

Abschlussbericht

# Kochsalzerhebung 2022

Stand Februar 2023

## **Kochsalzerhebung 2022**

### **Abschlussbericht**

**Max Rubner-Institut (MRI)**

**Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel**

**Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide**

Dr. Elisabeth Sciarba

Februar 2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Material und Methoden</b> .....	<b>3</b>
2.1 Beschaffung der Muster .....	4
2.2 Gebäckarten .....	6
2.3 Analysemethoden .....	7
2.3.1 Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes in der Frischbackware .....	7
2.3.2 Bestimmung und Darstellung des Kochsalzgehaltes .....	7
<b>3 Darstellung der Ergebnisse</b> .....	<b>8</b>
3.1 Betrachtung über die Gesamtheit aller unverpackten Backwaren der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 .....	8
3.2 Betrachtung über die Gesamtheit aller Backwarentypen nach Produktionsstätten .....	8
3.3 Betrachtung der einzelnen Backwarentypen .....	10
3.3.1 Weizenkleingebäck .....	13
3.3.2 Weizenbrot.....	13
3.3.3 Weizenmischbrot.....	13
3.3.4 Roggenmischbrot.....	13
3.3.5 Roggenschrotbrot.....	14
<b>4 Statistische Auswertung der Daten auf signifikante Unterschiede</b> .....	<b>15</b>
4.1 Betrachtung über die Gesamtheit aller Backwarentypen .....	15
4.2 Weizenkleingebäck .....	15
4.3 Weizenbrot.....	15
4.4 Weizenmischbrot.....	15
4.5 Roggenmischbrot.....	16
4.6 Roggenschrotbrot.....	16
4.7 Produkte aus Biobäckereien.....	16
<b>5 Kochsalzdosierungen</b> .....	<b>16</b>
5.1 Feuchtigkeitsgehalte in der Frischbackware .....	16
5.2 Kalkulierte Kochsalzdosierungen .....	18

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Regionen und Städte .....	5
Tabelle 2:	Musternahmen und Untersuchungszeiträume .....	5
Tabelle 3:	Anzahl der erworbenen Backwarenproben pro Kategorie der Produktionsstätte und Region sowie prozentualer Anteil der Proben bundesweit.....	6
Tabelle 4:	Anzahl und Verteilung der untersuchten Brote und Kleingebäcke .....	7
Tabelle 5:	Kochsalzgehalte unverpackter Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 über alle Backwarentypen und Produktionsstätten. ....	8
Tabelle 6:	Kochsalzgehalte unverpackter Frischbackware der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 über alle Backwarentypen nach Produktionsstätten. ....	9
Tabelle 7:	Kochsalzgehalte unverpackter Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 nach Gebäcktyp und Produktionsstätten. ....	11
Tabelle 8:	Übersicht der Feuchtigkeitsgehalte [%], aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp, Erhebung 2022. ....	17
Tabelle 9:	Übersicht der kalkulierten Kochsalzdosierungen [g/100 g Getreidemahlerzeugnis] der Erhebung 2022 nach Gebäcktyp.....	19

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ablaufplan der Kochsalzerhebung .....	4
Abbildung 2:	Darstellung der ermittelten Ergebnisse der Kochsalzgehalte in der Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 aller Gebäcktypen nach Produktionsstätten.....	10
Abbildung 3:	Darstellung der ermittelten Ergebnisse der Kochsalzgehalte in der Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022, aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Gebäcktypen, *: signifikante Unterschiede. ....	12
Abbildung 4:	Feuchtigkeitsgehalte in der Frischbackware [%] der Erhebung 2022 aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp.....	18
Abbildung 5:	Kalkulierte Kochsalzdosierungen in den untersuchten Gebäcken der Erhebung 2022 aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp.....	19

## Zusammenfassung

### *Gesamtheit der Backwarentypen*

Über alle Backwarentypen hinweg waren die medianen Kochsalzgehalte in der Frischbackware aus Klein- und Filialbetrieben bei der Erhebung 2022 im Vergleich zu denen von 2012 höher. Bei den Kleinbetrieben lag der Median bei der Erhebung 2022 niedriger als bei der Erhebung 2018. Die Gesamtheit aller Backwarentypen der Biobäckereien wiesen in der Erhebung 2022 im Vergleich zu Klein- und Filialbetrieben geringere mediane Kochsalzgehalte in der Frischbackware auf. Bei der Gesamtheit aller Backwarentypen konnten allerdings **keine signifikanten Unterschiede** zwischen den Erhebungsjahren und den Arten der Produktionsbetriebe festgestellt werden.

### *Vergleiche einzelner Backwarentypen*

Im Vergleich zur Erhebung 2018 waren die in 2022 ermittelten Kochsalzgehalte in der Frischbackware in Gebäcken von Kleinbetrieben außer bei Weizenmischbrot geringer. In Gebäcken aus Filialbetrieben waren die Werte bei Weizenkleingebäck und Roggenmischbrot angestiegen.

Bis auf Roggenschrotbrot enthielten alle in 2022 untersuchten Backwarentypen der Filialisten im Vergleich zur Erhebung 2012 höhere mediane Salzgehalte. Bei den Kleinbetrieben lagen die medialen Kochsalzgehalte der Gebäcktypen Weizenkleingebäck, Weizenbrot und Roggenmischbrot im Jahr 2022 unter denen der Erhebung 2012. Hingegen enthielten Weizenmischbrote und Roggenschrotbrote von Kleinbetrieben, bezogen auf die Medianwerte, in 2022 mehr Salz als im Jahr 2012. Alle Backwarentypen aus Biobäckereien wiesen in der Erhebung 2022 im Vergleich zu Handwerks- und Filialbetrieben geringere Medianwerte der Kochsalzgehalte in der Frischbackware auf (Ausnahme: Weizenbrot).

Wenn auch eine Betrachtung der ermittelten Daten der Kochsalzgehalte in unterschiedlichen Backwarentypen Veränderungen der Werte suggerieren, so ergab die statistische Analyse **nur bei zwei Backwarentypen signifikante Unterschiede**. So ist der Salzgehalt von Weizenbrot innerhalb der Filialisten aus dem Jahr 2022 signifikant höher als der aus dem Jahr 2012. Zudem ist im Jahr 2022 der Salzgehalt von Weizenbrot der Filialisten signifikant höher als der Salzgehalt von Weizenbroten aus Kleinbetrieben.

### *Kalkulierte Kochsalzdosierungen*

Die Feuchtigkeitsgehalte der in der Erhebung 2022 untersuchten Backwaren streuten zwischen 21,2 % und 49,5 %. Bei gleicher Kochsalzzugabe bei der Teigherstellung (Kochsalzdosierung) ergeben sich bei verschiedenen Feuchtigkeitsgehalten in der Frischbackware unterschiedliche Kochsalzgehalte. Die Werte der kalkulierten Kochsalzdosierungen [g/100 g Getreidemahlerzeugnis] sind für das Backwaren-produzierende Gewerbe praxisnaher. Bei der Erhebung 2022 wurden, aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp, Medianwerte der Kochsalzdosierungen zwischen 1,93 g/100 g

Getreidemahlerzeugnis (Roggenschrotbrot) und 2,20 g/100 g Getreidemahlerzeugnis (Weizen-mischbrot) ermittelt. Die Werte der jeweiligen 75. Perzentile lagen zwischen 2,25 g/100 g und 2,39 g/100 g Getreidemahlerzeugnis. Der Mittelwert über alle 75. Perzentile betrug 2,33 g/100 g Getreidemahlerzeugnis.

