



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
**Schweizerische Hochschule  
für Landwirtschaft SHL**  
**Haute école suisse d'agronomie HESA**

## Reduktion des Salzkonsums:

### Reduktion des Salzgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln

Susan Zülli  
Claudine Allemann  
Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL  
Food Science & Management

Zollikofen, Version vom 20. Mai 2011

Die vorliegende Studie wurde im Auftrag und mit finanzieller Unterstützung des Bundesamts für Gesundheit erarbeitet (Vertragsnummer 08.005730 / 404.0001 / -2).

## Impressum

### Autorinnen:

Susan Züllli, Projektleiterin  
Claudine Allemann, Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Berner Fachhochschule  
Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft  
Food Science & Management  
Länggasse 85  
3052 Zollikofen

[www.shl.bfh.ch](http://www.shl.bfh.ch)

### Auftraggeber:

Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Lebensmittelsicherheit, Bern  
Vertragsnummer 08.005730 / 404.0001 / -2

### Hinweise zum vorliegenden Bericht:

- Die Begriffe Kochsalz, Salz und Natriumchlorid werden als Synonyme verwendet.
- Die Umrechnung von Natrium in Kochsalz erfolgt mit dem Faktor 2.54, von Chlorid in Kochsalz mit dem Faktor 1.65.
- Der ausgehend vom analytisch bestimmten Natrium-Gehalt berechnete Kochsalzgehalt wird als Kochsalz-Äquivalent bzw. Salz-Äquivalent bezeichnet.
- Für die Gesundheit relevant ist das Element Natrium. Aus diesem Grund sowie in Übereinstimmung mit den Angaben in Nährwertdatenbanken werden Angaben zur Kochsalzzufuhr in der Regel auf Natrium bezogen und nicht auf Kochsalz. Andere Natriumquellen als Natriumchlorid sind auf diese Weise ebenfalls im Gehalt berücksichtigt.
- Bei Herstellerangaben (v.a. Produktdeklaration, Rezepturen) sowie den Empfehlungen zur Salzreduktion werden die Gehalte üblicherweise auf Kochsalz bezogen.
- Bei Angaben zum Pro-Kopf-Konsum bzw. Pro-Kopf-Verbrauch handelt es sich meist um Verkaufsmengen. Abfälle, Verluste und Einkäufe aus dem Ausland etc. sind darin nicht berücksichtigt.
- Beträgt die Summe der prozentualen Anteile in tabellarischen und grafischen Darstellungen nicht 100 %, ist dies auf Rundungsdifferenzen zurückzuführen.
- Zur Erhöhung des Leseflusses wird im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen jeweils die männliche Form verwendet, womit jedoch immer beide Geschlechter gemeint sind.

## Inhaltsverzeichnis

### Zusammenfassung

1.	Ausgangslage.....	1
2.	Zielsetzung .....	3
3.	Methodisches Vorgehen .....	4
3.1	Identifizierung und Auswahl der relevanten Produkte .....	4
3.2	Rekrutierung von Wirtschaftspartnern .....	5
3.3	Datenerhebung .....	6
3.4	Durchführung der experimentellen Abklärungen .....	7
3.4.1	Abklärung der technologischen Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit.....	7
3.4.2	Abklärung der sensorischen Akzeptanz .....	8
3.4.3	Chemische Analysen .....	11
4.	Ergebnisse der Abklärungen.....	12
4.1	Brot und Backwaren.....	12
4.1.1	Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Brot und Backwaren .....	12
4.1.2	Getestete Brote und Backwaren.....	13
4.1.3	Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Brot und Backwaren ...	14
4.1.4	Testergebnisse zu Halbweissbrot.....	15
4.1.5	Testergebnisse zu Ruchbrot.....	17
4.1.6	Testergebnisse zu Vollkorncrackern.....	19
4.1.7	Zielwert und Empfehlungen für Brot und Backwaren .....	21
4.2	Fleischerzeugnisse .....	23
4.2.1	Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Fleischerzeugnisse .....	23
4.2.2	Getestete Fleischerzeugnisse .....	25
4.2.3	Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Fleischerzeugnissen ...	25
4.2.4	Testergebnisse zu Hinterschinken.....	27
4.2.5	Testergebnisse zu Lyoner .....	28
4.2.6	Testergebnisse zu Cervelas .....	30
4.2.7	Zielwerte und Empfehlungen .....	31

---

4.3	Fertiggerichte und Menü-Komponenten .....	33
4.3.1	Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Fertiggerichte und Menü-Komponenten .....	33
4.3.2	Getestete Fertiggerichte und Menü-Komponenten .....	36
4.3.3	Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Fertiggerichten und Menü-Komponenten .....	36
4.3.4	Testergebnisse zu Kartoffelsalat .....	38
4.3.5	Testergebnisse zu Wurst-Käse-Salat .....	40
4.3.6	Testergebnisse zu Eisbergsalat mit French Dressing .....	41
4.3.7	Testergebnisse zu Pommes Duchesse .....	42
4.3.8	Testergebnisse zu Fertigrösti .....	43
4.3.9	Testergebnisse zu Eierspätzli .....	45
4.3.10	Testergebnisse zu Eierravioli .....	46
4.3.11	Testergebnisse zu Pasta carbonara .....	47
4.3.12	Testergebnisse zu Tomatenrisotto .....	49
4.3.13	Salzige Snacks .....	50
4.3.14	Fertigsuppen .....	51
4.3.15	Zielwerte und Empfehlungen für Fertiggerichte und Menü-Komponenten .....	53
4.4	Käse und Käseerzeugnisse .....	55
4.4.1	Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Käse und Käseerzeugnisse .....	55
4.4.2	Getestete Käse und Käseerzeugnisse .....	59
4.4.3	Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Käse und Käseerzeugnissen .....	59
4.4.4	Zielwerte und Empfehlungen .....	60
5.	Diskussion .....	61
5.1	Ausgangslage .....	61
5.1.1	Zielsetzung des Projekts .....	61
5.1.2	Abstimmung mit dem Vorgehen im Ausland .....	61
5.2	Datengrundlage .....	62
5.2.1	Datenlücken bezüglich Salzgehalten und Verzehrsmengen .....	62
5.2.2	Ermittlung der relevanten Produkte .....	62
5.2.3	Vergleichbarkeit von Kochsalzgehalten .....	63

5.3	Interpretation der Ergebnisse.....	64
5.3.1	Aussagekraft von Konsumententests .....	64
5.3.2	Beurteilungskriterien und Kaufverhalten.....	64
5.3.3	Erläuterungen zum Zielwert.....	65
5.4	Umsetzung .....	66
5.4.1	Auswirkungen der Salzreduktion auf die Produkteigenschaften .....	66
5.4.2	Einsatz von Salzsubstituten .....	67
5.4.3	Kosten der Salzreduktion.....	68
5.4.4	Transparente Salzgehalte als flankierende Massnahme.....	68
5.4.5	Flächendeckende und koordinierte Umsetzung .....	68
5.4.6	Abschätzung der Wirksamkeit der Salzreduktion .....	69
5.5	Schlussbemerkungen.....	70
6.	Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	71
7.	Literaturverzeichnis .....	73

Dank

Anhang

## Zusammenfassung

Der Kochsalzkonsum der Schweizer Bevölkerung liegt mit durchschnittlich 9.35 g pro Tag deutlich über den gängigen Ernährungsempfehlungen von 6 g und auch über den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von weniger als 5 g. Ungefähr 75 % des konsumierten Kochsalzes werden durch verarbeitete Lebensmittel aufgenommen.

In der vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) verfassten Salzstrategie 2008 – 2012 sind Ziele und Massnahmen festgehalten, mit denen der Salzkonsum in der Bevölkerung gesenkt werden soll. Im Bereich der verarbeiteten Lebensmittel und in der Gastronomie wird gemeinsam eine Reduktion des Salzkonsums von 16 % innerhalb von 4 Jahren angestrebt. Mit dieser Massnahme soll die durchschnittliche Tageszufuhr auf 8 g gesenkt werden.

Das BAG hat die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) beauftragt, die Möglichkeiten zur Senkung des Salzkonsums unter Erhaltung der Qualität und Sicherheit im Bereich der verarbeiteten Lebensmittel im Rahmen eines Forschungsprojekts abzuklären. Ziel dieses Projekts war es, in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern die erforderlichen Grundlagen zu erarbeiten und auf dieser Basis für ausgewählte Lebensmittel, welche einen wesentlichen Beitrag zur Salzzufuhr leisten, Zielwerte für anzustrebende Salzgehalte sowie Empfehlungen zu deren Umsetzung abzuleiten.

Das Projekt gliederte sich in vier Teilprojekte:

1. Evaluation der für eine Kochsalzreduktion relevanten Lebensmittelkategorien und Lebensmittel basierend auf Verbrauchs- und Nährwertdaten sowie Auswahl von im Rahmen des Projekts abzuklärenden Produktgruppen und spezifischen Lebensmitteln
2. Rekrutierung von Projekt- bzw. Wirtschaftspartnern
3. Durchführung experimenteller Abklärungen salzreduzierter Lebensmittel hinsichtlich technologischer Machbarkeit, Lebensmittelsicherheit und sensorischer Akzeptanz sowie Erhebung von Daten zu Salzgehalten und Salzreduktionen in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern
4. Ableitung von Zielwerten für Salzgehalte ausgewählter Lebensmittel bzw. Produktgruppen sowie Ausarbeitung von Empfehlungen zur Umsetzung basierend auf den Abklärungsergebnissen und Literaturdaten

Aufgrund der im ersten Projektschritt durchgeführten Evaluation wurden Brot und Backwaren, Fleischerzeugnisse, Fertiggerichte und Menü-Komponenten sowie Käse und Käseerzeugnisse als die vier wichtigsten Lebensmittelkategorien identifiziert. Mit Ausnahme von Käse und Käseerzeugnissen wurden pro Kategorie mindestens 3 Produkte ausgewählt und im experimentellen Teil des Projekts abgeklärt. Auf diese Weise wurden insgesamt 14 Lebensmittel, welche wesentlich zum Kochsalzkonsum beitragen, untersucht.

Die für die Erarbeitung der Grundlagen erforderlichen Wirtschaftspartner wurden mit Hilfe von zwei elektronischen Rundschreiben rekrutiert. Für eine Zusammenarbeit haben sich insgesamt 20 Unternehmen gemeldet, wovon letztlich 13 zu den Projektarbeiten beigetragen haben. 7 Wirtschaftspartner haben Standard- und salzreduzierte Produkte für die Konsumententests hergestellt, 6 weitere Unternehmen (v.a. Lebensmittelhersteller) sowie 3 Institutionen bzw. Branchenverbände haben Datenmaterial zur Verfügung gestellt.

Im Rahmen der experimentellen Abklärungen wurden anhand der hergestellten salzreduzierten Lebensmittel die technologische Machbarkeit, die Lebensmittelsicherheit und die sensorische Akzeptanz abgeklärt. Die Konsumententests umfassten einen Beliebtheits- bzw. Akzeptanztest, für welchen eine hedonische 9-Punkte-Skala verwendet wurde, sowie einen Präferenztest. Zusätzlich sollten die Testpersonen begründen, weshalb sie die ausgewählte Probe bevorzugt haben, was Aufschluss über die für Konsumenten entscheidenden Beurteilungskriterien ergab.

Die Ableitung der Zielwerte für die anzustrebenden Salzgehalte erfolgte basierend auf den Ergebnissen der Konsumententests und den Angaben der beteiligten Hersteller. Ergänzend wurden Daten aus der Literatur sowie Herstellerangaben zu aktuell auf dem Markt befindlichen Produkten berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Konsumententests zeigten, dass bei den meisten untersuchten Produkten die Beliebtheit mit sinkendem Salzgehalt tendenziell abnimmt. Dennoch wurden alle getesteten salzreduzierten Produkte von den Testpersonen akzeptiert sowie viele Produkte von mindestens 50 % der Testpersonen insgesamt positiv beurteilt. Bei einigen der getesteten Lebensmittel wurde eine salzreduzierte Variante gegenüber dem Standardprodukt sogar bevorzugt.

Die Auswertung der von den Testpersonen genannten Begründungen für die Wahl des bevorzugten Produkts ergab zudem, dass die Salzigkeit längst nicht das einzige Entscheidungskriterium darstellt. Aspekte wie Aussehen (v.a. Farbe), Geruch und Textur spielen eine ebenso wichtige Rolle für die sensorische Akzeptanz. Bei einer Salzreduktion ist es daher von grosser Bedeutung, die gewohnten und charakteristischen Produkteigenschaften soweit wie möglich beizubehalten. Dazu werden bei gewissen Produkten eine umfassende Optimierung der Rezeptur sowie gegebenenfalls Anpassungen im Herstellprozess erforderlich sein.

Aus technologischer Sicht sind im Konzentrationsbereich der vorgeschlagenen Zielwerte keine Schwierigkeiten zu erwarten, da die technologischen Grenzen jeweils deutlich tiefer liegen. Eine Beeinträchtigung der Lebensmittelsicherheit ist ebenfalls nicht zu erwarten, wobei diese jedoch bei gewissen Lebensmitteln (v.a. Fleischerzeugnissen) in jedem Fall produktspezifisch überprüft werden muss.

Die für die Produktgruppen der getesteten Lebensmittel vorgeschlagenen Zielwerte für anzustrebende Salzgehalte sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Zielwerte gelten für die genannten Produktgruppen und sind für alle Lebensmittelhersteller umsetzbar, unabhängig davon, ob es sich um einen Gewerbe- oder um einen Industriebetrieb handelt. Da bereits heute Produkte auf dem Markt erhältlich sind, welche dem Zielwert entsprechen oder diesen sogar unterschreiten, ist die Erreichbarkeit hauptsächlich eine Frage

der Zeit. Dabei hängt der Zeitbedarf vor allem davon ab, wie weit der Salzgehalt eines betreffenden Produkts von Zielwert entfernt ist und ob der Gehalt sukzessiv gesenkt werden muss oder die Reduktion in einem einzigen Schritt erfolgen kann. Der Einsatz von Salzsubstituten ist im Konzentrationsbereich der vorgeschlagenen Zielwerte nicht erforderlich und aus Konsumentensicht zudem unerwünscht.

**Tab. 1** Zielwerte für anzustrebende Kochsalzgehalte

Lebensmittelkategorie	Getestetes Produkt	Zielwert <sup>1)</sup>	Geltungsbereich
Brot und Backwaren	Halbweissbrot	max. 20 g Salz pro kg Mehl	alle Brotsorten und Backwaren
	Ruchbrot		
	Vollkorncracker		
Fleischerzeugnisse	Lyoner Cervelas	max. 17 g Salz pro kg Brät	alle Brühwurstwaren
	Hinterschinken	max. 17 g Salz pro kg Fleisch	Hinter-, Vorder- und Formschinken sowie vergleichbare Produkte
Käse und Käseerzeugnisse	-	Keine Zielwerte: siehe Massnahmen	alle Käse und Käseerzeugnisse
Fertiggerichte und Menü-Komponenten	Wurst-Käse-Salat	max. 1.5 %	Fertigsalate mit stark salzhaltigen Zutaten (Fleischerzeugnisse Käse- und Käseerzeugnisse etc.)
	Kartoffelsalat	max. 1.0 %	alle anderen Fertigsalate (ohne die oben genannten)
	Pommes Duchesse	max. 1.0 %	Kartoffelerzeugnisse wie Kartoffelkroketten und vergleichbare Produkte
	Fertigrösti	max. 0.8 %	alle Fertigröstisorten und daraus hergestellte Spezialitäten (z.B. Röstikroketten, Röstigaletten)
	Eierspätzli Eierravioli Pasta Carbonara	max. 1.0 %	alle Fertigteigwaren (mit und ohne Sauce, mit und ohne Füllung)
	Tomatenrisotto	max. 0.8 %	alle Fertigrisotti
	<sup>2)</sup>	max. 0.9 %	alle Fertigsuppen

<sup>1)</sup> Bei Fertiggerichten und Menü-Komponenten bezieht sich der Zielwert auf das zubereitete Produkt

<sup>2)</sup> Keine Konsumententests durchgeführt, Ableitung des Zielwerts aufgrund von Herstellerangaben

Für die Lebensmittelkategorien Brot und Backwaren sowie Fleischerzeugnisse wurde der Zielwert als Salzmenge in Gramm pro Kilogramm Mehl bzw. Fleisch oder Brät festgelegt, da sich diese Bezugsgrößen für die Umsetzung als praktischer erweisen. Für die Lebensmittelkategorie Käse und Käseerzeugnisse wurde es aus verschiedenen Gründen als nicht sinnvoll erachtet, zum jetzigen Zeitpunkt Zielwerte für einzelne Käsesorten festzulegen. Alternativ wurden Massnahmen vorgeschlagen, mit



welchen in einem ersten Schritt die bestehenden grossen Unterschiede im Salzgehalt zwischen vergleichbaren Käsesorten, welche unter anderem durch unterschiedliche Rahmenbedingungen der Produzenten bedingt sind, verringert werden sollen.

Ergänzend zu den produktgruppenspezifischen Zielwerten und Empfehlungen wurden flankierende Massnahmen vorgeschlagen. Diese betreffen die Aufklärung innerhalb der Branchen, der Verankerung der Thematik in der Aus- und Weiterbildung sowie die flächendeckende Transparenz der Salzgehalte für Konsumenten wie für Unternehmen im Lebensmittelsektor. Im Weiteren wird die Erarbeitung und Bekanntmachung von Hilfsmitteln empfohlen, welche die Lebensmittelhersteller bei der Umsetzung unterstützen sollen.

Eine Abschätzung der Wirksamkeit der vorgeschlagenen Massnahmen kann aufgrund der ungenügenden Datenbasis (v.a. fehlende Konsumstatistiken) nicht gemacht werden. Ein Vergleich mit den Erfolgen von Salzreduktionsprogrammen im Ausland weist darauf hin, dass die in der Schweiz angestrebte Reduktion des Salzkonsums von heute durchschnittlich 9.35 g auf 8.0 g pro Tag zweifellos deutlich länger dauern wird als der in der Salzstrategie des BAG dafür vorgesehene Zeitraum von 4 Jahren.

Im vorliegenden Projekt konnten in Zusammenarbeit mit freiwillig mitwirkenden Wirtschaftspartnern die Grundlagen für 11 Produktgruppen erarbeitet werden. Generell sind jedoch im gesamten Lebensmittelsortiment bezüglich des Salzgehalts erhebliche Unterschiede bei vergleichbaren Produkten feststellbar. Dies weist auf ein Reduktionspotenzial hin, welches vollumfänglich ausgeschöpft werden sollte, was jedoch eine flächendeckende und in der Branche koordinierte Umsetzung erfordert. Die Optimierung der Salzgehalte soll für Unternehmen im Lebensmittelsektor eine Daueraufgabe darstellen.

Eine nachhaltige Reduktion des Kochsalzkonsums wird nur erreicht werden können, wenn alle relevanten Akteure, einschliesslich der Konsumenten, ihre Verantwortung wahrnehmen und im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Salzreduktion beitragen.

## 1. Ausgangslage

Der Kochsalzkonsum der Schweizer Bevölkerung liegt mit durchschnittlich 9.35 g pro Tag deutlich über den gängigen Ernährungsempfehlungen von 6 g und auch über den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von weniger als 5 g (Beer-Borst et al. 2009, DACH 2008, WHO 2003). Ein übermässiger Kochsalzkonsum kann zu Bluthochdruck und damit verbundenen Folgekrankheiten führen, was hohe „Gesundheitskosten“ nach sich zieht. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, hat das Bundesamt für Gesundheit (BAG) ein Strategiepapier zur Reduktion des Kochsalzkonsums verfasst (BAG 2009).

Mit der Salzstrategie 2008 – 2012 sollen die im Strategiepapier festgehaltenen Ziele verfolgt und Massnahmen ergriffen werden. Diese umfassen unter anderem die Verbesserung der Datenlage, die Aufklärung und Sensibilisierung der Bevölkerung, die Reduktion des Salzkonsums durch verarbeitete Lebensmittel und in der Gastronomie sowie die Erarbeitung von Methoden zur Überprüfung der Wirksamkeit dieser Massnahmen. Im Bereich der verarbeiteten Lebensmittel und in der Gastronomie wird gemeinsam eine Reduktion des Salzkonsums von 16 % innerhalb von vier Jahren angestrebt.

1 g Kochsalz besteht aus 0.4 g Natrium und aus 0.6 g Chlorid. Das für die Gesundheit bzw. für den Bluthochdruck relevante Element ist Natrium. Mit einem Anteil von 70 - 80 % liefern verarbeitete Lebensmittel den grössten Beitrag zur täglichen Natriumzufuhr (Beer-Borst et al. 2009). Ein weiterer Anteil von ungefähr 12 % stammt aus unverarbeiteten Lebensmitteln (Gemüse, Früchte, Fleisch, Fisch, Getreide, Getränke etc.), welche natürlicherweise Natrium enthalten (Conseil de la transformation agro-alimentaire et des produits de consommation, CTAC 2009). Der Anteil des beim Kochen und beim individuellen Nachsalzen am Tisch zugeführten Kochsalzes wird auf 11 % geschätzt (CTAC 2009). Die Beiträge der wichtigsten Lebensmittelkategorien zur Gesamtnatriumzufuhr sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tab. 1** Beitrag der einzelnen Lebensmittelkategorien zur Natriumgesamtaufuhr

Lebensmittelkategorie	Pro-Kopf-Verbrauch in kg / Jahr	Tagesration in g	Natriumzufuhr in mg / Tag	Beitrag zur Natriumzufuhr in %
Brot und Backwaren	48.6	133.0	792 <sup>1)</sup>	21.2
Käse und Käseerzeugnisse	21.4	58.7	281 <sup>2)</sup>	7.5
Fleischerzeugnisse	19.6	53.6	529 <sup>3)</sup>	14.1
Restliche verarbeitete Lebensmittel (Fertiggerichte, Menü-Komponenten, Frühstückscerealien und andere „Convenience-Produkte“)	?	?	1278	34.2
Unverarbeitete Lebensmittel (Gemüse, Früchte, Fleisch, Fisch, Getreide, Getränke etc.)	?	?	449	12.0 <sup>4)</sup>
Zugabe von Kochsalz beim Kochen (5 %) und Essen (6 %)	1.04		411	11.0 <sup>4)</sup>
Total	?	?	3740 <sup>5)</sup>	100

<sup>1) 2) 3)</sup> Detaillierte Berechnung: siehe <sup>1)</sup> Kapitel 4.1, <sup>2)</sup> Kapitel 4.4, <sup>3)</sup> Kapitel 4.2

<sup>4)</sup> Angaben gemäss CTAC (2009)

<sup>5)</sup> Durchschnittliche tägliche Gesamtnatriumzufuhr für Frauen und Männer gemäss Beer-Borst et al. (2009)

Innerhalb der verarbeiteten Lebensmittel liefern die vier Kategorien Brot und Backwaren, Käse und Käseerzeugnisse, Fleischerzeugnisse und sogenannte „Convenience-Produkte“ (u.a. Fertiggerichte und Menü-Komponenten) die grössten Beiträge zur Natriumgesamtzufuhr bzw. zum Kochsalzkonsum (Tab. 1).

Als Faustregel gilt, dass die Kochsalzzufuhr umso höher ist, je mehr verarbeitete Lebensmittel konsumiert werden. Fertiggerichte enthalten, bezogen auf die Portionengrösse, oft hohe Mengen an Kochsalz. Beispielsweise werden mit dem Verzehr einer Pizza Margherita (350 g), welche einen für diese Produktgruppe vergleichsweise tiefen Salzgehalt von ca. 1.4 % aufweist, bereits 5 g Kochsalz aufgenommen.

Entscheidend bei einer Salzreduktion sind nicht primär der Salzgehalt eines Lebensmittels, sondern dessen Verzehrsmenge sowie der Umfang, in dem der Salzgehalt im betreffenden Produkt ohne Beeinträchtigung der Produktqualität und Lebensmittelsicherheit gesenkt werden kann. Eine Reduktion des Salzgehalts bei einem Grundnahrungsmittel wie Ruchbrot wird sich daher viel stärker auf den Salzkonsum auswirken als dies beispielsweise bei Trockenfleisch der Fall wäre, welches zwar ein Mehrfaches an Kochsalz enthält, jedoch nur in geringen Mengen konsumiert wird.

## 2. Zielsetzung

Das Bundesamt für Gesundheit hat die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) beauftragt, die Möglichkeiten zur Senkung des Salzkonsums im Bereich der verarbeiteten Lebensmittel im Rahmen eines Forschungsprojekts abzuklären. Mit diesem Projekt sollte das in der Salzstrategie des Bundes festgelegte Ziel verfolgt werden, den Salzgehalt in verarbeiteten Lebensmitteln innerhalb von vier Jahren um 16 % zu senken (BAG 2009).

Ziel des Projekts war es, in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern die dazu erforderlichen Grundlagen zu erarbeiten und auf dieser Basis für ausgewählte relevante Lebensmittel Zielwerte für anzustrebende Salzgehalte sowie Empfehlungen zur Umsetzung einer Salzreduktion abzuleiten.

Das Projekt gliederte sich in vier Teilprojekte:

1. Evaluation der für eine Kochsalzreduktion relevanten Lebensmittelkategorien und Lebensmittel basierend auf Verbrauchs- und Nährwertdaten sowie Auswahl von im Rahmen des Projekts abzuklärenden Produktgruppen und spezifischen Lebensmitteln
2. Rekrutierung von Projekt- bzw. Wirtschaftspartnern
3. Durchführung experimenteller Abklärungen salzreduzierter Lebensmittel hinsichtlich technologischer Machbarkeit, Lebensmittelsicherheit und sensorischer Akzeptanz sowie Erhebung von Daten zu Salzgehalten und Salzreduktionen in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern
4. Ableitung von Zielwerten für Salzgehalte ausgewählter Lebensmittel bzw. Produktgruppen sowie Ausarbeitung von Empfehlungen zur Umsetzung basierend auf den Abklärungsergebnissen und Literaturdaten

Der Zeitplan zum Ablauf des Projekts befindet sich im Anhang (Anhang F).

Im Rahmen dieses Projekts konnte nur eine beschränkte Anzahl von Lebensmitteln experimentell abgeklärt werden. Die für diese Produkte bzw. Produktgruppen abgeleiteten Zielwerte und Empfehlungen sind im vorliegenden Bericht zusammengefasst. Dieser dient dem BAG als Grundlage zur weiteren Umsetzung der in der Salzstrategie vorgesehenen Massnahmen.

