

Kochsalz.

Das Kochsalz (Chlornatrium) gehört, wie ich bereits S. 208 auseinandergesetzt habe, zu den Genussmitteln. Seine wichtige Rolle besteht in einer Beförderung der Absonderung der Verdauungssäfte. Das Bedürfniss nach Kochsalz tritt vorzugsweise bei Verzehr von Pflanzenkost auf; alle Völker, welche neben thierischer auch pflanzliche Nahrung geniessen, bedienen sich auch des Kochsalzes in der Nahrung, während die nur thierische Kost verzehrenden Volksstämme Kochsalz als Zuthat zu ihren Speisen nicht kennen.

Der Grund hiervon liegt, wie S. 353 ausgeführt ist, nach den Untersuchungen von G. Bunge darin, dass die pflanzlichen Nahrungsmittel gegenüber den thierischen im Verhältniss zu den Natriumsalzen eine viel grössere Menge Kaliumsalze enthalten und letztere durch Umsetzung mit den Natriumsalzen der Körpersäfte eine erhöhte Ausfuhr von Natriumsalzen aus dem Körper bewirken, welche durch eine vermehrte Zufuhr von Chlornatrium wieder gedeckt werden muss.

Ausser als direktes Genussmittel dient das Kochsalz auch zur Frischhaltung von Nahrungsmitteln aller Art (vergl. S. 443 und 518).

Die Menge des täglich von einem erwachsenen Menschen bei gemischter Kost aufgenommenen Kochsalzes kann auf 12—20 g, im Mittel etwa auf 17 g oder für den Kopf und das Jahr auf 5—7 kg veranschlagt werden.

Im Deutschen Reich werden nach früheren Angaben etwa 250 000—300 600 t Kochsalz im Jahr als Genussmittel verwendet, erzeugt dagegen 550 000 t; von dem für Genusszwecke überschüssig erzeugten Kochsalz gelangen 85 000 t als Viehsalz, 2500 t als Dünger, 100 000 t für die chemische Industrie (Soda-Fabrikation) zur Verwendung, 50 000 t ungefähr werden ausgeführt.

Das Kochsalz ist in der Erdrinde sehr weit verbreitet. Mit Ausnahme der jüngsten Formationen (Alluvium und Diluvium) und der älteren und primitiven Gesteinen finden wir Kochsalz-Ablagerungen in allen dazwischenliegenden Formationen, so in der Molasse des Tertiärgebirges als der jüngsten Lagerstätte (Wieliczka), durch die Kreide (Cordova in Spanien), den Jura (in Algier), die Triasgruppe, besonders den Keuper und Muschelkalk (die meisten Steinsalzlager Deutschlands, in den österreichischen und bayerischen Alpen etc.) bis in den Zechstein (Stassfurt) und die Kohlenformation.

Aus diesen Kochsalzlagern wird dasselbe entweder direkt als Steinsalz gefördert oder man treibt einen Schacht (Bohrloch) in die salzhaltige Schicht und gewinnt durch Pumpwerke ein stark salzhaltiges Wasser, welches auf Kochsalz verarbeitet

wird. Nur in seltenen Fällen findet man in der Weise, dass süßes Tagewasser nach dem Salzlager gelangt, dort Salz aufnimmt und nach irgend einer Seite unter dem Druck der abwärtsstrebenden Wassersäule wieder aufsteigt, eine zu Tage ausgehende Quelle oder Soole genannt, welche so reichhaltig ist, dass sie mit Vortheil auf Kochsalz verarbeitet werden kann.

Das Steinsalz ist fast ganz reines Natriumchlorid (NaCl). So enthält ¹⁾ das weisse Steinsalz von Wieliczka nur Spuren von Magnesiumchlorid; weisses Steinsalz von Berchtesgaden Spuren von Calciumchlorid und 0,15 % Magnesiumchlorid; gelbes Steinsalz von Berchtesgaden 0,07 % Magnesiumchlorid; Steinsalz von Hall in Tyrol 0,25 % Calciumchlorid, 0,12 % Magnesiumchlorid und 0,20 % Calciumsulfat; Knistersalz von Hallstadt Spuren von Kaliumchlorid und 1,86 % Calciumsulfat; Steinsalz von Schwäbischhall 0,09 % Kaliumchlorid und 0,28 % Calciumchlorid.