#### *Schlussbemerkung*

Die Untersuchungen haben ergeben, dass über alle untersuchten unverpackten Proben in den letzten 10 Jahren keine signifikante Reduzierung des Kochsalzgehaltes in der Frischbackware stattgefunden hat. Dies zeigen die in etwa gleichen ermittelten Werte des Medians und des 75. Perzentils der Kochsalzgehalte aus den Erhebungen 2012, 2018 und 2022. Aus den Fallzahlen der Produkte mit geringeren Kochsalzgehalten kann aus Sicht des MRI geschlossen werden, dass Backwaren-produzierende Betriebe, welche mit weniger Kochsalz arbeiten, ebenfalls erfolgreich auf dem Markt sein können. Daraus kann man schließen, dass ein hohes Potential zur Reduzierung der Verwendung von Kochsalz in Backwaren vorliegt.

**Das Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, empfiehlt vorrangig, zunächst „Salzspitzen“ (Kochsalzgehalte in der Frischbackware oberhalb des 75. Perzentils) abzubauen. Eine Verringerung des Kochsalzgehalts in kleinen Schritten von jeweils 0,2 Prozentpunkten sollte vom Verbraucher nicht wahrgenommen werden.**

## **1 Einleitung**

Das Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, wurde vom BMEL, Referat 213, gebeten, die dritte bundesweite Erhebung von Kochsalzgehalten in Backwaren durchzuführen.

Dieser Bericht ergänzt den vorläufigen Bericht zur Auswertung der Ergebnisse der Kochsalzerhebung 2022 von unverpackten Backwaren im Vergleich zu den Erhebungen 2012 und 2018. Er enthält zusätzlich Angaben zur Probenbeschaffung, zur Methodik der Analysen und Berechnungen und weitere Auswertungen der Feuchtigkeitsgehalte in der Frischbackware und zu kalkulierten Kochsalzdosierungen bei der Backwarenherstellung.

## **2 Material und Methoden**

Zur Vorbereitung dieser dritten Erhebung diente ein Ablaufplan, der bereits in der Erhebung 2012 erarbeitet worden war und der Probennahme, Lagerung, Aufarbeitung sowie Untersuchungsmethoden der Proben umfasste. Eine entsprechende Übersicht ist in Abbildung 1 dargestellt.

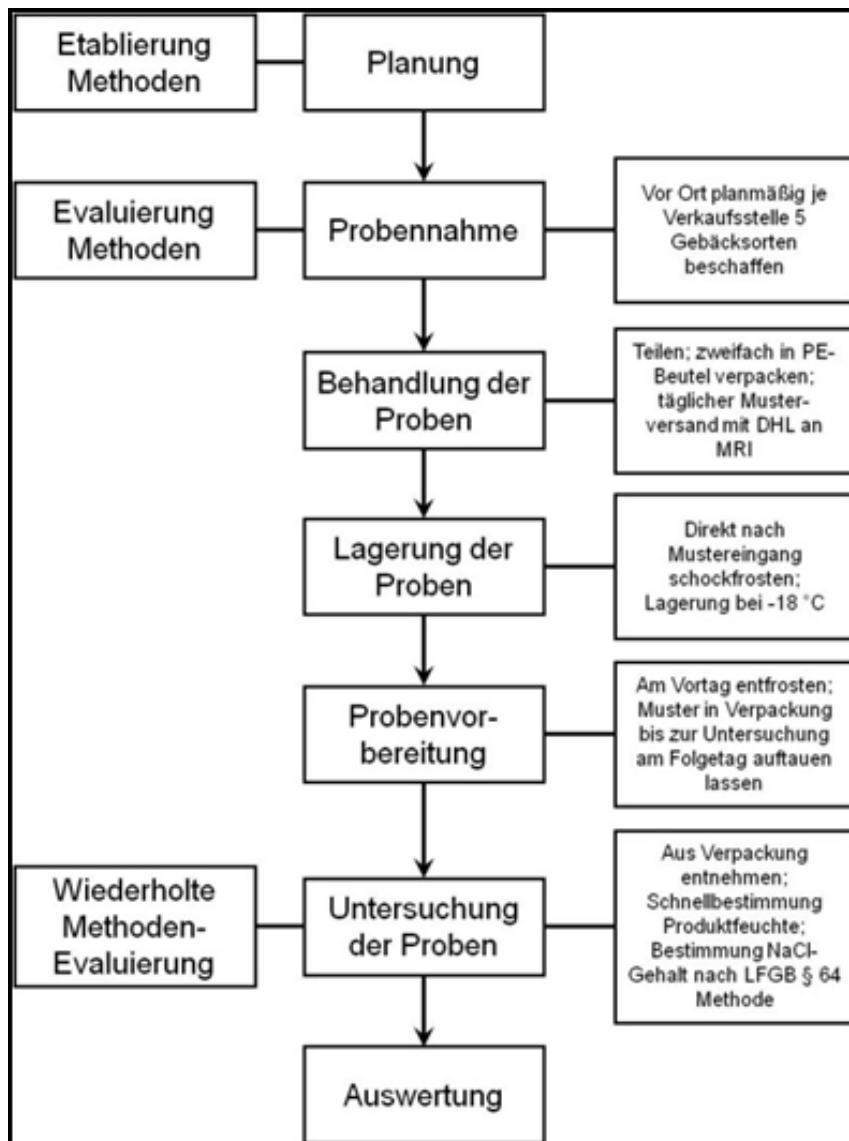


Abbildung 1: Ablaufplan der Kochsalzerhebung

## 2.1 Beschaffung der Muster

Für eine strukturierte Beschaffung der Muster wurde das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland wie bei der Erhebung 2012 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 8 bzw. 9 Städte ausgewählt (siehe Tabelle 1), in denen die zu untersuchenden Backwaren erworben wurden.



Tabelle 1: Regionen und Städte

Region Nord	Region West	Region Süd	Region Ost
Aurich	Arnsberg	Augsburg	Berlin
Bad Schwartau	Bitburg	Freiburg	Chemnitz
Cuxhaven	Detmold	Karlsruhe	Cottbus
Hamburg	Kassel	Kulmbach	Erfurt
Hannover	Köln	Regensburg	Magdeburg
Ludwigslust	Mainz	Reutlingen	Oederan
Meppen	Münster	Rosenheim	Stendal
Rostock	Saarbrücken	Stuttgart	Ueckermünde
Schleswig			Wernigerode

Die Zeiträume der Musternahmen in den vier Regionen und die der jeweils durchgeführten Untersuchungen sind in Tabelle 2 zusammengefasst

Tabelle 2: Musternahmen und Untersuchungszeiträume

Region	Zeitraum Probennahme	Zeitraum Untersuchungen
Deutschland – Nord	27.06. – 01.07.2022	04.07. – 12.07.2022
Deutschland – West	04.07. – 08.07.2022	22.07. – 19.08.2022
Deutschland – Süd	24.07. – 28.07.2022	01.08. – 16.08.2022
Deutschland – Ost	27.06. – 01.07.2022 *	13.07. – 21.07.2022

\*: Backwarenerwerb von zweiter Person

Die zu untersuchenden Muster wurden in verschiedenen Kategorien von Bäckereien erworben. Der größte Anteil der Muster stammte aus Filialbäckereien, wobei die Backwaren in einer separaten Produktionsstätte hergestellt und zum Verkauf auf die Filialen verteilt werden. Weitere Muster wurden in eher handwerklich arbeitenden Betrieben, im Folgenden mit Kleinbetrieben bezeichnet, erworben. Letztere betreiben neben einem Hauptgeschäft noch maximal fünf weitere Verkaufsstellen. Im Gegensatz zu den Erhebungen 2012 und 2018 wurden keine verpackten Backwaren aus dem Lebensmitteleinzelhandel eingekauft, da diese Kategorie bereits im Produktmonitoring des Instituts für Ernährungsverhalten erfasst wurde. Dagegen sind in dieser Erhebung erstmals explizit Biobäckereien einbezogen worden. Die Verkaufsstellen in der Erhebung 2022 waren – wenn möglich – mit denen aus 2012 und 2018 identisch. Die Anzahl der in der Erhebung 2022 erworbenen Backwarenproben aus den jeweiligen Kategorien der Produktionsstätten pro Region und der bundesweite prozentuale Anteil sind in Tabelle 3 ersichtlich.