## 3. Methodisches Vorgehen

### 3.1 Identifizierung und Auswahl der relevanten Produkte

Wie in Tabelle 1 dargestellt, liefern die vier Lebensmittelkategorien Brot und Backwaren, Käse und Käseerzeugnisse, Fleischerzeugnisse und sogenannte „Convenience-Produkte“ (u.a. Fertiggerichte und Menü-Komponenten) innerhalb der verarbeiteten Lebensmittel die grössten Beiträge zum Kochsalzkonsum. Gemäss Projektbeschreibung (Anhang C) war vorgesehen, aus den vier definierten Lebensmittelkategorien je fünf bis zehn Produkte auszuwählen und diese hinsichtlich der Möglichkeiten und Grenzen einer Kochsalzreduktion zu untersuchen. Die Evaluation und Auswahl von geeigneten Lebensmitteln erfolgte in einem ersten Projektschritt aufgrund der folgenden Kriterien:

- Es handelt sich um ein bezüglich der Kochsalzzufuhr relevantes Lebensmittel.
- Das Lebensmittel weist bezüglich des Salzgehalts oder/und des Salzkonsums ein nennenswertes Reduktionspotenzial auf.
- Die Ergebnisse zu einem abgeklärten Lebensmittel sollen auf möglichst viele Produkte der betreffenden Produktgruppe übertragbar sein.

Die Identifikation und Auswahl von relevanten Produkten erfolgte aufgrund ihrer Beiträge zur Kochsalzzufuhr innerhalb der betreffenden Lebensmittelkategorie. Die Beiträge wurden aus der Verzehrmenge und dem Salzgehalt ermittelt. Für die Berechnung der Verzehrmenen wurden hauptsächlich Konsum- bzw. Branchenstatistiken herangezogen. Die für die Berechnung benötigten Kochsalz- bzw. Natriumgehalte stammten aus der Schweizerischen Nährwertdatenbank (ETH Zürich), von den Herstellern (u.a. Produktdeklaration) sowie aus der Literatur. Das Reduktionspotenzial wurde aufgrund von Unterschieden im Kochsalz- bzw. Natriumgehalt von zurzeit auf dem Markt erhältlichen vergleichbaren Produkten sowie Literaturdaten abgeschätzt.

Da die Teilnahme an den Projektarbeiten auf freiwilliger Basis erfolgte, standen allerdings nur jene Lebensmittel bzw. Lebensmittelgruppen für experimentelle Abklärungen zur Verfügung, die von den mitwirkenden Wirtschaftspartnern hergestellt wurden. Dadurch war die Höhe der Kochsalzgehalte der Standardprodukte als Ausgangsgehalt für eine Salzreduktion vorgegeben. Auch konnte die SHL auf die Art und den Umfang der Salzreduktion nur bedingt Einfluss nehmen. Es ist daher möglich, dass in den verschiedenen Absatzkanälen (Detailhandel, Gastronomie, Take-away) bereits heute vereinzelt Produkte erhältlich sind, welche tiefere Kochsalzgehalte aufweisen, als die im Projekt getesteten Proben.

## 3.2 Rekrutierung von Wirtschaftspartnern

Für die Durchführung der experimentellen Abklärungen sowie für die Festlegung von realistischen Zielwerten und Massnahmen war die Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern erforderlich. Die an einer Mitwirkung interessierten Akteure wie Lebensmittelhersteller, Verbände und Forschungsinstitutionen konnten wie folgt zum Projekt beitragen:

- Zurverfügungstellung von Daten gemäss einem für diesen Zweck erstellten Leitfaden (Anhang E)
- Mitwirkung bei den experimentellen Abklärungen, insbesondere Herstellung von salzreduzierten Produkten sowie Beurteilung der technologischen Machbarkeit und der Lebensmittelsicherheit
- Mitwirkung bei der Ableitung von Zielwerten und Ausarbeitung von Empfehlungen aufgrund der vorliegenden Daten

Das Thema Salzreduktion beschäftigt viele Lebensmittelhersteller bereits seit längerer Zeit. Die Foederation der Schweizerischen Nahrungsmittel-Industrien (fial) führt in einer der sieben Handlungsachsen für Massnahmen, mit welchen Unternehmen einen positiven Beitrag zu einer ausgewogenen Ernährung der Konsumenten beitragen können, unter anderem die Optimierung der Produktrezepturen bezüglich Salz, Fett und Zucker auf (fial 2008). So unterstützte die fial denn auch die SHL bei der Rekrutierung von Wirtschaftspartnern und versandte am 15. September 2009 ein elektronisches Rundschreiben an ausgewählte Arbeitsgruppen und Kommissionen. Ein weiterer Aufruf vom 19. November 2009 richtete sich an die „Interessengemeinschaft Speisesalz“ („IG Salz“), welche sich im Bereich Brot und Backwaren – eine bezüglich der Kochsalzzufuhr besonders wichtige Lebensmittelkategorie – mit der Salzreduktion auseinandersetzte. Der elektronische Versand an die „IG Salz“ erfolgte über die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW). Die beiden Rundschreiben umfassten neben einem Begleitschreiben der SHL ein Projektbeschrieb, Angaben zu den gewünschten Beiträgen von den an einer Mitwirkung interessierten Wirtschaftspartnern sowie ein Rückantwortformular (Anhänge A bis D). Die Unterlagen wurden jeweils von einem „Motivationsschreiben“ der betreffenden Institution, über welche der Versand erfolgte, begleitet.

Mit den beiden Aufrufen konnten über 30 potenzielle Projektpartner erreicht werden, von denen sich viele bereits eingehend mit der Salzproblematik befasst haben (Tab. 2). Dem Aufruf gefolgt sind 20 Wirtschaftspartner, welche einen Beitrag in Form von Datenmaterial oder Unterstützung bei der Durchführung von Versuchen in Aussicht gestellt haben. Bis Projektende hatten sich effektiv 13 Wirtschaftspartner an den Projektarbeiten beteiligt, wovon 7 Unternehmen salzreduzierte Lebensmittel für die experimentellen Abklärungen hergestellt haben. Die vier im ersten Projektschritt definierten Lebensmittelkategorien und die für die experimentellen Abklärungen vorgesehenen Einzellebensmittel konnten mit den gewonnenen Wirtschaftspartnern abgedeckt werden. Zusätzlich hatten zwei weitere Firmen Interesse an einer Zusammenarbeit angemeldet, welche jedoch keine Lebensmittel herstellen und deshalb für eine Mitwirkung nicht berücksichtigt werden konnten (Lieferanten von Salzersatzstoffen).

**Tab. 2** Angaben zur Rekrutierung der Projektpartner und deren Beitrag zum Projekt

	Aufruf an fial-Mitglieder	Aufruf an die IG Salz
Anzahl potenzielle Projektpartner	26	12
Anzahl positive Rückmeldungen	15	5 (+ 3 bereits über fial angemeldet)
Angemeldete Unternehmen pro Lebensmittelkategorie	Insgesamt 20 Unternehmen, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 aus dem Bereich „Brot und Backwaren“</li> <li>- 2 aus dem Bereich „Käse und Käseerzeugnisse“</li> <li>- 1 aus dem Bereich „Fleischerzeugnisse“</li> <li>- 8 aus dem Bereich „Convenience-Produkte“</li> </ul> sowie zusätzlich 3 Institutionen und Branchenverbände	
Anzahl Projektpartner, welche Daten geliefert haben	Insgesamt 13 Projektpartner, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 aus dem Bereich „Brot und Backwaren“</li> <li>- 1 aus dem Bereich „Käse und Käseerzeugnisse“</li> <li>- 1 aus dem Bereich „Fleischerzeugnisse“</li> <li>- 7 aus dem Bereich „Convenience-Produkte“</li> </ul> sowie zusätzlich 3 Institutionen und Branchenverbände	
Anzahl Projektpartner, welche sich zusätzlich an den experimentellen Abklärungen beteiligt haben	Insgesamt 7 Projektpartner, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 aus dem Bereich „Brot und Backwaren“</li> <li>- 1 aus dem Bereich „Fleischerzeugnisse“</li> <li>- 3 aus dem Bereich „Convenience-Produkte“</li> </ul>	

### 3.3 Datenerhebung

Da sich die Lebensmittelbranche seit längerem mit der Salzproblematik beschäftigt, haben viele Unternehmen in den letzten Jahren eine Reduktion des Salzgehalts bei ihren Produkten geprüft und teilweise auch umgesetzt. Um die bei den Projektpartnern bereits vorhandenen Daten und Erfahrungen im Zusammenhang mit Salzreduktionen erfassen zu können, wurde eine Datenerhebung durchgeführt. Diese Daten sollten dazu dienen, einerseits den Ist-Zustand (aktuelle Salzgehalte, Marktrelevanz) abzubilden und andererseits mögliche Reduktionspotenziale aufzuzeigen. Die Projektpartner konnten zudem für die aus ihrer Sicht relevanten Produkte Zielwerte vorschlagen. Im Weiteren hatten Hersteller die Möglichkeit, Vorschläge für gemeinsam mit der SHL abzuklärende Produkte einzureichen.

Für die Datenerhebung wurde ein Leitfaden erstellt, der den Projektpartnern bei der Zusammenstellung und Einreichung der gewünschten Daten helfen sollte (Anhang E). Die Erhebung sollte Informationen zu den folgenden Fragestellungen liefern:

- Identifikation der mengenmässig relevanten salzhaltigen Produkte im Sortiment des Projektpartners und Erfassung deren Ist-Gehalte (z.B. „Top-Ten“-Produkte mit den dazugehörigen Salzgehalten)
- Identifikation von Produkten, welche ein Reduktionspotenzial aufweisen oder im Salzgehalt reduziert werden sollen (mögliche Salzreduktionen, laufende oder geplante Abklärungen beim Hersteller)

- Auswahl von Produkten, welche der Hersteller zusammen mit der SHL abklären möchte
- Bestandsaufnahme der salzreduzierten Produkte im Sortiment des Projektpartners (Salzgehalte, Reduktionsumfang, Kundenakzeptanz und Kundenreaktionen)
- Erfassung von Ergebnissen zu durchgeführten Abklärungen zwecks Abschätzung der Möglichkeiten und Grenzen einer Salzreduktion (Produkte, getesteter Reduktionsumfang, Auswirkungen auf die technologische Machbarkeit, Lebensmittelsicherheit und sensorische Akzeptanz)
- Erfassung von begründeten Empfehlungen für Zielwerte und Massnahmen

Der Leitfaden wurde den Projektpartnern ab Anfang November 2009 zugestellt. Um Rückmeldung für vorgeschlagene gemeinsam durchzuführende Versuche wurde bis Ende Dezember 2009 gebeten. Die Einreichung von Daten wurde bis Ende Januar 2010 erwartet, wobei Nachreichungen bis Oktober 2010 möglich waren. Bis zu diesem Zeitpunkt haben rund zwei Drittel der mitwirkenden Unternehmen mehr oder weniger umfangreiches Datenmaterial zur Verfügung gestellt. Die Unterlagen reichten von kurzen Erläuterungen zur technologischen Machbarkeit einer Salzreduktion von einzelnen Produkten bis hin zu umfangreichen Sortimentslisten mit dazugehörigen aktuellen sowie teilweise früheren Natrium- und Kochsalzgehalten.

Die von den Projektpartnern zur Verfügung gestellten firmeneigenen und vertraulichen Daten wurden ergänzend zu den Ergebnissen der experimentellen Abklärungen und Literaturdaten für die Ableitung der im vorliegenden Bericht vorgeschlagenen Zielwerte herangezogen.

### **3.4 Durchführung der experimentellen Abklärungen**

#### **3.4.1 Abklärung der technologischen Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit**

Die Beurteilung der technologischen Machbarkeit und der Lebensmittelsicherheit der salzreduzierten Produkte erfolgte durch den betreffenden Wirtschaftspartner. Folgende Fragen waren zu beantworten:

- Welche Auswirkungen hat die Salzreduktion auf die Produkteigenschaften?
- Ist die technologische Machbarkeit des salzreduzierten Produkts gewährleistet?
- Ist die Lebensmittelsicherheit des salzreduzierten Produkts gewährleistet?

Da die Auswirkungen einer Salzreduktion auf die genannten Aspekte von der spezifischen Zusammensetzung des getesteten Produkts sowie den Herstellbedingungen beim betreffenden Produzenten abhängen, wurden ergänzend zu den Angaben des Herstellers Literaturdaten berücksichtigt. Dabei handelte es sich hauptsächlich um Ergebnisse aus neueren für die Schweiz relevanten Untersuchungen.



### 3.4.2 Abklärung der sensorischen Akzeptanz

Für die Abklärung der sensorischen Akzeptanz wurden Konsumententests durchgeführt. Diese fanden unter standardisierten Bedingungen im Sensorik-Labor der SHL statt, wodurch eine möglichst gleichbleibende Datenqualität gewährleistet wurde. An den Degustationen nahmen jeweils 80 - 100 Testpersonen des SHL-Konsumentenpanels teil, so dass die relevanten Alterskategorien möglichst repräsentativ vertreten waren. Die Testpersonen hatten keine Kenntnis davon, dass sie Produkte mit unterschiedlichen Salzgehalten testeten. In der Regel mussten das Standardprodukt sowie ein bis zwei salzreduzierte Proben beurteilt werden. Die Durchführung der Sensoriktests erfolgte zwischen März 2010 und Anfang November 2010.

Mit Konsumenten werden grundsätzlich nur hedonische Tests durchgeführt. Mit dieser Art von Tests (Akzeptanz- und Präferenztests) werden die Testpersonen nach ihrer persönlichen Meinung zu einem bestimmten Produkt befragt. Bei den durchgeführten Konsumententests wurden bei allen Produkten die Akzeptanz sowie bei den meisten Produkten die Präferenz ermittelt. Zusätzlich erfasst wurden die Gründe für die Wahl der bevorzugten Probe, welche Aufschluss über die für Konsumenten wichtigen Produkteigenschaften bzw. Beurteilungskriterien gaben.

Da sich je nach Produkt bereits eine geringe Reduktion des Salzgehalts wahrnehmbar auf die Produkteigenschaften auswirken kann, mussten die Fragestellung und das Testdesign jeweils produktspezifisch festgelegt werden. Hatte die Salzreduktion beispielsweise Auswirkungen auf die Textur oder die Farbe, so wurde explizit nach dem Gesamteindruck gefragt (z.B. bei Lyoner). Wenn, abgesehen vom Geschmack, keine Unterschiede feststellbar waren oder allfällige wahrnehmbare Unterschiede nicht mit der Salzreduktion im Zusammenhang standen (z.B. geringfügig unterschiedliches Kaliber bei Pommes Duchesse), so wurde explizit nach dem Geschmack gefragt. Generell wurde darauf geachtet, dass die Wahrnehmung der Salzigkeit möglichst nicht durch Röstaromen beeinträchtigt wurde. Daher wurden bei Brot nur die Krume verkostet und Produkte wie Fertigrösti schonend zubereitet.

#### Aufbau des Fragebogens

Die Fragebogen waren nach folgendem Schema aufgebaut:

- Anleitung zur Durchführung der Verkostung
- Frage nach der Beliebtheit:  
Es wurde eine verbale 9-Punkte-Skala verwendet, welche von „extrem gern“ über „weder gern noch ungern“ bis „extrem ungern“ reichte. Die Testpersonen mussten auf der Skala ankreuzen, wie gerne sie die einzelnen Proben haben. Bei den meisten Tests bestand die Möglichkeit, Bemerkungen anzubringen (Freitext). Bei zwei Produkten wurde ausnahmsweise eine 7-Punkte-Skala verwendet, da dies dem üblichen Testdesign des betreffenden Projektpartners entsprach.

- Frage nach der Präferenz:  
Die Testpersonen mussten durch Ankreuzen des betreffenden Kästchens angeben, welche der getesteten Proben sie bevorzugen. Die Wahl war zu begründen (Freitext).
- Fragen zum Konsumverhalten:  
Bei fast allen Tests wurden ergänzende Fragen zum Konsumverhalten gestellt (z.B. Konsumhäufigkeit, Konsumationsart, Kaufort, bevorzugte Produktgruppen oder Geschmacksrichtungen).
- Fragen zur Testperson:  
Anzugeben waren das Geschlecht und die Alterskategorie.

Alle Proben eines Tests wurden den Testpersonen gleichzeitig auf einem Tablett zusammen mit dem dazugehörigen Fragebogen vorgelegt, wobei die Proben immer von links nach rechts zu verkosten waren. Die Reihenfolge der Proben war randomisiert. Die Erstellung des Fragebogens, die dreistellige Probenkodierung sowie die randomisierte Probenanordnung erfolgten mit Hilfe einer Software für Sensoriktests (FIZZ for Windows Version 2.10, 2005, Biosystèmes, F 21560 Courtenon).



Abb. 1 Sensoriktest: Beispiel für die Darreichung von Proben

## Datenauswertung

Die Daten wurden mit Hilfe des Computerprogramms Microsoft Excel 2007 und der Statistik-Software NCSS (NCSS 2007, Kaysville, Utah 84037, USA) bezüglich der folgenden Merkmale ausgewertet:

- Beliebtheit:
  - Mittelwert (= durchschnittliche Punktzahl) und Standardabweichung
  - Prüfung des Einflusses der Salzreduktion hinsichtlich signifikanter Unterschiede mittels Varianzanalyse (ANOVA I). Bei signifikanten Unterschieden im Fall von drei oder vier getesteten Proben wurde der Test von Tukey-Kramer angewendet (Folgetest). Da bei den durchgeführten

Konsumententests die individuelle Vorliebe der Testpersonen im Vordergrund stand, wurde bei der Auswertung die Testperson bewusst nicht als Faktor berücksichtigt (kein Block-Design).

- $\Delta$  Mittelwert = Prozentuale Abweichung des Mittelwerts der Probe(n) in Bezug auf den Mittelwert der Standardprobe (= Referenz)

▪ Akzeptanz:

Die Berechnung erfolgte basierend auf der Häufigkeitsverteilung der vergebenen Punktzahlen. Berechnet wurden die prozentualen Anteile der Testpersonen, welche die einzelnen Varianten positiv, indifferent oder negativ bewerteten. Die Akzeptanz wurde als die Summe der positiven und indifferenten Anteile definiert (Tab. 3, Abb. 2). Es wurde eine Akzeptanzlimite von 50 % festgelegt. Mit dem Einbezug des indifferenten Anteils in die Berechnung wurden die im Sensoriklabor herrschenden strengeren Bedingungen gegenüber der normalen Konsumsituation berücksichtigt. Dabei wurde die indifferente Beurteilung dahingehend interpretiert, dass das Produkt in der realen Konsumsituation mindestens toleriert bzw. akzeptiert würde.

▪ Präferenz:

Die Ermittlung der Präferenz erfolgte aufgrund der Häufigkeit der Bevorzugung der einzelnen getesteten Proben.

▪ Bemerkungen zur Beliebtheit bzw. Präferenz (Freitext):

Qualitative Auswertung der von den Testpersonen notierten Bemerkungen. Diese sollten Aufschluss über die für Konsumenten relevanten Beurteilungskriterien geben.

▪ Konsumverhalten und Angaben zur Testperson:

Diese Angaben wurden nur ausgewertet, wenn die Ergebnisse der Bewertung einen Zusammenhang zwischen Konsumverhalten, dem Alter oder dem Geschlecht vermuten liessen.

**Tab. 3** Beurteilungsschema zum Akzeptanztest

Punktzahl	Bewertung in Worten	Akzeptanzstufe	Interpretation
1	extrem ungern	negative Bewertung (d.h. ungern)	Produkt gilt als abgelehnt
2	sehr ungern		
3	ungern		
4	eher ungern		
5	weder gern noch ungern	indifferente Bewertung	Produkt gilt als akzeptiert
6	eher gern	positive Bewertung (d.h. gern)	
7	gern		
8	sehr gern		
9	extrem gern		

Bei der 7-Punkte-Skala entsprach die indifferente Bewertung „weder gern noch ungern“ 4 Punkten. Es fehlten die Bewertungen „eher gern“ und „eher ungern“, der Wortlaut der Eckpunkte „extrem ungern“ (= 1 Punkt) und „extrem gern“ (= 7 Punkte) blieben dagegen gleich.

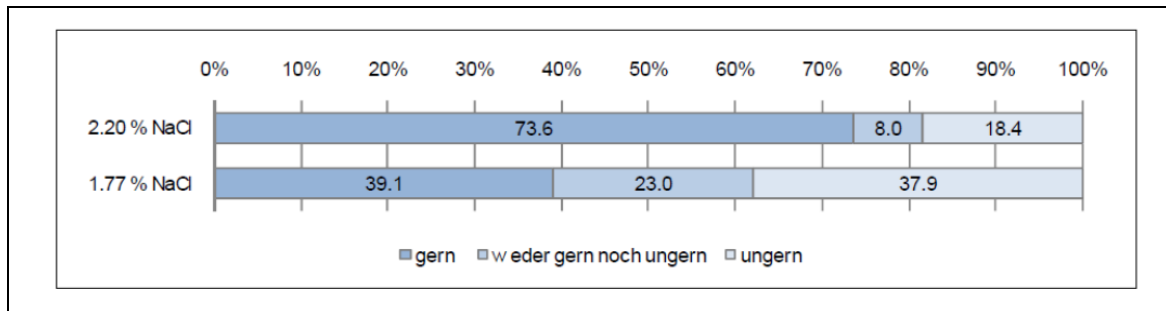


Abb. 15 Ergebnisse des Akzeptanztests von Lyoner (n= 87)

Die Standardprobe (2.20 % NaCl) wurde mit 81.6 % (= Summe von 73.6 % + 8.0 %) deutlich besser akzeptiert als die salzreduzierte Probe: Diese wurde von 37.9 % der Testpersonen abgelehnt. Auffallend ist zudem der hohe Anteil an indifferenten Bewertungen bei der salzreduzierten Probe (23.0 %).

Abb. 2 Beispiel zur Interpretation der Ergebnisse von Akzeptanztests

### 3.4.3 Chemische Analysen

Sämtliche durch die SHL mit Konsumententests abgeklärten Lebensmittelproben wurden durch das Labor des BAG wie folgt chemisch analysiert:

- Natriumgehalt mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES):  
Die Bestimmung erfolgte nach einer laboreigenen Prüfvorschrift des BAG.
- Chloridgehalt mittels argentometrischer Titration mit potentiometrischer Endpunktbestimmung:  
Die Bestimmung erfolgte gemäss der „Application Note M404“ von Mettler-Toledo Analytical, Schwerzenbach, Schweiz, 2006.
- Berechnung des Kochsalzgehalts:  
Die Umrechnung von Natrium in Kochsalz erfolgte gemäss dem stöchiometrischen Verhältnis mit dem Faktor 2.54, von Chlorid in Kochsalz mit dem Faktor 1.65. Der ausgehend vom analytisch bestimmten Natrium-Gehalt berechnete Kochsalzgehalt wird als Kochsalz-Äquivalent bzw. Salz-Äquivalent bezeichnet.

## 4. Ergebnisse der Abklärungen

### 4.1 Brot und Backwaren

#### 4.1.1 Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Brot und Backwaren

Die Produktgruppe Brot kann aufgrund der Verordnung über Getreide, Hülsenfrüchte, Pflanzenproteine und deren Erzeugnisse vom 23. November 2005 (SR 817.022.109, Stand am 1. November 2010) in Normalbrote und in Spezialbrote unterteilt werden:

- Normalbrote dürfen lediglich aus Normalmehl (Weizenmehl), Wasser, Speisesalz und Backhefe oder Sauerteig bestehen.
- Spezialbrote sind entweder Normalbrote mit Zutaten oder aus Spezialmehl hergestellte Brote mit oder ohne Zutaten wie beispielsweise Milch, Fett, Früchten und Nahrungsfasern.

In der Bäckerei-Branche ist zudem eine Unterteilung in Gross- und Kleinbrote (Gipfeli, Semmeli etc.) üblich.

Dauerbackwaren sind Feinbackwaren, die bei sachgemässer Lagerung mindestens einen Monat haltbar sind. Dazu gehören beispielsweise Apéro- und Salzgebäcke, brotähnliche Gebäcke (v.a. Zwieback und Knäckebrot), Spezialfabrikationen (u.a. Dessert-Halbfabrikate), Spezialitäten (z.B. schokoladierte Gebäcke), Standard-Biscuits und "haltbare Frischbackwaren" (z.B. Cakes, Patisseriewaren, Riegel).

Die grosse Vielfalt an Brotsorten, darunter viele regionale Spezialitäten, ist typisch für die Schweiz. Die Salzgehalte innerhalb der Produktgruppe Brot liegen zwischen 1.2 % und 2.3 %, wobei grosse Bandbreiten auch bei gleichen Brotsorten feststellbar sind.

Bei gewerblich hergestellten Normalbroten liegt der durchschnittliche Salzgehalt zurzeit bei 1.85 % mit einer Bandbreite von 1.23 – 2.29 %, wie eine Untersuchung der Fachschule Richemont von 80 Normalbroten (Ruch- und Halbweissbrot) ergab (Fachschule Richemont 2009). Für Spezialbrote wurde ein Gehalt von 1.66 % (1.44 – 2.02 %) ermittelt und für Zopfbrote 1.53 % (1.33 – 2.12 %). Vergleichbare Salzgehalte wurden in einer Erhebung von Kleinert et al. (2009) gefunden, bei der unter anderem 18 Halbweissbrote (durchschnittlich 1.82 % Salz), 17 Ruchbrote (1.76 %), 12 Vollkornbrote (1.58 %) und 16 Semmeli (1.83 %) von Grossverteilern und gewerblichen Bäckereien untersucht wurden. Die aktuell von den zwei marktdominierenden Detaillisten angebotenen industriell hergestellten Halbweissbrote enthalten 1.4 % (Coop) bzw. 1.6 % Kochsalz (Migros), die Ruchbrote 1.2 % (Coop) bzw. 1.6 % (Migros) (Produktdeklarationen, Stand November 2010).

Die verzehrten Mengen an Brot und Backwaren im Jahr 2009 sowie die daraus resultierende Natriumzufuhr sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Daraus ist ersichtlich, dass Brot innerhalb dieser Lebensmittelkategorie mit 92.9 % den bedeutendsten Beitrag zur Salzzufuhr leistet. Die übrigen 7.1 % teilen sich auf eine grosse Produktpalette auf, welche unter anderem stark salzhaltige Apérogebäcke, aber

auch süsse Backwaren wie Kuchen oder Biscuits umfasst. Ebenfalls von Bedeutung ist der hohe Anteil der ausser Haus konsumierten Brote und Backwaren: Dieser belief sich im Jahr 2009 auf 43.5 % (BLW 2010). Die Lebensmittelkategorie Brot und Backwaren liefert einen Beitrag von 21.2 % zum gesamten Kochsalzkonsum (Tab. 1).

Für die Berechnung der Natriumzufuhr durch Brot und Backwaren wurden Daten von neueren Untersuchungen verwendet, da die in der Schweizerischen Nährwertdatenbank aufgeführten Natriumgehalte die aktuelle Situation auf dem Markt nicht adäquat widerspiegeln (ETH Zürich). Bei Backwaren ist zudem zu beachten, dass diese neben Kochsalz weitere Natriumquellen enthalten können (z.B. natriumhaltige Backtriebmittel).