Das Steinsalz wird aber wegen seiner Härte nicht als Speisesalz benutzt; es dient in der Industrie zur Soda-Fabrikation oder als sog. Leckstein für das Vieh.

Die Küchen- und Tafelsalze werden fast ausschliesslich aus dem Meer- und Soolwasser dargestellt.

Das Meerwasser sowohl, wie die Soolwässer enthalten neben dem Chlornatrium stets noch andere Salze und sind ausserdem zu geringhaltig, als dass sie direkt zur Darstellung des Kochsalzes verwendet werden könnten. Man sucht sie daher einerseits durch Verdampfung des Wassers zu concentriren, andererseits von den begleitenden Salzen zu reinigen.

Dieses geschieht dadurch, dass man sie entweder, wie z. B. das Meerwasser, in besonderen flachen, gegen die Fluthen geschützten Behältern sammelt und dort von Mitte Mai bis Mitte Juli der freiwilligen Verdunstung anheim giebt, oder dadurch, dass man in den „Salinen“ Soolwasser an Gradirwerken langsam heruntertröpfeln oder aus flachen Behältern langsam von einem Behälter in den anderen fließen lässt.

Der Gehalt des Meer- und Soolwassers an Salzen ist nach einigen Analysen für 1 l folgender:

	Meerwasser	Soolwasser
	g	g
Fester Rückstand	5,69—38,42	33,44—264,27
Darin: Chlornatrium	5,15—29,54	27,41—254,65
Chlorkalium	—	0— 1,62
Chlorcalcium	—	0— 1,72
Chlormagnesium	0,65— 4,88	0— 4,6
Bromnatrium	Spur— 0,56	0— 0,003
Brommagnesium	0— 0,03	0— 0,035
Kaliumsulfat	0— 1,81	0— 1,48
Natriumsulfat	—	0— 0,28
Calciumsulfat	0,28— 5,59	2,66— 5,68
Magnesiumsulfat	0,35— 2,46	wenig— 2,45
Calciumkarbonat	0— 0,37	„ — 0,49
Magnesiumkarbonat	Spur— 0,21	„ — 0,06
Ferrokarbonat	—	Spur— 0,03

nebst Spuren von Thonerde, Eisenoxyd, Kieselsäure, ferner auch Jodsalzen; manche Soolwässer enthalten nicht unerhebliche Mengen Chlorstrontium und Chlorlithium, wie aus unten folgenden Analysen der Mutterlaugen hervorgeht.

¹⁾ Jul. Post, Grundriss der chem. Technologie. Berlin 1879, 337.

Das Kochsalz macht in diesen Wässern 70—90 % aus; die es begleitenden Salze werden durch Eindunsten des Salzwassers ausgeschieden. Dabei scheidet sich ein Theil, vorwiegend die schwefelsauren und kohlen-sauren Salze, eher aus, als das löslichere Chlornatrium; ein anderer Theil bleibt beim weiteren Concentriren in Lösung, während das Chlornatrium auskrystallisirt. Diese in Lösung bleibenden Salze, wie Chlorcalcium, Chlormagnesium, Chlorstrontium, Chlorlithium, Chlor-, Brom- und Jodkalium, die eben löslicher als Chlornatrium sind, bilden die Bestandtheile der Mutterlauge. Diese wird entweder für Badezwecke oder zur Gewinnung der selteneren Elemente (Brom, Jod, Lithium etc.) benutzt.

Das Concentriren der salzhaltigen Flüssigkeit geschieht, wie schon gesagt, zuerst durch freiwilliges Verdunsten an der Luft, später in Abdampfgefässen über Feuer.