Tabelle 3: Anzahl der erworbenen Backwarenproben pro Kategorie der Produktionsstätte und Region sowie prozentualer Anteil der Proben bundesweit.

Region	Filialisten	Kleinbetriebe	Bio-bäckereien	gesamt	davon untersucht
Nord	80	11	4	95	83
West	52	14	20	86	86
Süd	50	12	18	80	75
Ost	23	48	13	84	79
bundesweit	205	85	55	345	323
Anteil [%]	59,4	24,6	15,9	100,0	93,6

Pro Region wurden zwischen 80 und 95 Gebäckproben erworben. Bundesweit stammten von Filialisten 205 Proben (59,4 %), von Kleinbetrieben 85 Proben (24,6 %) und von Biobäckereien 55 Proben (16,9 %).

Aufgrund von Verzögerungen bei der Zustellung der täglich versendeten Gebäckproben durch den Paketdienst von bis zu 10 Tagen sind einige Proben verdorben angeliefert worden und konnten nicht untersucht werden. Von den insgesamt versendeten 345 Proben konnten daher nur 323 (93,6 %) Proben analysiert werden.

## 2.2 Gebäckarten

Da unterschiedliche Gebäckarten rezepturbedingt verschiedene Kochsalzgehalte aufweisen können, 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 erworben. Eine Übersicht über die Anzahl der unterschiedlichen Gebäckarten nach Regionen und Gesamtanzahl sowie der bundesweite Anteil zeigt Tabelle 4.

Tabelle 4: Anzahl und Verteilung der untersuchten Brote und Kleingebäcke

	Nord	West	Süd	Ost	bundesweit	
					Anzahl	Anteil [%]
Weizenkleingebäck	17	17	15	16	65	20,1
Weizenbrot	16	17	15	15	63	19,5
Weizenmischbrot	16	17	15	16	64	19,8
Roggenmischbrot	16	17	15	16	64	19,8
Roggenschrotbrot	18	18	15	16	67	20,7
Gebäckproben ges.	83	86	75	79	323	100,0

Pro Gebäcktyp und Region wurden zwischen 15 und 18 Proben untersucht, bundesweit entsprechend zwischen 63 und 67 Proben pro Gebäcktyp. Dies entspricht einem Anteil von etwa 20 % an der Gesamtheit der Gebäckproben.

## 2.3 Analysemethoden

### 2.3.1 Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes in der Frischbackware

Die Bestimmung der Trockenmasse der Gebäckproben erfolgte mittels eines Schnellbestimmungsgerätes. 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. Jede Bestimmung wurde zweifach durchgeführt.

### 2.3.2 Bestimmung und Darstellung des Kochsalzgehaltes

Die Bestimmung des Kochsalzgehaltes erfolgte mittels der Methode zur Bestimmung von Chlorid zur Berechnung von Kochsalz in Brot einschließlich Kleingebäck aus Brotteigen (L 17.00-6 LFGB § 64). Nach der Probenvorbereitung wird die erhaltene Lösung 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, angegeben in [%], berechnet, aus diesem Wert und dem Feuchtigkeitsgehalt der Probe wird wiederum der Kochsalzgehalt in der Trockenmasse, angegeben in [%], berechnet. Jede Bestimmung wurde zweifach durchgeführt.

Die Tabellen enthalten jeweils die Daten für die Anzahl der untersuchten Gebäcke, den Minimumwert, das 25. Perzentil, den Median, das 75. Perzentil<sup>1</sup> 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 bzw. rote Linien repräsentieren den Mittelwert. Die Whisker<sup>2</sup> umfassen das 5. bzw. 95. Perzentil und die Punkte stellen die Ausreißer dar.

### 3 Darstellung der Ergebnisse

#### 3.1 Betrachtung über die Gesamtheit aller unverpackten Backwaren der Erhebungen 2012, 2018 und 2022

In Tabelle 5 sind die Kochsalzgehalte in der Frischbackware der Erhebungen 2012, 2018 und 2022, über alle untersuchten unverpackten Backwaren und deren Produktionsstätten, zusammengefasst. Sowohl Mittel- und Medianwerte als auch die Werte des 75. Perzentils weisen zwischen den Erhebungen nur geringfügige Unterschiede auf.

Tabelle 5: Kochsalzgehalte unverpackter Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 über alle Backwarentypen und Produktionsstätten.

	2012	2018	2022
Anzahl	283	298	323
Mittelwert	1,56	1,58	1,58
Minimum	0,82	0,97	0,74
25. Perzentil	1,43	1,41	1,42
Median	1,55	1,57	1,56
75. Perzentil	1,70	1,73	1,74
Maximum	2,35	2,38	2,48

#### 3.2 Betrachtung über die Gesamtheit aller Backwarentypen nach Produktionsstätten

Eine Übersicht der Kochsalzgehalte in der Frischbackware, angegeben als prozentuale Anteile, über alle Backwarenproben der Erhebungen 2012, 2018 und 2022, aufgeschlüsselt nach den Betriebsarten Kleinbetriebe, Filialisten und Biobäckereien, zeigt Tabelle 6. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 grafisch dargestellt.

<sup>1</sup> Perzentile, Median: Lagemaße, die einen Datensatz in Wertebereiche aufteilen. Bei-spiel: Beim 25. Perzentil liegen 25 % der Daten unter, 75 % über diesem Wert; beim Median liegen 50 % der Daten unter und 50 % über diesem Wert.

<sup>2</sup> Whisker (auch „Antennen“): Grafische Darstellung für Werte, die außerhalb der in der Box dargestellten Perzentile liegen.

Die Mittelwerte der Kochsalzgehalte lagen zwischen 1,50 % (Biobäckereien 2022) und 1,66 % (Kleinbetriebe 2018). Biobäckereien wiesen in der Erhebung 2022 ebenfalls den geringsten Medianwert mit 1,43 % auf. Der höchste Medianwert von 1,66 % wurde innerhalb der Gruppe der Kleinbetriebe in der Erhebung 2018 ermittelt.

Der geringste Kochsalzgehalt von 0,74 % wurde in der Erhebung 2022 in einem Roggenschrotbrot eines Kleinbetriebs gefunden (siehe auch Tabelle 7). Dem gegenüber standen mit 2,48 % bzw. 2,44 % die höchsten Kochsalzgehalte (jeweils in der Erhebung 2022) in einem Weizenmischbrot eines Kleinbetriebs bzw. in Weizenkleingebäck einer Biobäckerei. Insgesamt sind die maximal gefundenen Kochsalzgehalte in der Frischbackware, betrachtet über die drei durchgeführten Erhebungen, sowohl bei Filialbetrieben als auch bei Kleinbetrieben angestiegen.