**Tab. 4** Brot- und Backwarenkonsum in der Schweiz im Jahr 2009 (BLW 2010) sowie Beitrag der einzelnen Produktgruppen zur Natriumzufuhr, bezogen auf die Kategorie Brot und Backwaren.

Produktgruppe	Natriumgehalt in mg / 100 g	Tagesration in g	Natriumzufuhr in mg / Tag	Beitrag zur Natrium- zufuhr in %
Brot, davon:	629 <sup>1)</sup>	117	735.8	92.9
<i>Normalbrot (22 %)</i>	687	26.0	178.7	22.6
<i>Spezialbrot (55 %)</i>	625	63.8	398.2	50.3
<i>Kleinbrot (23 %)</i>	583	27.2	158.9	20.1
Dauerbackwaren, davon:	(350) <sup>2) 3)</sup>	16.1	56.4	7.1
<i>Brotähnliche Gebäcke (Knäcke Brot und Zwieback)</i>	264	1.8	4.6	0.6
<i>Apéro- und Salzgebäck</i>	1251	2.4	30.1	3.8
<i>Süssgebäck</i>	181	11.9	21.6	2.7
Total Brot und Backwaren	(595) <sup>3)</sup>	133	792	100

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage: Daten von Projektpartnern

<sup>2)</sup> Berechnungsgrundlage: Schweizerische Nährwertdatenbank (ETH Zürich), durchschnittliche Natriumgehalte von Knäcke Brot und Zwieback (→ brotähnliche Backwaren), Salzgebäck (→ Apéro- und Salzgebäck) und Süssgebäck

<sup>3)</sup> Durchschnittlicher Natriumgehalt ermittelt aufgrund der Natriumzufuhr und der Tagesration

Der Brotmarkt in der Schweiz teilt sich schätzungsweise zu zwei Dritteln auf industriell hergestelltes sowie etwa zu einem Drittel auf gewerblich hergestelltes Brot auf (Schweizerischer Bäcker- Konditorinnenmeister-Verband SBKV 2009). Im Jahr 2010 wurden in der Schweiz 1815 Bäckereibetriebe gezählt (Schweizer Brotinformation, SBI). Der Import-Anteil bei Brot ist vernachlässigbar.

#### 4.1.2 Getestete Brote und Backwaren

Aufgrund der berechneten Natriumzufuhr liefert Brot innerhalb der Kategorie Brot und Backwaren den grössten Beitrag (Tab. 4). Da es sich bei Brot zudem um ein Grundnahrungsmittel handelt, wurde dieses als besonders relevant eingestuft. Für die experimentellen Abklärungen wurde Normalbrot ausgewählt, da hier eine Salzreduktion am besten wahrnehmbar ist und weniger Möglichkeiten für korrigierende Massnahmen bestehen. Die Ergebnisse der Tests mit Normalbrot sollten deshalb auf alle anderen Brotsorten übertragbar sein.

Ein Vollkorncracker wurde als Vertreter für die Produktgruppe Dauerbackwaren gewählt. Derartige Cracker erfreuen sich grosser Beliebtheit und werden oft als Zwischenmahlzeit verzehrt. Die Ergebnisse zur technologischen Machbarkeit lassen sich allerdings nur auf vergleichbare laminierte Dauerbackwaren übertragen und nicht oder nur bedingt auf Produkte wie Zwieback oder Knäckebrot.

Süsse Backwaren wurden nicht getestet, da einerseits deren Beitrag zur Natriumzufuhr sowie auch der Spielraum für eine Salzreduktion verhältnismässig gering sind. Im Gegensatz dazu scheint bei Apéro-Gebäck zwar ein gewisses Reduktionspotenzial vorhanden zu sein, jedoch wurde diese Produktgruppe aufgrund der geringen Verzehrsmenge als nicht prioritär abzuklärendes Lebensmittel eingestuft.

Die folgenden Produkte wurden experimentell abgeklärt:

- Halbweissbrot (industriell hergestellt)
- Ruchbrot (industriell hergestellt)
- Ruchbrot (gewerblich hergestellt)
- Vollkorncracker (industriell hergestellt)

#### **4.1.3 Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Brot und Backwaren**

Kochsalz wird in Brot einerseits als geschmacksgebende Zutat eingesetzt und übernimmt andererseits wichtige technologische Funktionen. Eine Reduktion des Salzgehalts wirkt sich in erster Linie auf die Teigstruktur, die Maschinengängigkeit und schliesslich auf das Volumen, die Textur und die Farbe sowie die Frischhaltung des gebackenen Brotes aus. Um die erforderlichen Produkteigenschaften trotz Salzreduktion beibehalten zu können, ist deshalb eine Optimierung der Zusammensetzung sowie der Prozessparameter erforderlich. Gemäss Literatur gelten aus technologischer Sicht 0.5 % Kochsalz bezogen auf Mehl als ausreichend (Skobranek 1991 zitiert in BAG 2004). Es ist anzunehmen, dass bei der industriellen Herstellung aufgrund der beschränkteren Möglichkeiten für korrigierende Massnahmen die untere Grenze zur Gewährleistung der Maschinengängigkeit höher liegt.

Kochsalz hat in Normalbroten wie Ruchbrot und Halbweissbrot keine konservierende Funktion. Da mikrobielles Wachstum bei diesen Brotsorten unter normalen Konsumations- und Aufbewahrungsbedingungen kein Problem darstellt, gilt die Lebensmittelsicherheit für diese Produktgruppe im Konzentrationsbereich von 1.5 % Kochsalz als gewährleistet.

Bei Dauerbackwaren sind bei einer Salzreduktion vergleichbare Auswirkungen wie bei Brot zu erwarten. In Vollkorncrackern wird Kochsalz vor allem als geschmacksgebende Zutat eingesetzt, erfüllt aber auch technologische Funktionen. Da sich eine Salzreduktion in erster Linie auf die rheologischen Eigenschaften des Teigs auswirkt, können Probleme bei der Herstellung auftreten (z.B. durch klebrige, schlecht maschinengängige Teige). Der technologisch kritische Salzgehalt wurde mit den Testchargen jedoch nicht erreicht.

Aufgrund des generell tiefen Wassergehalts bzw. der geringen Wasseraktivität in Dauerbackwaren gilt die Lebensmittelsicherheit auch bei tiefen Kochsalzgehalten als gewährleistet.

In süßen Backwaren wird Kochsalz meist wegen seinen geschmacksverstärkenden Eigenschaften und somit nur in kleinen Mengen eingesetzt. Bei diesen Produkten werden die technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit durch eine Salzreduktion nicht beeinträchtigt.

#### 4.1.4 Testergebnisse zu Halbweissbrot

Getestet wurde Halbweissbrot mit unterschiedlichen Salzkonzentrationen, wobei eine Probe Sauerteig als aromagebende Komponente enthielt. Um Ermüdungserscheinungen bei den Konsumenten auszuschliessen, wurden die vier Proben auf zwei Konsumententest aufgeteilt, wobei die Halbweissbrote mit 1.4 % und 1.6 % Salz in beiden Tests beurteilt wurden.

Die Testpersonen wurden - wie generell bei Tests mit Brot - angewiesen, nur das Innere der Brotscheibe (die Krume) zu verkosten und zu bewerten, weil die in der Kruste enthaltenen Röstaromen die Wahrnehmung der Salzigkeit erschweren können. Damit ist eine strengere Beurteilung des Produkts zu erwarten, als dies in der normalen Konsumsituation der Fall wäre.

Die beiden Tests ergaben, dass die Beliebtheit von Halbweissbrot mit sinkendem Kochsalzgehalt tendenziell abnahm (Tab. 5, Tab. 6). Die Beliebtheit veränderte sich jedoch nicht im gleichen Umfang wie die Salzreduktion: Eine um 22 % reduzierte Salzeinwaage führte beim getesteten Halbweissbrot zu einer Abnahme der Beliebtheit um 14.2 %. Im ersten Test konnte ein signifikanter Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung festgestellt werden (ANOVA I,  $F_{2,300} = 9.12$ ,  $p < 0.001$ ). Der anschliessende statistische Test von Tukey-Kramer ergab, dass die Probe 3 signifikant schlechter bewertet wurde als die beiden anderen Proben.

**Tab. 5** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Halbweissbrot (Test 1, n = 101)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzeinwaage pro kg Mehl	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.8 %	1.87 %	24.3 g	-	6.33 (1.38) a	-
Probe 2	1.6 %	1.74 %	21.6 g	11.1 %	5.94 (1.46) a	- 6.2 %
Probe 3	1.4 %	1.49 %	18.9 g	22.2 %	5.43 (1.64) b	- 14.2 %

s = Standardabweichung

Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Im zweiten Test dagegen konnte kein signifikanter Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung festgestellt werden (ANOVA I,  $F_{2,255} = 2.72$ ,  $p = 0.068$ ).



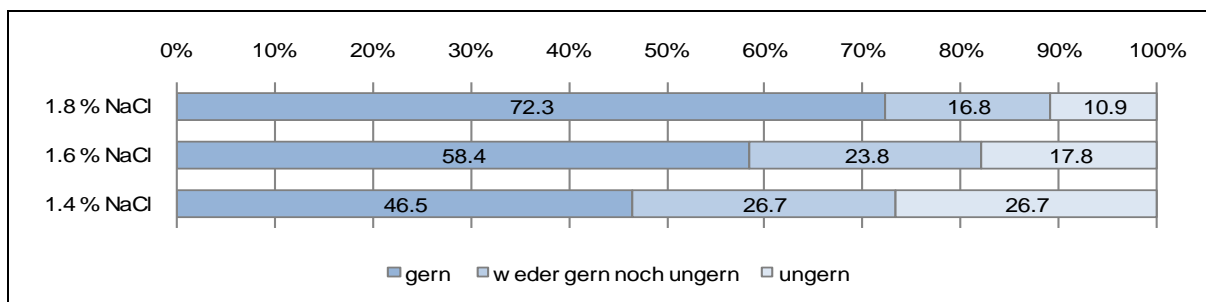
**Tab. 6** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Halbweissbrot (Test 2, n = 86)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzeinwaage pro kg Mehl	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.6 %	1.85 %	21.6 g	-	5.98 (1.66) a	-
Probe 2	1.4 %	1.45 %	18.9 g	12.5 %	5.44 (1.60) a	- 9.0 %
Probe 3 mit Sauerteig	1.4 %	1.50 %	19.1 g	11.6 %	5.51 (1.62) a	- 7.9 %

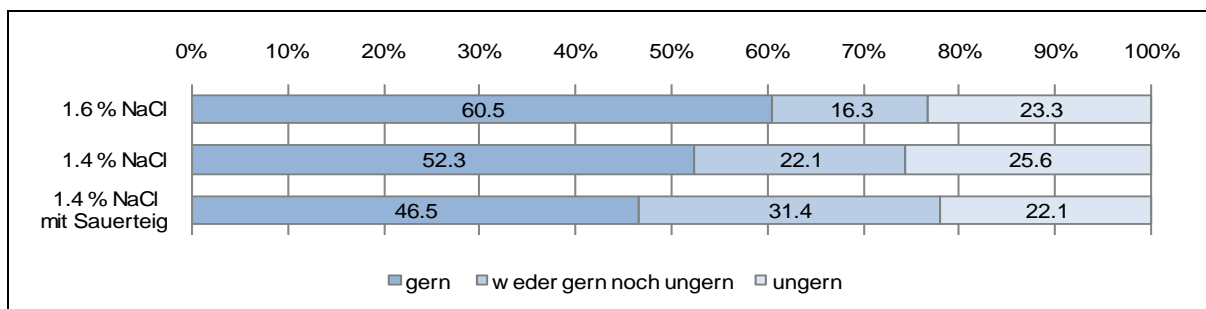
s = Standardabweichung

Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Alle getesteten Proben wurden von mindestens 73.2 % der Testpersonen akzeptiert (Abb. 3, Abb. 4). Jedoch war auch hier eine mit sinkendem Salzgehalt abnehmende Tendenz der Akzeptanz zu beobachten. Im Test 2 führte der Einsatz von Sauerteig in salzreduziertem Halbweissbrot im Vergleich zur Probe 2 ohne Sauerteig zu einer Erhöhung der Akzeptanz von 74.4 % auf 77.9 % (= + 5 %), allerdings war bei der sauerteighaltigen Probe der Anteil der indifferenten Bewertungen deutlich höher (Abb. 4).



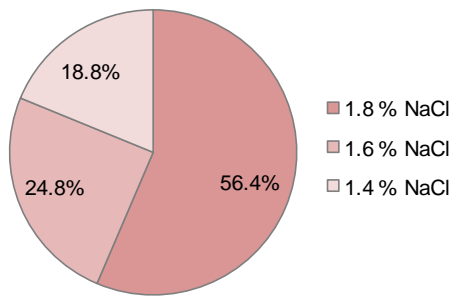
**Abb. 3** Ergebnisse des Akzeptanztests von Halbweissbrot Test 1 (n = 101)



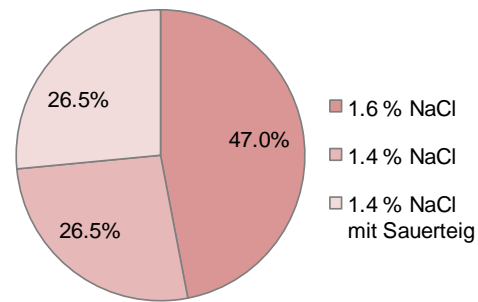
**Abb. 4** Ergebnisse des Akzeptanztests von Halbweissbrot Test 2 (n = 86)

In beiden Tests wurde jeweils die salzigste Probe am häufigsten bevorzugt (Abb. 5, Abb. 6).

Die von den Testpersonen gemachten Bemerkungen zeigten, dass der Geschmack, der Geruch und die Textur die entscheidenden Kriterien für die Beurteilung von Halbweissbrot waren. Obwohl das sauer-teighaltige Brot insgesamt aromatischer wirkte als die im Salzgehalt vergleichbare Probe 2 (Test 2), haben gewisse Testpersonen die leicht säuerliche Geschmacksnote in Halbweissbrot als ungewohnt empfunden oder diese hat ihnen generell nicht gefallen.



**Abb. 5** Ergebnisse des Präferenztests von Halbweissbrot Test 1 (n = 101)



**Abb. 6** Ergebnisse des Präferenztests von Halbweissbrot Test 2 (n = 83)

#### 4.1.5 Testergebnisse zu Ruchbrot

Mit Ruchbrot wurden zwei Konsumententests durchgeführt. Im ersten Test wurde industriell hergestelltes Ruchbrot getestet, im zweiten Test gewerblich hergestelltes Ruchbrot. In beiden Tests wurden Ruchbrote mit unterschiedlichen Salzgehalten abgeklärt, wovon jeweils eine salzreduzierte Probe Sauerteig als aromagebende Komponente enthielt.

Wie bei Halbweissbrot war auch bei Ruchbrot eine Korrelation zwischen dem Salzgehalt und der Beliebtheit feststellbar (Tab. 7, Tab. 8). Die Beliebtheit nahm zwar mit sinkendem Salzgehalt ab, jedoch auch bei dieser Brotsorte nicht im gleichen Umfang wie die Salzreduktion. Auch war die Abnahme geringer als bei Halbweissbrot. Dies mag damit zusammenhängen, dass Ruchmehl einen stärkeren Eigengeschmack aufweist als Halbweissmehl, weshalb bei Halbweissbroten Änderungen im Salzgehalt besser wahrgenommen werden können.

Die Bewertungen und Tendenzen zwischen den industriell und den gewerblich hergestellten Broten waren weitgehend vergleichbar (Tab. 7, Tab. 8). Die statistische Auswertung zeigte keinen signifikanten Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung, weder beim Test mit industriell (ANOVA I,  $F_{3,352} = 2.58$ ,  $p = 0.194$ ) noch beim Test mit gewerblich hergestelltem Ruchbrot (ANOVA I,  $F_{2,261} = 1.01$ ,  $p = 0.364$ ).

**Tab. 7** Ergebnisse des Beliebtheitstests von industriell hergestelltem Ruchbrot (n = 89)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzeinwaage pro kg Mehl	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	$\Delta$ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.85 %	1.74 %	26.0 g	-	6.11 (1.60) a	-
Probe 2	1.6 %	1.53 %	22.0 g	15.4 %	5.88 (1.49) a	- 3.8 %
Probe 3	1.5 %	1.35 %	21.0 g	19.2 %	5.81 (1.65) a	- 4.9 %
Probe 4 mit Sauerteig	1.5 %	1.44 %	22.0 g	15.4 %	5.56 (1.98) a	- 9.0 %

s = Standardabweichung

Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

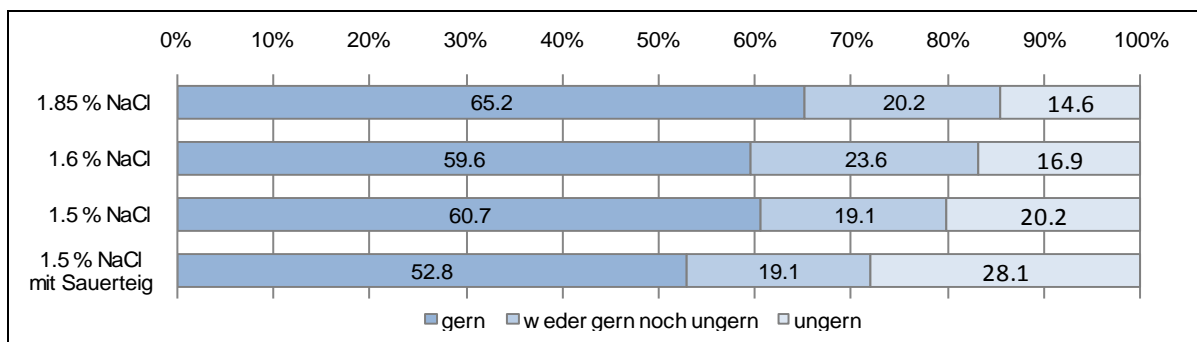
**Tab. 8** Ergebnisse des Beliebtheitstests von gewerblich hergestelltem Ruchbrot (n = 88)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzeinwaage pro kg Mehl	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.85 %	1.85 %	26.5 g	-	5.84 (1.64) a	-
Probe 2	1.55 %	1.51 %	22.1 g	16.6 %	5.55 (1.67) a	- 5.0 %
Probe 3 mit Sauerteig	1.55 %	1.43 %	22.4 g	15.5 %	5.51 (1.72) a	- 5.7 %

s = Standardabweichung

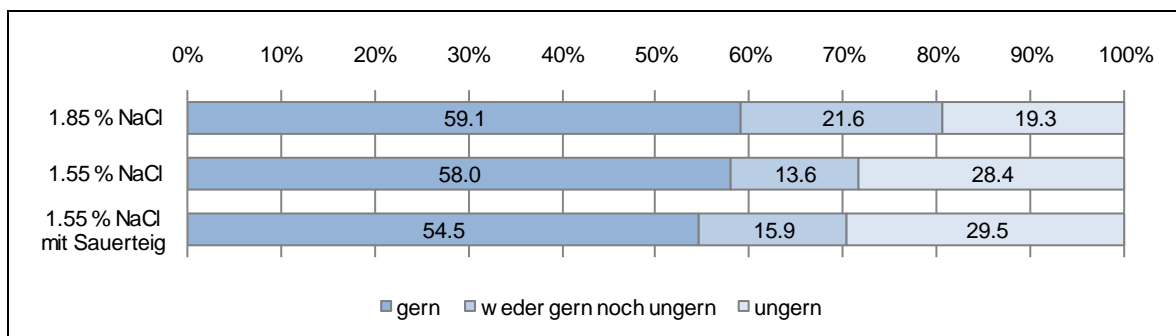
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Bei industriell hergestelltem Ruchbrot wirkte sich die Reduktion des Salzgehalts von bis zu 19.2 % nur in geringem Masse auf die Akzeptanz aus (Abb. 7). Trotz der mit sinkendem Salzgehalt abnehmenden Akzeptanz wurden sämtliche Proben von mindestens 71.9 % der Testpersonen akzeptiert. Die sauer-teighaltige Probe schnitt dabei am schlechtesten ab. Der durch den Sauerteig veränderte Geschmack schien einigen Testpersonen auch bei dieser Brotsorte nicht zu gefallen.



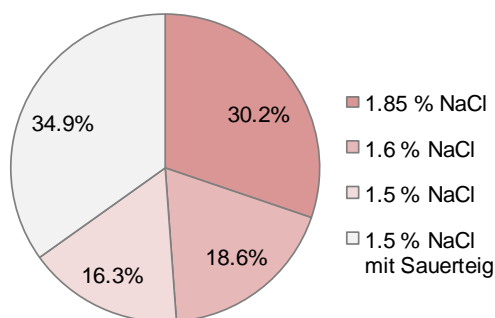
**Abb. 7** Ergebnisse des Akzeptanztests von industriell hergestelltem Ruchbrot (n= 89)

Beim gewerblich hergestellten Ruchbrot führte die Salzreduktion von 16.6 % zu einem Abfall der Akzeptanz, vor allem bedingt durch den abnehmenden Anteil der indifferenten Bewertung bei den salzreduzierten Proben (Abb. 8). Im Gegensatz zum industriell hergestellten Ruchbrot wurde die sauer-teighaltige Probe fast gleich gut akzeptiert wie die im Salzgehalt vergleichbare Probe 2 ohne Sauerteig.



**Abb. 8** Ergebnisse des Akzeptanztests von gewerblich hergestelltem Ruchbrot (n = 88)

Obwohl in beiden Tests das Ruchbrot mit Sauerteig die tiefste Bewertung (Mittelwert) erhielt, wurde gerade diese Probe im Präferenztest am häufigsten bevorzugt (Abb. 9). Könnte man die Präferenz alleine auf die Salzigkeit und das Sauerteigaroma zurückführen, so deuteten die Ergebnisse des Tests mit industriell hergestelltem Ruchbrot auf drei Geschmacksrichtungen hin, welche von je einem Drittel der Testpersonen bevorzugt wurden: Sehr salziges Ruchbrot, wenig salziges Ruchbrot und Ruchbrot mit Sauerteiggeschmack.



**Abb. 9** Ergebnisse des Präferenztests von industriell hergestelltem Ruchbrot (n= 86)

Beim gewerblich hergestellten Ruchbrot wurde die Präferenz nicht getestet.

Generell kann aus den Bemerkungen der Testpersonen geschlossen werden, dass auch bei Ruchbrot der Geschmack, der Geruch und die Textur die wichtigsten Beurteilungskriterien darstellten.

#### 4.1.6 Testergebnisse zu Vollkorncrackern

Es wurden drei Proben eines Vollkorncrackers getestet, wobei es sich bei einer Probe um das Standardprodukt handelte und bei den beiden anderen Proben um salzreduzierte Varianten (Tab. 9).

Die Ergebnisse zeigen eine Korrelation des Salzgehalts mit der Beliebtheit des Produkts: Der Mittelwert nahm mit sinkendem Kochsalzgehalt ab, wobei auch die Probe 3 - im Vergleich mit den anderen im Rahmen des Projekts getesteten Lebensmitteln - mit 5.75 Punkten noch sehr gut bewertet wurde (Tab. 9). Es konnte ein signifikanter Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung festgestellt werden (ANOVA I,  $F_{2,282} = 7.96$ ,  $p < 0.001$ ). Der anschliessende Test von Tukey-Kramer ergab, dass die salzreduzierte Probe 3 signifikant schlechter bewertet wurde als die beiden anderen Proben.

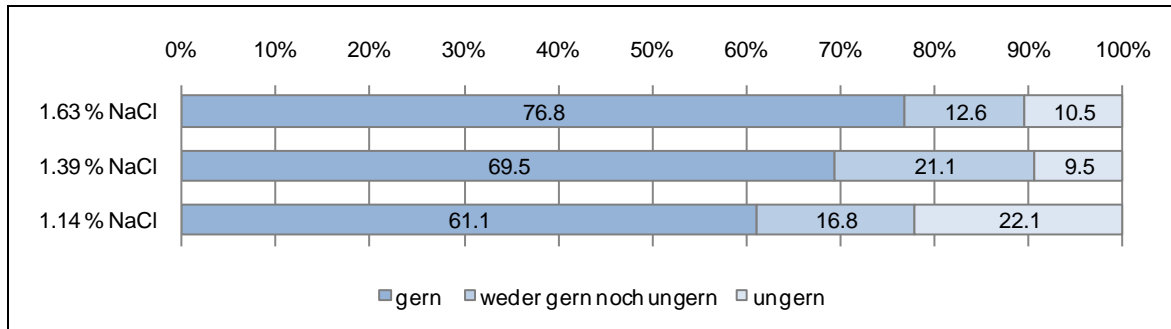
**Tab. 9** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Vollkorncracker (n = 95)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.63 %	1.90 %	-	6.65 (1.66) a	-
Probe 2	1.39 %	1.79 %	14.7 % / 5.8 %	6.44 (1.56) a	- 3.2 %
Probe 3	1.14 %	1.59 %	30.1 % / 16.3 %	5.75 (1.66) b	- 13.5 %

s = Standardabweichung

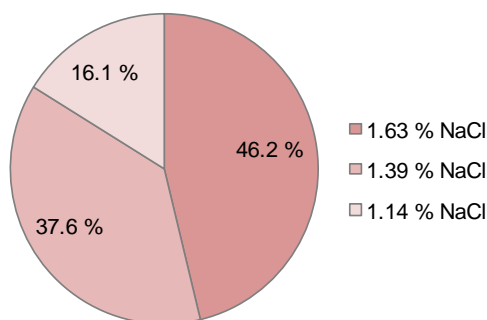
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Die guten Bewertungen im Beliebtheitstest widerspiegeln sich in einer hohen Akzeptanz aller getesteten Proben. Der im Salzgehalt um 15 % reduzierte Cracker wurde mit 90.6 % am besten akzeptiert, geringfügig besser als das Standardprodukt. Die salzärmste Variante (Probe 3) fiel zwar etwas ab (Abb. 10), wurde aber immer noch von 77.9 % der Testpersonen akzeptiert. Das Produkt wurde insgesamt sehr gut akzeptiert, unabhängig vom Salzgehalt.



**Abb. 10** Ergebnisse des Akzeptanztests von Vollkorncracker (n = 95)

Am häufigsten bevorzugt wurde das Standardprodukt (Abb. 11). Könnte die Präferenz alleine auf die Salzigkeit zurückgeführt werden, so hätten 54 % der Testpersonen salzreduzierte Varianten gewählt.



