syst. und <90 mm Hg diast. |
| (Untergruppe Grenzwerthypertonie: | 140-160 mmHg syst. und <90 mm Hg diast.) |

Eine Normotonie liegt bei Blutdruckwerten von <140 mm Hg systolisch (syst.) und <90 mm Hg diastolisch (diast.) vor. Als kontrolliert hyperton werden Blutdruckwerte ≤149 mmHg systolisch und ≤94 mm Hg diastolisch unter blutdrucksenkender Medikation klassifiziert (27). Der Begriff der

"wirklichen" Hypertonie" beinhaltet sowohl Personen mit erhöhten gemessenen Blutdruckwerten als auch Personen mit einer "kontrollierten" Hypertonie (28).

Nach einer ätiologischen Betrachtungsweise wird zwischen einer **primären** (auch als "essentielle" oder "idiopathische" Form bezeichnet) und einer **sekundären Hypertonie** unterschieden. Bei der primären Hypertonie, die über 95% der Fälle ausmacht, ist die Ursache nicht bekannt (25). Nur bei der kleinen Gruppe von Patienten kann eine spezifische Ursache (z.B. eine renalen oder hormonelle Erkrankung) als Auslöser identifiziert werden; diese Form wird als sekundäre Hypertonie bezeichnet.

Die Messung des arteriellen Blutdrucks erfolgt überwiegend indirekt mit der auskultatorischen Methode nach Riva-Rocci und Korotkoff. Die Blutdruckmessung unterliegt vielen Einfluss- und Störfaktoren (29-31) und die Zuverlässigkeit der konventionellen Blutdruckmessung kann aus verschiedenen Gründen problematisch sein. Neben technischen Gründen spielt auch die kurzfristige Variabilität des Blutdrucks eine Rolle, da der Blutdruck keine konstante Größe ist sondern erheblichen physiologischen Schwankungen unterworfen ist (29). Einer möglichst genauen Blutdruckmessung kommt gerade bei der Abschätzung der Hypertonie-Prävalenz eine große Bedeutung zu. Nach Auffassung von Campbell und McKay (31) resultieren die meisten Fehler aus einer überhöhten Blutdruckmessung mit der Konsequenz, dass bei doppelt soviel Personen die Diagnose "Hypertonus" gestellt würde, obwohl ein normaler Blutdruck vorliegt. Die Autoren schätzten für die kanadische Bevölkerung, dass die konstante Überschätzung des diastolischen Wertes um 5 mm Hg in der Arztpraxis die Zahl der Patienten mit der Diagnose Hypertonus mehr als verdoppelt.

b) Der Risikofaktor Hypertonus - Bedeutung und Ursachen

Die klinische Bedeutung der Hypertonie liegt in den **Folgeerkrankungen** des kardiovaskulären Systems, wie z.B. cerebrovasculären Insulten, der koronaren Herzkrankheit und dem Herzinfarkt, der Herzinsuffizienz oder der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit. Neben dem Hypertonus sind auch der Nikotinabusus, die Hypercholesterinämie, der Diabetes mellitus und das Übergewicht zu den wichtigsten **kardiovaskulären Risikofaktoren** zu rechnen. Weitere wichtige Risikofaktoren sind das Alter, das Geschlecht sowie eine familiäre Vorbelastung (25).

Beim **Hypertonus** handelt es sich um eine multifaktorielle Erkrankung, dessen Entstehung auf verschiedene Faktoren zurückgeführt wird, die zum größten Teil mit den eben genannten kardiovaskulären Risikofaktoren identisch sind. Neben der genetischen Disposition kommt dem Nikotinabusus und dem Übergewicht eine besondere Bedeutung zu. Des Weiteren werden ein hoher Alkoholkonsum, Bewegungsmangel, chronischer Stress sowie eine erhöhte Kochsalzzufuhr mit der Entstehung der primären Hypertonie in Verbindung gebracht. Neuerdings wird auch eine geringe Kaliumzufuhr in der Nahrung als Einflussfaktor diskutiert (2,32,33) und eine negative Korrelation zwischen der Kaliumzufuhr und dem Blutdruck beschrieben (34). In einer neueren Übersichtsarbeit von Das aus dem Jahr 2001 (35) werden auch Spurenelemente, Vitamine und essentielle Fettsäuren als weitere, den Blutdruck beeinflussende Nahrungsfaktoren diskutiert.

Von den "ernährungsabhängigen" Risikofaktoren kommt nach derzeitiger Kenntnis dem Übergewicht die größte Bedeutung zu. Viele Studien liefern Hinweise dafür, dass bei Überernährung und Übergewicht mit einer 3- bis 4fachen Erhöhung des Hypertonierisikos gerechnet werden muss

(17). Sharma und Mitarbeiter (36) bezeichneten die Adipositas mit einer Prävalenz von ca. 16% als den wichtigsten Risikofaktor für die "essentielle" Hypertonie. Die Autoren folgerten weiter, dass etwa 73% der Hypertoniker übergewichtig sind und umgekehrt eine Hypertonie bei ca. 47% der adipösen Patienten auftritt.

c) Prävalenz der Hypertonie in Deutschland

Mit dem Bundes-Gesundheitssurvey 1998, an dem 120 Studienzentren beteiligt waren, stehen erstmalig repräsentative Daten für Gesamt-Deutschland zur Verfügung (27,28). Es wurde eine Hypertonieprävalenz von knapp **30% (Männer)** und etwa **27% (Frauen)** ermittelt. Um die zeitliche Entwicklung beurteilen zu können, wurden die Daten des Gesundheitssurveys Ost-West 1991 neu gewichtet (27) (s. Tab. 3).

| Blutdruckklasse Angaben in% | Bundes-Gesundheitssurvey Ost-West 90/92 | | Bundes-Gesundheitssurvey 1998 | |
|---------------------------------------|--|-----------|----------------------------------|-------------|
| | Männer | Frauen | Männer | Frauen |
| Normoton | 46,5 | 56,4 | 49,7 | 57,9 |
| Borderline (grenzwertig) | 19,5 | 12,1 | 15,8 | 9,3 |
| Hyperton (>140/>94 mmHg) | 30,1 | 27 | 29,7 | 26,9 |
| Kontrolliert hyperton | 3,9 | 4,5 | 4,8 | 5,9 |

Tab. 3: Hypertonie-Prävalenzen (in%) in Deutschland nach dem Bundes-Gesundheitssurvey Ost-West 90/92 und dem Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (nach 27)

Nach diesen Daten ist die Hypertonieprävalenz zwar auf dem gleichen Niveau geblieben, der Anteil der Personen mit einer "wahren Hypertonie" hat durch den Anstieg der medikamentös behandelten "kontrollierten" Hypertoniker dagegen zugenommen. Ein vergleichbarer Trend lässt sich auch aus der im Rahmen eines WHO-Projektes durchgeführten MONICA-Augsburg Studie (37-39) ableiten, in der in den Jahren 1984/85, 1989/90 und 1994/95 Hypertonieprävalenzen an einer Zufallsstichprobe ermittelt wurden (s. Tab. 4).

| Geschlecht / Blutdruckklasse/ Angaben in% | 1984/85 | | 1989/90 | | 1994/95 | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Männer | Frauen | Männer | Frauen | Männer | Frauen |
| Wahre Hypertonie | 37,8 | 24,6 | 37,7 | 23,5 | 39,3 | 24,8 |
| behandelt | 5,8 | 8,1 | 8,5 | 8,4 | 8,5 | 9,2 |

Tab. 4: Prävalenz (in %) der Hypertonie und der medikamentös antihypertensiven Therapie in der MONICA-Augsburg, Studie (Aus (38): Leitliniengruppe Hessen, Hausärztliche Leitlinie zur "Therapie der Hypertonie")

Die graphische Darstellung der Ergebnisse der MONICA-Augsburg Studie (s. Abb. 2) verdeutlicht, dass die Hypertonie mit dem Alter zunimmt. Sie zeigt aber auch, dass die Hypertonieprävalenz in der Bevölkerung zwischen 1985 und 1995 weitgehend gleich geblieben ist - mit einer Tendenz zu leichten Zunahmen bei älteren Männern und Frauen.