Der Medianwert der Kochsalzgehalte in Backwaren aus Kleinbetrieben war bei der Erhebung 2022 (1,60 %) im Vergleich zum Medianwert von 2018 (1,66 %) zwar wieder geringer, er war allerdings höher als bei der Erhebung 2012 (1,55 %). Bei den in der Erhebung 2022 beprobten Filialbetrieben wurde ein Medianwert von 1,59 % ermittelt, der im Vergleich zu den Erhebungen 2012 und 2018 (jeweils 1,55 %) leicht erhöht war.

Tabelle 6: Kochsalzgehalte unverpackter Frischbackware der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 über alle Backwarentypen nach Produktionsstätten.

	Kleinbetriebe			Filialisten			Bio-bäckereien
	2012	2018	2022	2012	2018	2022	2022
Anzahl	45	52	80	238	246	193	48
Mittelwert [%]	1,57	1,66	1,60	1,56	1,56	1,60	1,50
Minimum [%]	0,92	1,13	0,74	0,82	0,97	0,84	0,92
25. Perzentil [%]	1,48	1,48	1,45	1,41	1,40	1,46	1,32
Median [%]	1,55	1,66	1,60	1,55	1,55	1,59	1,43
75. Perzentil [%]	1,71	1,79	1,72	1,70	1,71	1,77	1,65
Maximum [%]	2,15	2,17	2,48	2,35	2,38	2,40	2,44

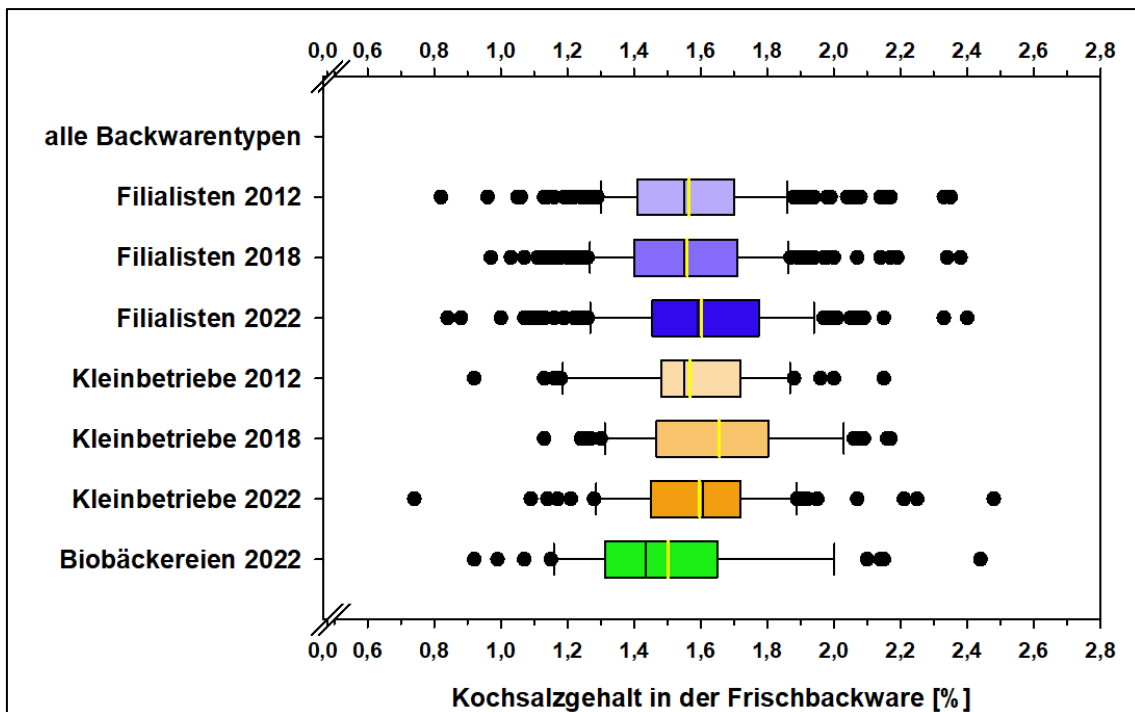


Abbildung 2: Darstellung der ermittelten Ergebnisse der Kochsalzgehalte in der Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 aller Gebäcktypen nach Produktionsstätten.

### 3.3 Betrachtung der einzelnen Backwarentypen

In Tabelle 7 sind die in den Erhebungen 2012, 2018 und 2022 ermittelten Daten der Kochsalzgehalte in der Frischbackware als prozentuale Anteile, aufgeschlüsselt nach den fünf verschiedenen Backwarentypen und den Produktionsstätten, zusammengefasst. In Abbildung 3 sind die Ergebnisse grafisch dargestellt.

Tabelle 7: Kochsalzgehalte unverpackter Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 nach Gebäcktyp und Produktionsstätten.

Gebäcktyp		Kleinbetriebe			Filialisten			Bio- bäckereien
		2012	2018	2022	2012	2018	2022	2022
<b>Weizen- kleingebäck</b>	Anzahl	10	11	18	49	50	38	9
	Mittelwert	1,81	1,82	1,77	1,76	1,76	1,83	1,75
	Minimum	1,51	1,53	1,50	1,46	1,22	1,52	1,41
	25. Perzentil	1,70	1,76	1,65	1,64	1,67	1,70	1,50
	Median	1,80	1,82	1,74	1,74	1,74	1,82	1,66
	75. Perzentil	1,94	1,90	1,84	1,86	1,86	1,96	1,89
	Maximum	2,15	2,17	2,25	2,17	2,38	2,40	2,44
<b>Weizenbrot</b>	Anzahl	9	12	14	50	48	38	10
	Mittelwert	1,58	1,68	1,54	1,61	1,57	1,69	1,60
	Minimum	1,43	1,13	1,09	1,16	1,12	1,32	1,17
	25. Perzentil	1,48	1,57	1,45	1,46	1,48	1,57	1,38
	Median	1,54	1,70	1,51	1,57	1,54	1,71	1,54
	75. Perzentil	1,60	1,76	1,62	1,71	1,68	1,79	1,77
	Maximum	1,84	2,16	2,21	2,35	2,14	2,08	2,10
<b>Weizenmisch- brot</b>	Anzahl	8	8	17	44	47	40	7
	Mittelwert	1,59	1,59	1,68	1,54	1,54	1,59	1,51
	Minimum	1,39	1,25	1,39	1,21	1,12	1,09	1,07
	25. Perzentil	1,52	1,44	1,50	1,44	1,43	1,49	1,40
	Median	1,55	1,54	1,61	1,51	1,56	1,56	1,49
	75. Perzentil	1,64	1,73	1,68	1,63	1,65	1,72	1,54
	Maximum	1,88	2,06	2,48	2,33	1,92	1,99	2,15
<b>Roggenmisch- brot</b>	Anzahl	8	11	17	50	53	37	10
	Mittelwert	1,56	1,58	1,50	1,52	1,51	1,56	1,44
	Minimum	1,44	1,44	1,14	1,19	1,11	1,25	1,21
	25. Perzentil	1,51	1,49	1,38	1,39	1,36	1,47	1,34
	Median	1,54	1,56	1,50	1,50	1,46	1,53	1,36
	75. Perzentil	1,61	1,62	1,69	1,61	1,60	1,61	1,42
	Maximum	1,73	1,84	1,86	1,89	2,17	2,33	2,14
<b>Roggenschrot- brot</b>	Anzahl	10	10	14	45	48	40	13
	Mittelwert	1,30	1,57	1,45	1,37	1,41	1,35	1,25
	Minimum	0,92	1,24	0,74	0,82	0,97	0,84	0,92
	25. Perzentil	1,17	1,31	1,35	1,22	1,24	1,21	1,15
	Median	1,25	1,53	1,46	1,34	1,38	1,32	1,24
	75. Perzentil	1,50	1,79	1,62	1,55	1,55	1,53	1,34
	Maximum	1,56	2,09	1,89	1,76	2,34	2,09	1,63