**Abb. 11** Ergebnisse des Präferenztests von Vollkorncracker (n = 95)

### 4.1.7 Zielwert und Empfehlungen für Brot und Backwaren

Basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Konsumententests sowie der Datenerhebung wird für Brot und Backwaren folgender Zielwert vorgeschlagen:

**Tab. 10** Zielwert für die Lebensmittelkategorie Brot und Backwaren

Produktgruppe	Zielwert	Geltungsbereich
Brot und Backwaren	max. 20 g Salz pro kg Mehl	alle Brotsorten und Backwaren

In Normalbrot entsprechen 20 g Kochsalz pro kg Mehl ungefähr einem Gehalt von 1.5 % Kochsalz (bzw. ca. 590 mg Natrium) pro 100 g gebackenem Brot. Der Zielwert bezieht sich auf Mehl, womit dieser für alle Brotsorten und Backwaren sowie verwandte Produkte (z.B. Teige) Gültigkeit hat, unabhängig davon, ob dem Teig salzhaltige Zutaten zugegeben werden oder das Produkt mit Salz bestreut wird. Sollten bei gewissen Produkten im Teig nebst Mehl nennenswerte Anteile von weiteren nicht salzhaltigen Zutaten enthalten sein, kann die Salzeinwaage auf die Summe dieser festen Teigbestandteile (jedoch ohne aufgestreute Zutaten wie z.B. Saaten) bezogen werden.

Der vorgeschlagene Zielwert wird durch folgende Daten gestützt:

- Sämtliche getestete salzreduzierte Proben in diesem Konzentrationsbereich wurden vom Konsumentenpanel akzeptiert. Die ermittelte Akzeptanz beruht auf der Beurteilung des Gesamteindrucks des Produkts und nicht alleine auf dessen Salzigkeit.
- Als entscheidende Beurteilungskriterien haben sich der Geschmack, der Geruch und die Textur erwiesen. Die Testpersonen zeigten sich gegenüber salzreduzierten Produkten recht tolerant, vorausgesetzt die typischen Produkteigenschaften bleiben weitgehend erhalten.
- Bei den durchgeführten Sensoriktests wurde lediglich die Krume verkostet und beurteilt. Die für Brot typischen, beim Backprozess entstehenden Röstaromen befinden sich jedoch vor allem in der Brotkruste. In der alltäglichen Konsumsituation wird das Brot als Ganzes verzehrt, d.h. die geschmacksintensive Kruste kann einen allfälligen, durch die Salzreduktion entstehenden Geschmacksverlust, bis zu einem gewissen Grad kompensieren.
- Der mit einer Salzreduktion verbundene Geschmacksverlust kann bei der Herstellung mit geeigneten Massnahmen teilweise kompensiert werden (z.B. Anpassung der Triebführung, Anpassung der Backparameter, Einsatz von Sauerteig oder anderen Zutaten). Dabei besteht bei Spezialbroten am meisten Spielraum für korrigierende Massnahmen.
- Technologische Schwierigkeiten sind erst bei deutlich tieferen Salzkonzentrationen als dem vorgeschlagenen Zielwert zu erwarten.

- Kochsalz wird in Brot und Backwaren nicht zur Konservierung eingesetzt. Unter üblichen Konsumations- und Aufbewahrungsbedingungen gilt die Lebensmittelsicherheit für Brot wie auch für Backwaren als gewährleistet.
- Bereits heute sind Normalbrote mit Gehalten zwischen 1.2 und 1.5 % erhältlich, sowohl bei den Grossverteilern wie auch bei gewerblichen Bäckereien (Fachschule Richemont 2009).
- Bei süssen Backwaren liegen die Salzgehalte deutlich unter dem Zielwert.

## 4.2 Fleischerzeugnisse

### 4.2.1 Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Fleischerzeugnisse

Die Lebensmittelkategorie Fleischerzeugnisse kann aufgrund der verschiedenen Herstellverfahren in fünf Produktgruppen unterteilt werden:

- Brühwurstwaren: Cervelas, Wienerli, Kalbsbratwurst, Lyoner, Mortadella etc.
- Kochpökelwaren: Hinterschinken, Vorderschinken, Rollschinkli, Kochspeck etc.
- Kochwurstwaren: Blut- und Leberwurst, Schwartenmagen, Terrinen etc.
- Rohpökelwaren: Rohschinken, Rohessspeck, Bündnerfleisch, Mostbröckli etc.
- Rohwurstwaren: Salami, Landjäger, Salsiz etc.

Zu den beliebtesten Fleischerzeugnissen gehören Brühwurstwaren, welche nicht nur warm als Wurst, sondern oft auch kalt in Form von Aufschnitt gegessen werden. Diese Produktgruppe ist durch eine hohe Sortenvielfalt charakterisiert und macht mengenmässig ungefähr die Hälfte der konsumierten Fleischerzeugnisse aus (Tab. 11).

Kochsalz erfüllt in Fleischerzeugnissen gleich mehrere wichtige Funktionen und ist deshalb in mehr oder weniger hohen Mengen enthalten. Neben der geschmacksgebenden Funktion beeinflusst Kochsalz die Bindung von Wasser und Fett sowie die Löslichkeit von Proteinen und ist somit technologisch und für die Konservierung von grosser Bedeutung. Zudem werden oft natriumhaltige Zusatzstoffe beigelegt, welche der Strukturverbesserung, Farberhaltung oder Konservierung dienen (z.B. Natriumnitrit, Natriumascorbat oder Natriumphosphate). Die meisten Fleischerzeugnisse enthalten zwischen 1.5 bis 3.0 % Kochsalz bezogen auf 100 g Fertigprodukt. Dabei unterscheiden sich bei Wurstwaren die Gehalte innerhalb des gleichen Typs (z.B. Brühwürste, Rohwürste) nur geringfügig. Daneben gibt es weitere, äusserst salzreiche Produkte wie Rollschinken (Kochpökelware) oder die meisten Rohpökelwaren, welche Salzgehalte bis zu 6 % aufweisen können (Schmid 2005). Innerhalb dieser Produktgruppen können die Salz- bzw. Natriumgehalte je nach Produkt und Hersteller variieren.

Bei Brühwürsten wird dem Brät üblicherweise Kochsalz in einer Konzentration von 1.5 bis 2.0 % zugegeben. Für die Herstellung von Rohwürsten werden 2.5 – 3.0 % Kochsalz eingesetzt, für Rohpökelwaren 2.0 – 2.5 % (Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux, ALP, Ausbildungszentrum Spiez, ABZ; Proviande 2010a). Kochschinken weist typischerweise Salzgehalte zwischen 1.8 – 2.2 % auf. Ein Vergleich der im Detailhandel erhältlichen Produkte zeigt, dass bereits heute salzreduzierte Kochschinken mit Gehalten von 1.5 % erhältlich sind, wenn auch nur vereinzelt. Rohwürste weisen in der Regel Salzgehalte um 3 % auf. Bei Rohpökelwaren können die Gehalte je nach Kaliber und Trocknungsverlust stark variieren und bis zu 6 % betragen.



Zu beachten ist, dass Fleischerzeugnisse oft natriumhaltige Zusatzstoffe enthalten, welche unter Umständen einen wesentlichen Anteil des Gesamtnatriumgehalts ausmachen können. Gemäss Bauer und Honikel stammen in Kochschinken nur 75 % des Natriums aus Kochsalz, weitere 20 % jedoch aus natriumhaltigen Zusatzstoffen und 5 % aus dem Rohstoff Fleisch, welches natürlicherweise Natrium enthält.

Im Jahr 2009 wurden in der Schweiz pro Kopf 52.38 kg Fleisch und Fleischerzeugnisse konsumiert, was einer durchschnittlichen Tagesration von 143.5 g entspricht (Proviande 2010b). Davon wurden 64 % (32.8 kg) in Form von zubereitetem Frischfleisch konsumiert und 36 % (19.6 kg) in Form von Fleischerzeugnissen. Obwohl Frischfleisch in deutlich grösseren Mengen konsumiert wird, trägt der Rohstoff Fleisch nur ca. 1.5 % zur Gesamtnatriumzufuhr bei. Berücksichtigt man allerdings, dass bei der Zubereitung von Fleisch rund 1 % Kochsalz (entsprechend 400 mg Natrium pro 100 g Frischfleisch) zugegeben wird, steigt somit der Anteil von zubereitetem Fleisch innerhalb der Kategorie Fleisch und Fleischerzeugnisse auf ca. 40 % an. Die Beiträge der wichtigsten Fleischerzeugnisse sind in Tabelle 11 dargestellt. Bezogen auf die Natriumgesamtaufuhr beläuft sich der Beitrag aus Fleischerzeugnissen auf ungefähr 14.1 % (Tab. 1).

Die hierzulande konsumierten Brühwurstwaren und Kochpökelwaren werden hauptsächlich in der Schweiz produziert. Bei importierten Fleischerzeugnissen handelt es sich vorwiegend um Rohwurstwaren und Rohpökelwaren.

**Tab. 11** Fleischkonsum in der Schweiz im Jahr 2009 (Proviande 2010b) sowie Beitrag der einzelnen Produktgruppen zur Natriumzufuhr, bezogen auf die Kategorie Fleisch und Fleischerzeugnisse.

Produktgruppe	Natriumgehalt in mg/100g <sup>1)</sup>	Tagesration in g <sup>2)</sup>	Natriumzufuhr in mg / Tag	Beitrag in der Kategorie in %
Fleischerzeugnisse Detailhandel, davon:	(986) <sup>3)</sup>	34.8	343.5	58.9
<i>Brühwurstwaren</i>	831	15.1	125.7	21.6
<i>Kochpökelwaren</i>	1047	3.8	39.9	6.8
<i>Kochwurstwaren</i>	754	1.1	8.1	1.4
<i>Rohpökelwaren: Speck</i>	1600	1.9	29.8	5.1
<i>Rohpökelwaren: Trockenfleisch</i>	1916	2.1	39.4	6.8
<i>Rohwurstwaren</i>	1127	4.2	47.2	8.1
<i>übrige Charcuterie-/Wurstwaren</i>	826	3.3	27.2	4.7
<i>Fleischkonserven</i>	767	3.4	26.3	4.5
Fleischerzeugnisse Gastronomie	986 <sup>3)</sup>	18.8	185.6	31.8
Total Fleischerzeugnisse	(986) <sup>3)</sup>	53.6	529.0	90.8
<i>Frischfleisch Detailhandel</i>	60	40.3	24.2	4.1
<i>Frischfleisch Gastronomie</i>	60	49.6	29.8	5.1
Total Frischfleisch	60	89.9	53.9	9.2
Total Fleisch und Fleischerzeugnisse	(406) <sup>3)</sup>	143.5	583.0	100

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage: Schweizerische Nährwertdatenbank (ETH Zürich)

<sup>2)</sup> Pro-Kopf-Verbrauch berechnet auf Basis von Marktzahlen von Proviande

<sup>3)</sup> Durchschnittlicher Natriumgehalt ermittelt aufgrund der Natriumzufuhr und der Tagesration

## 4.2.2 Getestete Fleischerzeugnisse

Innerhalb der Lebensmittelkategorie Fleischerzeugnisse liefern Brühwurstwaren den höchsten Beitrag zur Natriumzufuhr. Zudem handelt es sich – trotz der hohen Sortenvielfalt – bezüglich der Herstellverfahren und der Salzgehalte um eine relativ homogene Produktgruppe. Getestet wurden die als Nationalwurst geltende Cervelas sowie die ebenfalls beliebte Lyonerwurst. Die Ergebnisse der durchgeführten Tests sollten auf die gesamte Produktgruppe übertragbar sein.

Kochpökelwaren stellen bezüglich der Verzehrsmenge eine weitere wichtige Produktgruppe dar. Als Vertreter ausgewählt wurde Hinterschinken, da Kochschinken in vielen Convenience-Produkten als Zutat eingesetzt wird. Zu beachten ist, dass zur Herstellung von Kochpökelwaren verschiedene Technologien angewendet werden, weshalb die nachfolgend präsentierten Daten auf Produkte wie z.B. Rollschinkli, welche besonders salzhaltig sind, nicht unbedingt übertragen werden können.

Nicht getestet wurden Rohwurstwaren und Rohpökelwaren, obwohl diese aufgrund ihres hohen Salzgehalts ebenfalls nennenswert zur Natriumzufuhr beitragen. Da vor allem die stark salzhaltigen Produkte eine längere Reifungszeit benötigen, wären experimentelle Abklärungen im Rahmen des Projekts zeitlich nicht möglich gewesen. Hinzu kommt, dass Kochsalz in diesen Produkten eine wichtige konservierende Funktion erfüllt und eine Salzreduktion die Lebensmittelsicherheit beeinträchtigen kann, weshalb hierzu umfangreichere Abklärungen erforderlich gewesen wären.

Die folgenden Produkte wurden experimentell abgeklärt:

- Hinterschinken (Kochpökelware)
- Lyoner (Brühwurstware)
- Cervelas (Brühwurstware)

## 4.2.3 Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Fleischerzeugnissen

Da Kochsalz gleich mehrere wichtige Aufgaben erfüllt, ist diese Zutat in praktisch allen Fleischerzeugnissen unerlässlich:

- Kochsalz ist eine wichtige geschmacksgebende Zutat.
- Kochsalz verfügt über ein hohes Wasser- und Fettbindungsvermögen, erhöht die Löslichkeit von Proteinen und ist deshalb für die Ausbildung der Struktur der Fleischerzeugnisse von grosser Bedeutung.
- Kochsalz hat eine konservierende Wirkung. Es senkt die Wasseraktivität ( $a_w$ -Wert) und wirkt auf diese Weise antimikrobiell.
- Viele Fleischerzeugnisse enthalten Nitritpökelsalz, welches zu 99 % aus Kochsalz besteht. Dieser Zusatzstoff dient der Stabilisierung der Farbe des Fleisches (Umrötung) und wirkt gleichzeitig antimikrobiell.

Da Kochsalz in Fleischerzeugnissen vielfältige Funktionen erfüllt, führt eine Salzreduktion beinahe zwingend zu Veränderungen von Geschmack, Textur, Farbe und Haltbarkeit. Auswirkungen können beispielsweise eine Aufhellung der Farbe, eine Verschlechterung der Schnittfestigkeit und bei Brühwürsten der Schälbarkeit oder bei Kochpökelwaren ein erhöhter Kochverlust sein. Aufgrund der komplexen physikalisch-chemischen Wechselwirkungen sind die Auswirkungen jedoch nur schwer vorhersehbar. Andererseits gibt es gerade in dieser Lebensmittelkategorie bei gewissen Produktgruppen Spielraum für korrigierende Massnahmen, um die gewünschte Produktqualität erhalten zu können. Dies ist vor allem bei Brühwürsten und Kochpökelwaren der Fall, weniger hingegen bei Rohwurstwaren und Rohpökelwaren, welche aus Sicht der Lebensmittelsicherheit als besonders kritisch einzustufen sind.

Korrigierende Massnahmen sind bezüglich allen Produkteigenschaften möglich. Der Geschmack kann unter anderem durch Einsatz von würzenden, geschmacksverstärkenden Zutaten oder Salzersatzstoffen verbessert werden. Bei Brühwürsten kann die Textur mit Hilfe von Verdickungsmitteln oder durch eine Reduktion des Wasseranteils (Schüttung) optimiert werden. Um die Lebensmittelsicherheit gewährleisten zu können, sind unter Umständen weitere Anpassungen erforderlich, welche die kritischen Punkte im Herstellprozess (z.B. Qualität der Rohstoffe, Kühltemperaturen) und die Lagerungsbedingungen (Lagerungstemperatur und Haltbarkeitsdauer) betreffen. Eine solche Überarbeitung kann – je nach Art und Umfang – die Herstellungskosten beeinflussen.

Beim getesteten Hinterschinken sowie bei den beiden Brühwürsten Cervelas und Lyoner sollte gemäss Angaben des Projektpartners eine Reduktion bis auf 1.7 % Kochsalz weder technologisch Schwierigkeiten bereiten noch die Lebensmittelsicherheit sowie die Haltbarkeit beeinträchtigen. Bei tieferen Gehalten wird – zumindest bei industriell hergestelltem Kochschinken – eine umfassendere Überarbeitung der Rezeptur sowie des Verfahrens erforderlich sein.

Da sich die Rezepturen und Herstellverfahren bei den verschiedenen Herstellern unterscheiden, ist bei Fleischerzeugnissen in jedem Fall eine produktspezifische Überprüfung erforderlich. Eine gute Übersicht über die Möglichkeiten im Bereich der Salzreduktion bei Fleischerzeugnissen geben unter anderem die Übersichtsartikel von Stringer und Pin (2005), Desmond (2006) und Ruusunen und Puolanne (2005). Im Weiteren hat die British Meat Processors Association (BMPA) einen Leitfaden erstellt, der kleine und mittlere Unternehmen bei der Umsetzung von Salzreduktionen unterstützen soll (BMPA). Die in der zitierten Literatur vorgeschlagenen Massnahmen müssen jedoch, vor allem betreffend Einsatz von Zusatzstoffen, auf ihre lebensmittelrechtliche Zulässigkeit in der Schweiz geprüft werden.

#### 4.2.4 Testergebnisse zu Hinterschinken

Es wurden zwei Konsumententests mit Hinterschinken durchgeführt. Beim ersten Test handelte es sich um einen Pilottest, dessen Testdesign sich jedoch nicht von den späteren Konsumententests unterschied. Neben dem Standardprodukt wurden je eine salzreduzierte Varianten getestet, wobei die eingesetzte Salzmenge um 15 % bzw. um 25 % reduziert wurde.

Die Ergebnisse zeigen, dass alle Proben - im Vergleich mit den im Rahmen des Projekts abgeklärten Lebensmitteln - insgesamt sehr gut bewertet wurden (Tab. 12, Tab. 13). Die Mittelwerte der einzelnen Proben unterschieden sich - vor allem im Test 2 - nur geringfügig. Auch zeigte die statistische Auswertung keinen signifikanten Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung, weder im ersten Test (ANOVA I,  $F_{1,172} = 0.65$ ,  $p = 0.423$ ), noch im zweiten Test (ANOVA I,  $F_{1,190} = 0.01$ ,  $p = 0.930$ ).

**Tab. 12** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Hinterschinken Test 1 (n = 87)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzmenge pro kg Fleisch	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	2.0 %	2.12 %	20 g	-	6.46 (1.54) a	-
Probe 2	1.5 %	1.60 %	15 g	25 %	6.28 (1.64) a	- 2.8 %

s = Standardabweichung

Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

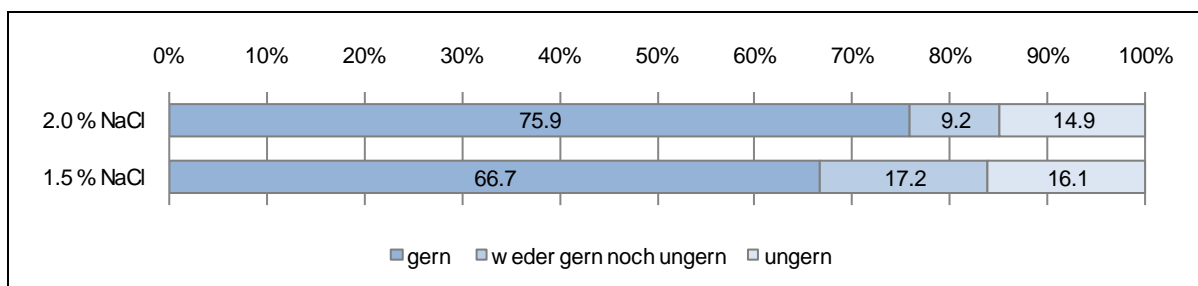
**Tab. 13** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Hinterschinken Test 2 (n = 96)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzmenge pro kg Fleisch	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	2.0 %	2.29 %	20 g	-	6.20 (1.65) a	-
Probe 2	1.7 %	1.89 %	17 g	15 %	6.22 (1.60) a	+ 0.3 %

s = Standardabweichung

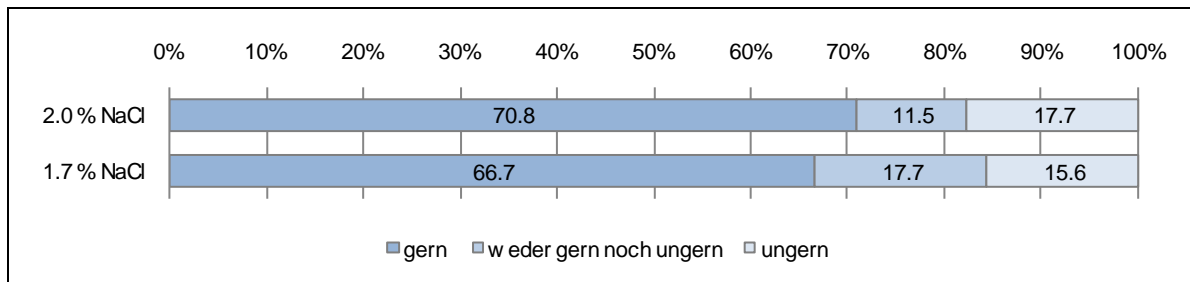
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Die Akzeptanz der einzelnen Proben war ebenfalls vergleichbar und mit mindestens 82.3 % relativ hoch (Abb. 12, Abb. 13). Im Test 1 wurde die Standardprobe geringfügig besser akzeptiert.



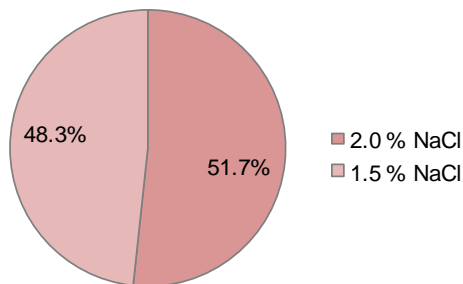
**Abb. 12** Ergebnisse des Akzeptanztests von Hinterschinken Test 1 (n = 87)

Im Test 2 wurde die salzreduzierte Probe geringfügig besser akzeptiert als das Standardprodukt, vor allem bedingt durch den höheren Anteil an indifferenten Bewertungen (Abb. 13).

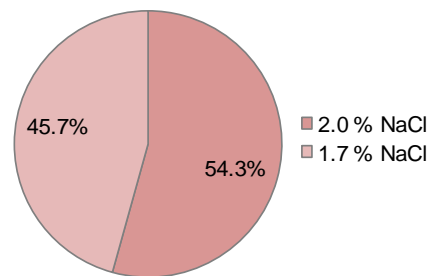


**Abb. 13** Ergebnisse des Akzeptanztests von Hinterschinken Test 2 (n = 96)

In Bezug auf die Präferenz wurde in beiden Tests jeweils das Standardprodukt bevorzugt, wenn auch nur geringfügig häufiger als die jeweilige salzreduzierte Probe (Abb. 14, Abb. 15).



**Abb. 14** Ergebnisse des Präferenztests von Hinterschinken Test 1 (n = 87)



**Abb. 15** Ergebnisse des Präferenztests von Hinterschinken Test 2 (n = 92)

Gemäss den erfassten Bemerkungen erwiesen sich beim Kochschinken neben dem Geschmack die Konsistenz und die Farbe als wichtige Beurteilungskriterien. Bezüglich des Geschmacks konnte festgestellt werden, dass das bei den salzreduzierten Varianten ausgeprägtere Fleischaroma sowohl positiv als auch negativ bewertet wurde.

#### 4.2.5 Testergebnisse zu Lyoner

Neben dem Standardprodukt wurde eine salzreduzierte Variante abgeklärt. Bei der salzreduzierten Variante wurde zur Geschmacksverbesserung zusätzlich Hefeextrakt eingesetzt.

Die salzreduzierte Variante wurde von den Testpersonen deutlich schlechter bewertet als die Standardprobe (Tab. 14). Entsprechend zeigte die statistische Auswertung einen signifikanten Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{1,172} = 24.04$ ,  $p < 0.001$ ).

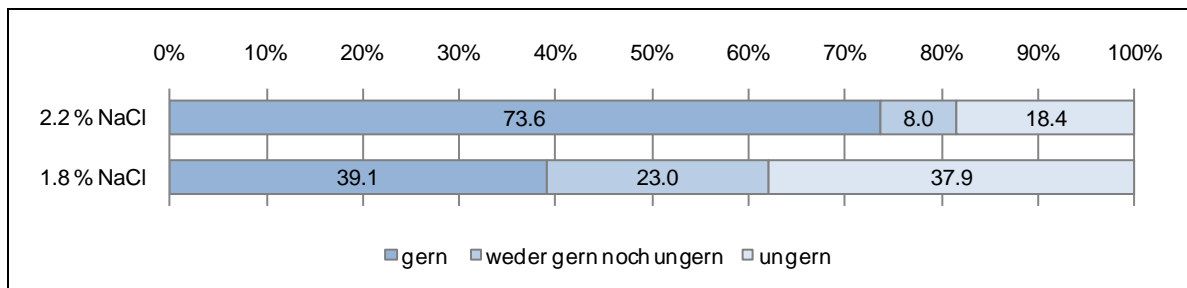
**Tab. 14** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Lyoner (n = 87)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzmenge pro kg Brät	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	2.20 %	2.19 %	22 g	-	6.25 (1.73) a	-
Probe 2	1.8 %	1.86 %	18 g	18 %	4.95 (1.83) b	- 21 %

s = Standardabweichung

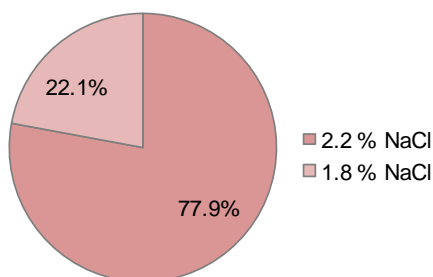
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Die schlechte Bewertung der salzreduzierten Probe zeigte sich zudem in einer deutlichen Abnahme der positiven und indifferenten Anteile und folglich der Akzeptanz: Diese Probe wurde von mehr als einem Drittel der Testpersonen abgelehnt (Abb. 16).



**Abb. 16** Ergebnisse des Akzeptanztests von Lyoner (n= 87)

Die schlechte Bewertung und tiefe Akzeptanz der salzreduzierten Probe widerspiegelte sich auch in der Präferenz, wurde doch diese Variante nur gerade von 22.4 % der Probanden bevorzugt (Abb. 17).



**Abb. 17** Ergebnisse des Präferenztests von Lyoner (n = 86)

Die erfassten Bemerkungen lassen vermuten, dass die weichere Textur und die blässere Farbe der salzreduzierten Variante ausschlaggebend für die schlechte Beurteilung waren. Möglicherweise wurde auch der Geschmack des eingesetzten Hefeextrakts von den Testpersonen abgelehnt.

## 4.2.6 Testergebnisse zu Cervelas

Getestet wurden das Standardprodukt sowie eine um 15 % salzreduzierte Variante.

Beide Varianten erhielten von den Testpersonen gute Bewertungen (Tab. 15). Die statistische Auswertung zeigte keinen signifikanten Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{1,158} = 0.04$ ,  $p = 0.836$ ).