Beim Verdunsten des Wassers an der Luft in Gradirwerken bildet sich der Dornstein und beim weiteren Concentriren der Soole in Abdampfgefässen scheidet sich zunächst der Pfannenstein ab. Beide, der Dorn- wie Pfannenstein, bestehen je nach dem ursprünglichen Gehalt des Wassers aus Calcium- und Magnesiumkarbonat oder vorwiegend aus Calciumsulfat neben Eisenoxyd, Thonerde etc. Der Pfannenstein schliesst auch schon eine grössere oder geringere Menge Chlornatrium ein.

Um zu zeigen, welche Salze in der Mutterlauge verbleiben, lasse ich hier ausführliche Analysen der Soole und Mutterlauge der Saline Werl, die im hiesigen Laboratorium von C. Krauch ausgeführt wurden, folgen:

1 Liter enthält	Rohsoole	Mutterlauge, natürliche	Mutterlauge, concentrirte
	g	g	g
Bromkalium	0,0144	1,9115	3,3754
Jodkalium	0,0006	0,0053	0,0137
Chlorkalium	1,7791	54,5854	84,5523
Chlornatrium	68,5812	51,0635	46,2596
Chlorlithium	0,0716	4,7009	8,9833
Chlorcalcium	4,2532	245,8802	382,8287
Chlorstrontium	0,0744	2,7302	4,6457
Chlormagnesium	—	101,3113	157,9836
Magnesiumsulfat	1,4436	0,2760	0,9265
Calciumsulfat	0,3474	—	—
Calciumkarbonat	1,2669	—	—
Calciumnitrat	—	1,8966	3,2891
Kieselsäure	0,0230	0,0030	0,0600
Thon etc. (Schwefelstoffe)	0,0320	0,0300	0,4230
Im Ganzen	77,8874	464,3939	693,3429
Spec. Gewicht	1,0550	1,4280	1,8009

Diese Soole bzw. die Mutterlauge enthält daher nicht zu unterschätzende Mengen Chlorlithium, ferner auch Brom- und Jodkalium.

Andere Mutterlauge, so die Kreuznacher, sind noch erheblich reicher an diesen Salzen.

Ohne weiter auf die Art der Fabrikation einzugehen, lasse ich hier einige Analysen von Kochsalz sowohl aus Salinen- und Meerwasser, wie auch als Steinsalz gewonnen, folgen:

Bestandtheile	Salzungen			1. Salinensalze, untersucht v. Verf.				2. Meerwassersalz, untersucht von Karsten, St. Ubes			2. Steinsalz aus Erfurt
	Gewöhnl. Salz	Tafelsalz	Feinstes Tafelsalz	Salzdel- helden	Boden- berg	Sooden	Arten	Gewöhnliche Küchensalze			
								1	2	3	
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Hygroskop. Wasser	1,96	0,69	0,33	2,26	2,92	3,06	1,20	—	—	—	0,41
Gebundenes Wasser	0,75	0,71	0,72	1,42	1,41	0,90	1,34	2,10	3,10	1,95	0,09
Chlornatrium . .	97,03	98,16	98,16	95,07	95,27	93,38	95,59	95,86	92,46	96,50	97,83
Chlorkalium . .	—	—	—	Spur	—	—	—	—	—	—	—
Chlormagnesium .	—	0,38	0,13	0,22	0,18	0,64	0,46	0,24	0,55	0,32	—
Natriumsulfat . .	0,46	0,16	0,09	—	0,21	0,94	0,96	—	—	—	—
Calciumsulfat . .	0,09	—	—	0,27	0,43	0,90	0,51	1,30	2,28	0,88	1,47
Magnesiumsulfat .	0,03	—	—	0,36	—	—	—	0,35	0,66	0,25	0,24
Unlösliches . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,15	0,95	0,10	0,25
Aeusserer Beschaf- fenheit . . . }	Grob- körnig	Fein- körnig	Sehr fein- körnig	Grob- körnig	Grob- körnig	Mittel- fein	Mittel- fein	—	—	—	Fein- körnig