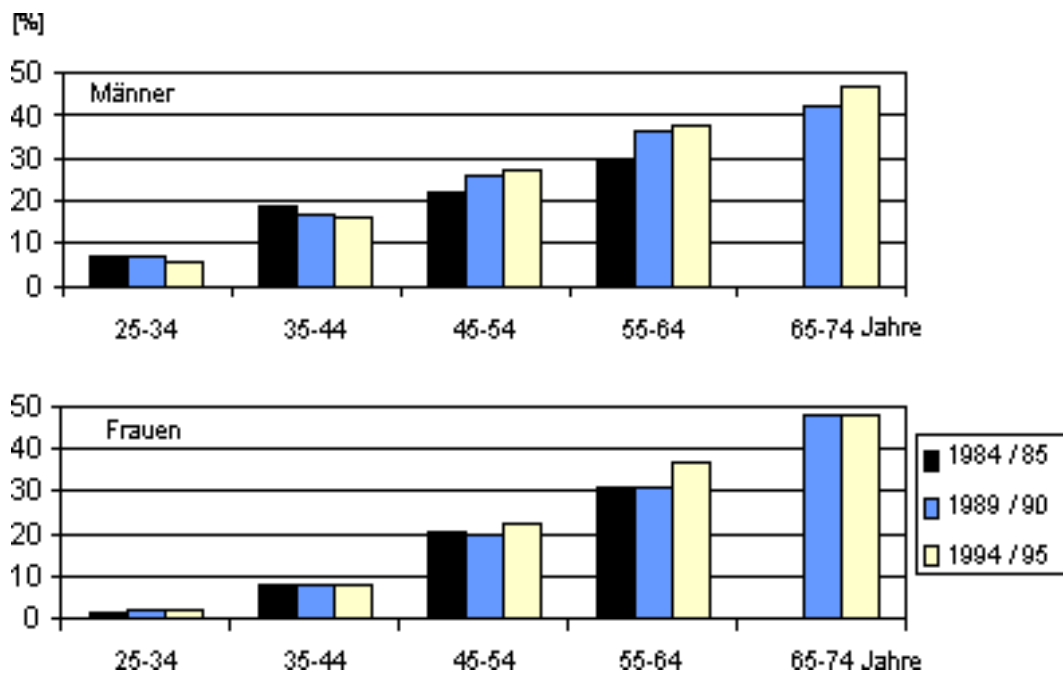


Abb. 2: Altersspezifische Prävalenz der Hypertonie (systolisch über 160 mm Hg und/oder diastolisch über 95 mm Hg und/oder Einnahme von Antihypertensiva) zwischen 1984/85 und 1994/95: Männer und Frauen aus der WHO-MONICA Studie Augsburg. Die Ergebnisse beruhen auf den Mittelwerten einer dreifachen Messung des Gelegenheitsblutdruckes. In jeder der drei Surveys wurden über 4.000 Probanden untersucht. (Aus (39): Deutsche Liga zur Bekämpfung des Hohen Blutdrucks e.V., Deutsche Hypertonie Gesellschaft. Epidemiologie der Hypertonie. Merkblatt, 2. Auflage 1997)

Bezugnehmend auf den bereits erwähnten, relevanten Risikofaktor **Übergewicht** wurde im Bundes-Gesundheitssurvey (40) festgestellt, dass - gemessen am Body-Mass-Index (BMI) - Übergewicht und Adipositas bei Männern und Frauen in Deutschland sehr verbreitet sind: "Übergewicht ($BMI > 25 \text{ kg/m}^2$) kommt insgesamt **bei 52%** (westdeutsche Frauen) und **67%** (westdeutsche Männer) der Bevölkerung vor, starker Übergewicht oder Adipositas ($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$) ist mit 18% unter den westdeutschen Männern am geringsten und mit 24% unter den ostdeutschen Frauen am höchsten." Die Autoren stellten ferner eine Zunahme der Adipositas-Häufigkeit im Vergleich zu den Daten der Nationalen Untersuchungssurveys 1990/1992 fest.

d) Häufigkeit von Herz- und Kreislauferkrankungen in Deutschland entsprechend der Mortalitätsstatiken

Erkrankungen des Herz- und Kreislaufsystems - zu denen auch der Hypertonus gehört - stellen in Deutschland nach wie vor die häufigste Todesursache dar, so dass diese Gruppe von großer gesundheitspolitischer Bedeutung ist. Maßzahlen aus der Mortalitätsstatistik Deutschlands wurden regelmäßig in den Ernährungsberichten zusammengestellt; Angaben zum Anteil der Herz- und Kreislauferkrankungen an den Todesursachen sowie das mittlere Sterbealter werden in Tabelle 5 wiedergegeben.

Aus diesen Daten ist ersichtlich, dass erstens die standardisierten Mortalitätsraten an Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Frauen konstant geblieben, bei Männern jedoch rückläufig sind und zweitens das mittlere Sterbealter angestiegen ist. Im Ernährungsbericht **2000** wird diese Entwicklung folgendermaßen beschrieben:

"**Gesamtsterblichkeit:** Der stetige **Abwärtstrend** der letzten Jahrzehnte in den alten Ländern ist auch nach der Vereinigung für die gesamte Bundesrepublik Deutschland erhalten geblieben. Die standardisierte Sterbeziffer sank von 1990 bis 1997 um beachtliche 15%."

"Der **Rückgang der Krankheiten des Kreislaufs** hat überdurchschnittlich zum Rückgang der Gesamtsterblichkeit beigetragen."

| Jahr des Ernährungsberichtes | 1992 (18) | | 1996 (19) | | 2000 (20) | |
|---|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| Jahr der Erhebung | 1989* | | 1993 | | 1997 | |
| | Männer | Frauen | Männer | Frauen | Männer | Frauen |
| Herz-Kreislauferkrankungen (%) | 44,8 | 52,9 | 44,2 | 52,8 | 43% | 52,9% |
| mittleres Sterbealter, alle (Jahre) | 72,2 | 78,8 | 72,5 | 78,8 | 73,6 | 79,6 |
| mittleres Sterbealter durch Herz- und Kreislauferkrankungen (Jahre) | 78,8 | 84,1 | 76,7 | 82,6 | 77,5 | 83,2 |

Tab. 5: Anteil der Herz- und Kreislauferkrankungen an den Todesursachen in% entsprechend der Ernährungsberichte (*nur Bundesrepublik alt)

Danach kann hinsichtlich der Mortalitätsraten an Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland eine günstige Entwicklung festgestellt werden.

3. Kochsalz und Blutdruck

Bereits seit Jahrzehnten wird der Zusammenhang zwischen diätetischer Kochsalzzufuhr und dem Blutdruck kontrovers diskutiert. Die Zahl der Publikationen zu diesem Themenkreis ist groß. Eine MEDLINE-Recherche (Zeitraum 1.1.1966-25.7.2001) zu der Verknüpfung der Begriffe ("salt" or "sodium chloride") **and** ("blood pressure" or "hypertension") ergab eine Anzahl von **9290** Arbeiten nur zu dieser Thematik.

Aus epidemiologischen Untersuchungen wurde vermutet, dass ein hoher Kochsalzkonsum für die Entwicklung der Hypertonie und ihre hohe Prävalenz in der Bevölkerung mitverantwortlich ist. Darüber hinaus konnte in klinischen Untersuchungen festgestellt werden, dass eine hohe Kochsalzzufuhr den Blutdruck erhöhen kann und dass eine Salzrestriktion bei einigen Patienten mit Hypertonie zu einer Senkung eines erhöhten Blutdrucks führt.

Allerdings zeigte sich auch, dass die individuellen Reaktionen auf eine Salzrestriktion sehr unterschiedlich sind (32,41), was auf eine unterschiedliche **Salzempfindlichkeit** zurückgeführt wird. Es konnte festgestellt werden, dass Menschen im höheren Lebensalter (bei denen auch ein Hypertonus häufiger vorkommt) häufiger salzempfindlich sind als junge Personen. Auch kommt die Salzsensitivität häufiger bei schwarzen als bei weißen Personen und häufiger bei Frauen als bei Männern vor (32,42). Es wird geschätzt, dass nur etwa 20-30% der Bevölkerung bzw. etwa knapp die Hälfte der Hypertoniker auf eine erhöhte Natriumaufnahme mit einer Blutdrucksteigerung reagieren. Weinberger (43) stellte aufgrund seiner Untersuchungen fest, dass 73% der schwarzen, hypertensiven und 56% der weißen, hypertensiven Personen kochsalzempfindlich sind; in der normotensiven Bevölkerung wurden nur 36% der schwarzen und nur 29% der weißen Personen als salzsensitiv eingestuft.