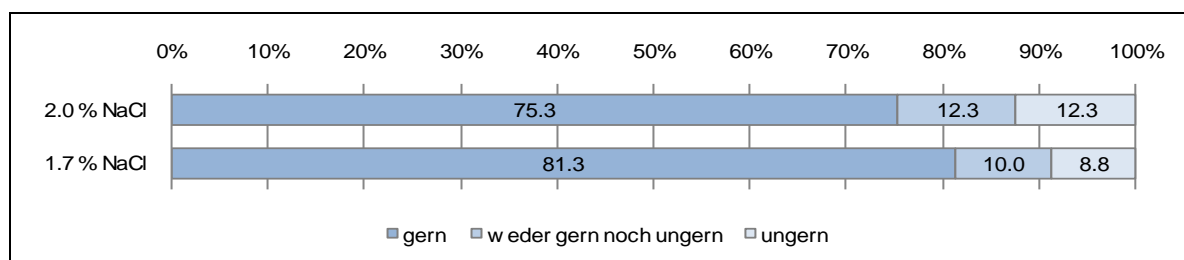
**Tab. 15** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Cervelas (n = 81)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Salzmenge pro kg Brät	Reduktionsumfang	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	2.0 %	1.99 %	20 g	-	6.63 (1.56) a	-
Probe 2	1.7 %	1.90 %	17 g	15 %	6.56 (1.47) a	- 1.1 %

s = Standardabweichung

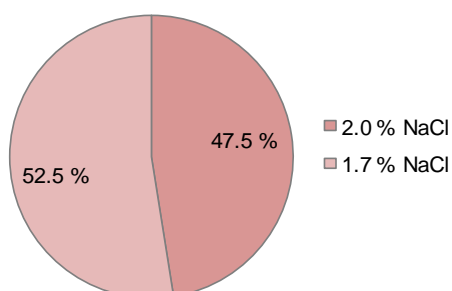
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Beide Proben erreichten mit mindestens 87.6 % eine hohe Akzeptanz, wobei die salzreduzierte Variante etwas besser akzeptiert wurde (Abb. 18). Der indifferente Anteil war bei beiden Proben vergleichbar.



**Abb. 18** Ergebnisse des Akzeptanztests von Cervelas (n= 81)

Im Präferenztest wurde die salzreduzierte Variante häufiger bevorzugt (Abb. 19).



**Abb. 19** Ergebnisse des Präferenztests von Cervelas (n = 80)

Als entscheidende Kriterien haben sich der Geschmack, die Textur und die Farbe erwiesen. Obwohl zwischen den beiden Varianten geringfügige Unterschiede hinsichtlich der Farbe und der Textur feststellbar waren, schienen sich diese jedoch nicht wesentlich auf die Akzeptanz ausgewirkt zu haben.

## 4.2.7 Zielwerte und Empfehlungen

Basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Konsumententests sowie der Datenerhebung werden für Fleischerzeugnisse folgende Zielwerte vorgeschlagen:

**Tab. 16** Zielwerte für die Lebensmittelkategorie Fleischerzeugnisse

Produktgruppe	Zielwert	Geltungsbereich
Brühwurstwaren	max. 17 g Kochsalz pro kg Brät	alle Brühwurstwaren
Kochschinken	max. 17 g Kochsalz pro kg Fleisch	Hinter-, Vorder- und Formschinken sowie vergleichbare Produkte

Bezogen auf das Fertigprodukt entsprechen diese Kochsalzeinwaagen ungefähr einem Salzgehalt von 1.7 %. Der Zielwert bezieht sich aus praktischen Gründen auf die Fleischmasse bzw. auf das Brät, da beim Bezug auf das Fertigprodukt weitere natriumhaltige Zutaten oder Zusatzstoffe den Gehalt im Fertigprodukt mehr oder weniger stark beeinflussen können. Der Anteil von natriumhaltigen Zutaten (inkl. Rohstoff Fleisch) kann bis zu 25 % des Gesamtnatriums betragen (Bauer und Honikel).

Die vorgeschlagenen Zielwerte werden durch folgende Daten gestützt:

- Mit Ausnahme von Lyoner wurden alle getesteten salzreduzierten Proben in diesem Konzentrationsbereich vom Konsumentenpanel akzeptiert. Die schlechte Bewertung der salzreduzierten Lyoner lässt sich mit der bezüglich Farbstabilität, Textur und Geschmack noch nicht optimierten Produktqualität erklären. Beispielsweise zeigen Daten eines kürzlich in der Schweiz durchgeführten Konsumententests, dass salzreduzierte Lyoner mit einem Gehalt von 1.5 % gut akzeptiert wurde (Kneubühler und Eberhard 2010).
- Die ermittelte Akzeptanz beruht auf der Beurteilung des Gesamteindrucks des Produkts und nicht alleine auf dessen Salzigkeit. Bei den getesteten Fleischerzeugnissen haben sich der Geschmack, die Textur und das Aussehen (v.a. Farbe) als die entscheidenden Beurteilungskriterien erwiesen. Während die Testpersonen empfindlich auf Veränderungen in der Textur reagierten, zeigten sie sich gegenüber einem weniger salzigen Geschmack vergleichsweise tolerant. Die salzreduzierten Produkte wurden teilweise sogar mit der Begründung bevorzugt, dass der charakteristische Fleischgeschmack im Vergleich mit dem Standardprodukt besser wahrnehmbar sei.
- Die Salzgehalte können innerhalb von gewissen Produktgruppen stark variieren. Dass hohe Salzgehalte die Produktqualität beeinträchtigen können, zeigte eine Untersuchung von 64 Waadtländer Saucissons (Eberhard et al. 2005). Die meisten der als sensorisch nicht konform bewerteten Würste waren zu salzig. ALP empfahl deshalb, die zugesetzte Menge von Kochsalz (inkl. Nitritpökelsalz) bei Waadtländer Saucissons von damals durchschnittlich 18 g auf 16 g pro kg Masse zu reduzieren.
- Bei Brühwurstwaren und Kochpökeln besteht aus technologischer Sicht Spielraum für korrigierende Massnahmen und somit Potenzial für eine Salzreduktion (siehe 4.2.3). In zahlreichen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass Rezepturen und Herstellprozesse dahingehend optimiert



werden können, dass Salzreduktionen ohne Beeinträchtigung der Produktqualität und der Lebensmittelsicherheit möglich sind. Ruusunen und Puolanne (2009) erachten bei Brühwürsten sogar Salzgehalte von 1.1 % als technologisch machbar. Die sensorische Grenze lag bei diesen Tests bei 1.3 %, wobei allerdings Salzersatzstoffe eingesetzt wurden.

- Aufgrund der konservierenden Funktion von Kochsalz kann sich eine Senkung des Salzgehalts auf die Haltbarkeit und folglich auf die Lebensmittelsicherheit auswirken. Gemäss Angaben des Projektpartners ist diese bei den getesteten Produkten bis zum vorgeschlagenen Zielwert von 1.7 % gewährleistet, ohne dass die Lagerungsbedingungen angepasst werden müssen.
- Bereits heute ist in der Schweiz salzreduzierter Kochschinken mit einem Salzgehalt von 1.5 % erhältlich.

Es wird empfohlen, bei der Umsetzung der Salzreduktion im Bereich Fleischerzeugnisse folgende Aspekte zu beachten:

- Eine Salzreduktion darf keinesfalls die Lebensmittelsicherheit gefährden. Diese muss bei salzreduzierten Fleischerzeugnissen in jedem Fall produktspezifisch überprüft werden.
- Bei gewissen Produktgruppen gibt es grosse Unterschiede im Salzgehalt. Diese Streuungen sollen zukünftig vermieden werden, indem bei Produkten mit überdurchschnittlich hohem Salzgehalt der Gehalt reduziert wird.
- Obwohl Rohwurstwaren und Rohpökelwaren innerhalb der Lebensmittelkategorie Fleischerzeugnisse mit einem Drittel wesentlich zur Natriumzufuhr beitragen, sollte eine Salzreduktion bei diesen Produkten nicht forciert werden, da die Lebensmittelsicherheit gefährdet werden könnte. Die Salzreduktion sollte sich in erster Linie auf die Vermeidung von Produkten mit überdurchschnittlich hohen Salzgehalten beschränken.
- Es wird empfohlen, die Produzenten mit geeigneten Hilfsmitteln bei der Umsetzung der Salzreduktion zu unterstützen. Beispielsweise könnte der von der British Meat Processors Association publizierte Leitfaden für die Schweiz adaptiert werden (BMPA). In diesem Leitfaden werden die Möglichkeiten einer Salzreduktion bei Fleischerzeugnissen sowie das schrittweise Vorgehen bei der Umsetzung beschrieben.

## 4.3 Fertiggerichte und Menü-Komponenten

### 4.3.1 Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Fertiggerichte und Menü-Komponenten

Küchenfertig vorbereitete, zubereitungsfertige oder verzehrfertige Lebensmittel sind heute im Privathaushalt wie auch in der Gastronomie nicht mehr wegzudenken. Der Trend zur bequemen Alternative zum Selberkochen ist ungebrochen, entsprechend steigen Angebot und Produktvielfalt stetig. Gründe für die hohe Nachfrage und Beliebtheit dieser Produkte sind vor allem die Zeitersparnis (bzw. der Zeitmangel) und die Bequemlichkeit. Aber auch der strukturelle Wandel der Gesellschaft (u.a. Zunahme von Ein-Personen-Haushalten, Überalterung) und die heutigen Lebensumstände (u.a. steigende Berufstätigkeit der Frauen, zunehmende Mobilität) fördern den Trend zu schnell und einfach zuzubereitenden Mahlzeiten. Diese Entwicklung führt nicht zuletzt zu einer Verarmung der Kochkenntnisse, was wiederum die Nachfrage nach „Convenience-Produkten“ erhöht.

Das Angebot an „Convenience-Produkten“ ist riesig und reicht von einfachen verzehrfertigen Fertigsalaten oder Sandwiches zu ganzen aus mehreren Komponenten bestehenden Menüs, welche nur noch aufgewärmt werden müssen. Viele Fertiggerichte sind jedoch aus ernährungsphysiologischer Sicht nicht ausgewogen zusammengesetzt, da sie oft sehr energiereich sind, nicht optimale Fettquellen enthalten oder hohe Salzgehalte aufweisen. Insbesondere bei Lebensmitteln mit hohem Verarbeitungsgrad gehen zudem bei der Herstellung wertvolle Mikronährstoffe verloren.

Dass Fertiggerichte hohe Salzmengen enthalten, bestätigen Untersuchungen wie beispielsweise das im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission durchgeführte Forschungsprojekt „Double Fresh“ (Kanzler und Wagner 2009). Bei den untersuchten Fertiggerichten handelte es sich hauptsächlich um in der Mikrowelle erhitzbare Schalenmenüs, welche auf dem österreichischen Markt erhältlich sind. Analysiert wurden 33 Fertiggerichte, welche von Produzenten aus Österreich (20 Produkte) sowie aus anderen europäischen Ländern stammten (13 Produkte). Die ermittelten Salzgehalte lagen zwischen 3.4 und 7.7 g pro Portion, also deutlich über der empfohlenen Zufuhrmenge von 1.8 g pro Mahlzeit (entspricht ca. einem Drittel der maximal empfohlenen Menge von 6 g pro Tag).

Zu einem vergleichbaren Ergebnis führte eine in der Schweiz durchgeführte Studie, in der ein Duplikat der von 28 Probanden in einer Betriebskantine eingenommenen Mittagessen analysiert wurde (Zoller 2004). Der durchschnittliche Salzgehalt betrug 3.80 g pro Mahlzeit, wobei die Bandbreite von 0.43 g bis 6.83 g reichte.

Zum Verbrauch von „Convenience-Produkten“ ist keine umfassende Branchenstatistik verfügbar. Dies hängt einerseits damit zusammen, dass es sich bei „Convenience-Produkten“ um eine stark diversifizierte und nicht klar umschriebene Lebensmittelkategorie handelt. Andererseits bestehen Überschneidungen zu den anderen Lebensmittelkategorien. Entsprechend fehlt eine verlässliche Datenbasis, auf welcher der Pro-Kopf-Verbrauch von einzelnen Produktgruppen ermittelt werden könnte.

Angaben zum Konsum einzelner Produktgruppen lieferte die Genfer-Studie (Beer-Borst et al. 2009). In der untersuchten Population trugen Fertiggerichte mit durchschnittlich 5 %, Suppen mit 7.5 %, Saucen (inkl. Dressings) mit 4 % und Frühstückscerealien mit 1 % zur Gesamtnatriumzufuhr bei. Zusammen ergibt dies einen Beitrag von 17.5 %.

Da die Produktvielfalt im Bereich der „Convenience-Produkte“ nahezu unendlich ist, soll nachfolgend nur auf die in diesem Forschungsprojekt untersuchten und behandelten Produktgruppen eingegangen werden.

### **Fertigsalate**

In der Schweiz nehmen Fertigsalate, insbesondere als Take-away-Produkte, eine wichtige Position ein. Aufgrund der Anzahl und der Art der Kochsalzquellen können Fertigsalate grob in drei Gruppen unterteilt werden:

- Salate, bei denen die Salatsauce die einzige Kochsalzquelle darstellt (z.B. Blattsalat, Karottensalat)
- Salate, welche in Salzwasser gekochte Zutaten sowie Salatsauce enthalten (z.B. Kartoffelsalat)
- Salate, welche zusätzlich zur Salatsauce weitere salzhaltige Komponenten enthalten (z.B. Wurst-Käse-Salat)

Je nach Zusammensetzung der Produkte variieren die Salzgehalte zwischen 1 % und 2 %. Mit dem Verzehr einer Portion Kartoffelsalat (150 g), der einen Salzgehalt von 1.5 % aufweist, werden bereits mehr als 2 g Kochsalz zugeführt.

Der Spielraum für eine Salzreduktion hängt hauptsächlich von der Komplexität des Produkts ab. Jedoch kann unter Umständen alleine durch die Salatsauce, welche bis zu 5 % Kochsalz enthalten kann und zudem oft in sehr hohen Mengen eingesetzt wird, eine beträchtliche Salzreduktion erreicht werden.

### **Kartoffelerzeugnisse**

Eine weitere wichtige Produktgruppe sind Kartoffelerzeugnisse, welche im Privathaushalt wie auch in der Gastronomie als Sättigungsbeilage eine wichtige Rolle spielen. Besonders beliebt ist Fertig-Rösti, welche in verschiedenen Variationen erhältlich ist und neben Kochsalz weitere salzhaltige Zutaten wie Speck oder Käse enthalten kann. Weitere Produkte wie vorfrittierte Kartoffelkroketten, Pommes Duchesse oder Pommes Noisettes werden ebenfalls gerne konsumiert. In der Regel handelt es sich bei Kartoffelerzeugnissen um einfach zusammengesetzte Produkte, welche neben der Kartoffelmasse meist nur Kochsalz und Gewürze sowie gegebenenfalls strukturverbessernde Zutaten enthalten. Fertig zubereitete Kartoffelerzeugnisse weisen typischerweise Kochsalzkonzentrationen im Bereich von 1 % auf. In diesem Zusammenhang ebenfalls zu erwähnen ist Kartoffelstock, der in der Trockenmischung jedoch meist kein Kochsalz enthält, da dieses erst bei der Zubereitung beigefügt wird. Dasselbe gilt für Pommes Frites, die erst am Schluss der Zubereitung nach Belieben gesalzen werden.

Bei Sättigungsbeilagen beträgt die Portionengrösse in der Regel zwischen 150 und 250 g. Mit 200 g der genannten Produkte wird ungefähr 2 g Kochsalz zugeführt, was einem Drittel der empfohlenen Zufuhr von 6 g pro Tag entspricht.

## **Fertiggerichte und Menü-Komponenten auf der Basis von Teigwaren und Reis**

Zu den wohl ältesten Fertiggerichten gehören Ravioli-Konserven, welche ursprünglich nicht zuletzt als Notvorrat dienten. Während die klassischen Eierravioli mit Fleischfüllung und Tomatensauce als Konserve bereits seit mehreren Generationen auf dem Markt bestehen, wurde das Sortiment in den letzten Jahren durch Frischteigwaren in allen möglichen Variationen stark erweitert. In diese Produktkategorie gehören auch Eierspätzli, welche ebenfalls in verschiedenen Sorten erhältlich sind, unter anderem mit Spinat oder Käse. Die Salzgehalte von Teigwarengerichten variieren je nach Zutaten im Bereich von 1.0 bis 1.5 %, bei Eierspätzli um 1 %, seltener sind aber auch Produkte mit höheren Gehalten bis zu 1.9 % Kochsalz zu finden.

Die Kochsalzzufuhr mit einer Portion Eierspätzli (200 g als Sättigungsbeilage) beträgt mindestens 2 g, mit einer Portion Ravioli (400 g als Hauptmahlzeit) mindestens 4 g.

Eine weitere Gruppe von beliebten Fertiggerichten sind Trockenmischungen auf der Basis von Teigwaren oder Reis und einer Saucenmischung, welche unter Zugabe einer definierten Menge Wasser gekocht werden müssen. Diese Produkte enthalten üblicherweise um 1.2 % Kochsalz bezogen auf das zubereitete Fertiggericht.

Mit einer Portion von 250 g eines solchen Teigwaren- oder Reisgerichts werden demnach ungefähr 3 g Kochsalz zugeführt.

### **Salzige Snacks**

Obwohl salzige Snacks nur gelegentlich und in bescheidenem Mass konsumiert werden sollten, leisten auch sie einen Beitrag zur Kochsalzzufuhr, vor allem wegen ihres hohen Salzgehalts. Die Salzgehalte in dieser Produktgruppe variieren sehr stark und reichen von ungefähr 1 bis 4 %.

### **Fertigsuppen**

Suppen zählen ebenfalls zu den Klassikern unter den Fertiggerichten. Das Sortiment ist ausgesprochen vielfältig. Der durchschnittliche Salzgehalt liegt um 1 %, wobei die Gehaltsspanne sehr breit ist.

Die Portionengrösse bei Suppen beträgt zwischen 150 ml und 250 ml. Mit einem Teller Suppe à 200 ml wird daher ungefähr 2 g Kochsalz zugeführt.

### 4.3.2 Getestete Fertiggerichte und Menü-Komponenten

Aus der Kategorie Fertiggerichte und Menü-Komponenten wurden die nachfolgend aufgelisteten Produkte experimentell abgeklärt:

#### **Fertigsalate:**

- Kartoffelsalat
- Wurst-Käse-Salat
- Eisbergsalat mit French Dressing

#### **Kartoffelerzeugnisse:**

- Fertigrösti (Sterilprodukt im Alubeutel)
- Pommes Duchesse (Tiefkühlprodukt)

#### **Fertiggerichte und Menü-Komponenten auf der Basis von Teigwaren und Reis**

- Eierspätzli (Frischteigware gekühlt)
- Eierravioli mit Fleischfüllung und Tomatensauce (Konserven)
- Pasta carbonara (Trockenmischung)
- Tomatenrisotto (Trockenmischung)

Die folgenden Produktgruppen wurden nicht experimentell abgeklärt, jedoch wurden die hierzu von den Projektpartnern zur Verfügung gestellten Daten ausgewertet:

- Salzige Snacks
- Fertigsuppen

### 4.3.3 Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Fertiggerichten und Menü-Komponenten

In Fertiggerichten wird Kochsalz hauptsächlich aus sensorischen Gründen eingesetzt. In der Regel nimmt das für die Herstellung dieser Produkte zugegebene Kochsalz weder technologische noch konservierende Funktionen wahr. Bezüglich des zugegebenen Kochsalzes wird der Umfang einer Reduktion deshalb fast ausschliesslich durch die sensorische Akzeptanz der Konsumenten bestimmt. Anders verhält es sich mit den in Fertiggerichten enthaltenen Zutaten wie z.B. Fleischerzeugnisse oder Käse, in denen Kochsalz meist mehrere Funktionen erfüllt.

Viele Fertiggerichte und Menü-Komponenten werden durch Verfahren wie Sterilisation, Pasteurisation, Frittieren, Trocknung, Kühlung etc. haltbar gemacht oder das mikrobielle Wachstum wird durch diese Behandlungen zumindest limitiert. In solchen Produkten, in denen Kochsalz keinerlei konservierende Funktion hat, wird die Lebensmittelsicherheit von einer Salzreduktion nicht beeinflusst.

Nachfolgend soll konkreter auf die technologische Machbarkeit und die Lebensmittelsicherheit der getesteten Produkte eingegangen werden.

### **Fertigsalate: Kartoffelsalat, Wurst-Käse-Salat und Eisbergsalat mit French Dressing**

Kochsalz wird einerseits beim Kochen der Kartoffeln eingesetzt und ist andererseits in der Sauce als geschmacksgebende Zutat enthalten. Beim Wurst-Käse-Salat ist Kochsalz dagegen in allen Komponenten enthalten, d.h. in der Salatsauce, im Käse und in der Wurst. Während Kochsalz in der Sauce ausschliesslich aus sensorischen Gründen eingesetzt wird, erfüllt diese Zutat in Käse und Wurst wichtige technologische Funktionen. Aufgrund der Interaktionen der einzelnen Komponenten im fertigen Salat müssen diese spezifische Anforderungen erfüllen. So muss beispielsweise die Wurst schnittfest sein und darf durch die Sauce nicht aufgeweicht werden.

Abgesehen davon, dass bei einer Salzreduktion die Rezeptur bezüglich aller Komponenten optimiert werden muss, sind keine Schwierigkeiten während der Produktion oder Veränderungen der Produkteigenschaften zu erwarten. Da diese Salate ohnehin nur kurze Zeit haltbar sind und Kochsalz darin keine konservierende Funktion erfüllt, wird die Lebensmittelsicherheit nicht beeinträchtigt. Bei gekühlten Fertigsalaten muss die Lebensmittelsicherheit in erster Linie durch die Einhaltung der Hygienemassnahmen gewährleistet werden. Die Grenze für eine Salzreduktion wird damit alleine durch die sensorische Akzeptanz gesetzt.

Obwohl die genannten Fertigsalatsorten mehrere Kochsalzquellen enthalten, wird eine Senkung in erster Linie über eine salzreduzierte Sauce erfolgen. Entscheidend dabei ist, dass diese im Geschmack ausgewogen bleibt. Möglich wäre auch eine Reduktion des Saucenanteils, was jedoch beim Kartoffelsalat problematisch ist, da die Qualität der Kartoffeln und damit ihr Absorptionsvermögen naturgemäss sehr stark variieren können.

### **Kartoffelerzeugnisse: Fertigrösti und Pommes Duchesse**

In Fertigrösti wird Kochsalz rein aus sensorischen Gründen eingesetzt und hat keine technologische Funktion. Entsprechend führt eine Senkung des Salzgehalts – mit Ausnahme des Geschmacks – zu keinen Veränderungen von weiteren Produkteigenschaften wie der Textur oder der Farbe. Bei der Herstellung von salzreduzierten Produkten sind daher keine Schwierigkeiten zu erwarten. Limitierender Faktor für eine Salzreduktion ist ausschliesslich die sensorische Akzeptanz.

Bei Pommes Duchesse wirkt Kochsalz in der feuchten Kartoffelmasse wasserbindend und hat damit eine technologische Funktion. Eine Salzreduktion verändert somit die Konsistenz des Produkts. Durch eine Optimierung der Rezeptur sollten die geforderten Produkteigenschaften jedoch beibehalten werden können.

Die Lebensmittelsicherheit ist gewährleistet, da bei Fertigrösti durch die Sterilisation und bei Pommes Duchesse durch das Frittieren sowie die Tiefkühl-Lagerung ein mikrobielles Wachstum limitiert ist.

## Fertiggerichte und Menü-Komponenten auf der Basis von Teigwaren und Reis:

### ▪ Eierspätzli (Frischteigware)

Kochsalz wird in Eierspätzli hauptsächlich aus sensorischen Gründen eingesetzt und spielt technologisch nur eine untergeordnete Rolle. Eine Salzreduktion hat daher weder Auswirkungen auf die Herstellung noch auf die Lebensmittelsicherheit. Da Kochsalz im getesteten Produkt keine konservierende Funktion erfüllt und das Produkt unter Pasteurisationsbedingungen hitzebehandelt wird, muss die Lebensmittelsicherheit durch Einhaltung der Kühlbedingungen und Hygienemassnahmen gewährleistet werden. Die Grenze für eine Salzreduktion wird damit alleine durch die sensorische Akzeptanz gesetzt.

### ▪ Eierravioli (Konserve)

Kochsalz ist im Teig, in der Füllung, im Blanchierwasser sowie in der Tomatensauce enthalten. Auch in diesem Produkt wird Kochsalz vorwiegend aus sensorischen Gründen eingesetzt. Entsprechend sind bei einer Salzreduktion weder Schwierigkeiten bei der Herstellung noch – abgesehen vom Geschmack – Veränderungen der Produkteigenschaften zu erwarten. Durch den Sterilisationsprozess gilt die Lebensmittelsicherheit als gewährleistet.

### ▪ Pasta carbonara und Tomatenrisotto (Trockenmischung)

Kochsalz ist bei diesen Produkten vor allem in der Saucenmischung und in geringerer Menge in der Teigware sowie in allfällig enthaltenen Zutaten wie Schinken als geschmacksgebende Komponente enthalten. Bei der Herstellung handelt es sich um einen reinen Mischprozess, der durch eine Salzreduktion nicht beeinträchtigt wird. Da es sich bei diesen Produkten um eine Trockenmischung mit geringer Wasseraktivität handelt, ist ein mikrobielles Wachstum limitiert. Die Lebensmittelsicherheit ist damit auch in salzreduzierten Produkten gewährleistet.

## 4.3.4 Testergebnisse zu Kartoffelsalat

Getestet wurden drei Kartoffelsalat-Varianten, darunter das Standardprodukt sowie zwei salzreduzierte Varianten. Die Senkung des Salzgehalts erfolgte durch den Einsatz von salzreduzierten Salatsaucen, welche im Vergleich zur Originalrezeptur 25 % (Probe 2) bzw. 50 % (Probe 3) weniger Salz enthielten.

Im Test wurde keine der Varianten sehr gut bewertet (Tab. 17). Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung, obwohl sich die salzreduzierten Proben im Salzgehalt deutlich vom Standardprodukt unterschieden (ANOVA I,  $F_{2,267} = 0.20$ ,  $p = 0.816$ ).