Aus diesen Analysen geht hervor, dass das Kochsalz des Handels neben hygroskopischem und chemisch gebundenem Wasser eine geringe Menge anderer Salze einschliesst. Es ist eine vielfach verbreitete Ansicht, dass grobkörniges Kochsalz (in grossen Krystallen) eine stärkere salzende Wirkung hat, also mehr salzt, als das feinkörnige Tafel- oder das Steinsalz. Da letztere sogar mehr Chlornatrium als wirkenden Bestandtheil enthalten, wie die Salze im grobkörnigen Zustand, ausserdem wegen des feineren, gepulverten Zustandes eher zur Wirkung und Lösung kommen sollten, so kann diese Eigenschaft, gleichen Gehalt an den das Chlornatrium begleitenden Salzen vorausgesetzt, nur in dem verschiedenen Gehalt an hygroskopischem und gebundenem (Krystall-) Wasser ihren Grund haben. Wir sehen nämlich, dass die grobkörnigen Küchensalze mehr hygroskopisches und chemisch gebundenes Wasser enthalten als das feinkörnige Tafel-, wie auch Steinsalz. Th. Dietrich äussert sich über diesen Gegenstand wie folgt:

„Unbestritten hängt der Werth eines Salzes in erster Linie von seinem Gehalt an Chlornatrium ab, welches die Eigenschaften, wegen derer man das „Salz“ schätzt, zum Theil allein, zum Theil vorzugsweise aufweist. Dem Chlornatrium kommt der milde, rein salzige Geschmack zu, der dem Kochsalz um so mehr eigen ist, je weniger Nebenbestandtheile es enthält; ihm kommt die Wichtigkeit zu, die das Salz durch seine physiologische Bedeutung, durch seine Antheilnahme an dem Vollzug des Ernährungsvorganges des thierischen Körpers hat; ihm kommt vorzugsweise die fäulnisswidrige und konservirende Eigenschaft zu, wegen welcher das Salz in aller Welt zum Einsalzen von allerhand Nahrungsmitteln benutzt wird. Dessen ungeachtet darf man nicht alle übrigen Bestandtheile des Salzes als eine Verunreinigung desselben betrachten, namentlich sind es die Bittererdesalze, das Chlormagnesium und die schwefelsaure Magnesia, welche dem Salze Eigenschaften verleihen, die es nach Ansicht Mancher beliebter und zu gewissen Zwecken geeigneter machen. Diese Bittererdesalze verleihen dem Salze einen scharfen, bitter salzigen Geschmack, die sog. Schärfe. Solches Salz soll insbesondere zum Einsalzen von Nahrungsmitteln geeignet sein; die tägliche Erfahrung spricht allerdings dafür; so wird z. B. das portugiesische Salz von St. Ubes, dessen Zusammensetzung in der obigen Tabelle enthalten ist und viel Bittererdesalz aufweist, vorzugsweise zum Einsalzen von Fleisch und Fischen gesucht. Ob diese Bittererdesalze wirklich die konservirende Eigenschaft des Salzes erhöhen, das ist fraglich; vielleicht ist es nur ein Herkommen, welches dem Meer-salze, das insbesondere jene Stoffe führt, diesen Ruhm gebracht hat; gerade an den Orten, wo man

viel Fleisch und viele Fische einsalzt, nämlich an den Meeresküsten, ist man auch meist auf das Meersalz angewiesen. Die Wirkung, die das Salz auf Fleisch hat — es entzieht ihm das Wasser — wird wahrscheinlich durch das Chlormagnesium vermittelt und unterstützt, denn dieses besitzt in hohem Grade die Eigenschaft, Wasser aus seiner Umgebung anzuziehen.

Den übrigen Bestandtheilen des käuflichen Salzes, dem schwefelsauren Natron, welches einen kühlenden, schwach bitter salzigen Geschmack, und dem schwefelsauren Kalk, welcher einen schwachen, faden und erdigen Geschmack hat, kann man einen Werth gar nicht beimessen. Die Beimengung des letzteren kann man, ebenso wie die der unlöslichen Theile und des Wassers, nur als einen mehr oder weniger unvermeidlichen Ballast ansehen, der den Werth des Salzes in dem Grade der Zunahme seines Gehaltes herabsetzt.