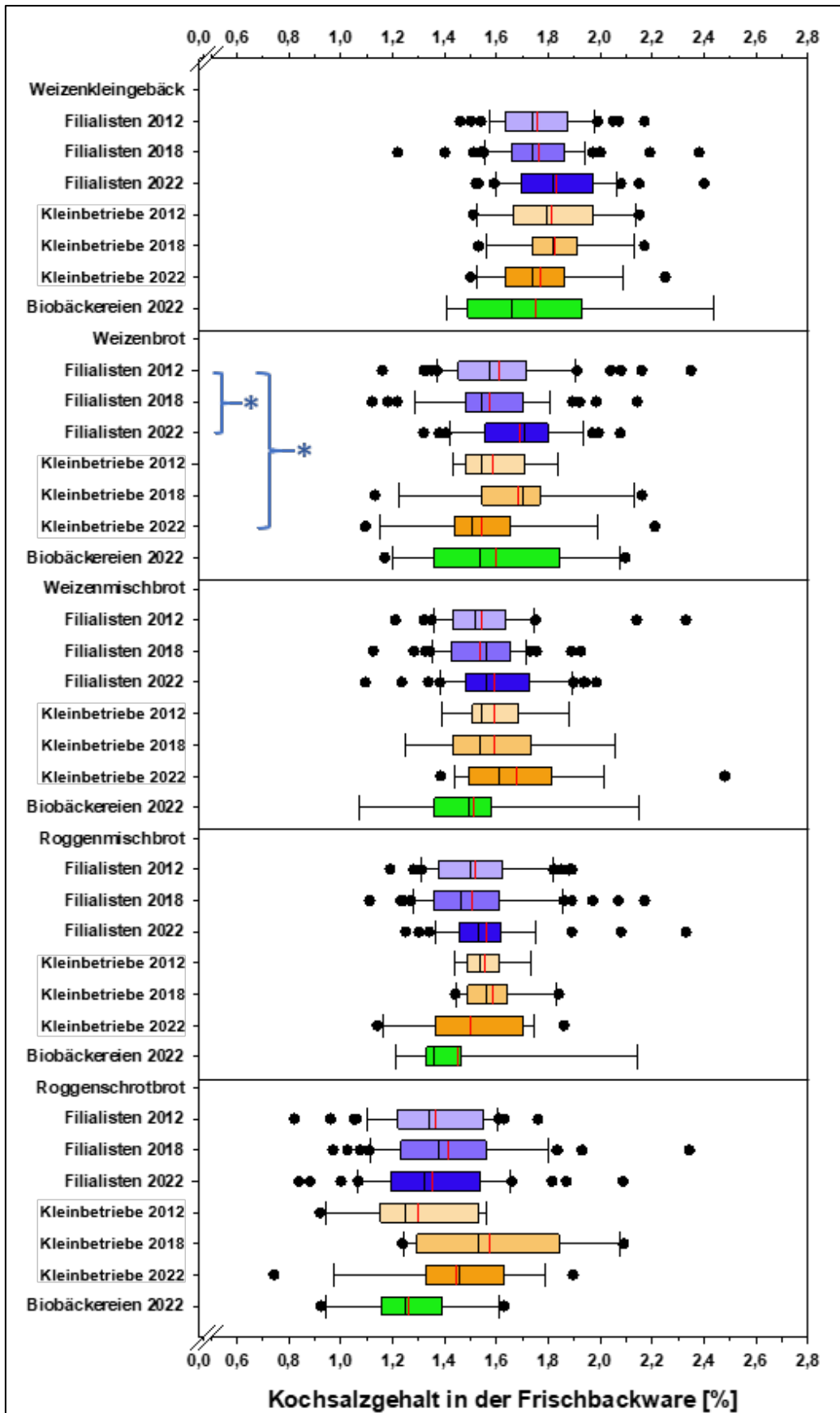


Abbildung 3: Darstellung der ermittelten Ergebnisse der Kochsalzgehalte in der Frischbackware [%] der Erhebungen 2012, 2018 und 2022, aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Gebäcktypen, \*: signifikante Unterschiede.



### **3.3.1 Weizenkleingebäck**

Der Kochsalzgehalt in Weizenkleingebäck war bei den Filialisten im Vergleich zur Erhebung 2018 im Median leicht angestiegen. Spitzenwerte lagen in den Erhebungen 2018 und 2022 bei 2,4 %.

Bei den Kleinbetrieben war der Medianwert der Kochsalzgehalte in Weizenkleingebäck im Vergleich zur Erhebung 2018 um 0,08 Prozentpunkte gesunken. Ein Rückgang war ebenfalls im 25. und 75. Perzentil festzustellen.

Biobäckereien wiesen in der Erhebung in Weizenkleingebäck im Vergleich zu Klein- und Filialbetrieben im Medianwert, im 25. und 75. Perzentil geringere Kochsalzgehalte auf.

### **3.3.2 Weizenbrot**

In Weizenbrot aus Filialbetrieben wurden Kochsalzgehalte in der Frischbackware gemessen, die sowohl im Medianwert als auch im 25. und 75. Perzentil über den Daten der Erhebungen 2012 und 2018 liegen. Spitzenwerte lagen weiterhin über dem 75. Perzentil der Erhebung 2018.

Die ermittelten Kochsalzgehalte in Weizenbrot aus Kleinbetrieben lagen im Medianwert etwa auf dem Niveau von 2012 und waren im Vergleich zur Erhebung 2018 wieder rückläufig.

Die Kochsalzgehalte in Weizenbroten aus Biobäckereien wiesen eine größere Spannweite als Produkte aus Kleinbetrieben und Filialbäckereien auf.

### **3.3.3 Weizenmischbrot**

Die Kochsalzgehalte in Weizenmischbroten aus Filialbäckereien lagen in der Erhebung 2022 etwa auf dem Niveau der Erhebung 2018.

In Weizenmischbroten aus Kleinbetrieben war beim Kochsalzgehalt in der Frischbackware im Vergleich zu den Erhebungen 2012 und 2018 ein leichter Anstieg im 25. Perzentil und im Medianwert von jeweils 0,06 Prozentpunkten festzustellen.

In Weizenmischbroten von Biobäckereien wurden im Vergleich zu Handwerks- und Filialbetrieben bis zum 75. Perzentil deutlich geringere Kochsalzgehalte in der Frischbackware ermittelt.

### **3.3.4 Roggenmischbrot**

In Roggenmischbrot aus Filialbetrieben wurden Kochsalzgehalte in der Frischbackware gemessen, die sowohl im Medianwert als auch im 25. Perzentil über den Daten der Erhebungen 2012 und 2018 lagen. Ebenfalls wurden Spitzenwerte bis zu 2,4 % gemessen.

Die ermittelten Kochsalzgehalte in Roggenmischbrot aus Kleinbetrieben lagen im Medianwert etwas unter dem Niveau der Erhebungen 2012 und 2018, allerdings war der Wert des 75. Perzentils um 0,08 bzw. 0,07 Prozentpunkte angestiegen.