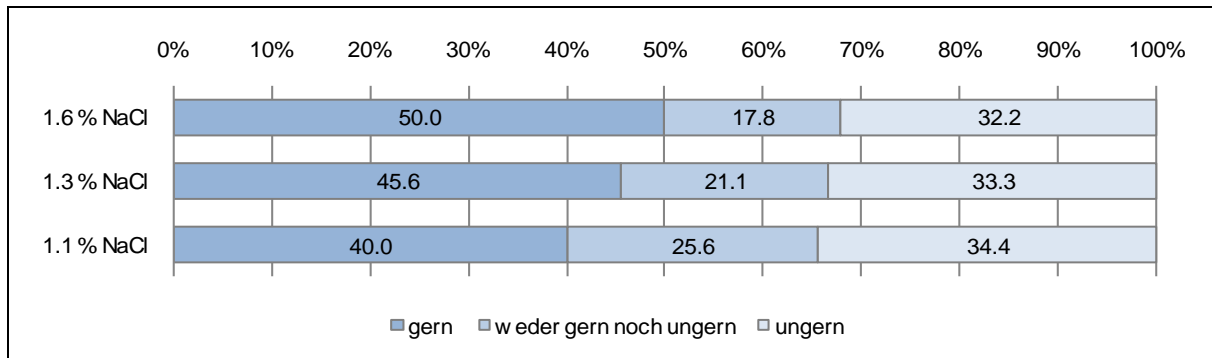
**Tab. 17** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Kartoffelsalat (n = 90)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.6 %	1.54 %	-	5.52 (2.25) a	-
Probe 2	1.3 %	1.29 %	18.8 % / 16.2 %	5.26 (2.04) a	- 4.7 %
Probe 3	1.1 %	1.05 %	31.3 % / 31.8 %	5.03 (2.00) a	- 8.9 %

s = Standardabweichung

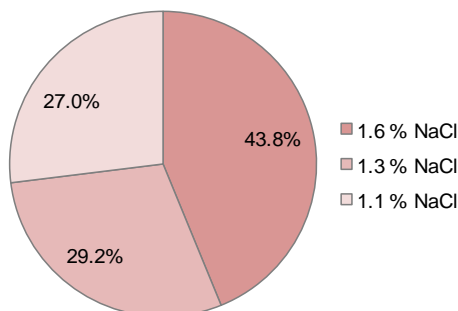
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Alle drei Proben wurden von jeder dritten Testperson abgelehnt (Abb. 20). Die Akzeptanz war bei den drei Proben ebenfalls vergleichbar und betrug entsprechend ca. 67 %. Die Reduktion des Salzgehalts ging mit einer Abnahme des Anteils von positiven und einer Zunahme des Anteils der indifferenten Bewertungen einher.



**Abb. 20** Ergebnisse des Akzeptanztests von Kartoffelsalat (n = 90)

Von 43.8 % der Testpersonen und damit am häufigsten bevorzugt wurde das Standardprodukt (Abb. 21). Die beiden salzreduzierten Proben wurden etwa gleich häufig als bevorzugtes Produkt ausgewählt



**Abb. 21** Ergebnisse Präferenztests von Kartoffelsalat (n = 89)

Beim Kartoffelsalat zeigte es sich besonders deutlich, dass Konsumenten die Produkte nicht nur aufgrund der Salzigkeit oder des Geschmacks beurteilten, sondern der Gesamteindruck entscheidend war. Aus den genannten Gründen für die Wahl des bevorzugten Produkts ging hervor, dass der Geschmack (v.a. der Essiganteil), die Bissfestigkeit der Kartoffeln sowie die Konsistenz der Sauce und die Saucenmenge wichtige Beurteilungskriterien darstellten. Dabei konnten die Testpersonen grob in zwei Gruppen aufgeteilt werden: Die einen mögen generell Salate mit reichlich Sauce und intensivem Geschmack (v.a. hoher Salz- und Essiganteil), die anderen bevorzugten es, wenn nur mässig von einer milderer Sauce verwendet wird.



### 4.3.5 Testergebnisse zu Wurst-Käse-Salat

Getestet wurden das Standardprodukt sowie zwei salzreduzierte Varianten. Die Senkung des Salzgehalts erfolgte wiederum durch den Einsatz von salzreduzierten Salatsaucen, welche im Vergleich zur Originalrezeptur 50 % (Probe 2) bzw. 75 % (Probe 3) weniger Salz enthielten. Um den Salzgehalt weiter senken zu können, wurde zudem der Anteil an Käse um ca. 10 % erhöht bzw. der Anteil an Wurst um ca. 10 % reduziert (der verwendete Käse enthielt weniger Salz als die Wurst).

Tendenziell nahm der Mittelwert mit sinkendem Salzgehalt ab (Tab. 18). Die Bewertung nahm allerdings nicht im gleichen Umfang ab wie die Salzreduktion. Es konnte ein signifikanter Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung festgestellt werden (ANOVA I,  $F_{2,276} = 4.45$ ,  $p = 0.013$ ). Der anschliessende Test von Tukey-Kramer ergab, dass die Probe 3 signifikant schlechter bewertet wurde als die Standardprobe. Zwischen der Probe 2 und den beiden anderen Proben bestand kein signifikanter Unterschied.

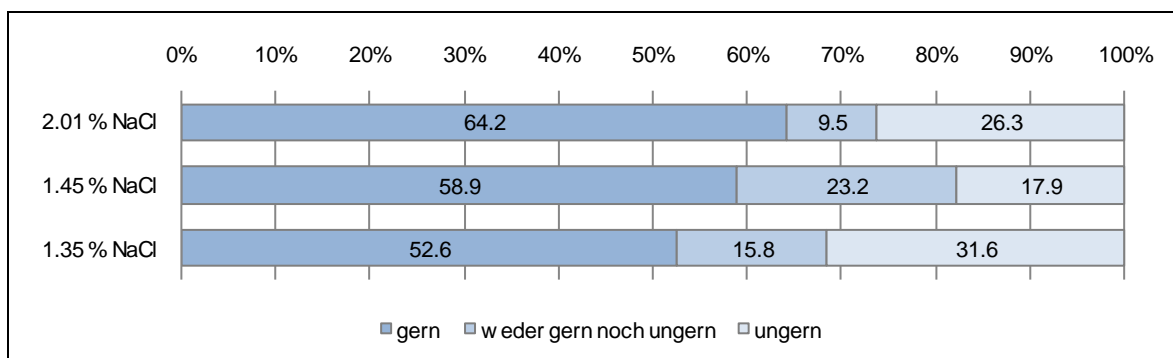
**Tab. 18** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Wurst-Käse-Salat (n = 95)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	2.01 %	2.39 %	-	6.19 (2.17) a	-
Probe 2	1.45 %	1.94 %	27.9 % / 18.8 %	5.82 (1.73) ab	- 6.0 %
Probe 3	1.35 %	1.89 %	32.8 % / 20.9 %	5.33 (1.88) b	- 13.9 %

s = Standardabweichung

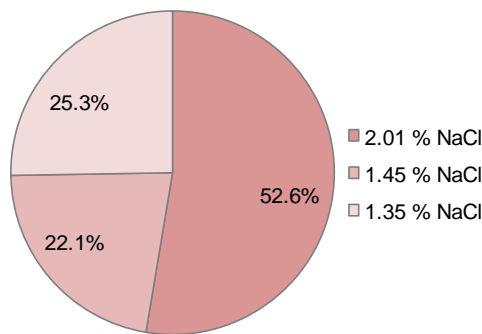
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Von 82.1 % der Testpersonen und damit am besten akzeptiert wurde die salzreduzierte Probe 2 (Abb. 22). Die hohe Akzeptanz dieser Probe beruhte jedoch auf einem erhöhten Anteil der indifferenten Bewertungen. Im Gegensatz dazu ist beim Standardprodukt eine Polarisierung feststellbar: 64.2 % der Testpersonen mögen das Produkt, 26.3 % mögen es nicht und nur ein kleiner Anteil hat keine klare Meinung (weder gern noch ungern).



**Abb. 22** Ergebnisse des Akzeptanztests von Wurst-Käse-Salat (n = 95)

Obwohl die salzreduzierte Probe 2 die höchste Akzeptanz zeigte, bevorzugten 52.6 % der Testpersonen das Standardprodukt (Abb. 23).



**Abb. 23** Ergebnisse des Präferenztests von Wurst-Käse-Salat (n = 95)

Aus den zahlreichen Bemerkungen kann geschlossen werden, dass bei diesem Produkt der Geschmack und die Konsistenz der Sauce sowie die Saucenmenge entscheidenden Kriterien darstellten. Weitere Aspekte wie das Aussehen (Farbe), die Textur der beiden Zutaten Käse und Wurst und der Geruch spielten bei der Beurteilung des getesteten Produkts ebenfalls eine Rolle.

#### 4.3.6 Testergebnisse zu Eisbergsalat mit French Dressing

Getestet wurden zwei aktuell im Detailhandel erhältliche Salatsaucen des Typs „French Dressing“. Bei beiden Produkten handelte es sich um „Standardprodukte“ und damit vermutlich um eine der absatzstärksten Salatsaucen im Sortiment des jeweiligen Detailhändlers. Die Saucen waren - mit Ausnahme des Salzgehalts - in der Zusammensetzung weitgehend vergleichbar und bis zum Anbruch der Flasche ungekühlt haltbar.

Den Testpersonen wurden die Proben in Form eines zubereiteten Blattsalats mit reichlich Salatsauce vorgelegt. Dazu wurden pro Portion 25 g Eisbergsalat (konsumfertig, d.h. geschnitten und gewaschen) mit 15 g French Dressing gemischt.

Im Test wurde die salzigere Salatsauce besser bewertet (Tab. 19). Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Effekt der Salzreduktion auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{1,176} = 0.63$ ,  $p = 0.428$ ).

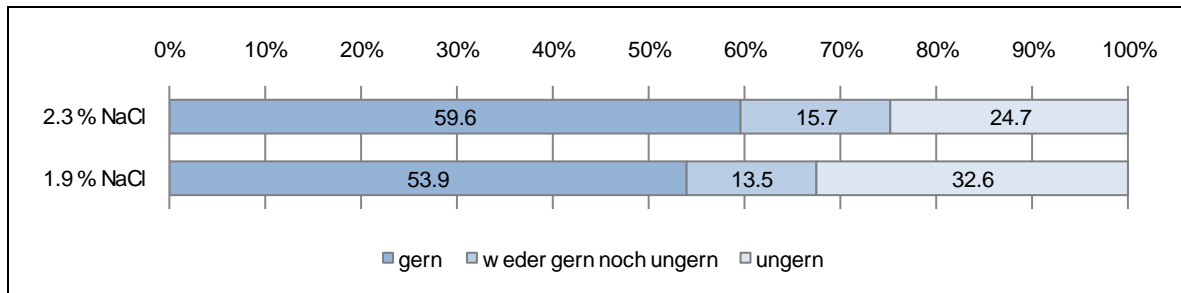
**Tab. 19** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Eisbergsalat mit French Dressing (n = 89)

Produkt	Salzgehalt in der Salatsauce (deklariert)	Salz-Äquivalent in der Salatsauce (analytisch)	Unterschied im Salzgehalt (deklariert / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	$\Delta$ Mittelwert
Probe 1	2.3 %	2.44 %	-	5.78 (1.80) a	-
Probe 2	1.9 %	1.95 %	17.4 % / 20.1 %	5.55 (1.95) a	- 4.0 %

s = Standardabweichung

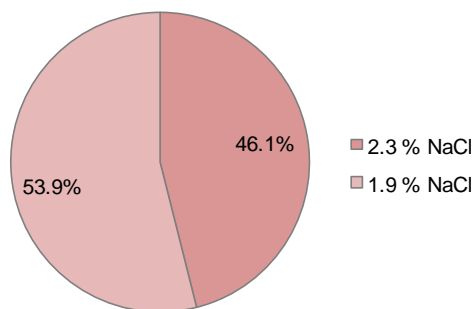
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Das gleiche Bild zeigte sich bei der Akzeptanz: Die salzigere Sauce erreichte mit 75.3 % eine höhere Akzeptanz (Abb. 24). Zudem war eine Verschiebung der Anteile bei den positiven und negativen Bewertungen feststellbar, hingegen war der Anteil der indifferenten Bewertungen bei beiden Saucen vergleichbar.



**Abb. 24** Ergebnisse des Akzeptanztests von Eisbergsalat mit French Dressing (n = 89)

Obwohl die Probe 2 schlechter bewertet wurde, bevorzugten 53.9 % der Testpersonen die weniger salzige Salatsauce (Abb. 25).



**Abb. 25** Ergebnisse des Präferenztests von Eisbergsalat mit French Dressing (n = 89)

Aus den gemachten Bemerkungen kann geschlossen werden, dass zwar vor allem der Geschmack, aber auch die Konsistenz der Sauce die entscheidenden Faktoren für die Präferenz der betreffenden Probe darstellten. Beim Geschmack liessen sich Vorlieben für einerseits Saucen mit einem starken Essiggeschmack und andererseits für solche mit reichlich Mayonnaise erkennen. Bei der Konsistenz erwähnten einige Testpersonen die Cremigkeit und Sämigkeit der Probe 1.

In beiden Salatsaucen dominierte der Essiggeschmack sowie in Probe 1 zusätzlich der Geschmack von Mayonnaise. Dadurch war die Wahrnehmung der Salzigkeit für Konsumenten schwierig. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass ein Unterschied des Salzgehalts im getesteten Umfang und Konzentrationsbereich nicht dazu führt, dass eine französische Salatsauce salziger bzw. fader wahrgenommen wird.

#### 4.3.7 Testergebnisse zu Pommes Duchesse

Es wurden drei Pommes-Duchesse-Varianten mit verschiedenen Salzkonzentrationen getestet.

Im Test wurde die salzigste Probe mit Abstand am schlechtesten bewertet (Tab. 20). Den höchsten Mittelwert erreichte die am wenigsten salzige Probe 3. Die Salzreduktion hatte einen signifikanten Einfluss auf die Beurteilung (ANOVA I,  $F_{2,273} = 11.22$ ,  $p < 0.001$ ). Der anschliessende Test von Tukey-Kramer ergab, dass die beiden salzreduzierten Proben signifikant besser bewertet wurden als die salzigste Probe. Zwischen den beiden salzreduzierten Proben bestand kein signifikanter Unterschied.

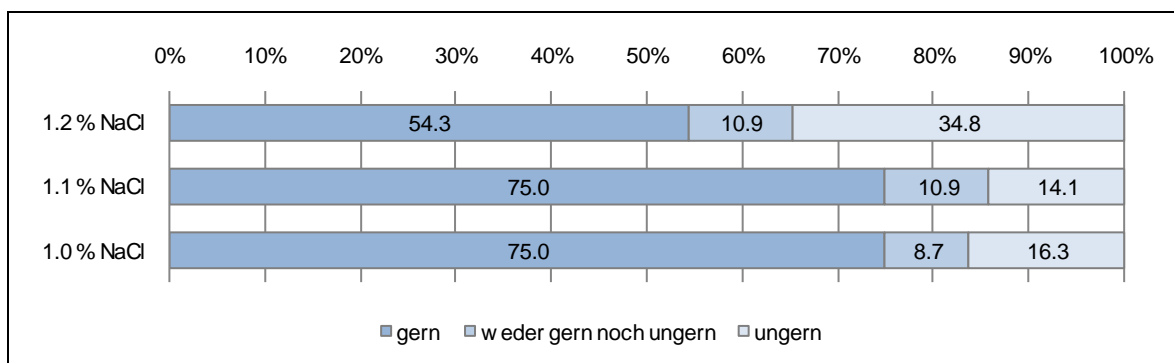
**Tab. 20** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Pommes Duchesse (n = 92)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.2 %	1.59 %	-	5.40 (2.11) a	-
Probe 2	1.1 %	1.05 %	8.3 % / 34.0 %	6.52 (1.81) b	+ 20.7 %
Probe 3	1.0 %	1.01 %	16.7 % / 36.5 %	6.67 (2.00) b	+ 23.5 %

s = Standardabweichung

Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Das gleiche Resultat zeigte der Akzeptanztest: Die salzigste Variante schnitt ebenfalls deutlich schlechter ab und wurde nur von 65.2 % der Testpersonen akzeptiert (Abb. 26). Die beiden salzärmeren Proben dagegen erreichten mit je rund 85 % eine vergleichsweise hohe Akzeptanz. Der Anteil an indifferenten Bewertungen war bei allen Proben vergleichbar und verhältnismässig gering.



**Abb. 26** Ergebnisse des Akzeptanztests von Pommes Duchesse (n = 92)

Die Präferenz wurde für dieses Produkt nicht ermittelt.

#### 4.3.8 Testergebnisse zu Fertigrösti

Es wurden drei Fertigrösti-Proben getestet, darunter das Standardprodukt sowie zwei salzreduzierte Varianten. Beim getesteten Produkt handelte es sich um eine Kartoffelrösti ohne weitere Zutaten (Sterilprodukt im Alu-Beutel).

Im Test erreichte die salzreduzierte Probe 2 die beste Bewertung (Tab. 21). Die statistische Auswertung zeigte einen signifikanten Einfluss der Salzreduktion auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{2,285} = 3.19$ ,  $p = 0.043$ ). Der anschliessende Test von Tukey-Kramer ergab, dass die salzreduzierte Probe 2 signifikant besser bewertet wurde als die salzärmste Probe 3. Zwischen der Standardprobe und den beiden anderen Proben bestand kein signifikanter Unterschied.

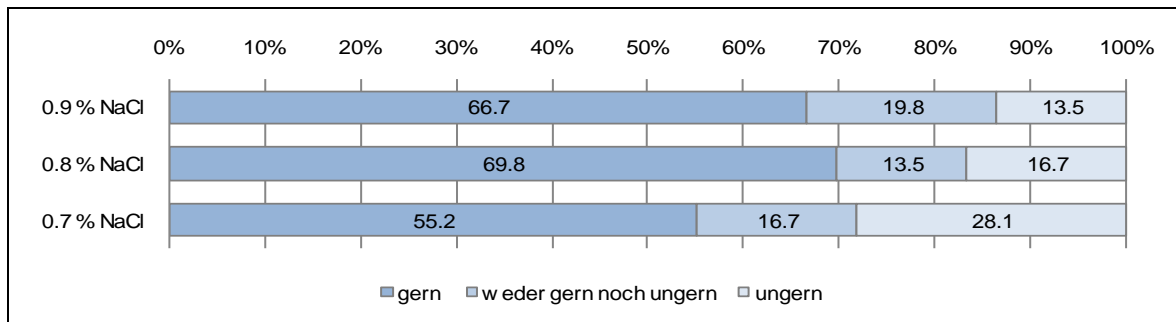
**Tab. 21** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Fertigrösti (n = 96)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	0.9 %	0.96 %	-	6.17 (1.54) ac	-
Probe 2	0.8 %	0.89 %	11.1 % / 7.3 %	6.31 (1.76) a	+ 2.3 %
Probe 3	0.7 %	0.74 %	22.2 % / 22.9 %	5.72 (1.75) bc	- 7.3 %

s = Standardabweichung

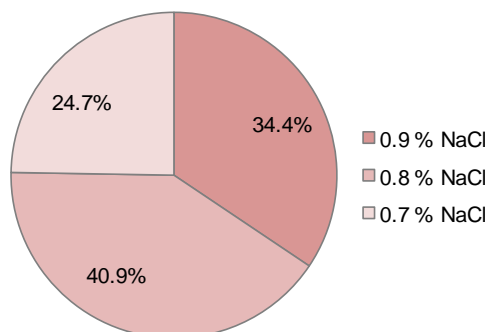
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Obwohl die salzreduzierte Probe 2 die höchste Bewertung erhielt, wurde das Standardprodukt - wenn auch nur geringfügig und bedingt durch den höheren Anteil an indifferenten Bewertungen - am besten akzeptiert (Abb. 27). Trotz der schlechtesten Bewertung wurde die Probe 3 dennoch von 71.9 % der Testpersonen akzeptiert.



**Abb. 27** Ergebnisse des Akzeptanztests von Fertigrösti (n = 96)

Die gute Bewertung der salzreduzierten Probe 2 widerspiegelte sich in der Präferenz: Diese Probe wurde mit 40.9 % am häufigsten bevorzugt (Abb. 28).



**Abb. 28** Ergebnisse des Präferenztests von Fertigrösti (n = 93)

Für die Beurteilung von Rösti haben sich der Geschmack und die Textur als wichtigste Beurteilungskriterien herausgestellt. Beim Geschmack spielten jedoch nicht nur die Würze und damit der Kochsalzgehalt eine Rolle, sondern auch der charakteristische Kartoffelgeschmack und die Röstnote der Kruste. Weitere Aspekte waren das Aussehen (Farbe, Grösse der Kartoffelspäne), die Textur der Rösti (Feuchtigkeit, Festigkeit, Knusprigkeit) und die Fettigkeit.

Berücksichtigt werden muss jedoch, dass die Kruste bei diesem Produkt ebenfalls ein wichtiger Aspekt darstellt, obwohl diese in keinem Zusammenhang mit der Salzreduktion steht. Wie aus einzelnen Bemerkungen geschlossen werden konnte, gibt es auch bezüglich dieses Aspekts verschiedene Präferenzen: Während gewisse Testpersonen eine Rösti mit einer knusprigen Kruste bevorzugt hätten, mochten andere die Rösti – wie die getesteten Proben - lieber etwas weniger stark gebraten.

### 4.3.9 Testergebnisse zu Eierspätzli

Bei den getesteten Eierspätzli handelte es sich um eine Frischteigware, welche neben Mehl, Eiern, Kochsalz und Gewürzen keine weiteren Zutaten enthält und die kühl zu lagern ist. Es wurden drei Varianten untersucht, darunter das Standardprodukt sowie zwei salzreduzierte Varianten.

Im Test erreichte das Standardprodukt die beste Bewertung (Tab. 22). Die Salzreduktion hatte einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{2,297} = 9.84$ ,  $p < 0.001$ ). Der anschliessende Test von Tukey-Kramer ergab, dass die Probe 3 mit dem tiefsten Salzgehalt signifikant schlechter bewertet wurde als die beiden anderen Proben. Zwischen dem Standardprodukt und der salzreduzierten Probe 2 ergab sich kein signifikanter Unterschied.

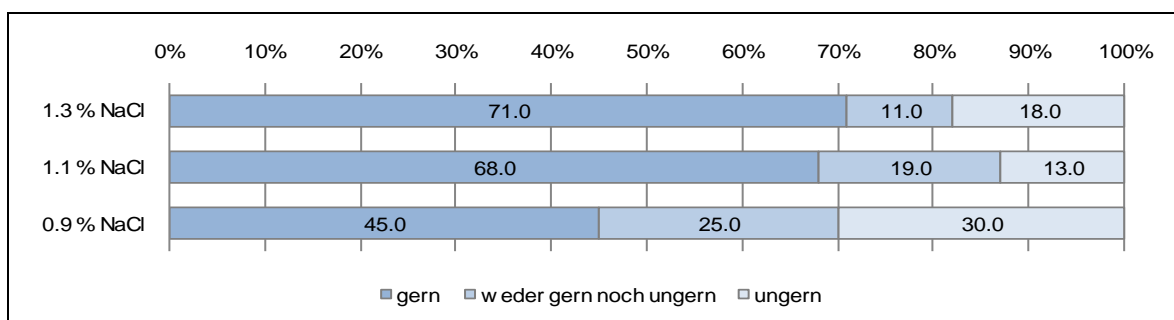
**Tab. 22** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Eierspätzli (n = 100)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (=Referenz)	1.3 %	1.29 %	-	6.36 (1.69) a	-
Probe 2	1.1 %	1.10 %	15.4 % / 14.7 %	6.22 (1.54) a	- 2.2 %
Probe 3	0.9 %	0.84 %	30.8 % / 34.9 %	5.35 (1.84) b	- 15.9 %

s = Standardabweichung

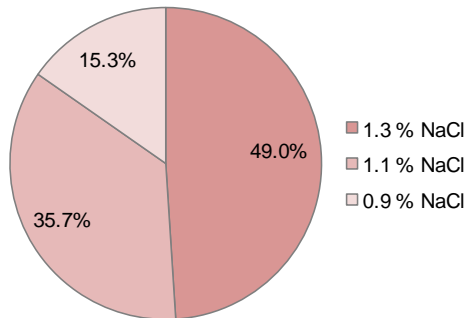
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Obwohl das Standardprodukt den höchsten Mittelwert erzielte, wurde die salzreduzierte Probe 2 mit 87 % am besten akzeptiert, vor allem dank des hohen Anteils an indifferenten Bewertungen (Abb. 29). Die am wenigsten salzige Variante dagegen wurde zwar immer noch von 70 % der Testpersonen akzeptiert, jedoch deutlich schlechter als die beiden anderen Proben. Auffallend bei Probe 3 war der hohe Anteil an indifferenten und negativen Bewertungen.



**Abb. 29** Ergebnisse des Akzeptanztests von Eierspätzli (n = 100)

Mit 49 % am häufigsten bevorzugt wurde wiederum das Standardprodukt (Abb. 30). Allerdings haben ebenso viele Testpersonen salzreduzierte Proben dem Standardprodukt vorgezogen. Dieser Vergleich scheint zulässig, da die Salzreduktion keine weiteren Auswirkungen auf die Produktqualität hatte und die Salzigkeit bzw. der Geschmack als einziges Beurteilungskriterium in Frage kam.



**Abb. 30** Ergebnisse des Präferenztests von Eierspätzli (n = 98)

Der Geschmack und die Textur erwiesen sich auch für dieses Produkt als die wichtigsten Kriterien für die Beurteilung.

#### 4.3.10 Testergebnisse zu Eierravioli

Getestet wurde die klassische Eierravioli-Sorte mit Fleischfüllung an Tomatensauce (Konserven). Neben dem Standardprodukt wurden zwei salzreduzierte Varianten verkostet. Die Salzreduktion erfolgte durch die Tomatensauce, welche weniger Salz enthielt. Die Rezepturen für den Teig und die Füllung wurden nicht verändert.

Im Test erreichte das Standardprodukt die beste Bewertung (Tab. 23). Die Salzreduktion hatte einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{2,297} = 3.25$ ,  $p = 0.040$ ). Der anschließende Test von Tukey-Kramer ergab, dass die Probe 3 mit dem tiefsten Salzgehalt knapp signifikant schlechter bewertet wurde als das Standardprodukt. Zwischen dem Standardprodukt und der salzreduzierten Probe 2 sowie zwischen den beiden salzreduzierten Proben ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

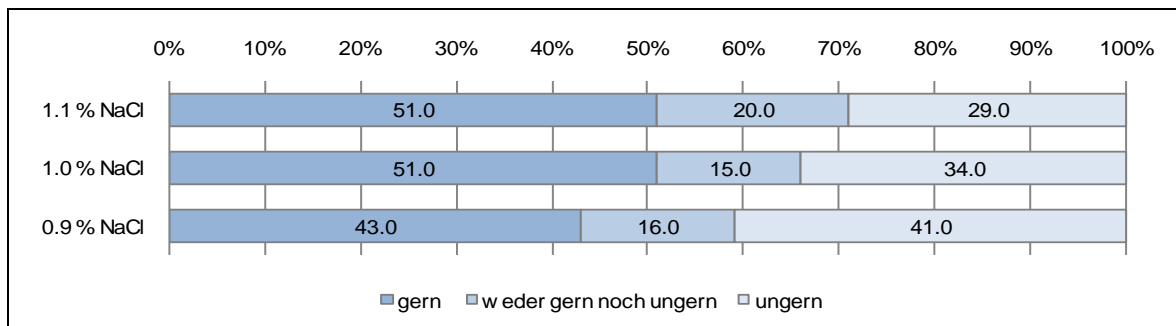
**Tab. 23** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Eierravioli (n = 100)

Produkt	Salzgehalt im Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.1 %	1.02 %	-	5.59 (1.97) a	-
Probe 2	1.0 %	0.93 %	9.1 % / 8.8 %	5.41 (1.90) ab	- 3.2 %
Probe 3	0.9 %	0.84 %	18.2 % / 17.6 %	4.92 (1.87) b	- 12.0 %

s = Standardabweichung

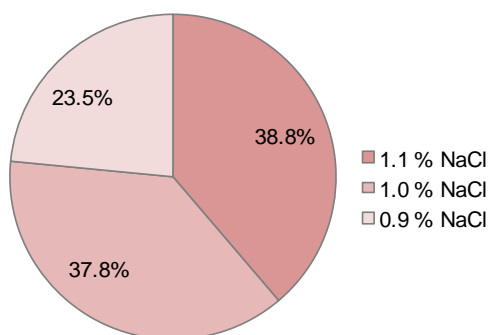
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Am besten akzeptiert wurde das Standardprodukt, wenn auch nur geringfügig besser als die salzreduzierte Probe 2 (Abb. 31). Die Probe 3 wurde hingegen nur noch von 59 % der Testpersonen akzeptiert. Auffallend war der hohe Anteil der negativen Bewertungen, der sogar bei der am besten bewerteten Probe 29 % ausmachte.