Bei der Salzsensitivität scheint es sich um ein erhöhtes Risiko für die Entstehung einer Hypertonie zu handeln (42). Allerdings gibt es bis heute weder eine allgemeine Definition der Salzempfindlichkeit noch eine Methode zur Identifizierung salzsensitiver Personen (32). Auch die pathophysi-

ologischen Mechanismen für die unterschiedliche Natrium- bzw. Salzempfindlichkeit sind nicht bekannt. Es werden zahlreiche Faktoren diskutiert, die die Salzsensitivität beeinflussen, z.B. genetische Faktoren, Lebensalter, Rasse, Geschlecht, Übergewicht, die Kaliumzufuhr oder hormonelle Einflüsse (32,41,43-47). Dabei scheint eine enge Beziehung zwischen Adipositas, Bluthochdruck, Insulinresistenz und Salzsensitivität zu bestehen (46,47). Wie bereits unter Punkt 2 b) erwähnt, wird in letzter Zeit der Kalium-Zufuhr bzw. dem Natrium-Kalium-Verhältnis in der Nahrung eine zunehmende Bedeutung beigemessen (34,48,49). Kalium und Natrium wirken als Gegenspieler bei der Blutdruckregulierung.

a) Diskutierter Nutzen einer reduzierten Kochsalzzufuhr auf Blutdruck und Mortalität

Bei der **INTERSALT** -Studie aus dem Jahre 1988 handelt es sich um eine epidemiologische Untersuchung, an der 52 Zentren mit je 200 Personen aus 32 Ländern teilnahmen (50,51). Nach Auffassung der Autoren könnte eine Abnahme der Natriumzufuhr um **100 mmol/Tag** (entsprechend 6 g Kochsalz, gemessen an der Natrium-Ausscheidung im 24-Stunden-Urin) zu einer Senkung des systolischen Blutdrucks zwischen **3 und 6 mmHg** führen, wodurch die durch kardiovaskuläre Erkrankungen bedingten Todesfälle um 7-14% abnehmen könnten.

Die **TOHP II** ("Trials of Hypertension Prevention") (52,53) ist die bisher längste kontrollierte Studie, die u.a. mit der Fragestellung durchgeführt wurde, ob eine Natriumrestriktion den Blutdruck in einem normotensiven, übergewichtigen Kollektiv zwischen 30 und 54 Jahren senken kann. Nach 6 und 36 Monaten konnte eine Reduktion des Blutdrucks um 2,9/1,6 und 1,2/0,7 (nicht-signifikant) mmHg festgestellt werden, als Reaktion auf eine durchschnittliche Natriumausscheidung, die von 50 auf 40 mmol pro Tag gesenkt wurde. Obwohl der Einfluss auf den Blutdruck mit der Zeit nachließ, wurde auf eine Reduktion der Hypertonie-Inzidenz um 18% geschlossen (33).

In den Jahren 1996 (54), 1997 (55) und 1998 (56) wurden 3 **Meta-Analysen** publiziert, in denen die Ergebnisse randomisierter, kontrollierter Interventionsstudien zusammengefasst wurden. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse bei Normo- und Hypertonikern:

| Autor | n = Anzahl der Studien; (Zahl der Studienteilnehmer) in () mittlere Blutdruckänderung (syst./diast. mmHg) | | Änderung der Natriumausscheidung im Urin (mmol/24h) | |
|---------------------------|---|---|--|--------------|
| | Hypertoniker | Normotoniker | Hypertoniker | Normotoniker |
| Midgley et al., 1996 (54) | n=28; (1131) - 3,7 / - 0,9 (NS) | n=28; (2374) - 1,0 / - 0,1 (NS) | -100 | -100 |
| Cutler et al. 1997 (55) | n=22; (1043) -5,8 / -2,5 | n=14; (1689) -2,3 / -1,4 | - 100 | - 100 |
| Graudal et al. 1998 (56) | n=58; (2161) -3,9 / -1,9 | n=56; (2581) -1,2 / -0,3 (NS) | -118 | -160 |

Tab. 6: Beschriebene Effekte auf den Blutdruck bei reduzierter Natriumzufuhr (gemessen als Natriumausscheidung über 24h) bei Personen mit normalen und erhöhten Blutdruck. Es wurden die drei zuletzt publizierten Meta-Analysen ausgewählt. (NS = nicht signifikant; 100 mmol Natrium \equiv 6 g NaCl)

Bei den Hypertonikern konnte in allen 3 Meta-Analysen eine signifikante Blutdrucksenkung unter Natriumrestriktion festgestellt werden. Bei den Normotonikern dagegen zeigte sich in 2 Meta-Analysen nur ein minimaler, teils nicht signifikanter Einfluss auf den Blutdruck. Midgley (54),

Graudal (56) und Mitarbeiter folgerten hieraus, dass die Ergebnisse die derzeitigen Empfehlungen für eine reduzierte Natriumzufuhr in der Allgemeinbevölkerung nicht unterstützen würden.

Von der **DASH**-Studiengruppe (Dietary Approaches to Stop Hypertension) wurde der Einfluss auf den Blutdruck a) bei verschiedenen Ernährungsformen und konstanter Natriumzufuhr (**DASH I**) von 3 g pro Tag (entsprechend etwa 7,6 g Kochsalz) über 11 Wochen bei 459 Personen (57) und b) unter der DASH-Diät verglichen mit der Kontrolldiät bei variierender Natriumzufuhr (**DASH II**) von 1,5, 2,5 und 3,3 g Natrium/Tag (entsprechend ca. 3, 6 und 9 g Kochsalz) über jeweils 30 Tage bei 412 Personen untersucht (58).

a) **DASH I** (57): Verglichen mit der Kontrolldiät (37 kcal-% Fett, 48 kcal% Kohlenhydrate, 9 g Ballaststoffe, 1700 mg Kalium, 165 mg Magnesium und 450 mg Calcium/Tag) wurde unter der Obst-, Gemüsereichen und fettarmen Ernährung (= DASH-Diät: (27 kcal-% Fett, 55 kcal% Kohlenhydrate, 31 g Ballaststoffe, 4700 mg Kalium, 500 mg Magnesium und 1240 mg Calcium/Tag)) eine mittlere Blutdrucksenkung um **5,5/3,0 mm Hg** beobachtet. In Tab. 7 sind die bei Hyper- und Normotonikern erreichten Blutdruckänderungen zusammengestellt.

| mittlere Blutdruckänderung unter der DASH-Diät verglichen mit der Kontrolldiät (syst./diast. mmHg) n= Zahl der Studienteilnehmer in () | | Natriumzufuhr (g/Tag) (entsprechende Kochsalzmenge in g in ()) |
|--|---------------------------------|---|
| Hypertoniker | Normotoniker | |
| - 11,4 / - 5,5 (n=133) | - 3,5 / - 2,1 (n=326) | 3 (7,6) |

Tab. 7: Beschriebene Effekte auf den Blutdruck unter der DASH-Diät bei konstanter Kochsalzzufuhr von 7,6 g/Tag bei Personen mit normalen und erhöhten Blutdruck.

Die Autoren folgerten hieraus, dass die DASH Kombinationsdiät ein wichtiger Bestandteil sowohl in der Therapie als auch als der Prävention der Hypertonie ist.

b) **DASH II** (58): Die Autoren stellten fest, dass eine Senkung der Natriumzufuhr auf unter die derzeit empfohlene Menge von 2,5 g (entsprechend 6 g NaCl) den Blutdruck sowohl in der Kontrollgruppe als auch in der DASH-Diät-Gruppe deutlich senken kann, wobei die deutlichsten Effekte bei Kombination beider Maßnahmen festgestellt wurden (s. Tab. 8).

| Intervention | mittlere Blutdruckänderung (syst. / diastol. mmHg) | |
|--|--|--|
| Wechsel von 3,3 g auf 2,5 g Natrium/Tag (bzw. 9 auf 6 g NaCl) | - 2,1 / - 1,1 (Kontrolldiät) -1,3 / - 0,6 (NS) (DASH-Diät) | |
| Wechsel von 2,5 g auf 1,5 g Natrium/Tag (bzw. 6 auf 3 g NaCl) | - 4,6 / - 2,4 (Kontrolldiät) - 1,7 / - 1,0 (DASH-Diät) | |
| Wechsel von Kontrolldiät (+ 3,3 g Natrium/Tag) auf DASH-Diät (+ 1,5 g Natrium/Tag) | - 8,9 / - 4,5 | |
| Wechsel von Kontrolldiät (+ 3,3 g Natrium/Tag) auf DASH-Diät (+ 1,5 g Natrium/Tag) | - 11.5 systol. (Hypertoniker) | - 7.1 systol. (Normotoniker) |

Tab. 8: Beschriebene Effekte auf den Blutdruck unter der DASH-Diät und Kontrolldiät bei variierender Kochsalzzufuhr (NS = nicht signifikant)

Mit der Studie wurde auch die Erfahrung bestätigt, dass die Blutdrucksenkung unter Natriumrestriktion bei schwarzen Personen, Hypertonikern und Frauen ausgeprägter ist als bei weißen

Personen, Normotonikern und Männern (59). Wenngleich die Autoren (58) darauf hinweisen, dass die langfristigen Auswirkungen dieser Intervention noch nicht geklärt sind, wird dennoch die Auffassung vertreten, dass die Ergebnisse eine wissenschaftliche Basis für niedrigere, als derzeit empfohlene Natriumzufuhren darstellen würden.