Biobäckereien wiesen in Roggenmischbrot im Vergleich zu Klein- und Filialbetrieben im Medianwert, im 25. und 75. Perzentil geringere Kochsalzgehalte auf.

### 3.3.5 Roggenschrotbrot

Der Medianwert der Kochsalzgehalte in Roggenschrotbrot aus Filialbetrieben war bei der Erhebung 2022 geringer als 2018 und lag auf dem Niveau der Erhebung 2012. Spitzenwerte lagen noch über dem 75. Perzentil der Erhebung 2018.

Die Kochsalzgehalte in der Frischbackware von Roggenschrotbrot aus Kleinbetrieben waren im Medianwert und im 75. Perzentil im Vergleich zur Erhebung 2018 geringer, jedoch höher im Vergleich zu den Daten der Erhebung 2012.

Biobäckereien wiesen bei der Erhebung 2022 in Roggenschrotbrot im Vergleich zu Filialisten und Kleinbetrieben die geringsten Kochsalzgehalte auf.

**Fazit:** Betrachtet man die Gesamtheit aller untersuchten unverpackten Proben der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 unabhängig von der Produktionsstätte, so lagen die Medianwerte der Kochsalzgehalte in der Frischbackware zwischen 1,55 % und 1,57 % und die Werte des 75. Perzentils zwischen 1,70 % und 1,74 %.

Über alle Backwarentypen hinweg waren die medianen Kochsalzgehalte in den untersuchten Backwaren aus Klein- und Filialbetrieben bei der Erhebung 2022 im Vergleich zum Medianwert von 2012 höher. Nur bei den Kleinbetrieben lag der Median bei der Erhebung 2018 höher als bei der Erhebung 2022.

Im Vergleich zur Erhebung 2018 waren die in 2022 ermittelten Kochsalzgehalte in den einzelnen Backwarentypen aus Kleinbetrieben geringer, außer bei Weizenmischbrot. In den Backwarentypen aus Filialbetrieben waren die Werte bei Weizenkleingebäck und Roggenmischbrot angestiegen. Außer bei Weizenbrot wiesen Backwaren aus Biobäckereien in der Erhebung 2022 im Vergleich zu Klein- und Filialbetrieben geringere Medianwerte der Kochsalzgehalte in der Frischbackware auf.

Der geringste Kochsalzgehalt in der Frischbackware betrug 0,74 % (Erhebung 2022, Roggenschrotbrot, Kleinbetrieb). Die höchsten Maximalwerte betragen 2,48 % (Erhebung 2022, Weizenmischbrot, Kleinbetrieb) bzw. 2,44 % (Erhebung 2022, Weizenkleingebäck, Biobäckerei). Insgesamt sind die maximalen Kochsalzgehalte in der Frischbackware, betrachtet über die drei durchgeführten Erhebungen, sowohl bei Filialbetrieben als auch bei Kleinbetrieben angestiegen.

## 4 Statistische Auswertung der Daten auf signifikante Unterschiede

Zuerst wurden die Datensätze der Kochsalzgehalte in der Frischbackware aller drei Erhebungsjahre separat für jeden Gebäcktyp innerhalb der Produktionsbetriebe Filialisten und Kleinbetrieben mittels Anova-Analyse statistisch untersucht. Ein ermittelter Wert von  $p < 0,05$  gibt einen Hinweis auf einen signifikanten Unterschied zwischen den Kochsalzgehalten. Weiterhin wurden die Datensätze auf signifikante Unterschiede innerhalb der Erhebungsjahre zwischen den Produktionsbetrieben geprüft.

Zusätzlich wurden paarweise Vergleiche auf signifikante Unterschiede zwischen den Kochsalzgehalten in der Frischbackware mittels Student-T-Test in allen möglichen Kombinationen, außer Biobäckereien (hier nur innerhalb des Erhebungsjahres 2022) durchgeführt.

### 4.1 Betrachtung über die Gesamtheit aller Backwarentypen

Die statistische Analyse der Datensätze der Erhebungen 2012, 2018 und 2022 ergab innerhalb der Produktionsstätten Kleinbetriebe und Filialisten keine signifikanten Unterschiede im Kochsalzgehalt in der Frischbackware. Ebenso wurden innerhalb eines Erhebungsjahres keine signifikanten Unterschiede zwischen den Produktionsarten festgestellt.

### 4.2 Weizenkleingebäck

Weder über die Erhebungsjahre innerhalb der Produktionsstätten noch im Vergleich der Produktionsstätten innerhalb eines Erhebungsjahres konnten signifikante Unterschiede festgestellt werden.

### 4.3 Weizenbrot

Die Anova-Analyse ergab einen signifikanten Unterschied bei den Datensätzen der Filialisten. Der zusätzlich durchgeführte paarweise Vergleich mittels Student-T-Test zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen Daten der Erhebung 2012 und 2022 innerhalb der Filialisten und einen signifikanten Unterschied bei der Erhebung 2022 zwischen den Daten der Filialisten und den Kleinbetrieben. Hierbei handelt es sich jeweils um **höhere** Kochsalzgehalte in den Proben der Filialisten im Erhebungsjahr 2022.

### 4.4 Weizenmischbrot

In der Produktgruppe Weizenmischbrot wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Produktionsbetrieben oder zwischen den Erhebungsjahren festgestellt.

#### 4.5 Roggenmischbrot

In der Produktgruppe Roggenmischbrot wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Produktionsbetrieben oder zwischen den Erhebungsjahren festgestellt.

#### 4.6 Roggenschrotbrot

Die Anova-Analyse ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Produktionsbetrieben oder zwischen den Erhebungsjahren.

#### 4.7 Produkte aus Biobäckereien

Produkte aus Biobäckereien unterscheiden sich im Erhebungsjahr 2022 in den Kochsalzgehalten in der Frischbackware nicht signifikant von den Produkten aus Kleinbetrieben und Filialbäckereien.

**Fazit:** Wenn auch eine Betrachtung der ermittelten Daten der Kochsalzgehalte in unterschiedlichen Backwarentypen sowie in der Gesamtheit aller Backwarentypen hinweg Veränderungen der Werte zeigt, so ergab die statistische Analyse nur bei **dem Backwarentyp Weizenbrot** tatsächlich signifikante Unterschiede.

### 5 Kochsalzdosierungen

Alle Backwarenproben der aktuellen Erhebung wurden ebenso wie in den Erhebungen 2012 und 2018 hinsichtlich ihres Feuchtigkeitsgehalts untersucht, um anschließend den Kochsalzgehalt in der Trockenmasse berechnen zu können.

In einem weiteren Schritt wurden aus den Kochsalzgehalten in der Trockenmasse die Kochsalzdosierungen bei der Backwarenherstellung kalkuliert, wobei ein mittlerer Feuchtigkeitsgehalt von 14 % in den verwendeten Getreidemahlerzeugnissen angenommen wurde. Da sich bei Backwaren mit gleicher Kochsalzdosierung, aber unterschiedlichem Feuchtigkeitsgehalt, der Kochsalzgehalt in der Frischbackware entsprechend unterscheidet, ist die Kochsalzdosierung eine gute Bezugsgröße. Zudem sind diese Daten näher an der Praxis, da sie in etwa den Kochsalzzugaben in den Rezepturen entsprechen.

#### 5.1 Feuchtigkeitsgehalte in der Frischbackware

In Tabelle 8 und Abbildung 4 sind die Feuchtigkeitsgehalte in der Frischbackware der Erhebung 2022, aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp, dargestellt.