**Abb. 31** Ergebnisse des Akzeptanztests von Eierravioli (n = 100)

Das Standardprodukt und die salzreduzierte Probe 2 wurden praktisch gleich häufig von den Testpersonen als bevorzugtes Produkt angegeben (Abb. 32).



**Abb. 32** Ergebnisse des Präferenztests von Eierravioli (n = 98)

Als Kriterien für die Wahl des bevorzugten Produkts wurden hauptsächlich der Geschmack und die Konsistenz der Ravioli genannt. Beim Geschmack zeigte sich, dass beim Standardprodukt vor allem der intensive Tomatengeschmack genannt wurde bei den salzreduzierten Varianten hingegen andere Aromen wie Muskat oder der Eigengeschmack des Fleisches.

#### 4.3.11 Testergebnisse zu Pasta carbonara

Getestet wurden drei Varianten eines Teigwarengerichts (Trockenmischung) der Sorte Pasta carbonara, darunter das Standardprodukt sowie zwei salzreduzierte Varianten. Die Salzreduktion erfolgte über die Senkung des Kochsalzanteils im Saucenpulver.

Im Test erreichte die salzreduzierte Probe 3 die beste Bewertung (Tab. 24). Die Bewertung nahm mit sinkendem Salzgehalt tendenziell zu. Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Effekt der Salzreduktion auf die Bewertung (ANOVA I,  $F_{2,255} = 0.86$ ,  $p = 0.425$ ). Zu beachten ist, dass im vorliegenden Test eine 7-Punkte-Skala verwendet wurde. Auf dieser Skala entspricht die Bewertung „weder gern noch ungern“ 4 Punkten (auf der 9-Punkte-Skala: 5 Punkte).



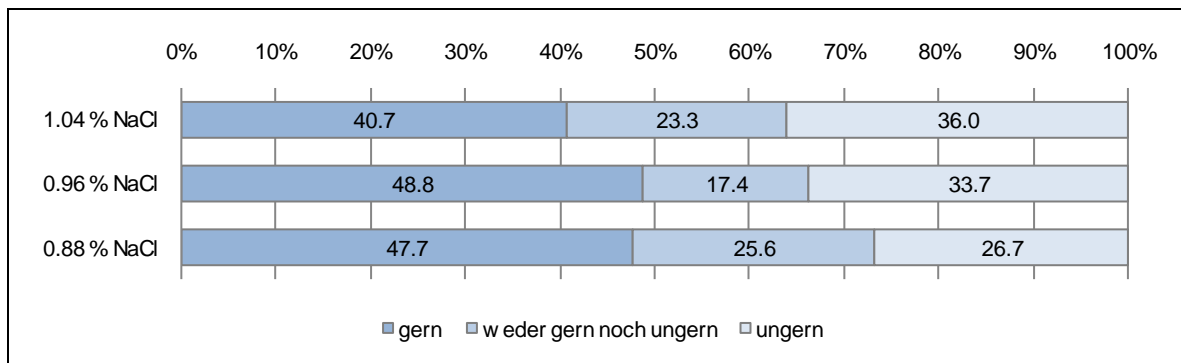
**Tab. 24** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Pasta carbonara (n = 86)

Produkt	Salzgehalt im zubereiteten Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	1.04 %	0.87 %	-	4.03 (1.62) a	-
Probe 2	0.96 %	0.87 %	7.7 % / 0.0 %	4.21 (1.52) a	+ 4.5 %
Probe 3	0.88 %	0.77 %	15.4 % / 11.5 %	4.34 (1.38) a	+ 7.7 %

s = Standardabweichung

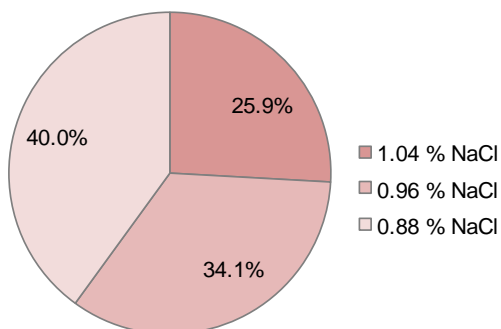
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Die höchste Akzeptanz mit 73.3 % erreichte die Probe 3, welche am wenigsten Salz enthielt (Abb. 33). Am schlechtesten akzeptiert wurde das Standardprodukt. Das Produkt wurde, unabhängig vom Salzgehalt, von einem hohen Anteil der Testpersonen abgelehnt sowie indifferent bewertet.



**Abb. 33** Ergebnisse des Akzeptanztests von Pasta carbonara (n = 86)

Mit 40.0 % am häufigsten bevorzugt wurde die Probe 3 mit dem tiefsten Salzgehalt (Abb. 34). Das Standardprodukt wurde nur gerade von 25.9 % der Testpersonen als bevorzugtes Produkt angegeben. Insgesamt bevorzugten fast 75 % die beiden salzreduzierten Proben.



**Abb. 34** Ergebnisse des Präferenztests von Pasta carbonara (n = 85)

### 4.3.12 Testergebnisse zu Tomatenrisotto

Getestet wurden drei Varianten eines Tomatenrisottos (Trockenmischung), darunter das Standardprodukt sowie zwei salzreduzierte Varianten. Die Salzreduktion erfolgte über eine Senkung des Kochsalzgehalts im Saucenpulver. Bei der Probe 3 wurde keine weitere Salzreduktion vorgenommen, jedoch das Aroma des Saucenpulvers etwas verändert.

Im Test erreichte die salzreduzierte Probe 2 den höchste Mittelwert (Tab. 25). Die Bewertungen der drei Proben sind allerdings sehr ähnlich ausgefallen. Die statistische Auswertung ergab keinen signifikanten Effekt der Salzreduktion auf die Beurteilung (ANOVA I,  $F_{2,255} = 0.58$ ,  $p = 0.559$ ). Zu beachten ist, dass im vorliegenden Test eine 7-Punkte-Skala verwendet wurde. Auf dieser Skala entspricht die Bewertung „weder gern noch ungern“ 4 Punkten (auf der 9-Punkte-Skala 5 Punkten).

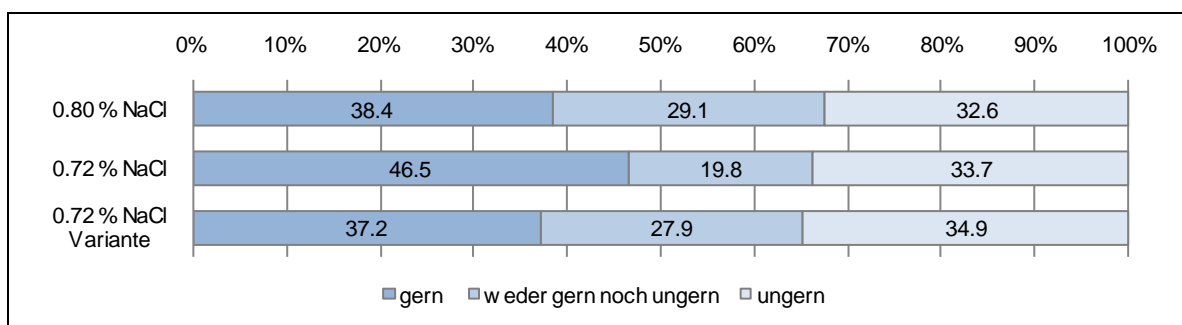
**Tab. 25** Ergebnisse des Beliebtheitstests von Tomatenrisotto (n = 86)

Produkt	Salzgehalt im zubereiteten Produkt (berechnet)	Salz-Äquivalent im Produkt (analytisch)	Reduktion (berechnet / analytisch)	Mittelwert Punktzahl (s)	Δ Mittelwert
Probe 1 (= Referenz)	0.80 %	0.72 %	-	4.09 (1.46) a	-
Probe 2	0.72 %	0.72 %	10.0 % / 0.0 %	4.19 (1.42) a	+ 2.4 %
Probe 3	0.72 %	0.67 %	10.0 % / 6.9 %	3.95 (1.36) a	- 3.4 %

s = Standardabweichung

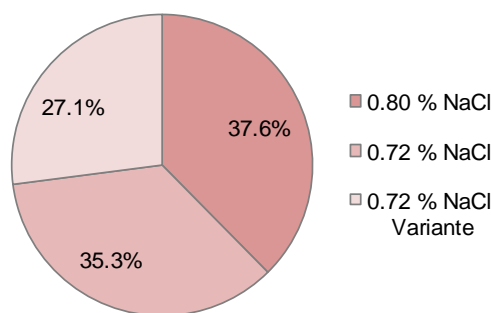
Signifikante Unterschiede sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet ( $p \leq 0.05$ )

Die Akzeptanz der drei Proben fiel ebenfalls sehr ähnlich aus (Abb. 35). Auffallend ist, dass jede der Proben von jeder dritten Testperson abgelehnt wurde. Entsprechend wurden alle drei Proben mit ca. 67 % gleich gut akzeptiert. Bei der Probe 2 war jedoch eine Verschiebung des indifferenten zugunsten des positiven Anteils feststellbar.



**Abb. 35** Ergebnisse des Akzeptanztests von Tomatenrisotto (n = 86)

Das Standardprodukt wurde mit 37.6 % am häufigsten bevorzugt, allerdings nur geringfügig häufiger als die salzreduzierte Probe 2, welche die höchste Bewertung erzielte (Abb. 36, Tab. 25).



**Abb. 36** Ergebnisse des Präferenztests von Tomatenrisotto (n = 85)

### 4.3.13 Salzige Snacks

Die meistens Snacks sind entweder tatsächlich stark salzhaltig oder sie werden zumindest als sehr salzig empfunden. Aus diesem Grund werden Snacks in der subjektiven Wahrnehmung der Konsumenten oftmals als Hauptquelle für die Salzzufuhr erachtet, was allerdings nicht zutrifft. Diese Produktgruppe soll deshalb etwas näher betrachtet werden.

Snacks können in die folgenden Produktgruppen unterteilt werden:

- Snacks: Kartoffelchips, Maistortilla-Chips/Nacho-Chips, Gemüsechips, Erdnussflips etc.
- Nüsse und Nussmischungen: Gesalzene Erdnüsse, gesalzene und geröstete Mandeln etc.
- Salziges Kleingebäck: Blätterteig-Gebäck (z.B. Flûtes), Grissini, Salzstängeli/-bretzeli etc.

Die geschätzten Mengen zum Pro-Kopf-Verbrauch der einzelnen Produktgruppen sind in Tabelle 26 aufgeführt. Snacks tragen ca. 2 % zur Gesamtnatriumzufuhr bei, wovon ca. ein Drittel auf Backwaren (Apéro- und Salzgebäck) zurückzuführen ist.

**Tab. 26** Konsum von Snacks in der Schweiz im Jahr 2009 sowie Beitrag der einzelnen Produktgruppen zur Natriumzufuhr, bezogen auf die Unterkategorie Snacks

Produktgruppe	Natriumgehalt <sup>1)</sup> in mg/100g	Tagesration in g <sup>2)</sup>	Natriumzufuhr in mg / Tag	Beitrag in der Kategorie in %
Snacks (ohne Kartoffelchips)	984	1.84	18.1	26.1
Kartoffelchips	470	3.84	18.0	25.9
Nüsse	315	2.19	6.9	9.9
Apéro- und Salzgebäck	1100	2.4	26.4	38.0
Total Snacks	(675) <sup>3)</sup>	10.27	69.4	100

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage: Schweizerische Nährwertdatenbank (ETH Zürich) und Herstellerangaben

<sup>2)</sup> Berechnungsgrundlage: Marktzahlen sowie bei Apéro- und Salzgebäck gemäss Brotkonsumstatistik (BLW 2010)

<sup>3)</sup> Berechneter Durchschnittsgehalt aus Tagesration und Natriumzufuhr

Echte Kartoffelchips, d.h. frittierte und gewürzte Kartoffelscheiben, enthalten je nach Sorte zwischen 1.0 und 1.5 % Kochsalz. Die beliebtesten Sorten „Paprika“ und „Nature“ der führenden Hersteller in der Schweiz enthalten 1.0 % („Nature“) bzw. 1.2 % Kochsalz („Paprika“). Der Natriumgehalt ist aufgrund der

in den Gewürzmischungen enthaltenen natriumhaltigen Zusatzstoffen (z.B. Geschmacksverstärker Natriumglutamat) etwas höher. Bei echten Kartoffelchips werden Salz und Gewürze lediglich auf der Produktoberfläche aufgebracht, weshalb das Salz beim Essen unmittelbar wahrnehmbar ist. Bei echten Kartoffelchips wird Kochsalz ausschliesslich aus sensorischen Gründen eingesetzt.

Bei Chips, welche mit anderen Verfahren wie Extrusion hergestellt werden, ist Salz nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch in der Masse enthalten. Um die gewünschte Salzigkeit zu erreichen, sind deshalb höhere Mengen nötig. Zudem erfüllt Kochsalz in extrudierten Produkten technologische Funktionen und spielt insbesondere bei der Ausbildung der Struktur eine wichtige Rolle, da es die Expansion des Produkts reguliert. Bei extrudierten Snacks wie z.B. Erdnussflips liegen die Salzgehalte bei ca. 2 – 3 % und damit höher als bei echten Kartoffelchips.

Ebenfalls hohe Salzgehalte sind bei Apérogebäck zu finden, vor allem bei Produkten, welche zusätzlich mit Salz bestreut sind (z.B. Salzstangen). Diese Snacks können ohne Weiteres 4 % Kochsalz enthalten.

Bei echten Chips, Nüssen und teilweise bei Apérogebäck ist der limitierende Faktor für eine Salzreduktion die sensorische Akzeptanz. Bei extrudierten Produkten hat Kochsalz jedoch auch eine technologische Funktion, weshalb bei diesen eine Salzreduktion nur in beschränktem Umfang möglich ist.

Da salzige Snacks generell eine geringe Wasseraktivität aufweisen, wirkt sich eine Salzreduktion nicht auf die Lebensmittelsicherheit aus.

#### **4.3.14 Fertigsuppen**

Das riesige Angebot an Fertigsuppen lässt vermuten, dass dieses Lebensmittel eine wichtige Rolle in der Ernährung spielt. Diese Produktgruppe soll deshalb unter anderem mit Hilfe der erhobenen Daten genauer betrachtet werden.

Gemäss der Zubereitungsart können Suppen in die beiden Hauptkategorien Trockensuppen und Nasssuppen (flüssige Suppen gekühlt oder aus der Dose) unterteilt werden. Innerhalb der Trockensuppen ist eine weitere Unterteilung in Koch- bzw. Beutelsuppen und in Instantsuppen möglich. Aufgrund der Konsistenz können zudem klare und gebundene Suppen unterschieden werden, je nachdem, ob diese Bindemittel (z.B. Stärkemehle) enthalten oder nicht.

Suppen und Saucen sind in der Verordnung über Suppen, Gewürze und Essig vom 23. November 2005 (Stand am 25. Mai 2009, SR 817.022.103) beschrieben. Darin ist ein Höchstgehalt von 12.5 g Kochsalz pro Liter zubereitetes Endprodukt festgelegt, welcher allerdings nur für Bouillon (klare Suppe), Fleischbouillon und Geflügelbouillon gilt.

Für Suppen existieren keine öffentlich zugänglichen Konsumstatistiken. Basierend auf Produktionsmengen wird der durchschnittliche Pro-Kopf-Konsum von Suppen auf ungefähr 5 Liter pro Jahr geschätzt. Diese Schätzung bezieht sich allerdings lediglich auf Trocken- und Nasssuppen, ohne Bouillon. Geht man von einem durchschnittlichen Salzgehalt von 1 % bezogen auf das verzehrfertige Produkt

aus, dann würden mit Fertigsuppen pro Tag 54 mg Natrium zugeführt, was einem Beitrag von ca. 1.5 % bezogen auf die Gesamtnatriumzufuhr entspricht. Vergleicht man diesen Beitrag mit denjenigen aus Ernährungserhebungen wie der Genfer-Studie (7.5 %), der Nationalen Verzehrsstudie II in Deutschland (ca. 5 %) oder der INCA 2-Studie in Frankreich (6 %), so scheint der geschätzte Beitrag vergleichsweise tief (Beer-Borst et al. 2009, MRI 2008, ANSES 2007).

Die Diskrepanz liegt möglicherweise darin, dass Bouillon in dieser Schätzung nicht enthalten ist. Ein anderer Grund könnte sein, dass bei den zitierten Ernährungserhebungen hausgemachte Suppen eine wesentliche Rolle spielten. Diese können jedoch mit Marktzahlen nicht erfasst werden. Zudem muss berücksichtigt werden, dass Bouillon häufig anstelle von Salzwasser zum Kochen verwendet wird, wobei das Kochwasser manchmal abgossen und daher nicht mitverzehrt wird.

Wie stark die Salzgehalte innerhalb der Produktgruppe Fertigsuppen variieren können, zeigen die Ergebnisse einer kürzlich durch die SHL durchgeführten Untersuchung (Heinzer 2010). In einer umfangreichen Erhebung wurden die deklarierten Kochsalz- und Natriumgehalte von 213 verschiedenen Fertigsuppen erfasst, welche im vergangenen Jahr auf dem Markt erhältlich waren. Die untersuchten Fertigsuppen wiesen einen durchschnittlichen Salzgehalt (bzw. Salz-Äquivalent) von 1.0 % bezogen auf das zubereitete Produkt auf. Klare Suppen und Instantuppen lagen im Gehalt tendenziell etwas über dem Durchschnitt (1.04 bzw. 1.05 %), gebundene Suppen etwas darunter (0.98 %). Grundsätzlich waren auch bei dieser Produktgruppe grosse Unterschiede im Salzgehalt feststellbar, so waren Suppen mit Gehalten deutlich unter bzw. über 1 % zu finden.

Kochsalz wird in Suppen fast ausschliesslich aus sensorischen Gründen eingesetzt. Zudem enthalten viele Fertigsuppen natriumhaltige Zusatzstoffe wie Natriumglutamat oder andere Geschmacksverstärker. Da Kochsalz in dieser Produktgruppe weder technologische noch konservierende Funktionen hat, entscheidet einzig die sensorische Akzeptanz der Konsumenten über den Umfang einer Salzreduktion.

### 4.3.15 Zielwerte und Empfehlungen für Fertiggerichte und Menü-Komponenten

Basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Konsumententests sowie der Datenerhebung werden für Fertiggerichte und Menü-Komponenten folgende Zielwerte vorgeschlagen:

**Tab. 27** Zielwerte für die Lebensmittelkategorie Fertiggerichte und Menü-Komponenten

Produktgruppe	Zielwert	Geltungsbereich
Fertigsalate	1.5 %	Fertigsalate mit stark salzhaltigen Zutaten (Fleischerzeugnissen Käse- und Käseerzeugnisse etc.)
	1.0 %	alle anderen Fertigsalate (ohne die oben genannten)
Kartoffelerzeugnisse	1.0 %	Kartoffelerzeugnisse wie Kartoffelkroketten und vergleichbare Produkte
Fertigrösti	0.8 %	alle Röstisorten und daraus hergestellte Spezialitäten (z.B. Röstikroketten, Röstigalletten)
Teigwaren	1.0 %	alle Fertigteigwaren (mit und ohne Sauce, mit und ohne Füllung)
Risotto	0.8 %	alle Fertigrisotti
Suppen	0.9 %	alle Fertigsuppen

Die Zielwerte beziehen sich jeweils auf den Kochsalzgehalt des zubereiteten Produkts.

Die vorgeschlagenen Zielwerte werden durch folgende Daten gestützt:

- Sämtliche getestete salzreduzierte Proben in diesem Konzentrationsbereich wurden vom Konsumentenpanel akzeptiert. Die ermittelte Akzeptanz beruht auf der Beurteilung des Gesamteindrucks des Produkts und nicht alleine auf dessen Salzigkeit. Bei einigen Produkten wurden die salzreduzierten Proben sogar besser akzeptiert oder häufiger bevorzugt als die Standardprodukte.
- Bei den meisten Produkten haben sich der Geschmack, die Textur sowie visuelle Aspekte als entscheidende Beurteilungskriterien erwiesen. Auch Aspekte, welche in keinem Zusammenhang mit der Salzreduktion stehen, können für Konsumenten eine wichtige Rolle spielen, beispielsweise die Knusprigkeit bei gebratenen Produkten oder der Saucenanteil bei Fertigsalaten.
- In den getesteten Produkten wird Kochsalz hauptsächlich aus sensorischen Gründen eingesetzt. Ausser bei Produkten, in denen Kochsalz eine strukturverbessernde Funktion erfüllt (z.B. gewisse Kartoffelprodukte), sind keine technologischen Schwierigkeiten zu erwarten. Der mit einer Salzreduktion verbundene Geschmacksverlust sowie allfällige Veränderungen in der Textur können mit geeigneten Massnahmen kompensiert bzw. korrigiert werden.

- Da Kochsalz in den getesteten Produkten keine konservierende Funktion erfüllt, wirkt sich eine Senkung des Salzgehalts weder auf die Haltbarkeit noch auf die Lebensmittelsicherheit aus.
- Die Salzgehalte können innerhalb einer Produktgruppe stark variieren. Die grossen Gehaltsspannen deuten folglich auf ein Reduktionspotenzial hin. Viele der aktuell auf dem Markt erhältlichen Produkte weisen mit dem vorgeschlagenen Zielwert vergleichbare Salzgehalte auf. Während einige Produkte diesen heute bereits unterschreiten, liegen andere allerdings noch deutlich darüber. Dieser Sachverhalt wurde bei der Festlegung der Zielwerte berücksichtigt, so auch bei der nicht experimentell abgeklärten Produktgruppe der Fertigsuppen.
- Menü-Komponenten wie Kartoffelerzeugnisse oder Eierspätzli werden meist als Beilage zu oder zusammen mit würzigen Lebensmitteln konsumiert (z.B. mit Fleisch und Sauce, mit Käse gratiniert). Da die Salzigkeit einzelner Komponenten einer Mahlzeit kaum isoliert wahrgenommen werden kann, ist davon auszugehen, dass eine Salzreduktion bei solchen Beilagen in der üblichen Konsumationsart besser toleriert wird.

## 4.4 Käse und Käseerzeugnisse

### 4.4.1 Charakterisierung der Lebensmittelkategorie Käse und Käseerzeugnisse

Die Schweiz ist weltweit bekannt für ihren Käse, was ihn nicht nur zu einem Markenzeichen, sondern auch zu einem wichtigen Exportgut für unser Land macht. Bei Käse handelt es sich um ein traditionelles Lebensmittel, das sich durch eine hohe Sortenvielfalt auszeichnet. Die einzelnen Sorten wiederum sind in verschiedenen Qualitäten erhältlich (z.B. Fettstufe, Reifegrad). Die grossen Käsesortimente bei den Detaillisten, in gewerblichen Käsereien sowie auf dem Wochenmarkt zeigen, dass die Konsumenten dieses breite Angebot auch wünschen. Nachgefragt werden jedoch nicht nur Schweizer Käsesorten, sondern auch ausländische Spezialitäten wie beispielsweise Roquefort oder Parmigiano. Der Marktanteil an Importkäse beträgt ungefähr 25 %. Dabei stammten von der im Jahr 2009 importierten Käsemenge 39.7 % aus Italien, 27.9 % aus Frankreich und 20.1 % aus Deutschland (Switzerland Cheese Marketing, SCM 2010).

Im Jahr 2009 betrug der pro Kopf-Verbrauch in der Schweiz 21.41 kg Käse, was einer Menge von 58.7 g pro Tag entspricht (TSM 2010). Am meisten konsumiert wurden Frischkäse und Halbhartkäse: Die beiden Produktgruppen machen über 60 % des gesamten Konsums aus. Der Käsekonsum und die Natriumaufnahme teilen sich wie in Tabelle 28 dargestellt auf sieben Produktgruppen auf. Zur gesamten Natriumzufuhr trägt die Lebensmittelkategorie Käse und Käseerzeugnisse 7.5 % bei (Tab. 1).

**Tab. 28** Käsekonsum in der Schweiz im Jahr 2009 (TSM 2010) sowie Beitrag der einzelnen Produktgruppen zur Natriumzufuhr, bezogen auf die Kategorie Käse und Käseerzeugnisse.

Produktgruppe (Anteil)	Natriumgehalt in mg/100g <sup>1)</sup>	Tagesration in g	Natriumzufuhr in mg / Tag	Beitrag in der Kategorie in %
Frischkäse inkl. Quark (33 %)	200	19.4	38.8	13.8
Weichkäse (9.4 %)	630	5.5	34.7	12.3
Halbhartkäse (27.9 %)	670	16.4	109.9	39.1
Hartkäse (17.7 %)	600	10.4	62.4	22.2
Extra Hartkäse (3.9 %)	500	2.3	11.5	4.1
Ziegen-, Schafkäse (0.7 %)	650	0.4	2.6	0.9
Schmelzkäse, Fertigfondue (7.3 %)	500	4.3	21.5	7.6
Total Käse und Käseerzeugnisse	(480) <sup>2)</sup>	58.7	281.4	100

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage: Schweizerische Nährwertdatenbank (ETH Zürich) sowie Herstellerangaben (Produktdeklarationen)

<sup>2)</sup> Durchschnittlicher Natriumgehalt der Lebensmittelkategorie ermittelt aufgrund der Natriumzufuhr und der Tagesration

Die Rangliste der mengenmässig am häufigsten verzehrten Käsesorten wurde im Jahr 2009 angeführt von Mozzarella, gefolgt von Gruyère und Raclettekäse. Diese drei Käsesorten machten zusammen fast 25 % der konsumierten Gesamtkäsemenge aus. Die Anteile der nächstplatzierten Käsesorten, darunter Emmentaler, Tilsiter und Appenzeller, betragen nur je ca. 1 bis 3 % (Tab. 29).



