



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

MRI 
Max Rubner-Institut



Bundesweite Erhebung von Kochsalzgehalten in Backwaren

Bundesweite Erhebung von Kochsalzgehalten in Backwaren

Stand 2012

Max Rubner-Institut (MRI)
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide

bearbeitet von:
Günter Unbehend
Prof. Dr. Meinolf Lindhauer

aktualisierte Fassung vom 24. August 2018,
bearbeitet von Dr. Elisabeth Scirba

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Material und Methoden	1
2.1 Beschaffung der Muster	2
2.2 Gebäckarten	4
2.3 Analysenmethoden	5
2.3.1 Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes in der Frischbackware.....	5
2.3.2 Bestimmung des Kochsalzgehalts.....	5
3. Ergebnisse	6
3.1 Ergebnisse der Untersuchungen nach Gebäckart, bundesweite Betrachtung	6
3.2 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region Nord.....	9
3.3 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region West	11
3.4 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region Süd	13
3.5 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region Ost.....	15
3.6 Kochsalzdosierungen bezogen auf Getreidemahlerzeugnisse	17
3.7 Einteilung der Proben in Klassen nach Kochsalzgehalt in der Frischbackware	18
4. Zusammenfassung und Diskussion	20
5. Fazit	21

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Musternahmen und Untersuchungen in folgenden Regionen und Städten.....	3
Tabelle 2: In die Erhebung einbezogene Bäckereien – Deutschland 2012.....	4
Tabelle 3: Anzahl und Verteilung untersuchter Brote und Kleingebäck	5
Tabelle 4: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren bundesweit.....	7
Tabelle 5: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in der Trockenmasse, bundesweit	8
Tabelle 6: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Nord	9
Tabelle 7: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in der Trockenmasse der Region Nord.....	10
Tabelle 8: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region West	11

Tabelle 9:	Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Backwaren in der Trockenmasse der Region West.....	12
Tabelle 10:	Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Süd.....	13
Tabelle 11:	Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Backwaren in der Trockenmasse der Region Süd	14
Tabelle 12:	Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Ost.....	15
Tabelle 13:	Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Backwaren in der Trockenmasse der Region Ost.....	16
Tabelle 14:	Auf Getreidemahlerzeugnisse mit 14 % Feuchte kalkulierte Kochsalz-Dosierung bei der Teigbereitung unterteilt nach Brotsorten, bundesweit	17
Tabelle 15:	Auf Getreidemahlerzeugnisse mit 14 % Feuchte kalkulierte Kochsalz-Dosierung nach Brotsorten, bundesweit, nur industriell erzeugte Brote und Kleingebäcke.....	18
Tabelle 16:	Anteil an Gebäcken in Klassen von Kochsalzgehalten in der Frischbackware unterteilt nach Gebäckart, bundesweit.....	18
Tabelle 17:	Anteil an industriell erzeugten Gebäcken in Klassen von Kochsalzgehalten in der Frischbackware unterteilt nach Gebäckart, bundesweit.....	19
Tabelle 18:	Ermittelte Feuchtigkeitsgehalte [%] der Backwaren in der Frischmasse	19

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der Untersuchungsdurchführung	2
Abbildung 2:	Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren bundesweit aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	7
Abbildung 3:	Kochsalzgehalte [%] in der Trockenmasse bundesweit aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	8
Abbildung 4:	Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Nord aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	9
Abbildung 5:	Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region Nord, aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	10

Abbildung 6: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region West aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	11
Abbildung 7: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region West, aufgeschlüsselt nach Gebäckart	12
Abbildung 8: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Süd aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	13
Abbildung 9: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region Süd, aufgeschlüsselt nach Gebäckart	14
Abbildung 10: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Ost aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	15
Abbildung 11: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region Ost, aufgeschlüsselt nach Gebäckart.....	16

1. Einleitung

Brot ist eine der Hauptquellen für die Kochsalzzufuhr in Deutschland, dies zeigen Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II¹ und des Nationalen Ernährungsmonitorings² des Max Rubner-Instituts (MRI). Im Zuge von Diskussionen um die Möglichkeiten der Reduktion von Kochsalz in Backwaren wurde das MRI 2012 vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) beauftragt, die Kochsalzgehalte in unterschiedlichen Backwarentypen im Rahmen einer bundesweiten Erhebung zu untersuchen. Die Ergebnisse sollten dazu dienen, einen Überblick über die Kochsalzgehalte zu erhalten und mögliche regionale Unterschiede sowie Unterschiede zwischen verschiedenen Backwarentypen aufzuzeigen, und damit auch als Grundlage für mögliche Reduktionsmaßnahmen.

2. Material und Methoden

Zur Vorbereitung der Erhebung wurde zunächst ein Ablaufplan erstellt, der Probenahme, Lagerung, Aufarbeitung und Untersuchungsmethoden der Proben umfasste. Eine entsprechende Übersicht ist in Abbildung 1 dargestellt. Der zur Analyse verwendete Warenkorb sowie Musterauswahl und Musterbehandlung wurden mit dem Ministerium abgestimmt.

¹ MRI, BfR, MRI und RKI. Blutdrucksenkung durch weniger Salz in Lebensmitteln – Stellungnahme Nr. 007/2012 des BfR, MRI und RKI vom 19. Oktober 2011 (2011)

² MRI. Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr aus sechs Befragungsjahren des Nationalen Ernährungsmonitorings (NEMONIT) – unveröffentlichte Daten (2015)