Die Feuchtigkeitsgehalte der Backwaren streuten zwischen 21,2 % (minimaler Wert bei Weizenkleingebäck) und 49,5 % (maximaler Wert bei Roggenschrotbrot). Den geringsten Medianwert wiesen Weizenkleingebäcke mit 28,5 % Feuchtigkeit auf, gefolgt von Weizenbrot mit 35,1 % Feuchtigkeit in der Frischbackware. Die Medianwerte im

Feuchtigkeitsgehalt von Weizen- und Roggenmischbrot waren mit 38,8 % bzw. 39,8 % ähnlich. Den höchsten Medianwert im Feuchtigkeitsgehalt wies Roggenschrotbrot mit 42,1 % auf.

Tabelle 8: Übersicht der Feuchtigkeitsgehalte [%], aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp, Erhebung 2022.

	<b>Weizenkleingebäck</b>	<b>Weizenbrot</b>	<b>Weizenmischbrot</b>	<b>Roggenmischbrot</b>	<b>Roggenschrotbrot</b>
Mittelwert	28,7	35,0	38,7	40,0	41,5
Minimum	21,2	24,5	33,5	33,6	31,8
25. Perzentil	27,2	33,4	36,9	38,7	39,0
Median	28,5	35,1	38,8	39,8	42,1
75. Perzentil	30,5	37,2	40,1	41,1	44,3
Maximum	38,2	42,6	47,4	45,7	49,5

Die in dieser Erhebung ermittelten Werte sind quasi deckungsgleich mit den entsprechenden Werten der Feuchtigkeitsgehalte in Backwaren der Erhebungen 2012 und 2018.

Ebenso wie die ermittelten Kochsalzgehalte variieren die Feuchtigkeitsgehalte innerhalb eines Gebäcktyps. Die höchsten Spannbreiten (Differenz zwischen Maximal- und Minimalwert) ergaben sich bei Weizenbrot (18,1 Prozentpunkte), Roggenschrotbrot (17,7 Prozentpunkte) und Weizenkleingebäck (17,0 Prozentpunkte). Die Unterschiede bei den Mischbroten betragen 13,9 bzw. 12,1 Prozentpunkte. Bei gleicher Kochsalzzugabe bei der Teigherstellung ergeben sich somit unterschiedliche Kochsalzgehalte in der Frischbackware.

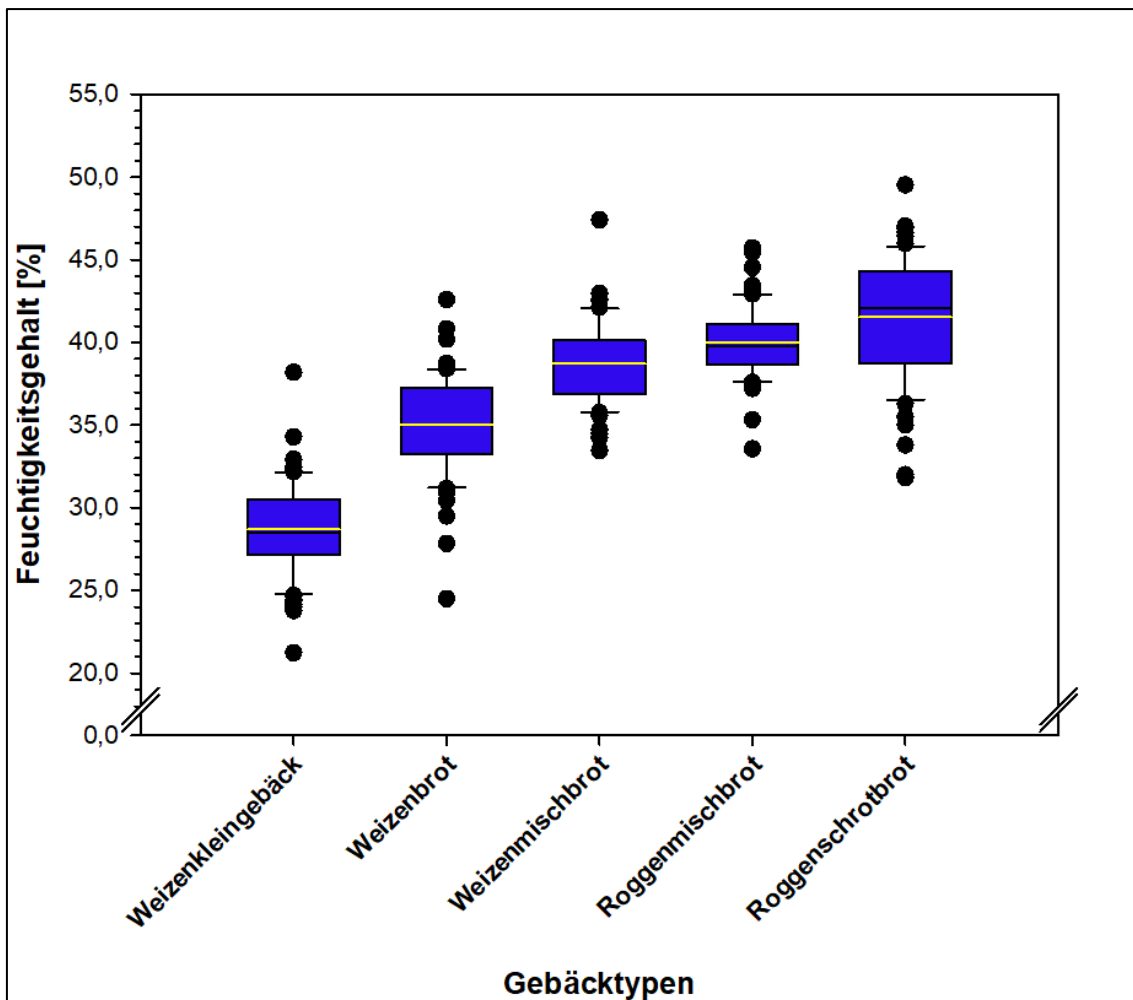


Abbildung 4: Feuchtigkeitsgehalte in der Frischbackware [%] der Erhebung 2022 aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp.

## 5.2 Kalkulierte Kochsalzdosierungen

Aus den auf Trockenmasse bezogenen 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 über Standardrezepturen hinausgehende Chlorideinträge, welche auf andere Rezepturbestandteile zurückzuführen sind, wie z. B. das verwendete Frischwasser bei der Teigbereitung, nicht berücksichtigt werden. Diese können gegebenenfalls zu höheren, auf Basis des analytisch bestimmten Chloridgehaltes, berechneten Kochsalzgehalten in Backwaren führen.

Die kalkulierten Kochsalzdosierungen sind aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp in Tabelle 9 zusammengefasst und in Abbildung 5 grafisch dargestellt.

Tabelle 9: Übersicht der kalkulierten Kochsalzdosierungen [g/100 g Getreidemahlerzeugnis] der Erhebung 2022 nach Gebäcktyp.