In Finnland wurde in einer prospektiven Studie von 1982-1987 der Einfluss der Kochsalzzufuhr (gemessen an der Natriumausscheidung im 24- Stunden Urin) auf die kardiovaskuläre Mortalität bei mehr als 2000 Teilnehmern untersucht. Es wurde - unabhängig von anderen kardiovaskulären Risikofaktoren einschließlich Blutdruck - ein Ansteigen der Mortalität und Morbidität mit zunehmender Natriumausscheidung festgestellt (60).

He und Mitarbeiter (61) stellten in ihrer Auswertung (knapp 10.000 Teilnehmern des National Health and Nutrition Surveys (NHANES I)) nur bei übergewichtigen, jedoch nicht bei nicht-übergewichtigen Probanden eine signifikante Beziehung zwischen Salzzufuhr und kardiovaskulärem Risiko fest.

Alderman et al. (62) berichteten in einer prospektiven Studie mit 2937 medikamentös behandelten Hypertonikern dagegen über eine signifikante inverse Assoziation zwischen der Natriumausscheidung im Urin und der Inzidenz an Herzinfarkten. Die gleiche Arbeitsgruppe stellte in einer Analyse der Daten von 11 346 Teilnehmern des National Health and Nutrition Surveys (NHANES I) (63) erneut eine inverse Beziehung zwischen Gesamt- und kardiovaskulärer Mortalität und Kochsalzaufnahme fest.

b) Diskutierter "Zusatznutzen" einer Kochsalzrestriktion

Eine höhere Kochsalzzufuhr wird aufgrund einer damit verbundenen höheren Calciumausscheidung mit einem größeren Risiko für die Entwicklung einer **Osteoporose** sowie der Bildung von **Nierensteinen** in Verbindung gebracht (64-67). Auch liegen Hinweise dafür vor, dass die Natriumausscheidung im Urin mit der linksventrikulären Masse korreliert (**Linksherzhypertrophie**) (66).

Speziell für Hypertoniker sind weitere mögliche Vorteile in einer Einsparung von Antihypertensiva sowie in einer Wirkungsverstärkung bestimmter blutdrucksenkender Medikamente bei reduzierter Kochsalzzufuhr zu sehen (9,68). Von den Befürwortern der Kochsalzbeschränkung wird ferner damit argumentiert, dass mit einer Kochsalzbeschränkung auf etwa 6 g pro Tag keine gesundheitlichen Risiken verbunden sind.

c) Gegenargumente und mögliche Risiken einer reduzierten Kochsalzzufuhr in der Allgemeinbevölkerung

Von kritischer Seite werden vorwiegend folgende Argumente gegen eine bevölkerungsweite Kochsalzrestriktion vorgebracht:

a) Der **Nutzen** einer Kochsalzrestriktion für die **Allgemeinbevölkerung** ist bisher nicht wissenschaftlich belegt (33). Es gibt keine gesicherten Zusammenhänge zwischen Kochsalzrestriktion und Prävention der Hochdruckkrankheit (42,69,70). Es ist nicht erwiesen, dass den in verschiedenen Untersuchungen aufgezeigten Blutdrucksenkungen von nur wenigen mmHg aus medizinischer Sicht eine Relevanz zukommt (70,71). Auch ist derzeit nicht belegt, dass die

Kochsalzreduktion einen günstigen Einfluss auf die koronare Herzerkrankung oder auf die Gesamtmortalität hat (69). Dagegen wurde über eine inverse Beziehung zwischen Gesamt- und kardiovaskulärer Mortalität und Kochsalzaufnahme berichtet (62,63). Auf welche Gründe diese Beobachtungen zurückgeführt werden können, ist bisher nicht bekannt. Diskutiert wird u.a. dass die niedrige Natriumzufuhr zu einem verminderten Blutvolumen, einer erhöhten Blutviskosität und konsekutiv zu einer verminderten Koronardurchblutung geführt haben könnte (62).

- b) Bei dem Hypertonus handelt es sich um eine **multifaktorielle Erkrankung**. Eine Gesundheitskampagne, die ausschließlich auf die Verringerung der Salzzufuhr in der Allgemeinbevölkerung abzielt, dürfte nur von fraglichem Erfolg und ohne besondere, gesundheitspolitische Bedeutung sein (32). Der therapeutische Wert anderer allgemeiner Maßnahmen, wie Normalisierung des Körpergewichts oder Steigerung der körperlichen Aktivität, wird deutlich höher eingestuft als der einer bevölkerungsweiten Reduktion des Salzverbrauchs (9,42). Auch wird bezweifelt, dass die Compliance einer langfristigen Reduktion der Salzzufuhr gewährleistet werden kann (70).
- c) Heterogenes Ansprechen des arteriellen Blutdrucks auf Änderungen der Kochsalzzufuhr ("**Kochsalz-Sensitivität**"). Die Salzsensitivität kann als Grundlagenmodell für die Hypertonieforschung angesehen werden, jedoch nicht als Grundlage von Ernährungsempfehlungen für die gesamte Bevölkerung (42).
- d) Auch wird argumentiert, dass die gesundheitlichen **Langzeitfolgen** einer Kochsalzrestriktion in der Gesamtbevölkerung unbekannt seien (69,71). Da die Blutdruckantwort auf Salzreduktion eine Gauß-Verteilung aufweist, wird nicht ausgeschlossen, dass eine Salzrestriktion bei "salzresistenten" Personen nachteilig sein könnte (32).
- e) Von einigen Seiten bestehen Zweifel, ob eine Kochsalzrestriktion **allen** Bevölkerungsgruppen empfohlen werden kann. Die **Schwangerschaft** beispielsweise geht bereits physiologischerweise mit erhöhten Salzverlusten einher (70). Auch für **ältere Menschen**, bei denen ohnehin ein vermindertes Durstgefühl besteht, ein Rückgang der Nierenfunktion festzustellen und das Risiko einer Hyponatriämie (z.B. aufgrund einer Diuretikatherapie) erhöht ist, wird eine Salzreduzierung nicht als unproblematisch bezeichnet (72-75). Des Weiteren sind **Interaktionen mit Arzneimitteln** zu berücksichtigen; beispielsweise kann bei Patienten, die sich im Rahmen einer manischen Depression einer Lithiumtherapie unterziehen müssen, unter Kochsalzrestriktion das Risiko einer Lithium-Intoxikation erhöht sein (76,77). Interaktionen wurden auch mit Acetylsalicylsäure und ACE-Inhibitoren beschrieben.
- f) Die bestehenden Wissenslücken lassen es nicht angebracht erscheinen, dass Augenmerk lediglich auf einzelnen **Nährstoff** zu konzentrieren. Neuerdings werden auch andere Nährstoffe wie z.B. das Kalium als Einflussfaktor diskutiert (13,33,34). Hierfür spricht auch die DASH-Studie (57), in der die Bedeutung der **Gesamternährung** herausgestellt werden konnte.
- g) Es wurden nachteilige Effekte unter einer Kochsalzrestriktion beschrieben, die selbst zu einer Erhöhung der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität beitragen können (9,32,56,78-82):
 - Veränderungen im **Hormonstatus** im Sinne einer Gegenregulation (erhöhte Renin-, Aldosteron-, Noradrenalin- und Insulin-Spiegel);

- nachteilige Auswirkungen auf den **Cholesterinstoffwechsel** (Zunahme des LDL- und Gesamt-Cholesterins, Abnahme des HDL-Cholesterins);
- Erhöhung der **Blutviskosität** und der Thrombozytenaggregation;
- Auftreten einer **Hyperuricämie**.

h) Nach Auffassung einiger Autoren ist wissenschaftlich nicht belegt, dass zwischen Kochsalz und **Osteoporoserisiko** eine Beziehung besteht (83).

i) Deutschland ist ein endemisches Jodmangelgebiet, so dass zur Verbesserung der **Jodversorgung** die **Speisesalzjodierung**, welches auch industriell eingesetzt wird, eingeführt wurde. Es ist nicht auszuschließen, dass - sofern keine alternativen Maßnahmen ergriffen würden - infolge einer Kochsalzrestriktion die Jodversorgung erneut verschlechtert wird. Dem könnte dann allerdings durch Erhöhung des Jodgehalts im Kochsalz entgegengetreten werden.

d) Empfehlungen von Organisationen / Expertengruppen zur primären Prävention

Entsprechend der **Therapie**-Empfehlungen verschiedener nationaler und internationaler Gremien sollten **Hochdruckkranke** nicht mehr als 6 g Kochsalz pro Tag mit der Nahrung aufnehmen. Gleichzeitig werden kaliumreiche Lebensmittel empfohlen und auf die Notwendigkeit weiterer nichtpharmakologischer Maßnahmen wie Reduktion von Übergewicht, Einschränkung des Alkoholkonsums, Steigerung der körperlichen Aktivität und Abbau von chronischem Stress hingewiesen (25,66,84-86).