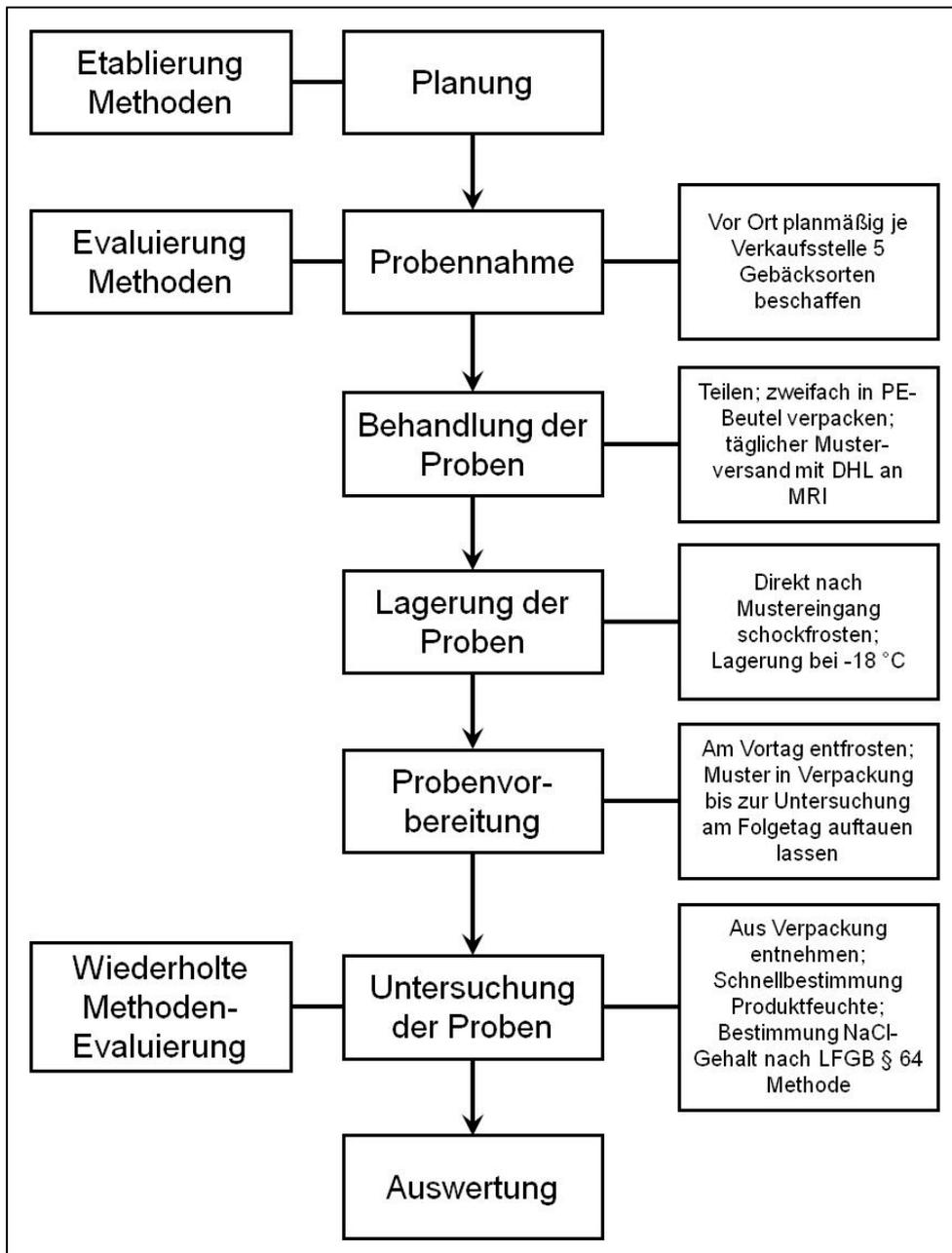


Abbildung 1: Darstellung der Untersuchungsdurchführung

2.1 Beschaffung der Muster

Für eine strukturierte Beschaffung der Muster wurde das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland in die vier Regionen Nord, West, Süd und Ost unterteilt. Die Region Nord umfasste die Bundesländer Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen sowie die Stadtstaaten Hamburg und Bremen. Der Region West wurden die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland zugeordnet. Die Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern bildeten die Region Süd

und die Bundesländer Sachsen-Anhalt, Brandenburg mit Berlin, Thüringen und Sachsen die Region Ost.

Pro Region wurden 10 bzw. 11 Städte ausgewählt (siehe Tabelle 1), in denen die zu untersuchenden Backwaren eingekauft wurden.

Tabelle 1: Musternahmen und Untersuchungen in folgenden Regionen und Städten

Region	Zeitraum Probennahme	Zeitraum Untersuchung	Städte
Nord	14.05.2012 29.05. – 31.05.2012	20.06. – 02.07.2012	Aurich
			Bad Schwartau
			Cuxhaven
			Hamburg
			Hannover
			Ludwigslust
			Meppen
			Rostock
Schleswig			
West	30.04.2012 07.05. – 12.05.2012	13.05. – 16.05.2012 12.06. – 20.06.2012	Arnsberg
			Bitburg
			Detmold
			Kassel
			Köln
			Mainz
			Münster
			Saarbrücken
Süd	02.07. – 05.07.2012	05.07. – 17.07.2012	Augsburg
			Freiburg
			Karlsruhe
			Kulmbach
			Regensburg
			Reutlingen
			Rosenheim
			Stuttgart
Ost	23.07. – 26.07.2012	25.07. – 02.08.2012	Berlin
			Chemnitz
			Cottbus
			Erfurt
			Magdeburg
			Stendal
			Ueckermünde
			Wernigerode

Die Auswertung und die Berichterstellung erfolgten direkt nach Abschluss der Untersuchungen im August 2012.

Die zu untersuchenden Muster wurden in verschiedenen Kategorien von Bäckereien bzw. Geschäften erworben. Bei den handwerklich hergestellten Gebäcken wurde unterschieden zwischen Betrieben mit mehreren Filialen und Bäckereien, die ihre Produkte nur in ihrem Hauptgeschäft anbieten. Industriell hergestellte Backwaren wurden als konfektioniertes (abgepacktes) Produkt im Lebensmitteleinzelhandel erworben. Die Anzahl der Proben der jeweiligen Kategorie pro Region und der bundesweite prozentuale Anteil sind in Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2: In die Erhebung einbezogene Bäckereien – Deutschland 2012

Region	Handwerk		Industrie	Deutschland
	Filiale	Hauptgeschäft		
Nord	17	4	5	26
West	18	4	7	29
Süd	14	2	5	21
Ost	15	3	5	23
Gesamt	64	13	22	99
Anteil [%]	65	13	22	100

2.2 Gebäckarten

Da verschiedene Gebäckarten rezepturbedingt andere Kochsalzgehalte aufweisen, wurden in jeder Verkaufsstelle fünf verschiedene Gebäcke erworben:

- Weizenkleingebäck (Brötchen)
- Weizenbrot
- Weizenmischbrot
- Roggenmischbrot
- Roggenschrotbrot

Sofern ein Gebäcktyp in einer Verkaufsstelle nicht vorrätig war, wurde dieses - wenn möglich - im selben Ort in einer anderen Bäckerei oder im Lebensmitteleinzelhandel erworben. Eine Übersicht über die Anzahl der unterschiedlichen Gebäckarten nach Regionen und Gesamtanzahl sowie der bundesweite Anteil zeigt Tabelle 3. Insgesamt wurden 334 Gebäckproben untersucht.

Tabelle 3: Anzahl und Verteilung untersuchter Brote und Kleingebäck

	Nord	West	Süd	Ost	Deutschland gesamt Anzahl	Deutschland Anteil, [%]
Weizenkleingebäck	19	17	16	14	66	19,8
Weizenbrot	19	16	16	16	67	20,1
Weizenmischbrot	19	16	16	15	66	19,8
Roggenmischbrot	18	16	16	16	66	19,8
Roggenschrotbrot	19	18	16	16	69	20,7
Brotmuster, gesamt	94	83	80	77	334	100,0

2.3 Analysenmethoden

2.3.1 Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes in der Frischbackware

Die Bestimmung der Trockenmasse der Gebäckproben erfolgte mittels des *Sartorius Schnellbestimmungsgerätes, Modell Nr. MA 30-OD 2*. Hierbei wird die zerkleinerte Probe eingewogen und durch Infrarotstrahlung erwärmt, wobei die in der Probe enthaltene Feuchtigkeit entweicht und sich das Gewicht der Probe verringert. Diese Prozedur wird bis zur Massenkonstanz durchgeführt, welche das Gerät erfasst und danach den Feuchtegehalt intern berechnet.

2.3.2 Bestimmung des Kochsalzgehalts

Die Bestimmung des Kochsalzgehalts erfolgte mittels der Methode zur *Bestimmung von Chlorid zur Berechnung von Kochsalz in Brot einschließlich Kleingebäck aus Brotteigen L 17.00-6 LFGB § 64*. Hierfür wird die Gebäckprobe zunächst homogenisiert, aufgearbeitet, filtriert und ein Aliquot des Filtrats mit eingestellter Silbernitratlösung titriert, wobei der Äquivalenzpunkt potentiometrisch bestimmt wird. Aus dem Verbrauch der Silbernitratlösung wird der Gehalt an Kochsalz in der Frischmasse berechnet, aus diesem Wert und dem Feuchtigkeitsgehalt der Probe wird wiederum der Kochsalzgehalt in der Trockenmasse berechnet. Jede Bestimmung wurde zweifach durchgeführt.

3. Ergebnisse

Die Auswertungen wurden nach den Kategorien Gebäckart, Region und Verkaufsstelle vorgenommen.

Die Tabellen enthalten jeweils die Daten für die Anzahl der untersuchten Gebäcke, den Minimumwert, das 25. Perzentil, den Median, das 75. Perzentil³ und den Maximalwert. Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Box-Whisker-Plot. Die Box umfasst die Ergebnisse des 25. bis 75. Perzentils mit dem Median (50. Perzentil) als schwarze Linie. Die gelbe Linie repräsentiert den Mittelwert. Die Whisker⁴ umfassen das 5. bzw. 95. Perzentil und die Punkte stellen die Ausreißer dar.

Der Feuchtigkeitsgehalt in Frischgebäcken kann sehr unterschiedlich sein, je nachdem, ob z. B. ein Gebäck dunkler oder heller gebacken wird. Durch den unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalt können, bei gleicher Menge an verwendetem Kochsalz, unterschiedliche Kochsalzwerte bei den Messungen resultieren. Daher werden in diesem Bericht ebenfalls Ergebnisse des berechneten Kochsalzgehalts in der Trockenmasse vorgestellt und diskutiert. Aus diesen Daten können Rückschlüsse auf die in der jeweiligen Rezeptur verwendete Menge an Kochsalz gezogen werden.