	Weizenkleingebäck	Weizenbrot	Weizenmischbrot	Roggenmischbrot	Roggenschrotbrot
Mittelwert	2,17	2,17	2,25	2,19	1,99
Minimum	1,74	1,44	1,55	1,67	1,26
25. Perzentil	1,99	1,99	2,08	2,03	1,74
Median	2,13	2,16	2,20	2,13	1,93
75. Perzentil	2,30	2,34	2,39	2,35	2,25
Maximum	2,88	2,98	3,24	3,33	3,19

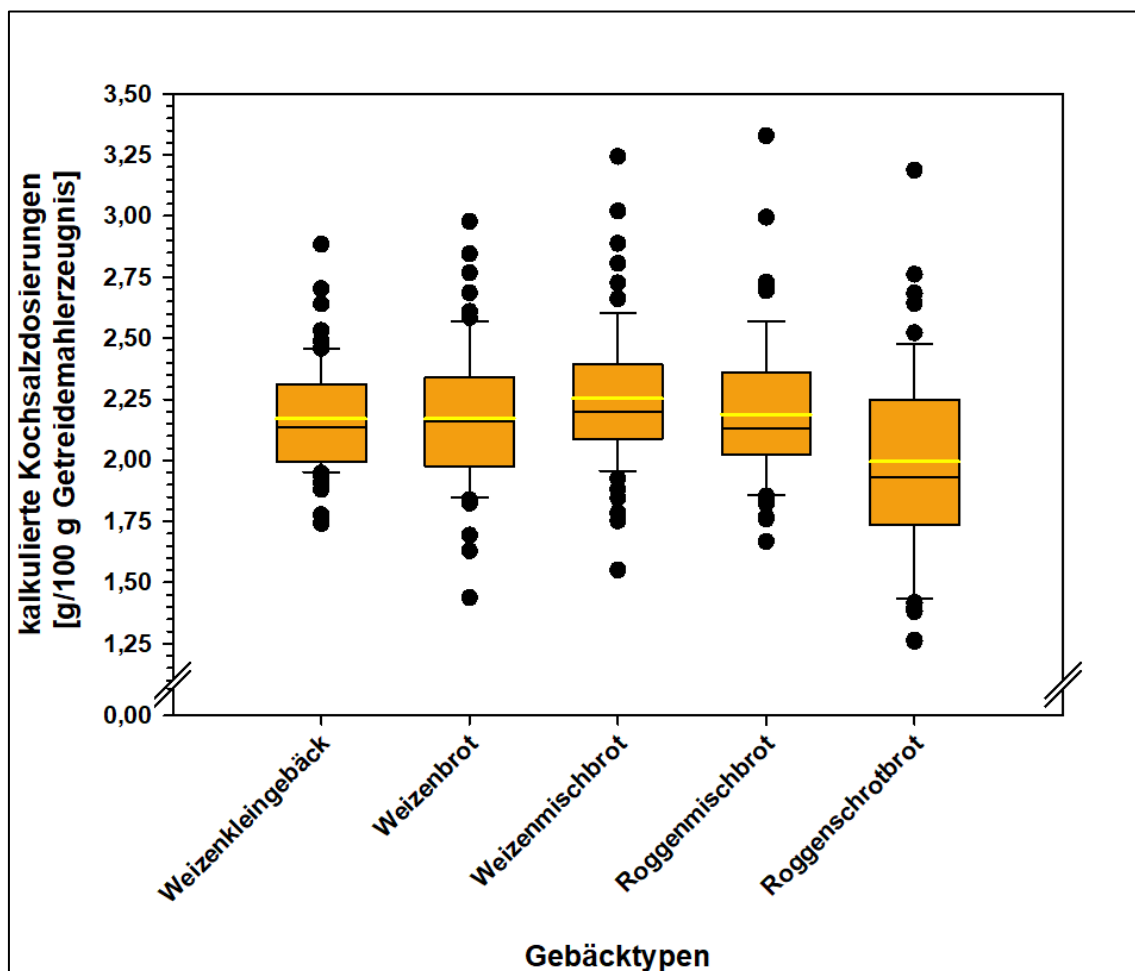


Abbildung 5: Kalkulierte Kochsalzdosierungen in den untersuchten Gebäcken der Erhebung 2022 aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp.

Den geringsten Medianwert der Kochsalzdosierungen wiesen Roggenschrotbrote mit 1,93 g/100 g Getreidemahlerzeugnis auf. Die Medianwerte der Kochsalzdosierungen der weiteren untersuchten Backwarentypen lagen mit 2,13 - 2,20 g/100 g Getreidemahlerzeugnis auf ähnlichem Niveau. Die höchste Dosierung wurde mit 3,33 g/100 g Getreidemahlerzeugnis bei einem Roggenmischbrot festgestellt. Die Werte der 75. Perzentile

der Kochsalzdosierungen betragen 2,25 - 2,39 g/100 g Getreidemahl-erzeugnis mit einem Mittelwert über alle Backwarentypen von 2,33 g/100 g Getreidemahlerzeugnis.

Abbildung 5 verdeutlicht die Streuungen (Differenz zwischen Maximal- und Minimalwert) in den kalkulierten Kochsalzdosierungen innerhalb der betrachteten Backwarentypen. Die größte Streuung wurde bei Roggenschrotbroten mit 1,93 Prozentpunkten und die geringste Streuung bei Weizenkleingebäck mit 1,14 Prozentpunkten ermittelt. Bei den übrigen Gebäcktypen betrug die Streuung zwischen 1,54 und 1,69 Prozentpunkten.

**Fazit:** Die Feuchtigkeitsgehalte der in der Erhebung 2022 untersuchten Backwaren streuten zwischen 21,2 % (minimaler Wert bei Weizenkleingebäck) und 49,5 % (maximaler Wert bei Roggenschrotbrot). Bei gleicher Kochsalzzugabe bei der Teigherstellung ergeben sich somit unterschiedliche Kochsalzgehalte in der Frischbackware.

Die Werte der kalkulierten Kochsalzdosierungen [g/100 g Getreidemahlerzeugnis] sind für das Backwaren-produzierende Gewerbe praxisnaher als die Analysewerte der Frischbackware. Bei der Erhebung 2022 wurden, aufgeschlüsselt nach Gebäcktyp, Medianwerte der Kochsalzdosierungen zwischen 1,93 g/100 g Getreidemahlerzeugnis (Roggenschrotbrot) und 2,20 g/100 g Getreidemahlerzeugnis (Weizenmischbrot) ermittelt. Die Werte der jeweiligen 75. Perzentile lagen zwischen 2,25 g/100 g Getreidemahlerzeugnis und 2,39 g/100 g Getreidemahlerzeugnis. Der Mittelwert über alle 75. Perzentile betrug 2,33 g/100 g Getreidemahlerzeugnis.

### Schlussbemerkungen

Die Untersuchungen haben ergeben, dass über alle untersuchten unverpackten Proben in den letzten 10 Jahren keine signifikante Reduzierung des Kochsalzgehaltes in der Frischbackware stattgefunden hat. Dies zeigen die in etwa gleichen ermittelten Werte des Medians und des 75. Perzentils der Kochsalzgehalte aus den Erhebungen 2012, 2018 und 2022. Aus den Fallzahlen der Produkte mit geringeren Kochsalzgehalten kann aus Sicht des MRI geschlossen werden, dass Backwaren-produzierende Betriebe, welche mit weniger Kochsalz arbeiten, ebenfalls erfolgreich auf dem Markt sein können. Daraus kann man schließen, dass ein hohes Potential zur Reduzierung der Verwendung von Kochsalz in Backwaren vorliegt.

Das Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide, empfiehlt vorrangig, zunächst „Salzspitzen“ (Kochsalzgehalte in der Frischbackware oberhalb des 75. Perzentils) abzubauen. Eine Verringerung des Kochsalzgehalts in kleinen Schritten von jeweils 0,2 Prozentpunkten sollte vom Verbraucher nicht wahrgenommen werden.



**Max Rubner-Institut**  
**Bundforschungsinstitut 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](mailto:praesident@mri.bund.de)

Internet [www.mri.bund.de](http://www.mri.bund.de)

DOI: 10.25826/20230216-143041