Im Hinblick auf die **primäre Prävention** der Hypertonie ist keine völlige Übereinstimmung in den Empfehlungen festzustellen, wie die folgenden, in chronologischer Reihenfolge zusammengestellten Beispiele zeigen.

Bereits **1993** wurde von der National High Blood Pressure Education Program Working Group (87) für die Allgemeinbevölkerung eine maximale Kochsalzzufuhr von 6 g pro Tag befürwortet. Dieser Empfehlung folgte ebenfalls 1993 die Deutsche Akademie für Ernährungsmedizin (86), die sich für eine Verminderung der Kochsalzzufuhr auch zum Zweck der primären Prävention auf weniger als 6 g pro Tag aussprach und forderte: *"Die angestrebte signifikante Verminderung der Kochsalzzufuhr ist nur durch eine konsequente Verminderung der Verwendung von Kochsalz bei der Lebensmittelproduktion zu erreichen. Der Gesetzgeber sollte sich deshalb für die Harmonisierung der lebensmittelrechtlichen Vorschriften innerhalb der Europäischen Gemeinschaft einsetzen."*

1996 empfahl auch die WHO (25) im Hinblick auf die primäre Prävention *"eating less salt"* und erklärte eine durchschnittliche Kochsalzzufuhr von unter 6 g pro Tag zum Ziel. Des Weiteren wurde gefordert, dass jedes Land entsprechend seiner spezifischen Gegebenheiten geeignete Maßnahmen zur Blutdruckkontrolle ergreifen sollte. Als eine mögliche Maßnahme wurde genannt, dass seitens der Lebensmittelindustrie das Angebot salz- und fettarmer Produkte erhöht werden und Fett- und Natriumgehalte gekennzeichnet werden sollten. Andererseits wird bereits eingeräumt, dass die gewählten Maßnahmen in die allgemeine Gesundheitspolitik passen müssen. Daraus folgt, dass in Ländern, in denen Kochsalz als Trägerstoff für Jod verwendet wird, sichere und durchführbare alternative Strategien zur Jodmangelprophylaxe berücksichtigt werden müssten.

1997 wiederholte das "Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure" (66) die bereits 1993 getroffene Empfehlung.

Von Seiten der Deutschen Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdrucks e.V. und der Deutschen Hypertonie Gesellschaft (84) wurde **1998** geäußert, dass eine Kochsalzbeschränkung für Gesunde auf 6 g oder darunter derzeit nicht empfohlen werden kann, auch wenn eine solche Beschränkung keine gesundheitlichen Schäden nach sich zieht.

1999 empfahl die "Canadian Medical Association" (88) der normotonen Bevölkerung keine Kochsalzbeschränkung aufgrund unzureichender Hinweise, dass dadurch die Inzidenz an Bluthochdruck reduziert werden könnte. Die Gesellschaft differenzierte zwischen 3 Kochsalzzufuhren: 1. der "mäßig restriktiven" (5-7,5 g NaCl/Tag), 2. der "normalen" (7,6-10 g NaCl/Tag) und 3. der "exzessiven" Kochsalzzufuhr mit >10 g NaCl/Tag. Zur Vermeidung exzessiver Kochsalzzufuhren wurde zu einer Auswahl salzarmer Lebensmittel (frisches Obst und Gemüse), zur Vermeidung salzreicher Produkte (z.B. Fertigprodukte) und sparsamen Kochsalzgebrauch im Haushalt geraten. Als weitere Maßnahmen werden neben allgemeinen Aufklärungsmaßnahmen eine verbraucherfreundliche Kennzeichnung des Salzgehaltes und das Angebot salzarmer Produkte genannt.

In den Empfehlungen der DGE (2) aus dem Jahr **2000** wird allgemein auf eine Beziehung zwischen dem Speisesalzkonsum und der Häufigkeit des Bluthochdrucks hingewiesen und festgestellt, dass *"bei einer salzsensitiven Hypertonie, möglicherweise bereits bei einer Prädisposition dazu und sicher bei deren Manifestation, eine hohe Zufuhr von Kochsalz schädlich ist."* Für Erwachsene wird eine Speisesalzzufuhr von **6 g** pro Tag als ausreichend bezeichnet; in den vorherigen Empfehlungen aus den Jahren 1991 und 1985 dagegen wurde für Erwachsene noch eine Menge von **5 g** als ausreichend eingestuft.

Auch in den **Ernährungsberichten** für Deutschland finden sich Aussagen zu diesem Thema, z.B.: 1980 (15): *"Im Interesse der zahlreichen nicht erkannten Hochdruckkranken erscheint eine allgemeine Reduzierung des Kochsalzzufuhr wünschenswert."*

1984 (16): *"In der letzten Zeit wurden Störungen des Natriumstoffwechsels als die wesentliche Ursache der sog. essentiellen Hypertonie erkannt."*

2000 (20): *"Die wohl bekannteste, aber umstrittenste Intervention bei Bluthochdruck ist die Kochsalzrestriktion." ... "Es lässt sich feststellen, dass eine Gewichtsreduktion bei bestehendem Übergewicht den Blutdruck überzeugend senkt. Dass eine Kochsalzrestriktion bei Hypertonikern nur wahrscheinlich den Blutdruck senkt, ist möglicherweise auf eine nicht einheitliche Definition von Salzsensitivität zurückzuführen. Eine erhöhte Zufuhr von Kalium, Calcium und n-3 Fettsäuren bewirkt wahrscheinlich bez. möglicherweise ein Absenken des Blutdrucks. Eine Ernährung mit viel Gemüse und Obst, Milch, fettarmen Milchprodukten und Fisch, die insgesamt fettarm ist, senkt möglicherweise den Blutdruck. Überzeugend ist auch, dass Alkoholkonsum den Blutdruck erhöht."*

Bewertung aus Sicht des BgVV

Es besteht kein Zweifel daran, dass die Kochsalzrestriktion als ergänzende, nicht-pharmakologische Maßnahme in der **Sekundärprävention**, also bei bestehendem Bluthochdruck, indiziert sein kann. Gleichwohl wird von verschiedenen nationalen Expertengremien und auch der WHO eine Verminderung der Kochsalzzufuhr auf weniger als 6 g pro Tag auch zum Zweck der **primären Prävention** empfohlen.

Entsprechend der **Verzehrdaten** der Ernährungsberichte ist die durchschnittliche, mittlere Kochsalzzufuhr in Deutschland seit 1992 rückläufig. Während sich die Daten beim weiblichen Ge-

schlecht nicht wesentlich verändert haben, ist bei der männlichen Bevölkerung ein Abwärtstrend um mehr als 10% festzustellen. Die durchschnittliche, mittlere Kochsalzzufuhr wird im Ernährungsbericht 2000 für weibliche bzw. männliche Personen mit 6,8 bzw. 7,8 g/Tag angegeben und würde danach etwa um 0,8 bzw. 1,8 g/Tag über der von der DGE im Jahr 2000 als für die deutsche Bevölkerung als ausreichend bezeichneten Zufuhr liegen. Sicherlich könnte eine reduzierte Verwendung von Salz in der lebensmittelverarbeitenden Industrie und ein Angebot natriumreduzierter Produkte dazu beitragen, die empfohlene Zielgröße zu erreichen.

In Deutschland wurden bereits 1988 durch Änderung der NKV Anstrengungen unternommen, um das **Angebot natriumreduzierter Produkte** zu fördern. Hintergrund dieser Maßnahme war die Auffassung, dass die Reduzierung der Kochsalzzufuhr eine geeignete Maßnahme zur Senkung der Hypertonie-Häufigkeit darstellen könnte. Diese auf die Allgemeinbevölkerung zugeschnittene Regelung ist nicht europaweit harmonisiert und möglicherweise mit den jetzt von den zuständigen Behörden in Großbritannien angestrebten Maßnahmen vergleichbar. In diesem Zusammenhang wäre zu hinterfragen, ob und inwieweit diese Maßnahme zu der erhofften Senkung der Hypertonie-Häufigkeit in Deutschland beitragen konnte. Allerdings liegen dem BgVV keine Informationen über das Angebot und die Marktbedeutung natriumreduzierter Produkte vor. Eigene Erfahrungen lassen vermuten, dass das Angebot solcher Produkte jedoch eher als gering einzustufen sein dürfte.