3.1 Ergebnisse der Untersuchungen nach Gebäckart, bundesweite Betrachtung

Insgesamt wurden 334 Brotmuster untersucht. Die Ergebnisse der Kochsalzgehalte in **Frischbackwaren** sind in Tabelle 4 zusammengefasst und in Abbildung 2 graphisch dargestellt.

Den höchsten Median wiesen Weizenkleingebäcke mit 1,73 % Kochsalz auf, während der Median von Roggenschrotbroten nur bei 1,31 % lag. Die untersuchten Weizen-, Weizenmisch- und Roggenmischbrote hatten ähnliche Medianwerte von 1,44-1,53 % NaCl in der Frischbackware. Die Streubreite bei Weizenbrot und bei Weizenmischbrot war im Vergleich zu den anderen Gebäckarten größer. Der höchste Wert lag in Weizenbroten bei 2,35 % und in Weizenmischbroten bei 2,33 % Kochsalz in der Frischbackware

³ Perzentile, Median: Lagemaße, die einen Datensatz in Wertebereiche aufteilen. Beispiel: Beim 25. Perzentil liegen 25 % der Daten unter, 75 % über diesem Wert; beim Median liegen 50 % der Daten unter und 50 % über diesem Wert.

⁴ Whisker (auch „Antennen“): Grafische Darstellung für Werte, die außerhalb der in der Box dargestellten Perzentile liegen.

Tabelle 4: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren bundesweit

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	67	67	67	66	68
Minimum [%]	1,30	1,16	1,21	1,19	0,82
25. Perzentil [%]	1,62	1,42	1,44	1,38	1,19
Median [%]	1,73	1,53	1,52	1,51	1,31
75. Perzentil [%]	1,86	1,70	1,61	1,61	1,52
Maximum [%]	2,17	2,35	2,33	1,89	1,76

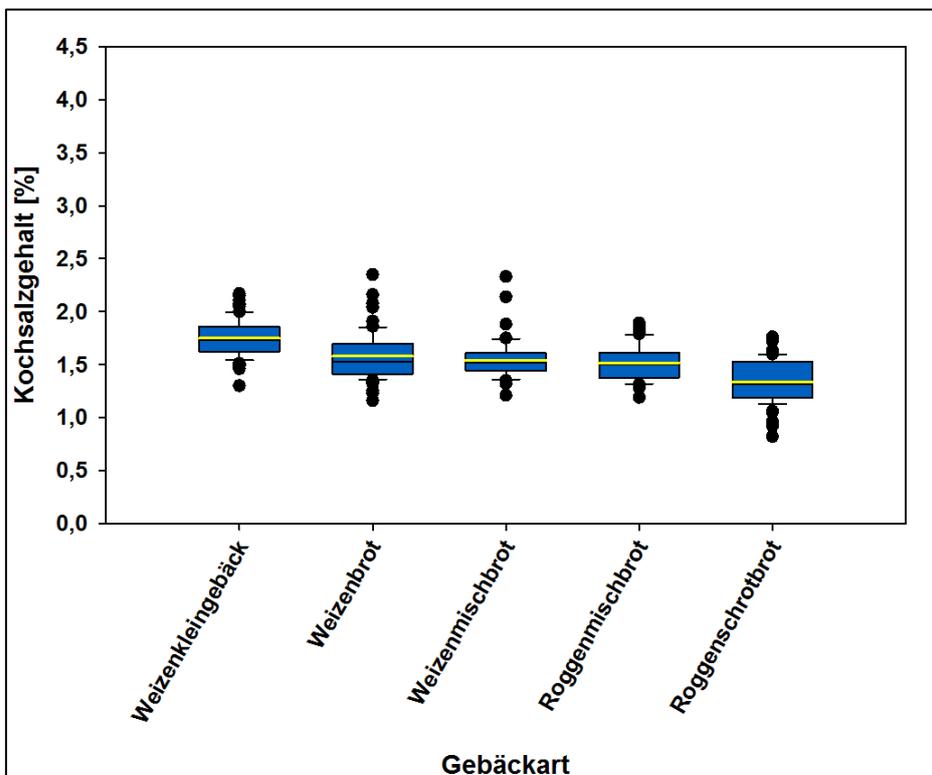


Abbildung 2: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren bundesweit aufgeschlüsselt nach Gebäckart

Zum Vergleich werden die Ergebnisse der Kochsalzgehalte in der **Trockenmasse** der jeweiligen Gebäcke in Tabelle 5 zusammengefasst und in Abbildung 3 dargestellt. Naturgemäß lagen diese Werte auf einem höheren Niveau als in der Frischbackware. Allerdings war die Streubreite deutlich größer, da sich für Gebäcke mit gleichem Kochsalzgehalt in der Frischbackware aufgrund verschiedener Feuchtigkeitsgehalte unterschiedliche Kochsalzgehalte, bezogen auf die Trockenmasse der jeweiligen Gebäcke, ergeben.

Tabelle 5: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in der Trockenmasse, bundesweit

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	67	67	67	66	68
Minimum [%]	2,01	1,56	2,05	1,96	1,42
25. Perzentil [%]	2,33	2,21	2,38	2,32	2,05
Median [%]	2,40	2,37	2,49	2,49	2,26
75. Perzentil [%]	2,56	2,64	2,62	2,65	2,47
Maximum [%]	3,09	3,63	3,85	3,18	3,00

Die Medianwerte von Weizenkleingebäck, Weizen-, Weizenmisch- und Roggenmischbrot waren mit 2,37 - 2,49 % Kochsalz ähnlich. Roggenschrotbrote wiesen wiederum mit 2,26 % den geringsten Median auf. Die gemessenen maximalen Kochsalzgehalte in der Trockenmasse lagen bei allen Backwarenarten bei 3,0 % und höher. Die höchsten Gehalte wiesen zwei Weizenmischbrote mit 3,8 % Kochsalz in der Trockenmasse auf.

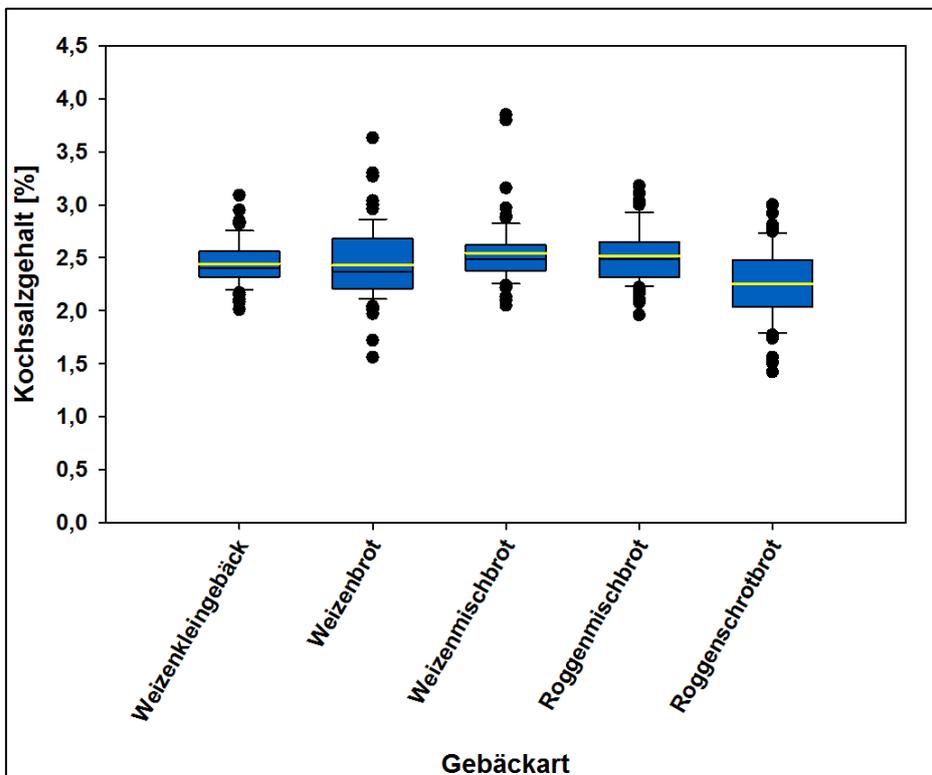


Abbildung 3: Kochsalzgehalte [%] in der Trockenmasse bundesweit aufgeschlüsselt nach Gebäckart

3.2 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region Nord

Aus der Region Nord wurden pro Gebäckart 19 bzw. 18 Muster untersucht. Die Streubreite der ermittelten Daten in **Frischbackwaren** zeigen Tabelle 6 und Abbildung 4.

