

Zur Frage einer Kochsalzreduktion in Lebensmitteln, dargestellt am Beispiel des Käses

I. Teil

On the reduction of the salt content in food, with special reference to cheese

I. Part

R. Sieber, M. Rüegg

Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
3097 Liebefeld-Bern

Es wird vermutet, dass das Natrium und möglicherweise auch das Chlorid an der Entstehung der Hypertonie (Bluthochdruck) beteiligt sind. Da in den westlichen Ländern der tägliche Natrium- resp. Kochsalzkonsum eindeutig zu hoch ist, empfehlen verschiedene Organisationen, die Natrium- bzw. Kochsalzzufuhr zu reduzieren. Neben dem Zusatz am Tisch stammen etwa 60–85% der täglichen Kochsalzmenge aus den Lebensmitteln.

Möglichkeiten zur Kochsalzreduktion bestehen bei der Verarbeitung von Lebensmitteln einerseits darin, weniger Kochsalz zu verwenden und andererseits Kochsalz teilweise durch ein anderes Salz zu ersetzen. Zu diesem Zwecke wurden bereits verschiedene Untersuchungen an Brot, Fleischwaren und Käse durchgeführt, wobei vor allem das Kaliumchlorid als Salzsubstitut im Vordergrund stand. Beim Käse haben sich die bis heute durchgeführten Untersuchungen vorwiegend auf Cottage cheese, Cheddar, Gouda und Schmelzkäse konzentriert. Emmentaler hat von Haus aus einen geringen Salzgehalt. In Käse lässt sich Kochsalz teilweise durch Kaliumchlorid ersetzen oder es kann durch eine sparsamere Verwendung beim Salzen reduziert werden; auf keinen Fall kann aber auf Kochsalz bei der Käseherstellung verzichtet werden. In Anbetracht des ungünstigen Verhältnisses der zugeführten Natrium- und Kaliummenge durch unsere tägliche Nahrung sowie des geringen Kaliumgehaltes der Käse kann ein teilweiser Ersatz des Natriums durch das Kalium den Nährwert verbessern.

It has been postulated that sodium and possibly also chloride may contribute to hypertension. Since the average daily salt intake of Western populations is too high, various experts and organizations recommend a reduction of the dietary sodium, i. e. salt consumption. About 60–85% of the dietary sodium or salt is provided by natural and processed food, the remaining amount by table and cooking salt.

Reduction of dietary sodium chloride can be achieved by reducing the salt content of food during manufacturing and by using salt substitutes. The use of substitutes, especially potassium chloride, has already been studied for various foods, including bread, meat products and cheese. In the case of cheese the studies mainly concerned cottage cheese, Cheddar, Gouda and processed cheese. In these varieties sodium content could be partially reduced by replacing it with potassium or by lowering the total salt content. Emmentaler cheese is naturally low in salt. Considering the unfavorable ratio of sodium to potassium in our diet and the relatively low potassium content of cheese a partial substitution of sodium by potassium may improve its nutritional quality.

Es mag doch niemand Speis ohn' Salt geniessen oder loben, darum ist Saltz die allerbest Würtz auf Erden

Hieronimus Bock in «Teutsche Speisskammer» 1545

1. Ausgangslage

1.1. Ernährung und Bluthochdruck (Hypertonie)

Die aktuellen Diskussionen um eine Kochsalzreduktion in Lebensmitteln beruhen auf Vermutungen, dass zwischen Blut-

hochdruck (Hypertonie) und übermäßigem Konsum von Natriumchlorid (Kochsalz) Beziehungen bestehen. Hypertonie ist ein wichtiger Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten. In den USA leidet beispielsweise jeder Dritte oder 42 bis 58 Mio erwachsene Amerikaner an einer – meist schwachen – Hypertonie [101]. In der Schweiz zählen mindestens 15% der Bevölkerung zu den Bluthochdruckkranken [113]. Bluthochdruck umfasst nach den Kriterien der Weltgesundheitsorganisation [169] alle jene Fälle, bei denen der Blut-

hochdruck 160 mm Hg systolisch und/oder 95 mm Hg diastolisch überschreitet.