Nach wie vor stellt der **Hypertonus** in Deutschland ein relevantes Gesundheitsproblem dar; im Rahmen des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 wurde für Männer eine **Prävalenz** von etwa 30% und für Frauen von 27% ermittelt. Ein Vergleich mit den Daten des Surveys aus dem Jahren 1990/92 ergab, dass die Prävalenz in Gesamtdeutschland weitestgehend auf dem gleichen Niveau geblieben ist. Dabei zeigen die in den Ernährungsberichten veröffentlichten Mortalitätsstatistiken im Hinblick auf insgesamt rückläufige Mortalitätsraten an Herz-Kreislaufkrankungen und einem Ansteigen des mittleren Sterbealters eine günstige Entwicklung auf.

Mit vorliegendem Erlass soll zu der Kernfrage Stellung genommen werden, ob die Verringerung des Kochsalzgehaltes in Fertigprodukten/-gerichten geeignet wäre, das Risiko des Bluthochdrucks in der deutschen Bevölkerung deutlich zu reduzieren.

Es wurde bereits erwähnt, dass die Kochsalzrestriktion von verschiedenen Organisationen und Gremien auch zum Zweck der primären Prävention empfohlen wird. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen in Deutschland muss zumindest bezweifelt werden, dass ein solcher Nutzen für die deutsche Bevölkerung gegeben ist. Die zur Verfügung stehenden Daten sprechen dafür, dass sich die Hypertonieprävalenz trotz offensichtlich rückläufigem Kochsalzverzehr nach wie vor auf einem unverändert hohen Niveau befindet. In Deutschland besteht seit mehr als 10 Jahren die Möglichkeit, natriumreduzierte Produkte herzustellen, anzubieten und entsprechend auszuloben. Ob und inwieweit diese Produkte zu einem Rückgang des Kochsalzverzehrs beigetragen haben könnten ist unklar, da dem BgVV keine Informationen über Marktbedeutung und Akzeptanz vorliegen. Andererseits ist nicht auszuschließen, dass der zunehmenden Häufigkeit an Übergewicht eine Schlüsselrolle bei der unverändert hohen Hypertonieprävalenz in Deutschland zukommt.

Unter Berücksichtigung der berechneten Verzehrdaten aus dem Ernährungsbericht 2000 wäre zum Erreichen der empfohlenen Zielgröße von 6 g Kochsalz/Tag eine Senkung der mittleren, durchschnittlichen Natriumzufuhr um **13** bzw. **30 mmol** pro Tag (entsprechend 0,8 bzw. 1,8 g

Kochsalz) erforderlich. Aus der Intersalt-Studie wurde geschlossen, dass eine **Abnahme der Natriumzufuhr** um **100 mmol/Tag** (entsprechend 6 g Kochsalz) zu einer Senkung des systolischen Blutdrucks zwischen **3 und 6 mmHg** führen könnte.

Es ist unklar, ob und welchen Einfluss eine anzustrebende Verminderung der durchschnittlichen, mittleren Natriumzufuhr in der Größenordnung von 13-30 mmol/Tag auf den Blutdruck haben könnte. In der DASH-II-Studie wurde unter einer kurzfristigen Senkung der Kochsalzzufuhr von etwa 6 auf 3 g/Tag eine deutlichere, mittlere Blutdrucksenkung festgestellt als unter einer Einschränkung der Kochsalzzufuhr von 9 auf 6g/Tag. Der Einteilung der "Canadian Medical Association" aus dem Jahr 1999 zufolge wäre die deutsche Bevölkerung (entsprechend des Ernährungsberichtes 2000) nicht der Gruppe mit "hoher" Kochsalzzufuhr sondern den Gruppen mit einer "mäßig restriktiven" und "normalen" Kochsalzzufuhr zuzuordnen.

Darüber hinaus ist u.W. derzeit nicht geklärt, ob und welcher bevölkerungsweiter, blutdrucksenkender Einfluss von einer Kochsalzzufuhr im Bereich von 6 g pro Tag ausgehen kann. Auch liefern die 1996 und 1998 publizierten Meta-Analysen keine Hinweise dafür, dass bei Normotonikern durch eine Verminderung der Natriumzufuhr um 100 bzw. 160 mmol/Tag eine nennenswerte Blutdrucksenkung erwartet werden könnte.

Somit kann festgehalten werden, dass die Bedeutung einer Kochsalzrestriktion in der Primärprävention nach wie vor umstritten bzw. hinsichtlich des Nutzens zumindest differenziert zu betrachten ist. Offensichtlich kann eine **primäre Prävention** der arteriellen Hypertonie nicht isoliert gesehen werden, sondern sollte in der Perspektive der multifaktoriellen Entstehung von chronischen Erkrankungen gesehen werden.

Auch zeichnet sich ab, dass der Zufuhr anderer Mineralstoffe wie z.B. Kalium möglicherweise mehr Bedeutung zukommt als einer alleinigen Natriumrestriktion. Vor dem Hintergrund der DASH-Studie, in der gezeigt werden konnte, dass eine Ernährung reich an Früchten, Gemüse, fettarmen Milchprodukten, Ballaststoffen und Mineralstoffen wie Calcium, Kalium und Magnesium einen günstigen Einfluss auf den Blutdruck ausübt, erscheint es auch angebracht, das Augenmerk auf Lebensmitteln und der komplexen Gesamternährung zu belassen und nicht auf einen einzelnen Nährstoff zu konzentrieren. In diesem Zusammenhang sei auch an die Bedeutung anderer, möglicherweise bedeutsamer Risikofaktoren wie dem Übergewicht oder einer mangelnden körperlichen Aktivität erinnert.

Wenngleich eine Kochsalzrestriktion bei bestimmten Bevölkerungsgruppen wie Hypertonikern, älteren und/oder adipösen Patienten möglicherweise von Nutzen ist, so ist der Wert einer solchen Maßnahme für den Blutdruck der gesamten Bevölkerung angesichts der noch bestehenden Wissenslücken aus unserer Sicht nicht eindeutig.

Unter Berücksichtigung der im Sachverhalt geschilderten Zusammenhänge ist aus Sicht des BgVV derzeit nicht wissenschaftlich bewiesen, dass eine bevölkerungsweite Kochsalzrestriktion als präventive Maßnahme die Entwicklung einer Hypertonie verhindern kann. Auch ist u.E. nicht belegt, dass die Kochsalzrestriktion zu einer Senkung der Mortalität in der Allgemeinbevölkerung beitragen kann. Dagegen liegen (wenn auch nicht unumstrittene) Publikationen vor, die auf eine inverse Korrelation zwischen der Natriumzufuhr und der kardiovaskulären Mortalität hindeuten. Obwohl unerwünschte Auswirkungen z.B. auf den Lipidstoffwechsel oder die Aktivierung des sym-

pathischen Nerven- sowie Renin-Aldosteron-Systems in der Regel unter einer stärkeren Natriumrestriktion beobachtet wurden, ist die Bedeutung der Befunde insbesondere aufgrund des Fehlens von Langzeitstudien noch unklar.

Des Weiteren sollte berücksichtigt werden, dass in Deutschland zur Verbesserung der Jodversorgung die Kochsalzjodierung und dessen Verwendung auch in der lebensmittelverarbeitenden Industrie eingeführt wurde. Dem Ernährungsbericht 2000 zufolge, hat sich die Versorgung mit dem Spurenelement Jod in Deutschland seit dem Ernährungsbericht 1996 nicht entscheidend verbessert. Wenngleich "*das aktuelle **Konzept der Jodmangelprophylaxe** ...von seinem Ansatz her als richtig und praktikabel*" eingestuft wird, ist Deutschland aber "*noch weit entfernt von dem von der WHO vorgegebenen und von Deutschland in einer Selbstverpflichtungserklärung 1990 übernommenen Ziel, bis zum Jahr 2000 die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die Jodmangelkrankungen gänzlich beseitigt werden.*" Aus diesen Gründen werden als vorrangige Ziele der Jodmangelprophylaxe die "*Ausschöpfung weiterer Möglichkeiten zur Verbesserung der Jodversorgung, insbesondere durch die **Erhöhung des Großgebinderabsatzes von Jodsalz bzw. jodiertem Pökelsalz in Lebensmittelhandwerk und Lebensmittelindustrie** sowie die breitere Jodsalzverwendung in Fast-Food-Bereichen, Gastronomie und Hotelgewerbe usw.*" genannt. Entsprechend kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich eine Verringerung des Kochsalzzusatzes in der lebensmittelverarbeitenden Industrie kontraproduktiv auf die Jodversorgung auswirken könnte und alternative Konzepte zur Jodmangelprophylaxe erfordern würde. Anderenfalls müsste eine Erhöhung des Jodgehaltes in Kochsalz vorgenommen werden.