Die höchsten Kochsalzgehalte in der Frischbackware hatte Weizenkleingebäck mit einem Medianwert von 1,75 %, den geringsten Medianwert wiesen Roggenschrotbrote auf mit 1,31 %. Die Kochsalzgehalte in Weizenbrot hatten die größte Schwankungsbreite mit Werten von 1,16 - 2,35 % in der Frischbackware. Weizenmischbrot zeigte die geringste Schwankungsbreite mit Kochsalzgehalten in der Frischbackware zwischen 1,32 % und 1,71 %.

Tabelle 6: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Nord

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	19	19	19	18	19
Minimum [%]	1,49	1,16	1,32	1,19	0,82
25. Perzentil [%]	1,62	1,41	1,38	1,43	1,19
Median [%]	1,76	1,48	1,52	1,52	1,31
75. Perzentil [%]	1,87	1,66	1,58	1,61	1,41
Maximum [%]	2,07	2,35	1,71	1,88	1,59

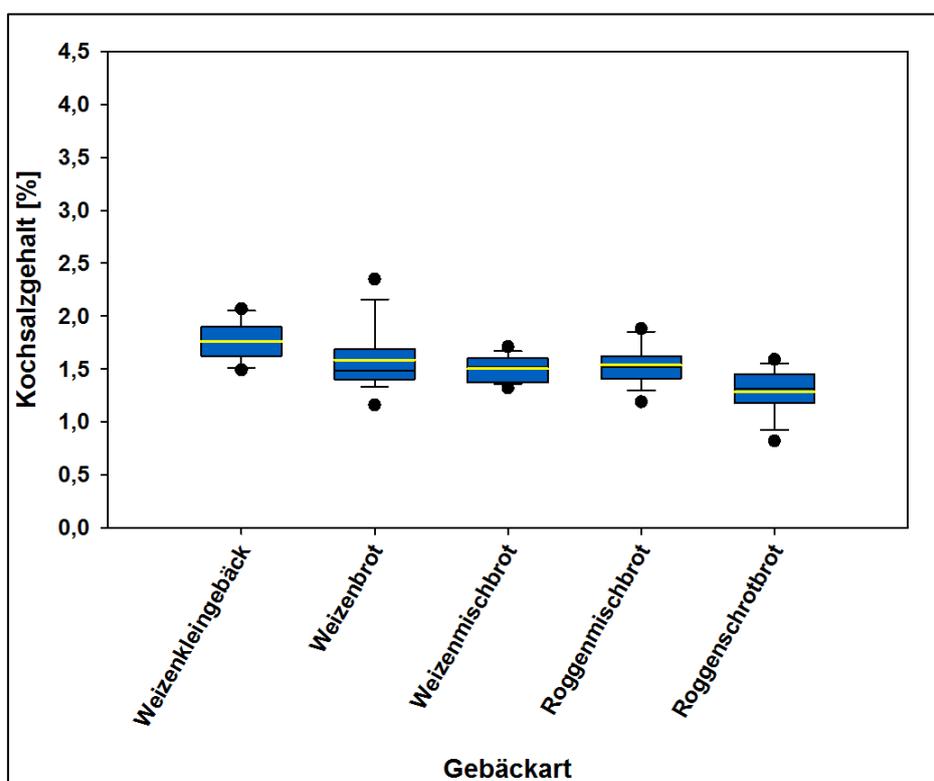


Abbildung 4: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Nord aufgeschlüsselt nach Gebäckart

Die Streubreite der ermittelten Daten in der **Trockenmasse** zeigen Tabelle 7 und Abbildung 5. Die Medianwerte von Weizenmischbrot und Roggenmischbrot waren in dieser Betrachtung mit 2,47 bzw. 2,53 % Kochsalz in der Trockenmasse höher als bei den anderen Gebäcktypen. Roggenschrotbrote zeigten wiederum mit 2,16 % den geringsten Medianwert, allerdings mit einer größeren Spannweite von 1,42 bis 2,76 % Kochsalz in der Trockenmasse. Der höchste ermittelte Kochsalzgehalt in der Trockenmasse lag bei 3,63 % in einem Weizenbrot.

Tabelle 7: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in der Trockenmasse der Region Nord

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	19	19	19	18	19
Minimum [%]	2,11	1,72	2,10	1,96	1,42
25. Perzentil [%]	2,34	2,20	2,32	2,35	1,97
Median [%]	2,41	2,32	2,47	2,53	2,16
75. Perzentil [%]	2,62	2,50	2,60	2,62	2,37
Maximum [%]	2,85	3,63	2,81	3,02	2,76

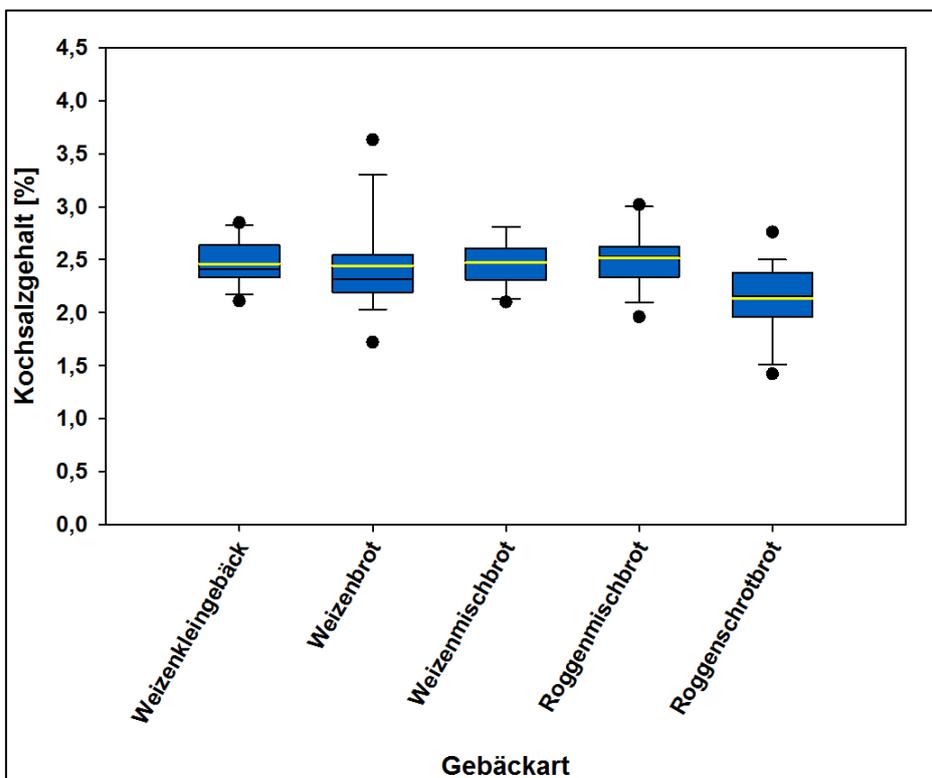


Abbildung 5: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region Nord, aufgeschlüsselt nach Gebäckart

3.3 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region West

Aus der Region West wurden pro Gebäckart 17 bzw. 16 Proben untersucht. Die Streubreite der ermittelten Daten in **Frischbackwaren** zeigen Tabelle 8 und Abbildung 6.