Die Entstehung des Bluthochdrucks wurde neben verschiedenen anderen Faktoren auch mit der Ernährung in Zusammenhang gebracht; dies hat sich in vielen Übersichten und Symposien niederschlagen. Vor allem interessierte dabei die Rolle verschiedener Nahrungsfaktoren in der Prävention und Behandlung dieser Krankheit. Unter diesen werden als positive Faktoren Kochsalz, gesättigte Fettsäuren, Alkohol, Cadmium und Blei, als negative Faktoren Kalium, Kalzium, Magnesium, ungesättigte Fettsäuren, Nahrungsfasern aufgezählt. Dabei hat das Kochsalz als ein notwendiger Faktor für die Genese der Hypertonie am meisten Beachtung erhalten; doch wird dieses Thema kontrovers diskutiert [6, 9, 44, 56, 57, 70, 71, 94, 101, 108, 109, 140, 148, 157, 169]. In bezug auf das Natrium scheinen individuelle Unterschiede vorhanden zu sein. Aufgrund von Tierversuchen sowie aus Beobachtungen bei verschiedenen Völkern kommt *Torri* [158] zu folgender Hypothese, nach der beim Menschen drei Typen zu unterscheiden sind: 1. solche, die unabhängig von der Kochsalzaufnahme keine Hypertonie entwickeln, 2. solche, die eine genetische Prädisposition für eine zu hohe Kochsalzaufnahme aufweisen und deshalb eine Hypertonie entwickeln, und 3. solche, die nicht in der Lage sind, bei einer Ernährung mit einem geringen Kochsalzgehalt normal zu wachsen und die Bluthochdruck entwickeln mit oder ohne einer hohen Kochsalzzufuhr, die den Bedarf für das Wachstum übersteigt. Von einer Kochsalzreduktion in der Nahrung dürften also nur die Individuen profitieren, die salzsensitiv sind und aufgrund einer übermässigen Kochsalzzufuhr eine Hypertonie entwickeln. *Houston* [49] schätzt, dass etwa 10 bis 20% der amerikanischen Bevölkerung genetisch prädisponiert sind, eine essentielle oder primäre Hypertonie zu entwickeln. Studien an salzempfindlichen Ratten lassen jedoch vermuten, dass nicht das Natrium, sondern das Chlorid der Hauptfaktor für die Hypertonie darstellt [69, 165]; doch haben neueste Untersuchungen der letzteren Arbeitsgruppe [166] gezeigt, dass eher die Kombination von Natrium und Chlorid für einen erhöhten Blutdruck verantwortlich ist.

Eine Ursache-Wirkung-Beziehung zwischen Natriumaufnahme und Hypertonie wurde offenbar wissenschaftlich noch nicht bewiesen [109]. *Grobbee* und *Hofman* [43] haben 13 verschiedene Studien, die sich mit der Wirkung einer Natriumrestriktion auf den Blutdruck befasst hatten, analysiert und stellten fest, dass eine Natriumreduktion den Blutdruck senken kann. Jedoch beschränkt sich die Wirkung auf den systolischen Blutdruck und ist mit einem Absinken von 0,5 bis 10,0 mm Hg relativ gering. Bei jungen Patienten mit einer leichten Hypertonie ist eine verminderte Natriumzufuhr nur von beschränktem Nutzen.

Die Funktion des Natriums im Organismus kann nicht ohne das Kalium betrachtet werden. Natrium ist nämlich ein Bestandteil der extrazellulären Flüssigkeit, und Kalium befindet sich vorwiegend innerhalb der Zellen. Beide Mineralstoffe sind für einen genügenden osmotischen Druck und ein stabiles wässriges Milieu, also für die Regulierung des Wasserhaushaltes, sondern für die Elektrophysiologie der Zellen wie für die Homöostase des Organismus verantwortlich [82]. Der Wasser- und Elektrolythaushalt wird über das Nebennierenhormon Aldosteron, über das im Hypophysenvorderlappen ausgeschüttete Atriopeptin sowie über das antidiuretische Hormon reguliert [148].

1. Kochsalzverzehr und Vergleich mit der Kaliumaufnahme

Die tägliche Kochsalzaufnahme liegt in den westlichen Ländern im Durchschnitt zwischen 8 und 12 g [51]; individuelle Unterschiede sind mit 1,4 bis 37,5 g recht bedeutend [129]. Eine ausführliche Darstellung der verschiedenen Arbeiten über die Natriumzufuhr und -ausscheidung über den Urin findet sich bei James et al. [51] wie Sieber et al. [138].

In der Schweiz wurde im Rahmen des Zweiten Schweizerischen Ernährungsberichtes eine durchschnittliche tägliche Kochsalzzufuhr von 4,7 g Natrium bzw. 11,9 g Kochsalz berechnet [62].