Zusammenfassend bestehen aus Sicht des BgVV angesichts der komplexen Zusammenhänge und der derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnisse Zweifel daran, dass eine Verringerung des Kochsalzgehaltes in Fertigprodukten/ -gerichten geeignet wäre, das Risiko des Bluthochdrucks in der gesunden deutschen Bevölkerung deutlich zu reduzieren.

Wenngleich dem BgVV keine Informationen über das Angebot bzw. die Bedeutung natriumreduzierter Lebensmittel i.S. der NKV in Deutschland vorliegen, befürwortet das BgVV jedoch Maßnahmen, um ein solches Angebot zu fördern und zu gewährleisten. Ein Angebot solcher Produkte dürfte auf jeden Fall in der Sekundärprävention von Bedeutung sein. Im Rahmen der Primärprävention könnten solche Produkte helfen, dass die von verschiedenen Expertengremien als ausreichend bezeichnete Kochsalzmenge von 6g/Tag nicht überschritten wird und somit einen Beitrag zu einem bewussteren und verbesserten Ernährungsverhalten leisten.

Aus Sicht des BgVV besteht im Rahmen der Kochsalz-Blutdruck-Kontroverse weiterer Forschungsbedarf, insbesondere zu den Fragen der Langzeiteffekte und der pathophysiologischen Zusammenhänge. Bevor allgemeine, bevölkerungsweite, restriktivere Maßnahmen ergriffen werden, hält es das BgVV für unumgänglich, dass die bestehenden Zweifel, wonach negative Effekte nicht ausgeschlossen werden können, ausgeräumt worden sind. Dies betrifft auch die Frage, ob eine erneute Verschlechterung der immer noch nicht optimalen Jodversorgung in der deutschen Bevölkerung ausgeschlossen werden kann.

Angesichts der gesundheitspolitischen Relevanz der Fragestellung möchten wir darüber hinaus anregen, auch die DGE, die Deutsche Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdrucks e.V. und die

Deutsche Hypertonie-Gesellschaft oder die Deutsche Akademie für Ernährungsmedizin um Stellungnahme zu bitten.

~~Es ist beabsichtigt, diese Stellungnahme in geeigneter Form zu veröffentlichen.~~

IV. Literatur

1. Harper H.A., G. Löffler, P.E. Petrides, L. Weiss: Physiologische Chemie. Springer Verlag, Heidelberg 1975
2. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Umschau-Brauns-Verlag, Frankfurt a. Main (2000)
3. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE): Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. 4. erweiterte Auflage, Umschau Verlag, Frankfurt/Main 1985
4. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE): Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. 5. Überarbeitung, Umschau Verlag, Frankfurt/Main 1991
5. Schormüller: Die Erhaltung der Lebensmittel. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1966
6. VERA-Schriftenreihe, Band XII: Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme in der Bundesrepublik Deutschland. Ergänzungsband zum Ernährungsbericht 1992. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) e.V., Frankfurt a. Main, 1994
7. Souci - Fachmann - Kraut: Die Zusammensetzung der Lebensmittel Nährwert-Tabellen. 6. revidierte, ergänzte Auflage. medpharm, Scientific Publishers, CRC Press, Stuttgart 2000
8. Kalorien mündgerecht. 10. völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, Frankfurt/Main; Umschau-Buchverlag (1996)
9. Luft F.C., M. Weber, J. Mann: Kochsalzkonsum und arterielle Hypertonie. Dt. Ärzteblatt 89: B898-B903 (1992)
10. Mineral- und Tafelwasser-Verordnung. In: Lebensmittelrecht, Band II. A. H. Meyer (Hrsg.), Verlag C.H. Beck, München (Stand: Januar 2001)
11. Boegehold M.A., T. A. Kotchen: Importance of dietary chloride for salt sensitivity of blood pressure. Hypertension 17 (suppl I): I-158-I-161 (1991)
12. Kurtz T.W., H.A. Al-Bander, R.C. Morris: "Salt-sensitive" essential hypertension in men. N. Engl. J. Med. 317: 1043-8 (1987)
13. Kotchen T.A., J.M. Kotchen: Dietary sodium and blood pressure: interactions with other nutrients. Am J Clin. Nutr. 65 (suppl.): 708S-711S (1997)
14. Hetzel B.S., J.T. Dunn: The iodine deficiency disorders: their nature and prevention. Annu. Rev. Nutr. 9: 21-38 (1989)
15. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.v., Frankfurt am Main: Ernährungsbericht 1980
16. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.v., Frankfurt am Main: Ernährungsbericht 1984
17. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.v., Frankfurt am Main: Ernährungsbericht 1988
18. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.v., Frankfurt am Main: Ernährungsbericht 1992
19. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.v., Frankfurt am Main: Ernährungsbericht 1996
20. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.v., Frankfurt am Main: Ernährungsbericht 2000
21. Fregly M.J.: Sodium and potassium. Annu. Rev. Nutr. 1: 69-93 (1981)
22. Siani A., F. Guglielmucci, E. Farinaro, P. Strazullo: Increasing evidence for the role of salt and salt-sensitivity in hypertension. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 10: 93-100 (2000)
23. Drews H.: Natriumreduzierte und natriumarme Lebensmittel. Ernährungs-Umschau 35: 419-422 (1988)

24. Bundesgesundheitsrat: Voten des Bundesgesundheitsrates - Kochsalz und Blutdruck. Bundesgesundhbl. 28:244 (1985)
25. World Health Organisation. Hypertension Control. WHO Technical Report Series 862, Geneva (1996)
26. WHO - Interantional Society of Hypertension: Guidelines for the Management of Hypertension. 1999
27. Thamm M.: Blutdruck in Deutschland. Zustandsbeschreibung und Trends. Gesundheitswesen 61 (Sonderheft): S90-S93 (1999)
28. Daten des Gesundheitswesens. Ausgabe 1999. Band 122 - Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit. Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden
29. Pickering T.G.: Blood pressure measurement and detection of hypertension. Lancet 344: 31-35 (1994)
30. Mc Alister F., S.E. Strauss: Measurement of blood pressure: en evidence based review. BMJ 322: 908-911 (2001)
31. Campbell N.R.C., D.W. McKay: Accurate blood pressure measurement: why does is matter? CMAJ 161: 277-278 (1999)
32. Luft F.C.: Salzempfindlichkeit beim Gesunden und beim Hypertoniker. Nieren- und Hochdruckkrankheiten 22: 448-454 (1993)
33. Hermansen K.: Diet, blood pressure and hypertension. Br. J. Nutr. 83 (suppl, I): S113-S119 (2000)
34. Whelton P.K., J. He, J.A. Cutler, F.L. Brancati, L.J. Appel, D. Follmann, M.J. Klag: Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. JAMA 277: 1624-1632 (1997)
35. Das U.N.: Nutritional factors in the pathobiology of human essential hypertension. Nutrition 17: 337-346 (2001)
36. Sharma A.M., T. Moeller, S. Engeli: Hypertonie bei Adipositas: Epidemiologie, Pathophysiologie und Behandlungsansätze. Dtsch. med. Wschr. 124: 1337-1341 (1999)
37. Gasse C., J. Stieber, A. Döring, U. Keil, H.-W. Hense: Population trends in antihypertensive drug use: Results from the MONICA Augsburg Project 1984 to 1995. J. Clin. Epidemiol. 52: 695-703 (1999)
38. Leitliniengruppe Hessen, Hausärztliche Leitlinie zur "Therapie der Hypertonie" (Stand: 25. April 2001))
39. Deutsche Liga zur Bekämpfung des Hohen Blutdrucks e.V., Deutsche Hypertonie Gesellschaft. Epidemiologie der Hypertonie. Merkblatt, 2. Auflage (1997)
40. Bergmann K.E., G.B.M. Mensink: Körpermaße und Übergewicht. Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2): S115-S120 (1999)
41. Luft F.C., M.H. Weinberger: Herteogenous responses to changes in dietary salt intake: the salt-sensitivity paradigm. Am. J. Clin. Nutr. 65 (suppl): 612S-617S (1997)
42. Schorr-Neufing, U.: Ursachen der Salzsensitivität - Stand der Forschung. Ernährungs-Umschau 47: 109-111 (2000)
43. Weinberger M.H.: Salt sensitivity of blood pressure in humans. Hypertension 27: 481-490 (1996)
44. Krekels M.M.E., N. C. Schaper, P.W. de Leeuw: Sensitivity of blood pressure and renin acitvation during sodium restriction. Hypertension 30: 1216-1222 (1997)
45. Morris R.C., A. Sebastian, A. Forman, M. Tanaka, O. Schmidlin: Normotensive salt sensitivity. Effects of race and dietary potassium. Hypertension 33: 18-23 (1999)
46. Rocchini A.P.: Obesity, hypertension, salt sensitivity and insulin resistance. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 10: 287-294 (2000)
47. Melander O., L. Groop, L. Hulthén: Effect of salt on insulin sensitivity differs according to gender and degree of salt sensitivity. Hypertension 35: 827-831 (2000)
48. Wilson D.K. D.A. Sica, S.B. Miller: Effects of potassium on blood pressure in salt-sensitive and salt-resistant black adolescents. Hypertension 34: 181-186 (1999)
49. Sacks F.M., W.C. Willett, A. Smith, L.E. Brown, B. Rosner, T.J. Moore: Effect on blood pressure of potassium, calcium, and magnesium inwomen with low habitual intake. Hypertension 31 (part I): 131-138 (1998)