Höhere Kochsalzgehalte in der Frischbackware hatten Weizenkleingebäcke mit einem Medianwert von 1,73 %, die geringsten Kochsalzgehalte wiesen Roggenschrotbrote auf mit einem Medianwert von 1,34 %. Die Medianwerte in der Frischbackware von Weizen-, Weizenmisch- und Roggenmischbroten lagen zwischen 1,53 und 1,45 % Kochsalz. Im Vergleich zur Region Nord war die Schwankungsbreite geringer.

Tabelle 8: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region West

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	17	17	16	16	17
Minimum [%]	1,46	1,37	1,35	1,28	0,96
25. Perzentil [%]	1,64	1,43	1,44	1,37	1,19
Median [%]	1,73	1,53	1,46	1,45	1,34
75. Perzentil [%]	1,91	1,72	1,57	1,54	1,58
Maximum [%]	1,99	1,99	1,69	1,66	1,76

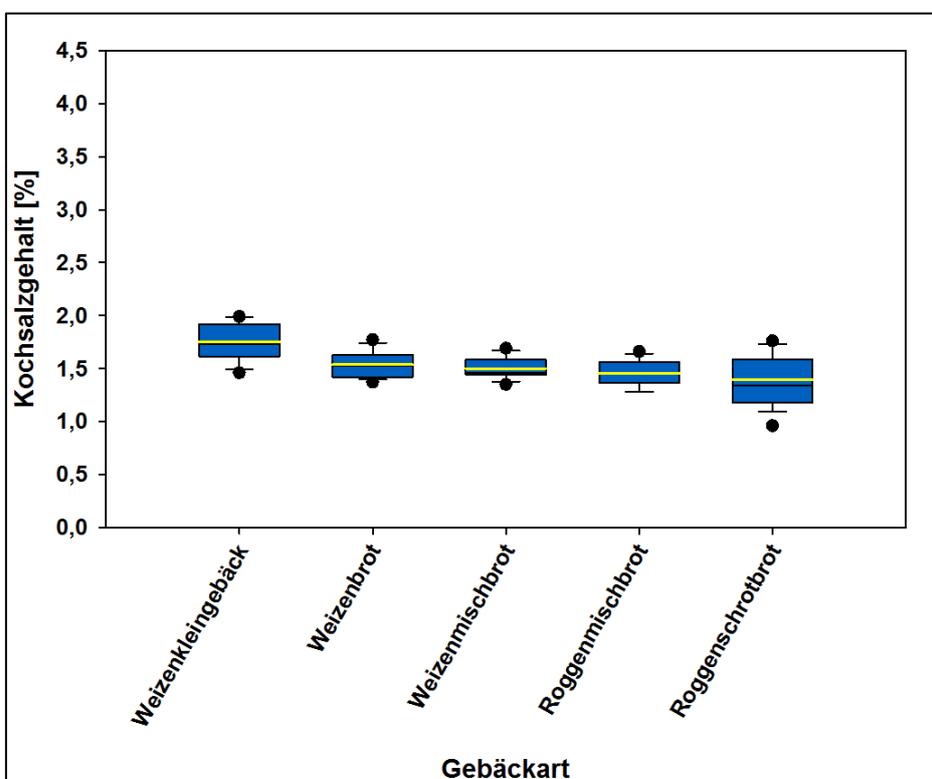


Abbildung 6: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region West aufgeschlüsselt nach Gebäckart

Die Daten der Kochsalzgehalte in der **Trockenmasse** der untersuchten Proben zeigen Tabelle 9 und Abbildung 7.

Die Medianwerte aller Gebäcktypen liegen zwischen 2,36 % Kochsalz in Roggenschrotbroten und 2,49 % in Roggenmischbroten in etwa auf gleichem Niveau.

Tabelle 9: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Backwaren in der Trockenmasse der Region West

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	17	17	16	16	17
Minimum [%]	2,01	1,56	2,22	2,16	1,56
25. Perzentil [%]	2,33	2,28	2,34	2,28	2,15
Median [%]	2,43	2,38	2,49	2,44	2,36
75. Perzentil [%]	2,56	2,57	2,60	2,60	2,62
Maximum [%]	2,67	2,67	2,81	2,79	2,92

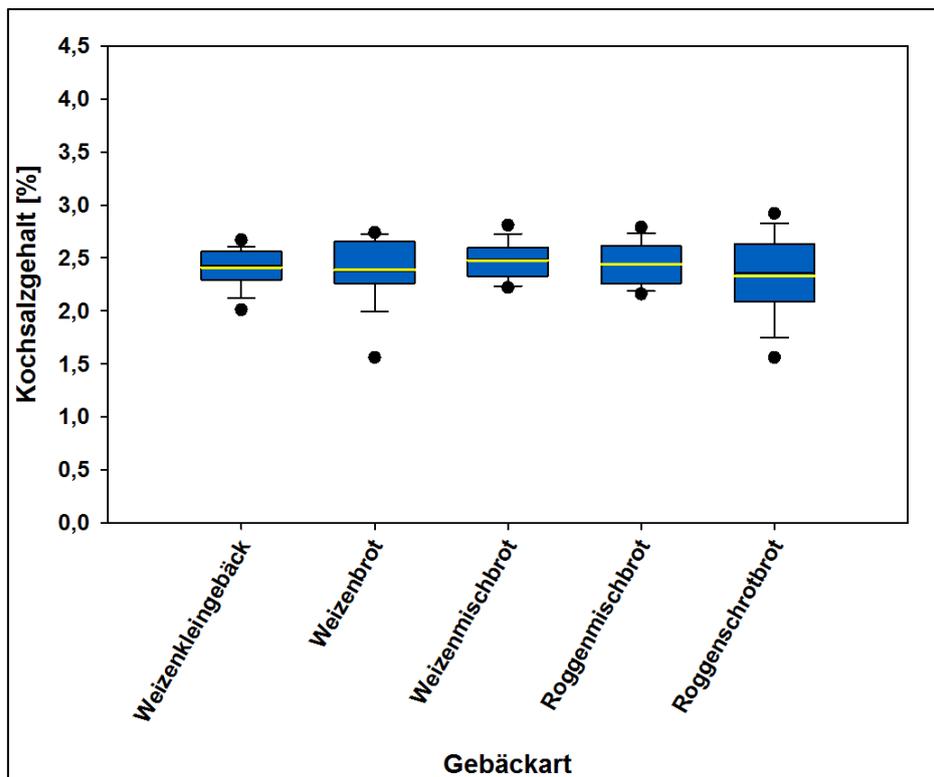


Abbildung 7: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region West, aufgeschlüsselt nach Gebäckart

3.4 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region Süd

Aus der Region Süd wurden pro Gebäckart 16 Proben untersucht. Die ermittelten Daten in **Frischbackwaren** zeigen Tabelle 10 und Abbildung 8.

In Weizenkleingebäck wurde mit 1,73 % Kochsalz in der Frischbackware der höchste Medianwert ermittelt, wobei die Spannweite der Kochsalzgehalte für diese Gebäckart relativ gering war. Der geringste Medianwert wurde wiederum für Roggenschrotbrote mit 1,26 % Kochsalz ermittelt. Die höchsten Kochsalzgehalte wurden in einem Weizenbrot (2,08 %) und in einem Weizenmischbrot (2,14 %) gemessen.