Tagesportionen aus verschiedenen schweizerischen Pflegeheimen betragen eine täglich aufgenommene Menge von 7,58 g Chlorid und 4,85 g Natrium berechnet [174]. Aus der mittleren Natriumausscheidung im 24-Stunden-Urin konnten bei 966 Erwachsenen aus verschiedenen Regionen der Schweiz eine mit dem Ernährungsbericht übereinstimmende Kochsalzaufnahme ermittelt werden [84; 138]. In der BRD schied im 24-Stunden-Urin Männer 12,0 g (4,8–17,5), 46 Frauen 8,6 g (4,8–17,7), 36 Schulkinder von 6 bis 12 Jahren 6,6 g (3,2–11,9) und 18 Kinder unter 6 Jahren 3,6 g (1,1–9,1) Kochsalz aus [163].

Die aufgenommene Kochsalzmenge kann aus verschiedenen Quellen stammen, doch variieren die angegebenen Mengen stark (Tabelle 1). Mit Hilfe einer neuen Technik, bei der Lithium als Markersubstanz für das aufgenommene Kochsalz dient [127, 128], wurde der Anteil des in der Küche und am Tisch verwendeten Kochsalzes mit etwa 15% bestimmt [126]. Nach anderen Autoren ist jedoch die Menge aus dem Zuzug höher und kann bis zu 40% betragen [51, 138, 163].

Die Natriumzufuhr ist im Vergleich zur Kaliumaufnahme nach schweizerischen Untersuchungen an Tagesrationen in Pflegeheimen [174] und in Spitälern [150] durchwegs höher, was mit den Berechnungen für den Zweiten Schweizerischen Ernährungsbericht [62] übereinstimmt (Tabelle 2). Nach den Empfehlungen für den menschlichen Bedarf der DGE (Deut-

Tabelle 1: Zusammenstellung der verschiedenen Quellen, über die der Mensch täglich Kochsalz zu sich nimmt [51]

Quelle	traditionelle Verfahren	Lithiumtechnik
	in % der gesamten Kochsalzmenge	
Wasser	1	0,6
anderes Natrium natürlich in Lebensmitteln	8	3
verarbeitete Lebensmittel	10,7	} 81,4
Transferküchen	33	
Tafelsalz	8	9
Salz, aus der Küche stammend	} 39,4	6

Tabelle 2: Tägliche Natrium- und Kaliumaufnahme in der Schweiz und in der BRD im Vergleich zum empfohlenen Bedarf

Autor(en)	Untersuchungsgut	n	Natrium mg / Tag	Kalium mg / Tag
Wytenbach et al. [174]	Tagesrationen	40	4851	2825
Stransky et al. [150]	Verpflegungsbetriebe	56	3544–5722	2283–3477
Kieffer [62]	Tagesrationen		4700	3700
DGE [24]	Spitäler		3031	3383
	berechnet aus dem Verzehr von Lebensmitteln		2364	2753
Bedarf nach DGE [23] für Erwachsene			2000 ^a	3000–4000

^a als ausreichend bezeichnet

sche Gesellschaft für Ernährung) [23] müsste jedoch bedeutend mehr Kalium aufgenommen werden. In der BRD scheint nach den Angaben des Ernährungsberichtes 1984 [24] die Situation bei diesen Mineralsalzen, verglichen mit den schweizerischen Verhältnissen, umgekehrt zu sein (Tabelle 2); in diesen Angaben wurde jedoch die Salzmenge aus dem Zuzug in der Küche und am Tisch nicht berücksichtigt. Die Aufnahme an Natrium muss auch für die BRD als bedeutend höher angenommen werden, denn Schlierf et al. [129] haben bei 383 Versuchspersonen eine Natriumausscheidung über den Urin von 4,53 g/Tag angegeben; diese Menge stimmt in etwa mit der von Mordasini et al. [84] für schweizerische Verhältnisse analysierten Ausscheidung von 4,1 g überein. Unter den wichtigen Kaliumlieferanten sind in der BRD [24] Kartoffeln (19%), Fleisch, Fleischwaren und Eier (17%), Brot und Nahrungsmittel (14%), Milch (12%), Frischgemüse und Gemüseprodukte (10%), alkoholische Getränke (10%) zu erwähnen; Käse und Quark liefern mit 1% nur eine bescheidene Kaliummenge. In England dagegen entstammt die täglich aufgenommene Kaliummenge von 2,51 g pro Person zu 32% aus Gemüse, zu 22% aus Milch, zu 16% aus Getreide, zu 14% aus Fleisch und Eiern, zu 9% aus Früchten, zu 4% aus

Getränken und zu je 2% aus Fetten (inkl. Käse) und Fisch [12].