50. Elliot P., J. Stamler, R. Nichols, A. R. Dyer, R. Samler, H. Kesteloot, M. Marmot for the Intersalt Cooperative Research Group: Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populatons. *BMJ* 312: 1249-1253 (1996)
51. Dyer A.R., P. Elliott, M. Marmot, H. Kesteloot, R. Stamler, J. Stamler for the Intersalt Steering and Editorial Committee: Commentary: Strength and importance of the relation of dietary salt to blood pressure. *BMJ* 312: 1661-1664 (1996)
52. Stevens V.J., E. Obarzanek, N.R. Cook, I-M. Lee, L.J. Appel, D. Smith West, N.C. Milas, M. Mattfiedt-Beman, L. Belden, C. Bragg, M. Millstone, J. Racynski, A. Brewer, B. Singh, J. Cohen for the Trials of Hypertension Prevention Research Group.: Long-term weight loss and changes in blood Pressure: results of the trials of hyypertension prevention, phase II. *Ann. Intern. Med.* 134: 1-11 (2001)
53. The Trails of Hypertension Prevention Collaborative Research Group: Effects of weight loss and sodium reduction intervention on blood pressure and hypertension incidence in overweight people with high-normal blood pressure. *Arch. Intern. Med.* 157: 657-667 (1997)
54. Midgley J.P., A.G. Matthew, C. M.T.Greenwood, A. G. Logan: Effect of reduced dietary sodium on blood pressure. *JAMA* 275: 1590-1597 (1996)
55. Cutler J.A., D.Follmann, P.S.Allender: Randomized trials of sodium reduction: an overview. *Am. J. Clin. Nutr.* 65 (suppl): 643S-651S (1997)
56. Graudal N.A., A. M. Galløe, P. Garred: Effects of sodium restriction on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterols, and triglyceride. A Meta-analysis. *JAMA* 279: 1383-1391 (1998)
57. Appel L.J., T.J. Moorer, E. Obarzanek, W.M. Vollmer, L. Svetkey, F.M. Sacks, G.A. Bray, T.M. Vogt, J.A. Cutler, M.M. Windhauser, P.-H.Lin, N. Karanja for the DASH Collaborative Research Group: A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N.Engl.J. Med.* 336: 1117-1124 (1997)
58. Sacks F.M., L.P. Svetkey, W.M. Vollmer, L.J. Appel, G.A. Bray, D. Harsha, E. Obarzanek, P.R. Conlin, E.R. Miller, D.G. Simons-Morton, N.Karanja, P.-H. Lin, for the DASH-Sodium collaborative research group. *N. Engl. J. Med.* 344: 3-10 (2001)
59. Greenland P.: Beating high blood pressure with low-sodium diet. *N. Engl. J. Med.* 344: 53-55 (2001)
60. Toumilehto J., P. Jousilahti, D. Rastenyte, V. Moltchanov, A. Tanskanen, P. Pietinen, A. Niessinen: Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. *Lancet* 357: 848-851 (2001)
61. He J., L.G. Ogden, S. Vupputuri, L.A. Bazzano, C. Loria, P.K. Whelton: Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 282: 2027-2034 (1999)
62. Alderman M.H., S. Madhavan, H. Cohen, J.E. Sealey, J.H: Laragh: Low urinary sodium is associated with greater risk of myocardial infarction among treated hypertensive men. *Hypertention* 25: 1144-1152 (1995)
63. Alderman M.H., H. Cohen, S. Madhavan: Dietary sodium intake and mortality: the national health and nutrition examination survey (NHANES I). *Lancet* 351: 781-785 (1998)
64. Antonius T.F.T., G.A. MacGregor: Salt - more adverse effects. *Lancet* 348: 250-251 (1996)
65. Antonius T.F.T., G.A. MacGregor: Salt intake: potential deleterious effects excluding blood pressure. *J. Hum. Hypert.* 9:511-515 (1995)
66. The sixth report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med* 157: 2413-2446 (1997)
67. Massey L:K., S.J. Whiting: Dietary salt, urinary calcium, and kidney strone risk. *Nutr. Rev.* 53: 131-134 (1995)
68. Skrabal F.: Einschränkung der Kochsalzzufuhr zur Prävention und Behandlung der Hochdurckkrankheit. *Dtsch. med. Wschr.* 124: 1342-1350 (1999)
69. Luft F.C.: Cum grano salis. *Dtsch. med. Wschr.* 124: 1351-1355 (1999)
70. Staessen J.A., P. Lijnen, L. Thijs, R. Fagard: Salt and blood pressure in community-based intervention trials. *Am. J. Clin. Nutr.* 65 (suppl): 661S-70S (1997)
71. Alderman M.: Salt, blood pressure, and huamn health. *Hypertension* 36: 890-893 (2000)
72. Stumpe K.: Nutzt oder schadet salzarme Kost? *Der Kassenarzt* 4: 51 (1997)

73. Küpper C.: Salz und Alter: Salzreduzierung kann Probleme bereiten. Ernährung im Fokus 1: 186-188 (2001)
74. Vetter C.: Nicht allen Senioren tut das Müsli-Frühstück gut. Der Kassenarzt 1/2: 20-22 (2001)
75. Füsgen V.: Bedeutung des Natriums in der Geriatrie. Hyponatriämie durch unnötige Salzangst. Therapiewoche 42: 2304-2310 (1992)
76. Mutschler E.: Arzneimittelwirkungen. Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1986
77. Bennett W.M.: Drug interactions and consequences of sodium restriction. Am. J. Clin. Nutr. 65 (suppl.): 678S-681S (1997)
78. Chrysant G.S., S. Bakir, S. Oparil: Dietary salt reduction in hypertension - what is the evidence and why is it still controversial? Progress in Cardiovascular Diseases 42: 23-28 (1999)
79. Chrysant G.S.: High salt intake and cardiovascular disease: is there a connection? Nutrition 16: 662-3 (2000)
80. Iwaoka T., T. Umeda, M. Ohno, J. Inoue, S. Naomi, T. Sato, I. Kawakami: The effect of low and high NaCl diets on oral glucose tolerance. Klin Wochenschr 66: 724-728 (1988)
81. Weder A.B., B.M. Egan: Potential deleterious impact of dietary salt restriction on cardiovascular risk factors. Klin. Wochenschr 69 (Suppl. XXV): 45-50 (1991)
82. Egan B.M., D.T. Lackland: Biochemical and metabolic effects of very-low-salt diets. Am. J. Med. Sci: 320: 233-239 (2000)
83. Burger H., D.E. Grobbee, T. Drüeke: Osteoporosis and salt intake. Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis. 10: 46-53 (2000)
84. Deutsche Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdrucks e.V. und Deutsche Hypertonie- Gesellschaft: Merkblatt Kochsalz und Hochdruck, 3. Auflage 1998
85. Deutsche Liga zur Bekämpfung des hohen Blutdruckes e.V., Deutsche Hypertonie Gesellschaft: Empfehlungen für die Ernährung bei hohem Blutdruck mit Nahrungsmitteltabellen (Merkblatt). 4. Auflage 2000 (<http://www.paritaet.org/RR-Liga/ernaehr.htm>)
86. Deutsche Akademie für Ernährungsmedizin. Ergebnis der 1. Consensuskonferenz. Kochsalzrestriktion in der Prävention und Behandlung der Hypertonie. Arzneimitteltherapie 12: 108-109 (1994)
87. National High Blood Pressure Education Program Working Group Report on primary prevention of hypertension. Arch. Intern. Med. 154: 186-208 (1993)
88. Fodor J.G., B. Whitmore, F. Leenen, P. Laroche: Recommendations on dietary salt. CMAJ 160 (9 Suppl.): S 29-S34 (1999)