Tabelle 10: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Süd

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggemischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	16	16	16	16	16
Minimum [%]	1,54	1,25	1,21	1,28	1,06
25. Perzentil [%]	1,62	1,41	1,52	1,43	1,15
Median [%]	1,73	1,65	1,55	1,51	1,26
75. Perzentil [%]	1,78	1,83	1,64	1,59	1,33
Maximum [%]	1,92	2,08	2,14	1,89	1,55

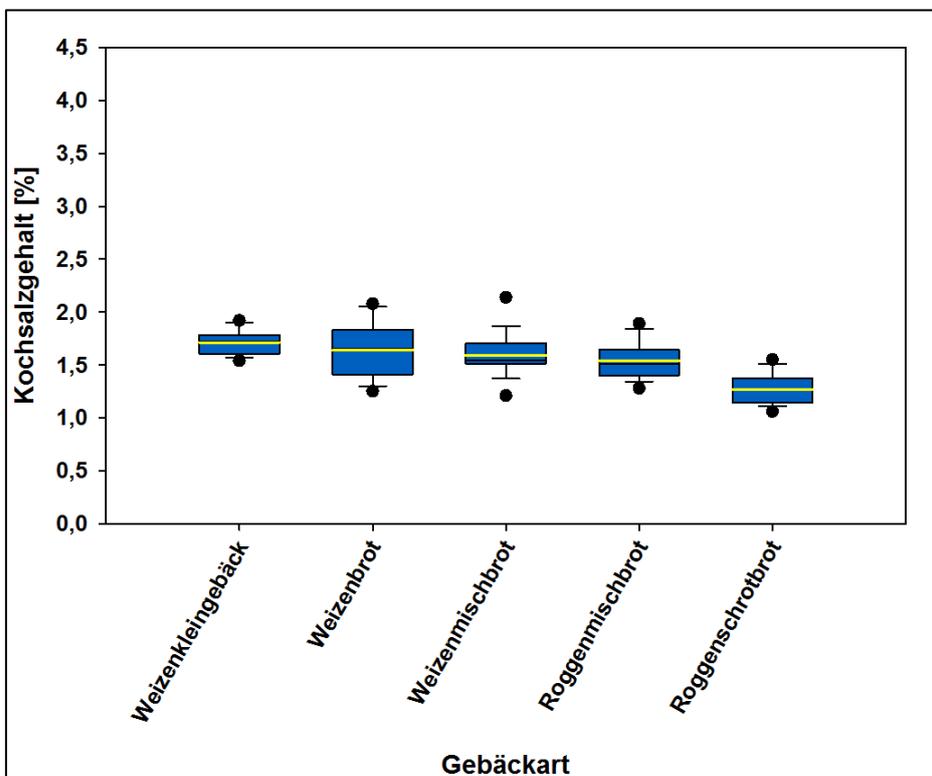


Abbildung 8: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Süd aufgeschlüsselt nach Gebäckart

Die Kochsalzgehalte bezogen auf die **Trockenmasse** der untersuchten Proben zeigen Tabelle 11 und Abbildung 9.

Für Weizenbrot ergab sich der größte Medianwert mit 2,57 % Kochsalz in der Trockenmasse, wobei die Medianwerte bei Weizen- und Roggenmischbrot auf ähnlich hohem Niveau lagen. Für diese drei Gebäcktypen wurden die höchsten Einzelwerte mit deutlich über 3 % Kochsalz in der Trockenmasse ermittelt.

Tabelle 11: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Backwaren in der Trockenmasse der Region Süd

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	16	16	16	16	16
Minimum [%]	2,20	2,01	2,05	2,08	1,76
25. Perzentil [%]	2,26	2,20	2,45	2,36	1,94
Median [%]	2,35	2,57	2,49	2,46	2,15
75. Perzentil [%]	2,49	2,76	2,69	2,67	2,38
Maximum [%]	2,66	3,27	3,80	3,11	2,49

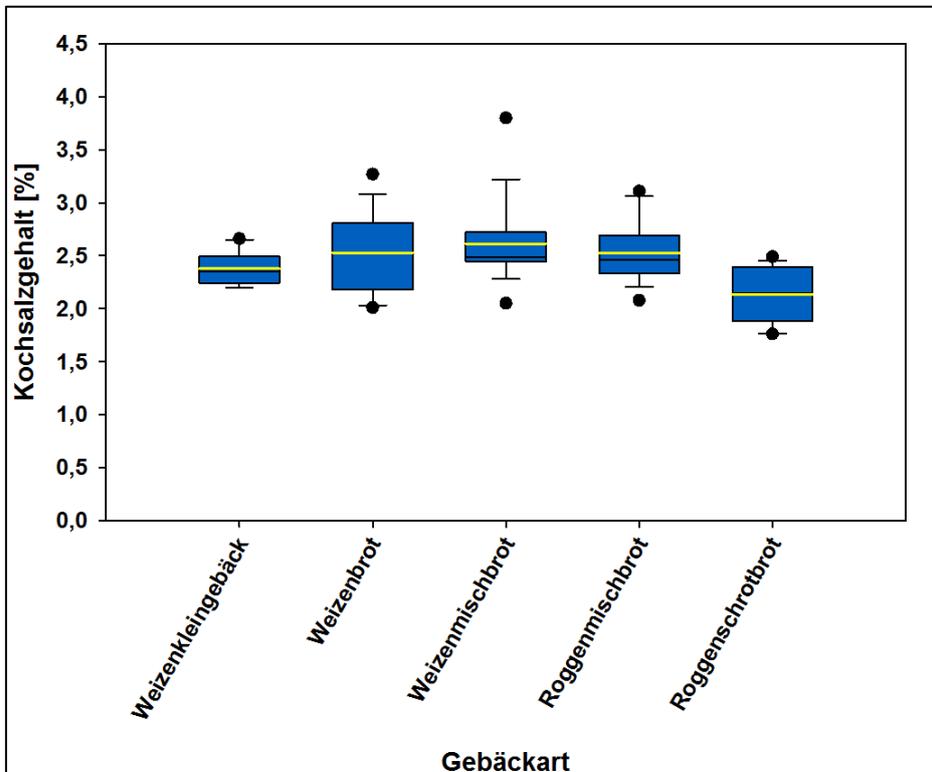


Abbildung 9: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region Süd, aufgeschlüsselt nach Gebäckart

3.5 Ergebnisse der Untersuchungen von Gebäcken aus der Region Ost

Aus der Region Ost wurden pro Gebäckart 15 bzw. 16 Proben untersucht. Die ermittelten Daten in **Frischbackwaren** zeigen Tabelle 12 und Abbildung 10.

Bei Weizenkleingebäck ergab sich der höchste Medianwert mit 1,73 % Kochsalz in der Frischbackware, der geringste Medianwert von 1,42 % wurde für Roggenschrotbrot ermittelt. Maximalwerte von über 2 % Kochsalz wurden in Weizenkleingebäck (2,17 %) und in Weizenmischbrot (2,33 %) gemessen. Für Weizenbrot war die Spannweite der Daten zwischen dem 25. und dem 75. Perzentil sehr gering mit einem Medianwert von 1,85 % Kochsalz in der Frischbackware.

Tabelle 12: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Ost

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	15	16	16	16	16
Minimum [%]	1,30	1,23	1,35	1,32	1,14
25. Perzentil [%]	1,63	1,49	1,41	1,37	1,28
Median [%]	1,73	1,54	1,51	1,53	1,42
75. Perzentil [%]	1,90	1,60	1,63	1,69	1,55
Maximum [%]	2,17	1,85	2,33	1,89	1,76

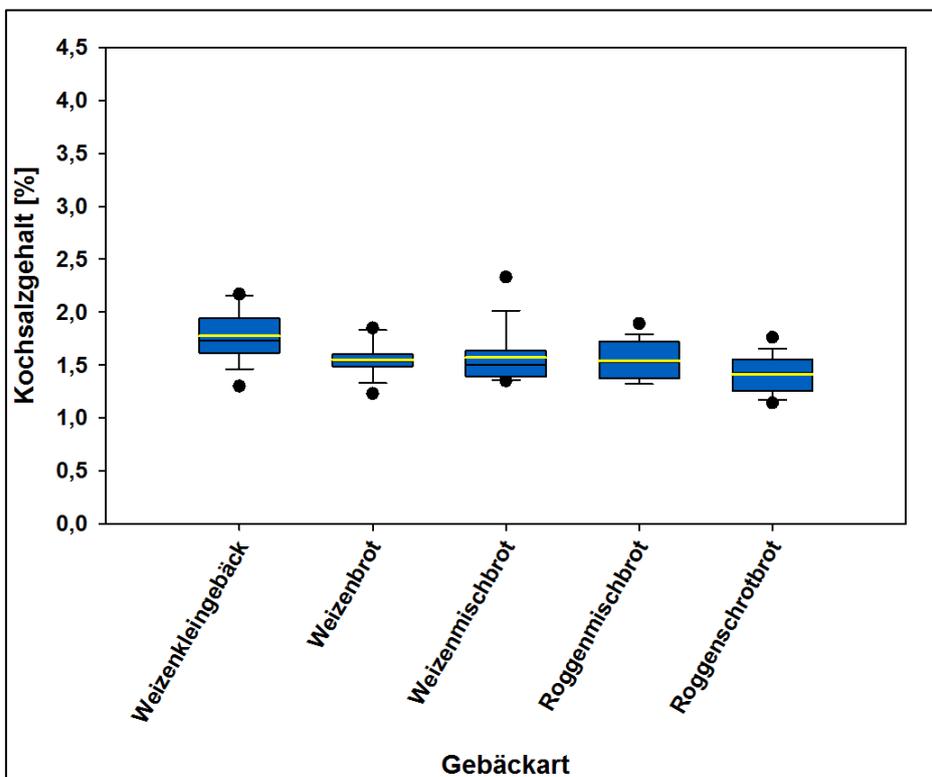


Abbildung 10: Kochsalzgehalte [%] in Frischbackwaren der Region Ost aufgeschlüsselt nach Gebäckart

Die Daten der Kochsalzgehalte in der **Trockenmasse** der untersuchten Proben zeigen Tabelle 13 und Abbildung 11.