1.3. Empfohlener Bedarf an Natrium

Der Mindestbedarf an Natrium für einen Erwachsenen liegt wahrscheinlich unter 200 mg pro Tag, variiert aber mit 25 bis 736 mg/Tag recht deutlich [160]. Nach der DGE [23] sind täglich 2 g Natrium (= 5 g Kochsalz) unter den üblichen Lebensbedingungen ausreichend; von einer Zufuhr, die 10 g Kochsalz übersteigt, wird abgeraten. Für die USA wird eine tägliche Natriummenge von 1,1 bis 3,3 g pro Person (= 2,75 bis 8,25 g Kochsalz) empfohlen [33].

Der Vergleich zwischen diesen Empfehlungen und der tatsächlichen Kochsalzaufnahme zeigt eine grosse Diskrepanz auf. Es verwundert deshalb nicht, dass von verschiedenen internationalen und nationalen Organisationen aus präventivmedizinischen Gründen empfohlen wird, den Kochsalzkonsum zu reduzieren [14, 81, 87, 169], auch wenn die existierenden Daten über den Zusammenhang zwischen Kochsalzkonsum und Blutdruck nicht eindeutig sind [27]. Trotzdem rechtfertigt eine Betrachtung aller Angaben aus epidemiologischen, klinischen und experimentellen Studien die Empfehlung, den durchschnitt-

lichen Salzkonsum der Bevölkerung zu senken [27]. Auch nach der Weltgesundheitsorganisation [169] erscheint es in Erwartung weiterer Informationen und sicherer Daten vernünftig, die tägliche Kochsalzmenge, die von Kleinkindern wie auch in der täglichen Ernährung aus den Nahrungsmitteln aufgenommen wird, auf 5 g zu beschränken, besonders in Bevölkerungen mit hohem Salzkonsum oder hoher Prävalenz von erhöhtem Blutdruck. In England sollte nach dem National Advisory Committee on Nutrition Education [87] der Kochsalzverbrauch vorerst um 10% = 1 g pro Tag eingeschränkt werden; längerfristig wird eine Reduktion um 3 g pro Tag und Kopf vorgeschlagen. Das Committee on Medical Aspects of Food Policy [14] beschränkt sich auf die Feststellung, die Aufnahme an Kochsalz nicht mehr weiter zu erhöhen und nach Wegen und Mitteln zu suchen, diese zu erniedrigen. Nach der Veröffentlichung dieser beiden Berichte hat sich dann auch die englische Nutrition Society mit Fragen um das Kochsalz als Risikofaktor für die Hypertonie befasst. Dabei wurde neben dem Thema «Salztechnologie und Nahrungsaufnahme» [26] auch diskutiert, ob eine Reduktion der Kochsalzzufuhr empfohlen werden sollte [6] oder nicht [71]; nach *Dodson et al.* [25] sollte bei der Behandlung einer leichten Hypertonie die Kochsalzaufnahme reduziert werden. In einem daran anschliessenden Gespräch liess sich jedoch kein Konsens finden, wohl aber war man sich einig, dass eine Kochsalzreduktion wünschenswert wäre [74].

In den USA wird schon seit einiger Zeit über das Kochsalz in der Ernährung diskutiert und gesetzliche Massnahmen zur Kochsalzreduktion gefordert [35, 82, 93, 94, 101, 105, 133, 135, 164, 170]; auch wurde schon vom Salz als einem neuen «Bösewicht» gesprochen [162]. In verschiedenen Empfehlungen wurde darauf hingewiesen, zuviel Natrium resp. Kochsalz zu vermeiden [81, 98]. So hatten die Dietary Goals in ihrer ersten Ausgabe [92] noch eine Reduktion auf ungefähr 3 g Kochsalz/Tag gefordert, während in der zweiten Fassung die Menge auf weniger als 8 g (= 3,2 g Natrium) korrigiert wurde [81]. Die American Heart Association [103] hat erst kürzlich empfohlen, dass gesunde Amerikaner die tägliche Natriumzufuhr auf ungefähr 1 g/1000 kcal senken und insgesamt nicht mehr als 3 g verzehren sollten. Neben der Möglichkeit, dass die Lebensmittelhersteller freiwillig den Salzgehalt in verarbeiteten Lebensmitteln reduzieren, wurde unter anderem vorgeschlagen, neue Vorschriften anzuwenden, damit in der Nährwertdeklaration die Natriummenge quantitativ angegeben werden muss [109].