Der Unterschied in der Güte der Stein- und der Salinensalze ist — ein gleicher Gehalt von Chlornatrium vorausgesetzt — sicher ein scheinbarer. Man kann mit einem Pfund Chlornatrium in Form von Steinsalz ebenso viel und ebenso so stark salzen, als mit einem Pfund Chlornatrium in Form von Salinensalz. Der Effekt wird nur bei letzterem Salz rascher bemerklich, wenn man es unmittelbar dem Geschmackssinne zuführt, als bei ersterem. Das Steinsalz ist dichter, spezifisch schwerer als das Salinensalz, welches in flachen, Luft einschliessenden Krystallen voluminöser ist und deshalb den Auflösungsmitteln mehr Fläche, mehr Angriffspunkte bietet. Auf die Zunge gebracht, wird es sich rascher lösen als Steinsalz und deshalb den salzigen Geschmack rascher zur Aeusserung bringen; ebenso wird das Salinensalz beim Einsalzen rascher seine Wirkung äussern.¹⁾

Die im Handel vorkommenden Viehsalze sind mehr oder weniger reine Kochsalze, welche man durch Zusatz von organischen Stoffen (wie Heu, Wermuthkraut) oder durch Zusatz von Eisenoxyd etc. denaturirt, damit sie nicht der Besteuerung unterliegen.

Letztere Denaturirungsmittel können mitunter schädliche Verunreinigungen enthalten, z. B. Brandsporen bezw. giftige Metalloxyde etc.

In dem eigentlichen Kochsalz jedoch dürften kaum schädliche Verunreinigungen vorkommen.

Anhang zu Kochsalz.

Im Anschluss an das Kochsalz mag erwähnt sein, dass man in der Literatur vielfache Angaben über essbare Erden findet. Dieselben haben zwar mit dem Kochsalz nichts gemein, gehören aber dem Mineralreich an und finden daher hier die passendste Erwähnung. So berichtet Berbeck über eine essbare Erde, die auf Java von den Einwohnern gegessen wird. Dieselbe ist nach M. Hebberling's Untersuchungen ein fetter Thon von folgender Zusammensetzung:

	Wasser + flücht. Stoffe ¹⁾	Kiesel- säure	Eisen- oxyd	Thon- erde	Kalk	Mag- nesia	Mangan- oxydul	Kali	Natron
1. Ursprünglicher Thon	14,80%	39,77%	9,81%	25,94%	3,03%	1,85%	0,59%	0,57%	3,86%
2. In Salzsäure löslich	—	0,41 „	6,68 „	4,81 „	0,22 „	0,08 „	—	0,07 „	0,15 „

Eine andere sog. essbare Erde aus Japan besitzt nach G. Love folgende procentige Zusammensetzung:

Wasser	Kali	Natron	Kalk	Mag- nesia	Mangan- oxyd	Eisen- oxyd	Thon- erde	Phosphor- säure	Schwefel- säure	Kiesel- säure
11,02%	0,23%	0,75%	3,89%	1,99%	0,07%	1,11%	13,61%	Spur	0,19%	67,91%

In Lappland wird dem Brot eine essbare Erde zugesetzt, welche sich nach C. Schmidt's Untersuchungen als kalireicher Glimmer erwies. Zu demselben Zweck dient in Südpersien eine weissgraue Masse („G'hel i. G'iveh“ genannt), welche aus 66,96% Magnesium- und 23,63% Calciumkarbonat besteht. Wenn man von letzterer Masse annehmen kann, dass sie als Brotlockerungsmittel benutzt wird, so lässt sich über den Zweck der Verwendung der beiden ersten Sorten „essbarer Erde“ nichts Bestimmtes angeben.

¹⁾ Mit 0,506% Ammoniak.