In dieser Betrachtung ergaben sich für Weizenmischbrot und Roggenmischbrot die höchsten Medianwerte mit 2,52 % bzw. 2,50 % Kochsalz in der Trockenmasse. Der geringste Medianwert wurde mit 2,35 % für Weizenbrot ermittelt. Mit Ausnahme dieser Gebäckart wurden Maximalgehalte von mehr als 3 % Kochsalz in der Trockenmasse pro Typ bestimmt, wobei für Weizenmischbrot der höchste Wert mit 3,85 % gemessen wurde.

Tabelle 13: Anzahl, Minimum, 25. Perzentil, Median, 75. Perzentil und Maximum der Kochsalzgehalte [%] in Backwaren in der Trockenmasse der Region Ost

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	15	16	16	16	16
Minimum [%]	2,08	1,97	2,26	2,24	1,88
25. Perzentil [%]	2,35	2,21	2,41	2,36	2,21
Median [%]	2,39	2,35	2,52	2,50	2,46
75. Perzentil [%]	2,71	2,43	2,64	2,79	2,63
Maximum [%]	3,09	2,79	3,85	3,18	3,03

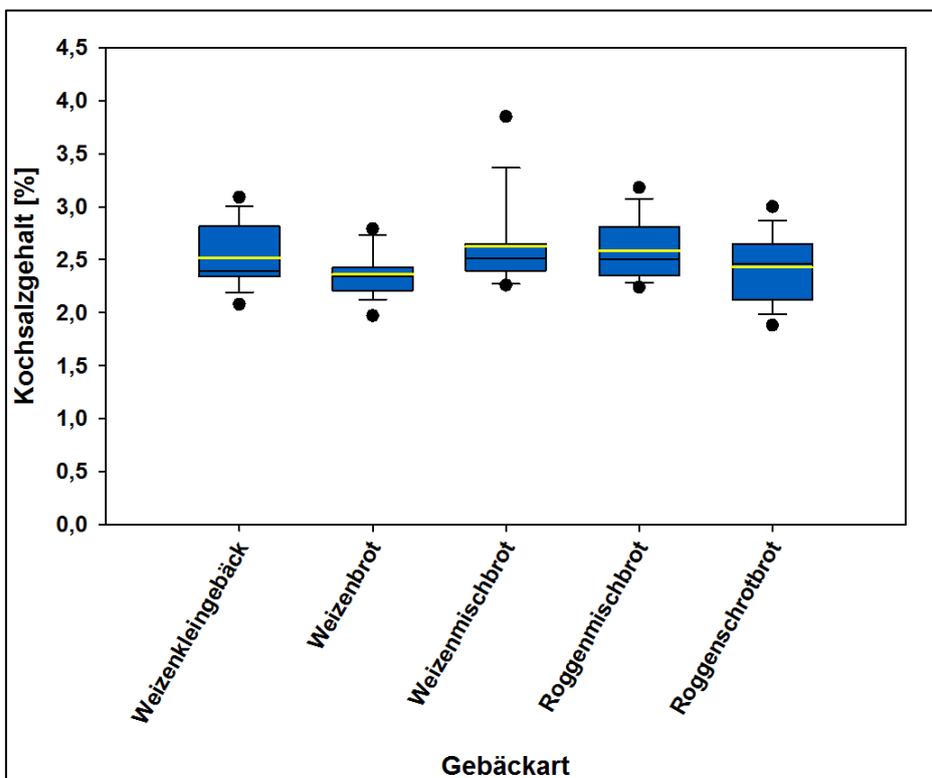


Abbildung 11: Kochsalzgehalte [%] von Backwaren in der Trockenmasse aus der Region Ost, aufgeschlüsselt nach Gebäckart

3.6 Kochsalzdosierungen bezogen auf Getreidemahlerzeugnisse

Aus den auf Trockenmasse (TM) bezogenen mittleren Kochsalzgehalten wurden unter Berücksichtigung einer 14-prozentigen Rohwareufeuchte der verwendeten Getreidemahlerzeugnisse die wahrscheinlichen Kochsalzdosierungen bei der Teigbereitung nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Kochsalzgehalt [\%] (TM)} \times 0,86 = \text{Kochsalzdosierung bei der Teigbereitung}$$

Methodisch bedingt können dabei auf über Standardrezepturen hinausgehende Chlordinträge, welche auf andere Rezepturbestandteile, zurückzuführen wären, wie z. B. das verwendete Frischwasser für die Teigbereitung, nicht berücksichtigt werden. Diese könnten gegebenenfalls zu höheren, auf Basis des analytisch bestimmten Chloridgehaltes, berechneten Kochsalzgehalten in Backwaren führen.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in Gruppen nach Kochsalz-Dosierung unterteilt und deren prozentualer Anteil je Brotsorte in Tabelle 14 zusammengefasst. Eine Kochsalzdosierung zwischen 1,8 % und 2,1 % ist für viele Rezepturen typisch und die hergestellten Gebäcke sind für sensorisch geschulte Personen geschmacklich ausgewogen.

Tabelle 14: Auf Getreidemahlerzeugnisse mit 14 % Feuchte kalkulierte Kochsalz-Dosierung bei der Teigbereitung unterteilt nach Brotsorten, bundesweit

Kochsalz-Dosierung [%]	Weizenkleingebäck [%]	Weizenbrot [%]	Weizenmischbrot [%]	Roggenmischbrot [%]	Roggenschrotbrot [%]
	n = 67	n = 68	n = 68	n = 67	n = 69
> 2,1	32,8	32,4	47,1	49,3	24,6
1,8 – 2,1	65,7	61,8	52,9	49,3	50,7
< 1,8	1,5	5,8	0,0	1,4	24,7

Bei Weizenmischbroten und Roggenmischbroten lag demnach die Kochsalzdosierung bei fast der Hälfte der untersuchten Proben über 2,1 %. Bei Weizenkleingebäck und Weizenbroten waren ein Drittel der Proben mit mehr als 2,1 g Kochsalz pro 100 g Getreidemahlerzeugnis hergestellt. Bei Roggenschrotbroten lag der Anteil mit überhöhten Salzdosierungen bei 24,6 %.

In die Untersuchungen sind Backwaren aus 22 industriellen Backbetrieben (22 % der Gesamterhebung) mit einbezogen worden (siehe Tabelle 2). Eine gesonderte Auswertung zu **industriell erzeugten Broten und Kleingebäcken** wird in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt.