Die Food and Drug Administration [31] erlaubt ab 1. Juli 1986 die Angabe des Natriumgehaltes und schreibt sie bei allen Lebensmitteln vor, bei denen eine Nährwertdeklaration aufgeführt wird; diese ist aber nur bei jenen Lebensmitteln erforderlich,

Tabelle 3: Definition der Deklaration von Natrium nach den Vorschriften der FDA [31]

Bezeichnung	mg Natrium pro Portion
natriumfrei	weniger als 5
sehr geringer Natriumgehalt	35 oder weniger
geringer Natriumgehalt	140 oder weniger
reduzierter Natriumgehalt	75% ige Reduktion
ungesalzen	keine Salzzugabe zu einem Nahrungsmittel, bei dessen Verarbeitung normalerweise Salz verwendet wird

bei denen ein Nährstoff angereichert oder eine ernährungsphysiologische Anreicherung gemacht wird [32, 102]. Die Angabe des Natriums wird dabei auf eine Portion (= serving) bezogen; für Käse beispielsweise ist dies eine Menge von 28 g (= 1 Unze), für Cottage cheese jedoch 112 g (= 4 Unzen). In dieser Nährwertdeklaration wird auch definiert, wie ein Nahrungsmittel in bezug auf seinen Natriumgehalt deklariert werden soll (Tabelle 3). Im weiteren wird präzisiert, dass Kochsalz nicht synonym ist mit Natrium. Nach diesen Vorschriften kann beispielsweise Emmentalerkäse, der einen Natriumgehalt von 170 mg/100 g = 48 (31–65) mg/Portion aufweist [138], als ein Nahrungsmittel mit einem geringen bis zum Teil sehr geringen Natriumgehalt eingestuft werden.

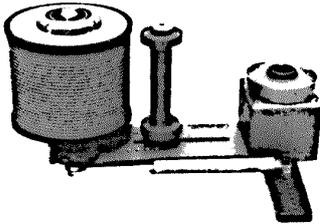
In der Schweiz existieren noch keine Empfehlungen zu einer Reduktion des Kochsalzkonsums; doch hat sich die Wissenschaftliche Subkommission der Eidgenössischen Ernährungskommission in den letzten Jahren mehrere Male mit diesem Problem befasst, vor allem im Zusammenhang mit einer Reduktion in Brot [114, 115]. Neuerdings ist diese Subkommission jedoch der Meinung, mit Empfehlungen und Massnahmen, die für die gesamte Bevölkerung eine deutliche Reduktion des Kochsalzkonsums betreffen, zurückhaltend sein zu müssen [116]. Bei ihren Überlegungen ging sie vom Übersichtsartikel von *Epstein* [27] sowie von der Feststellung aus, dass ungefähr 150 000 Hypertoniker in der Schweiz aus einem drasti-

schon Minderkonsum von Natrium einen gesundheitlichen Nutzen ziehen könnten. Auch ist dabei die Tatsache zu berücksichtigen, dass bei uns das Kochsalz als Vehikel für Jodid zur Vermeidung des Kropfes und für Fluorid zur Verhinderung der Zahnkaries dient.

Nach *Epstein* [27] sollte in Übereinstimmung mit der WHO [169] eine durchschnittliche Kochsalzeinnahme der Bevölkerung von etwa 5 g empfohlen werden, wobei es sich dabei um das Endziel einer erstrebenswerten Entwicklung und nicht um ein kategorisches Gebot handelt. Eine mässige Reduktion wird aber vor allem für Hypertoniker als wünschenswert angesehen; nach *Houston* [49] sollten solche Personen ihre tägliche Kochsalzzufuhr auf weniger als 4 g einschränken. Demgegenüber hat kürzlich *Stenger* [148] festgehalten, dass bei salzempfindlichen Hypertonikern eine Beschränkung auf 4 g Kochsalz/Tag nur dann sinnvoll ist, wenn diese Personen leicht zu identifizieren sind, was noch zu mühsam ist, und dass es nur eine begrenzte Anzahl gesicherter Indikationen für eine kochsalzarme Diät mit 2–3 g pro Tag gibt; es sind dies Herz- und Niereninsuffizienz, Leberzirrhose, endokrine Störungen und medikamentöse Nebenwirkungen. Eine Natrium-Restriktion als gesundheitspolitische Massnahme für jeden sei aber zur Zeit abzulehnen, da Vor- und Nachteile noch nicht abzuschätzen sind.

Schluss in LT 3/88

SIGNIERTECHNIK SIGNIERTECHNIK



Rotations-Signlergerät

ANZO 102

zum Signieren von Boxen, Säcken usw.

Anliker & Co.

Altmattweg 57
 4600 Olten
 ☎ 062 / 32 31 50