Tabelle 15: Auf Getreidemahlerzeugnisse mit 14 % Feuchte kalkulierte Kochsalz-Dosierung nach Brotsorten, bundesweit, nur industriell erzeugte Brote und Kleingebäcke

NaCl-Dosierung [%]	Weizenkleingebäck [%]	Weizenbrot [%]	Weizenmischbrot [%]	Roggenmischbrot [%]	Roggenschrotbrot [%]
	n = 8	n = 8	n = 15	n = 8	n = 13
> 2,1	0,0	0,0	26,7	37,5	15,4
1,8 – 2,1	100,0	75,0	73,3	62,5	69,2
< 1,8	0,0	25,0	0,0	0,0	15,4

Die geringe Musteranzahl von 15,6 %, bezogen auf die Anzahl aller Prüfmuster, lässt nur eine Trendaussage zu. Bei Weizenkleingebäck und Weizenbrot lag die Dosierung sämtlicher Muster unter 2,1 g NaCl pro 100 g Getreidemahlerzeugnis. Bei den Mischbroten wurden demnach 26,7 % bzw. 37,5 % der Gebäcke mit Kochsalzdosierungen über 2,1 % hergestellt. Dagegen wurden nur 15,4 % der untersuchten Roggenschrotbrote mit einer höheren Dosierung als 2,1 % NaCl produziert.

3.7 Einteilung der Proben in Klassen nach Kochsalzgehalt in der Frischbackware

Um die Ergebnisse unter der Annahme, man strebe eine Obergrenze von 1,6 % Kochsalz in der fertigen Backware an, besser einordnen zu können, wurde für jede Gebäckart der Anteil an Proben in Klassen mit Kochsalz-Gehalten größer 1,6 %, 1,3 bis 1,6 % und kleiner 1,3 % ermittelt (Tabelle 16).

Demnach enthalten 65,7 % der untersuchten Weizenkleingebäcke mehr als 1,6 % Kochsalz in der Frischbackware. Bei Weizenbrot beträgt dieser Anteil nahezu ein Drittel der Muster. Etwa 80 % der untersuchten Weizen- und Roggenmischbrote enthalten bis zu 1,6 % NaCl in der Frischbackware, bei Roggenschrotbroten sind dies 95,7 % der Proben

Tabelle 16: Anteil an Gebäcken in Klassen von Kochsalzgehalten in der Frischbackware unterteilt nach Gebäckart, bundesweit

NaCl-Gehalt [%]	Weizenkleingebäck [%]	Weizenbrot [%]	Weizenmischbrot [%]	Roggenmischbrot [%]	Roggenschrotbrot [%]
	n = 67	n = 68	n = 68	n = 67	n = 69
> 1,6	65,7	29,4	17,6	19,4	4,3
1,3 – 1,6	34,3	67,6	80,9	79,1	59,4
< 1,3	0,0	3,0	1,5	1,5	36,3

In Tabelle 17 werden nur die industriell erzeugten Muster auf ihre Anteile in den oben beschriebenen Klassen betrachtet. Der Anteil dieser Proben mit einem Kochsalzgehalt größer 1,6 % war im Vergleich zur Gesamtheit der Proben wesentlich geringer. Bei Weizenkleingebäck ist der Anteil mit 25 % am höchsten.

Tabelle 17: Anteil an industriell erzeugten Gebäcken in Klassen von Kochsalzgehalten in der Frischbackware unterteilt nach Gebäckart, bundesweit

NaCl-Gehalt [%]	Weizenkleingebäck [%]	Weizenbrot [%]	Weizenmischbrot [%]	Roggenmischbrot [%]	Roggenschrotbrot [%]
	n = 8	n = 8	n = 15	n = 8	n = 13
> 1,6	25,0	0,0	6,7	12,5	7,6
1,3 – 1,6	75,0	87,5	93,3	87,5	46,2
< 1,3	0,0	12,5	0,0	0,0	46,2

Die teilweise deutlichen Unterschiede in den Anteilen der Klassen zwischen den Tabellen 14 und 16 sowie 15 und 17 sind auf die unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalte in den Frischbackwaren zurückzuführen. So enthielten Weizenkleingebäcke deutlich weniger Feuchtigkeit als die anderen betrachteten Gebäcktypen. Roggenschrotbrote wiesen den höchsten Feuchtigkeitsgehalt auf.

Tabelle 18: Ermittelte Feuchtigkeitsgehalte [%] der Backwaren in der Frischmasse

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Anzahl	67	67	67	66	68
Minimum [%]	21,2	29,2	36,0	34,5	33,0
25. Perzentil [%]	26,1	34,0	38,3	38,2	38,9
Median [%]	27,6	35,4	39,3	39,9	40,6
75. Perzentil [%]	30,1	36,9	40,5	41,1	42,3
Maximum [%]	38,3	41,5	44,1	45,1	47,6

4. Zusammenfassung und Diskussion

Betrachtet man separat für die fünf Gebäcktypen die Medianwerte der Kochsalzgehalte in **Frischbackwaren** der vier Regionen im Vergleich zu den bundesweit ermittelten Medianwerten, so lagen diese überwiegend auf dem gleichen Niveau.

In der Region Nord betrug der Median für Weizenkleingebäck 1,76 % Kochsalz (bundesweit 1,73 %) und war somit etwas höher als in den anderen Regionen. Bei Weizenbrot wurde dagegen ein Medianwert von 1,48 % Kochsalz (bundesweit 1,53 %) ermittelt, welcher der geringste Wert für diesen Gebäcktyp war. Die Streubreite der Werte war allerdings im Vergleich zu den anderen Regionen größer.

Für die Region West konnten geringere Medianwerte als in der bundesweiten Auswertung bei Weizenmischbrot (1,46 % Kochsalz, bundesweit 1,52 %) und Roggenmischbrot (1,45 % Kochsalz, bundesweit 1,51 %) festgestellt werden. Die Streubreite des 25. bis 75. Perzentils war bei Roggenschrotbroten größer als in der bundesweiten Auswertung.

Gebäcke des Typs Weizenbrot wiesen in der Region Süd höhere Medianwerte im Vergleich zur bundesweiten Betrachtung auf (1,65 % vs. 1,52 % Kochsalz). Der Medianwert von 1,26 % Kochsalz in Roggenschrotbroten lag unter dem bundesweiten Wert (1,31 %).

In der Region Ost war der Median für Roggenschrotbrote (1,42 % Kochsalz) dagegen höher als im bundesweiten Vergleich.

Betrachtet man die kalkulierten Werte der Kochsalz-Gehalte bezogen auf Getreidemahlerzeugnisse mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 14 % und die sich daraus ergebenden wahrscheinlichen Dosierungen in Teigen, so wurde ein größerer Handlungsbedarf zu einer Reduzierung der Kochsalzzugaben bei der Herstellung von Brot angezeigt. Auch bei Weizenkleingebäcken bestand bezüglich der bei der Teigbereitung verwendeten Kochsalzmengen ein erhöhter Handlungsbedarf. Günstiger stellte sich die Situation bei den untersuchten Roggenschrotbroten dar, wobei auch in dieser Brotgruppe bei nahezu 25 % der Brote überhöhte Mengen an Salz verwendet wurden.

In industriellen Backbetrieben schien bei Weizenkleingebäcken und Weizenbroten die rezepturmäßige Anpassung der Kochsalzzugabe weitgehend vollzogen zu sein. Dagegen waren im Mischbrotsortiment noch Reduktionen in der Kochsalzzugabe vorzunehmen. Möglichkeiten zur Verringerung des Kochsalzgehaltes in Roggenschrotbroten boten sich auch bei der industriellen Herstellung an. Unter Berücksichtigung der Empfehlungen der DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.) sind, bezogen auf den Kochsalzgehalt in Brot und Kleingebäck, gegenwärtig industriell erzeugte Backwaren im Trend günstiger zu bewerten als handwerklich hergestellte Brote und Kleingebäcke

5. Fazit

Unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. waren die Kochsalzgehalte in Backwaren vielfach zu hoch. Speziell bezogen auf den Kochsalzgehalt in Brot und Kleingebäck waren im Trend industriell erzeugte Backwaren günstiger zu bewerten als handwerklich hergestellte Brote und Kleingebäcke.

Max Rubner-Institut
Bundeforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel

Adresse Haid-und-Neu-Straße 9, 76131 Karlsruhe
Telefon +49 (0)721 6625 201
Fax +49 (0)721 6625 111
E-Mail praesident@mri.bund.de
Internet www.mri.bund.de

DOI: 10.25826/20180828-125420