Mozzarella stand bezüglich der Verzehrsmenge an erster Stelle, weist jedoch einen vergleichsweise tiefen Salzgehalt auf und war damit bezüglich der Natriumzufuhr erst an dritter Stelle zu finden. Kochsalz wird bei Mozzarella einzig zur Geschmacksgebung eingesetzt, wobei dieses entweder während dem Filatieren- bzw. dem Schmelzprozess oder andernfalls - bei in Beutel abgepacktem Mozzarella - der Flüssigkeit (Lake) zugegeben wird. Im Filatierungswasser wie in der Beutelflüssigkeit beträgt die Salzkonzentration max. 1.0 %. Bei in Beutel abgepacktem Mozzarella wird bis zum Verzehr (maximal 3 Wochen nach der Herstellung) ein gewisser Anteil Salz in den Käse migrieren und der Rest in der Lake, welche meistens nicht mitverzehrt wird, bleiben. Der in der Nährwertdatenbank angegebene Natriumgehalt von 200 mg pro 100 g trifft zwar auf die meisten zurzeit erhältlichen Produkte zu, jedoch sind auch Gehalte bis 350 mg pro 100 g (entsprechend 0.9 % Kochsalz) zu finden.

Die höchsten Beiträge mit je ca. 10 % zur Natriumzufuhr leisteten Gruyère und Raclettekäse. Die Beiträge der elf am häufigsten konsumierten Käsesorten sind in Tabelle 29 zusammengestellt. Zu beachten ist, dass 60 % des Natriums durch eine hohe Anzahl anderer Käsesorten zugeführt wird.

**Tab. 29** Rangliste der am häufigsten konsumierten Käsesorten im 2009 (TSM 2010) sowie Beitrag der einzelnen Käsesorten zur Natriumzufuhr bezogen auf die Kategorie Käse und Käseerzeugnisse.

Rang, Käsesorte (Anteil)	Natriumgehalt in mg/100g <sup>1)</sup>	Tagesration in g	Natriumzufuhr in mg / Tag	Beitrag in der Kategorie in %
1. Mozzarella (11.0 %)	200	6.44	12.9	4.6
2. Le Gruyère AOC (8.4 %)	600	4.93	29.6	10.5
3. Raclette Suisse (6.0 %)	728	3.53	25.7	9.1
4. Grana / Parmigiano (3.1 %)	446	1.81	8.1	2.9
5. Emmentaler (+AOC) (2.8 %)	170	1.62	2.8	1.0
6. Fertigfondue (2.2 %)	450	1.29	5.8	2.1
7. Tilsiter (1.9 %)	620	1.12	6.9	2.4
8. Appenzeller (1.7 %)	715	1.01	7.2	2.6
9. Walliser Raclettekäse (1.3 %)	728	0.74	5.4	1.9
10. Freiburger Vacherin (1.3 %)	506	0.74	3.7	1.3
11. Sbrinz (0.7 %)	710	0.44	3.1	1.1
Total Ränge 1. – 11.	(470) <sup>2)</sup>	23.67	111.2	39.5
Übrige Käsesorten	(486) <sup>2)</sup>	34.99	170.2	60.5
Total Käse und Käseerzeugnisse	(480) <sup>2)</sup>	58.66	281.4	100

<sup>1)</sup> Berechnungsgrundlage: Schweizerische Nährwertdatenbank (ETH Zürich)

<sup>2)</sup> Durchschnittlicher Natriumgehalt ermittelt aufgrund der Natriumzufuhr und der Tagesration

Die den Tabellen 28 und 29 zugrundeliegenden Natriumgehalte widerspiegeln vermutlich nicht ganz die realen Gegebenheiten und ergeben eher zu tiefe Beiträge zur Natriumzufuhr. Dies weil der Salzgehalt nicht nur zwischen verschiedenen Produktgruppen, sondern auch innerhalb einer Käsesorte stark variieren kann, unter anderem bedingt durch die hohe Anzahl Käsehersteller und deren unterschiedliche Produktionsbedingungen. Zudem führt der Wasserverlust während der Lagerung bzw. Reifung zu einem Anstieg des Salzgehalts. Bei Hartkäsen wie beispielsweise Gruyère kann der Salzgehalt auf diese Weise bis um ca. 20 % zunehmen.

Die Daten einer neueren Studie (Schmutz 2010) zeigen eindrücklich, wie stark die Salzgehalte innerhalb der Produktgruppe Weichkäse streuen. Im Rahmen dieser umfangreichen Untersuchung wurden 144 Weichkäseproben erhoben und hinsichtlich ihres Salzgehalts analysiert. Die Stichprobe umfasste 21 Weichkäsesorten von Herstellern aus 7 Ländern. Die mit Abstand salzigsten Käsesorten waren Blau-/Grünschimmelkäse sowie Feta. Die grösste Gehaltsspanne innerhalb einer Produktgruppe wurde bei Weisschimmelkäse gefunden: Sie reichte von 5.6 g pro kg (Tomme) bis 28.1 g pro kg (Brie) (Tab. 30). Im Weiteren zeigte die Untersuchung, dass weder die Festigkeitsstufe (extra-hart bis weich sowie Frischkäse) bzw. der Wassergehalt im fettfreien Käse noch die Fettgehaltsstufe (Doppelrahm- bis Magerkäse) Rückschlüsse auf den Salzgehalt erlauben. In allen Produktgruppen fanden sich Käsesorten sowie Proben mit hohen und tiefen Salzgehalten. Auch war bei den importierten Produkten kein Zusammenhang zwischen dem Ursprungsland und dem Salzgehalt erkennbar. Die Salzgehalte von Importkäse und Schweizer Weichkäse waren vergleichbar.

**Tab. 30** Salzgehalte von ausgewählten typischen Weichkäsesorten (Schmutz 2010)

Käsesorte	Salzgehalt in g / kg Käse		
	Mittelwert	Minimum	Maximum
Total Weisschimmelkäse (n = 83), z.B.:	14.9	5.6	28.1
Brie (n = 23)	16.2	8.0	28.1
Camembert (n = 15)	17.2	11.8	21.6
Tomme (n = 15)	12.2	5.6	15.1
Total Schmierereife Weichkäse (n = 27), z.B.:	16.2	10.9	26.6
Reblochon (n = 3)	13.0	10.9	16.2
Vacherin Mont d'Or (n = 7)	14.0	11.7	17.2
Weitere Weichkäsesorten, z.B.			
Gorgonzola (n = 10)	17.2	13.7	25.7
Roquefort (n = 2)	32.2	30.4	34.0
Feta (n = 13)	25.0	15.6	33.1

Ein ähnliches Bild zeigt eine Untersuchung von Alpkäse (Berg-, Hobelkäse und Mutschli) (Jakob 2007). Für diese Studie wurden anlässlich der Alpkäsemeisterschaften vom 26. August 2006 auf dem Jaunpass die zehn bestklassierten Alp- und Hobelkäse bzw. fünf bestklassierten Alpmutschli erhoben und bezüglich verschiedener Nährstoffe, unter anderem dem Salzgehalt, analysiert (Tab. 31).

**Tab. 31** Salzgehalte von Berner Alpkäse, Hobelkäse und Alpmutschli (Jakob 2007)

Käsesorte	Salzgehalt in g / kg Käse		
	Median	Minimum	Maximum
Alpkäse (n = 10) <sup>1)</sup>	16.7	11.3	21.1
Hobelkäse (n = 10) <sup>1)</sup>	17.6	10.3	23.4
Alpmutschli (n = 5) <sup>1)</sup>	17.6	11.5	23.4

<sup>1)</sup> Bestklassierte Käse an der Alpkäsemeisterschaften vom 26. August 2006 auf dem Jaunpass

Auch in dieser Untersuchung wurden innerhalb der gleichen Käsesorte grosse Unterschiede im Salzgehalt festgestellt. Zudem zeigte der Vergleich der chemischen mit der sensorischen Analyse (Taxation bzw. Klassierung), dass Käse mit hohen Salzgehalten schlechter benotet wurden. Derjenige Alp- und Hobelkäse mit dem höchsten Salzgehalt war jeweils auf dem zehnten Platz zu finden. Die Salzgehalte der bestklassierten Alpmutschli lagen zwischen 15 und 18 g Salz pro kg Käse, also im Bereich bzw. unterhalb des Medians.

Kochsalz erfüllt in Käse wichtige technologische und sensorische Funktionen (siehe 4.4.3). Obwohl, wie bereits dargestellt, die Salzgehalte stark variieren können, gibt es für jede Käsesorte einen optimalen Salzgehalt. Dieser berücksichtigt verschiedene Aspekte wie beispielsweise das Herstellungsverfahren oder die sortenspezifische Mikroflora. Die Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld Posieux (ALP) hat diesbezüglich Empfehlungen für verschiedene Käsesorten publiziert (Goy et al. 2008). Im Weiteren sind für die traditionellen Schweizer Käsesorten in den AOC-Pflichtenheften meist auch Anforderungen für den Salzgehalt festgelegt (BLW). Mit dem AOC-Zeichen wird unter anderem garantiert, dass die traditionellen Herstellungsmethoden angewendet und die charakteristischen Eigenschaften der Produkte erreicht werden.

Ein Vergleich der in Tabelle 32 aufgelisteten Käsesorten zeigt, dass die in einer Erhebung von Goy et al. (2008) ermittelten durchschnittlichen Salzgehalte den idealen Salzgehalten sowie den AOC-Anforderungen weitgehend entsprechen. Einzig bei Tête de Moine und Raclette liegen die ermittelten durchschnittlichen Gehalte klar über dem Mittelwert der idealen Gehalte. Bei den Weichkäsesorten Vacherin Mont d'Or, Reblochon und Camembert zeigten die Daten der vorgängig erwähnten und aktuelleren Studie von Schmutz (2010), dass deren Gehalte heute deutlich tiefer liegen und den Empfehlungen nun ziemlich genau entsprechen (Tab. 30).

**Tab. 32** Vergleich der Ist-Gehalte von verschiedenen Käsesorten mit den empfohlenen idealen Salzgehalten bzw. den AOC-Anforderungen

Käsesorte	Ist-Gehalt in g / kg <sup>1)</sup>	Idealer Salzgehalt in g / kg <sup>1)</sup>	Salzgehalt AOC in g / kg <sup>2)</sup>
Gruyère	14.88	<b>14.5</b> (13 – 16)	11 - 17
(Walliser) Raclette	18.36	<b>17</b> (15 – 19)	12 - 22
Sbrinz	17.90	<b>18</b> (16 – 20)	mind. 13
Tête de Moine	23.43	<b>19</b> (17 – 21)	15 - 25
Appenzeller	15.63	<b>16</b> (14 – 18)	-
Tilsiter past. / Rohmilch	13.87 / 17.40	<b>15</b> (14 – 16)	-
Emmental	4.29	<b>4</b> (3 – 5)	4 – 10
Vacherin fribourgeois	12.76	<b>16.5</b> (15 - 18)	max. 20
Vacherin Mont d'Or	17.07	<b>13.5</b> (12 – 15)	10 - 20
Reblochon	20.17	<b>15.5</b> (14 – 17)	-
Camembert	22.47	<b>16.5</b> (15 – 18)	-

<sup>1)</sup> Daten und Empfehlungen von Goy et al. (2008)

<sup>2)</sup> Anforderungen an die chemische Zusammensetzung gemäss AOC-Pflichtenheft (BLW)

Zwar entsprechen viele Käsesorten dem durchschnittlichen empfohlenen oder geforderten Salzgehalt, dennoch lassen die Empfehlungen sowie die AOC-Pflichtenhefte deutlich tiefere Salzgehalte zu. Die grosse Bandbreite der AOC-Anforderungen lässt vermuten, dass die Salzgehalte der auf dem Markt erhältlichen Käse entsprechend stark streuen. Zumindest aus technologischer Sicht scheint daher Spielraum für eine Salzreduktion vorhanden zu sein.

Nicht zu vergessen sind Schmelzkäse, welche neben Kochsalz noch weitere Natriumquellen in Form von technologisch erforderlichen Schmelzsalzen enthalten. Schmelzkäse ist insofern von Bedeutung, da dieser in zahlreichen Convenience-Produkten als Zutat eingesetzt wird.

#### **4.4.2 Getestete Käse und Käseerzeugnisse**

Aufgrund der im ersten Projektschritt durchgeführten Evaluation wurde beschlossen, keine experimentellen Abklärungen mit Produkten aus der Lebensmittelkategorie Käse und Käseerzeugnisse durchzuführen. Die grossen Schwankungen im Salzgehalt innerhalb einer Käsesorte lassen bereits darauf schliessen, dass bei vielen Käsesorten – zumindest aus technologischer Sicht – ein Reduktionspotenzial vorhanden ist.

Alternativ zur Durchführung von experimentellen Abklärungen wurden basierend auf den vorhandenen Daten Massnahmen abgeleitet.

#### **4.4.3 Technologische Machbarkeit und Lebensmittelsicherheit bei Käse und Käseerzeugnissen**

Kochsalz erfüllt in Käse wichtige technologische und sensorische Funktionen. Während der Käseherstellung – vor allem bei gereiftem Käse – werden insbesondere die folgenden Vorgänge und Eigenschaften durch Kochsalz beeinflusst:

- Teigeigenschaften (Teigelastizität, Schmelzbarkeit)
- Bildung der Rinde
- Zusammensetzung und Aktivität der Mikroflora (Selektion von erwünschten bzw. Hemmung von unerwünschten Mikroorganismen)
- Enzymaktivität
- Aroma (Aromabildung und Aromaverstärkung, Maskierung von Fehlgerüchen)

Weniger bei Frischkäse, jedoch vor allem bei gereiftem Käse wirkt sich eine Änderung des Salzgehalts deshalb in vielfältiger Weise auf die Käsequalität aus. Aufgrund der komplexen chemisch-physikalischen Wechselwirkungen zwischen Kochsalz und den Inhaltsstoffen sowie der Mikroflora sind die Auswirkungen einer Kochsalzreduktion nur schwer vorhersehbar. Die Möglichkeiten für eine Salzreduktion sind zudem abhängig von der Käsesorte.

Innerhalb der gleichen Käsesorte kann der Salzgehalt sehr stark variieren. Zudem ist Salz, bedingt durch den Herstell- und Reifungsprozess, im Käse meist inhomogen verteilt. Der Salzgehalt sowie die

Verteilung des Salzes in gereiftem Käse (Migration) sind von vielen Faktoren abhängig: Geometrie des Käses (Grösse und Form), Wassergehalt, Konzentration und Temperatur des Salzbad, Dauer der Salzbadbehandlung und Salzeintrag während der Pflege. Schwankungen im Gehalt können jedoch auch mit den anlagen- und ablaufspezifischen Bedingungen des jeweiligen Herstellers zusammenhängen (Goy et al. 2008).

Die konservierende Wirkung von Kochsalz ist bei gewissen Käsesorten von Bedeutung. Bei diesen Sorten kann die Lebensmittelsicherheit durch einen zu tiefen Salzgehalt, unter anderem in Kombination mit ungenügender Hygiene, gefährdet werden. Da Herstellung und Qualität von (v.a. gereiftem) Käse nicht einfach zu standardisieren sind, muss bei einer Salzreduktion besonders darauf geachtet werden, dass die Lebensmittelsicherheit durch Einhaltung der Hygieneanforderungen über den gesamten Herstellungsprozess sowie durch ideale Salzgehalte gewährleistet bleibt.

#### 4.4.4 Zielwerte und Empfehlungen

Die Festlegung von Zielwerten wird aufgrund der hohen Sortenvielfalt und der schlecht standardisierbaren Herstellung als nicht sinnvoll erachtet. Vielmehr soll die heute bestehende grosse Bandbreite der Salzgehalte bei vergleichbaren Sorten möglichst eingeeengt werden. Sofern es die Lebensmittelsicherheit zulässt, ist zudem eine Verschiebung der Bandbreite in Richtung tiefere Salzgehalte anzustreben.

Bei der Umsetzung der Salzreduktion in Käse und Käseerzeugnissen sollen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Die Lebensmittelkategorie Käse und Käseerzeugnisse trägt mit ca. 7.5 % zur Gesamtnatriumzufuhr bei. Eine Salzreduktion bei einzelnen Käsesorten wirkt sich aufgrund der grossen Sortenvielfalt und der entsprechend kleinen Verzehrsmengen der meisten Sorten nur in sehr geringem Masse auf den Salzkonsum aus. Umso wichtiger ist eine branchenweite und flächendeckende Umsetzung einer Salzreduktion bei möglichst vielen Käsesorten, welche allerdings – zusätzlich zu den technologischen Grenzen – durch die hohe Anzahl Käsehersteller und deren unterschiedliche Produktionsbedingungen erschwert wird.
- Die Einengung der Bandbreite innerhalb einer Käsesorte soll erreicht werden, indem bei Produkten mit überdurchschnittlich hohem Salzgehalt der Gehalt reduziert wird. Generell soll eine Verschiebung der Bandbreite zu tieferen Salzgehalten angestrebt werden. Hierzu könnten die von ALP für verschiedene Käsesorten publizierten idealen Salzgehalte zur Orientierung dienen.
- Zur Unterstützung der Produzenten bei der Salzreduktion wird die Erstellung eines Leitfadens zur guten Herstellpraxis unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Kochsalz empfohlen. Die darin enthaltenen Empfehlungen sollen in geeigneter Form an die betroffenen Kreise weitergegeben werden.

## 5. Diskussion

### 5.1 Ausgangslage

#### 5.1.1 Zielsetzung des Projekts

Der Kochsalzkonsum der Schweizer Bevölkerung liegt mit durchschnittlich 9.35 g pro Tag deutlich über den gängigen Ernährungsempfehlungen von 6 g und auch über den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von weniger als 5 g. In der Schweiz, wie auch in anderen europäischen Ländern, tragen verarbeitete Lebensmittel zu 75 % zur täglichen Natriumzufuhr bei. Der anhaltende Trend zu schnell und einfach zuzubereitenden Mahlzeiten sowie zur Ausser-Haus-Verpflegung liegt vorwiegend im strukturellen Wandel der Gesellschaft begründet. Daher wird es für Personen, welche sich oft ausser Haus verpflegen oder häufig auf verarbeitete Lebensmittel zurückgreifen, zunehmend schwieriger, auf ihren Salzkonsum zu achten. Die Lebensmittelhersteller und die Gastronomie sind deshalb gefordert, den Salzgehalt in ihren Produkten zu optimieren und gleichzeitig sichere, schmackhafte und kostengünstige Lebensmittel herzustellen.

Ziel des vorliegenden Projekts war es, in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern die Grundlagen für die Reduktion des Salzkonsums im Bereich der verarbeiteten Lebensmittel zu schaffen. Dabei erfolgte die Teilnahme der Wirtschaftspartner an den Projektarbeiten auf freiwilliger Basis. Wichtigstes Ergebnis der durchgeführten Abklärungen stellen die Zielwerte für anzustrebende Salzgehalte sowie die Empfehlungen zur Umsetzung dar, deren Ableitung im vorliegenden Bericht nachvollziehbar dargelegt wurde.

#### 5.1.2 Abstimmung mit dem Vorgehen im Ausland

Gemäss dem Ziel 4 der Salzstrategie des Bundes soll das Vorgehen in der Schweiz mit den internationalen Entwicklungen abgestimmt sein. Ein Blick ins Ausland zeigt, dass sich in vielen Ländern Behörden sowie Lebensmittelhersteller seit längerer Zeit mit der Salzreduktion beschäftigen. Am bekanntesten sind wohl die Strategien der Behörden in Grossbritannien (Food Standards Agency, FSA) und Irland (Food Safety Authority Ireland, FSAI). Beide Behörden informieren auf ihren Webseiten laufend über die Fortschritte der Salzreduktion. Die Vorgehensweise bei der Umsetzung in den beiden Ländern ist jedoch unterschiedlich. In Irland melden Unternehmen ihre Teilnahme im Programm an und geben Handlungsversprechen ab, ähnlich der 2009 lancierten Initiative actionsanté des BAG in der Schweiz (BAG). Die FSA dagegen hat derzeit für 80 Produktgruppen Zielwerte für Salzgehalte (FSA-targets) festgelegt, welche bis Ende 2012 erreicht werden sollen (FSA). Die Liste mit den Zielwerten wurde erstmals 2006 veröffentlicht und im Hinblick zur sukzessiven Reduktion seither ca. alle zwei Jahre angepasst. Die Mitwirkung zur Umsetzung der Strategie erfolgt in beiden Ländern auf freiwilliger Basis.

Obwohl es auf den ersten Blick nahe liegt, die in anderen Ländern festgelegten anzustrebenden Salzgehalte für die Schweiz zu übernehmen, ist dies nur bedingt möglich. Die Übertragbarkeit der Zielwerte wird aufgrund von Unterschieden in der Produktqualität, den Verzehrsmengen sowie den Rahmenbedingungen (z.B. lebensmittelrechtliche Anforderungen) erschwert bzw. ist nicht sinnvoll.

## 5.2 Datengrundlage

### 5.2.1 Datenlücken bezüglich Salzgehalten und Verzehrsmengen

Eine bei der Projektarbeit angetroffene Schwierigkeit war die lückenhafte Datengrundlage in Bezug auf die Verzehrsmengen sowie die Kochsalz- und Natriumgehalte für die einzelnen Lebensmittel oder Produktgruppen. Sofern überhaupt „Konsumstatistiken“ verfügbar sind, so widerspiegeln diese nicht den tatsächlichen Konsum. Die Statistiken beruhen entweder auf Produktions- und Verkaufsmengen oder sogar auf Hochrechnungen basierend auf den gehandelten Rohstoffmengen (z.B. Mehl für Brot). Da auf dem Weg bis zum Konsumenten sowie bei diesem selbst Verluste anfallen, wird der tatsächliche Pro-Kopf-Konsum entsprechend tiefer ausfallen. Zudem ist die Abgrenzung zwischen den einzelnen Lebensmittelkategorien nicht immer klar, vor allem im Bereich der „Convenience-Produkte“, da die einzelnen Komponenten bereits bei den betreffenden Produktgruppen der Zutaten berücksichtigt werden (z.B. bei einem Sandwich: Käse, Brot, Fleischerzeugnis).

Was die Schweizerische Nährwertdatenbank betrifft, so bestehen vor allem im Bereich der „Convenience-Produkte“ (u.a. Fertiggerichte und Menü-Komponenten) Lücken. Bei gewissen Lebensmitteln, insbesondere beim bezüglich der Kochsalzzufuhr wichtigsten Lebensmittel Brot, entsprechen die Natriumgehalte nicht den aktuellen Gegebenheiten. Für die Berechnung der Beiträge zur Natriumzufuhr wurden daher Herstellerangaben und Literaturdaten einbezogen.

Für die Abschätzung des Reduktionspotenzials wären zudem Angaben zur Bandbreite der Natriumgehalte hilfreich gewesen, wie sie beispielsweise der französischen Nährwertdatenbank zu entnehmen sind (Agence française de sécurité sanitaire des aliments, AFSSA).

### 5.2.2 Ermittlung der relevanten Produkte

Aufgrund der lückenhaften Datenbasis sowie der grossen Produktvielfalt war es schwierig, die für den Kochsalzkonsum relevanten Lebensmittel zu identifizieren, deren Beitrag zur Zufuhr zu quantifizieren sowie das Reduktionspotenzial abzuschätzen. Die Abschätzung des Potenzials erfolgte daher mit Hilfe eines Vergleichs der Kochsalzgehalte von auf dem Markt befindlichen vergleichbaren Produkten. Diese Daten wurden entweder von Projektpartnern zur Verfügung gestellt oder mit Hilfe von sogenannten „Store-Checks“ (inkl. Online-Supermärkte) erhoben. Eine systematische und flächendeckende Erhebung wäre jedoch aufgrund des riesigen sowie kurzlebigen Produktsortiments, insbesondere bei „Convenience-Produkten“, schwer realisierbar gewesen. Die offensichtlich grossen Bandbreiten der Salzgehalte wiesen zudem bereits auf Reduktionspotenziale hin, weshalb eine derartige Erhebung nicht erforderlich bzw. nicht sinnvoll war.

### 5.2.3 Vergleichbarkeit von Kochsalzgehalten

Ein generelles Problem bei Angaben zum Kochsalzgehalt besteht darin, dass häufig unklar ist, wie dieser ermittelt wurde. In der Praxis wird der Kochsalzgehalt entweder mit Hilfe von Rezepturprogrammen oder aufgrund des analytisch bestimmten Chlorid- oder Natriumgehalts berechnet. Je nach Berechnungsart und Zusammensetzung des Produkts kann dies zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, was die Vergleichbarkeit der Salzgehalte von verschiedenen Produkten erschwert. Enthält ein Lebensmittel Kochsalz als einzige Natriumquelle, so sollten beide Bestimmungsmethoden zum gleichen Ergebnis führen. Sind jedoch nebst Kochsalz weitere natriumhaltige Zutaten (inkl. Zusatzstoffe) enthalten, so wird der Kochsalzgehalt höher ausfallen, wenn der Gehalt über Natrium berechnet wird. Der über den Chloridgehalt ermittelte Kochsalzgehalt widerspiegelt daher in vielen Fällen den tatsächlichen Gehalt besser. Sind die Berechnungsgrundlagen unbekannt, können Gehaltsangaben aus verschiedenen Quellen daher nur bedingt miteinander verglichen werden.

Die Daten der im Rahmen des Projekts analysierten Produkte zeigen, dass bei fast der Hälfte der Proben signifikante Abweichungen zwischen den mit beiden Methoden – über den Natrium- oder Chloridgehalt – ermittelten Kochsalzgehalten auftraten (Daten nicht gezeigt). Die Asymmetrien im Gehalt lassen sich bei den meisten Proben durch die Zusammensetzung der Produkte erklären. Vor allem bei Fleischerzeugnissen (inklusive Wurst-Käse-Salat) war – wie erwartet – ein Natriumüberschuss feststellbar, da diese Produkte in der Regel natriumhaltige Zusatzstoffe enthalten (Bauer und Honikel). Natriumüberschüsse waren weiter beim Vollkorncracker (natriumhaltiges Backtriebmittel), in Fertigsalatsauce (Mononatriumglutamat) sowie in Eierspätzli (Ursache unklar) zu verzeichnen.

Zudem wurden Unterschiede zwischen den Herstellerangaben und den Analysewerten festgestellt. Dafür kommen – zusätzlich zu den obengenannten Gründen – mehrere Ursachen in Frage. Entscheidend für ein valides Ergebnis einer Analyse ist die repräsentative Probenahme. Dabei spielen vor allem die Homogenität (z.B. repräsentatives Verhältnis der einzelnen Zutaten bei Kartoffelsalat) sowie das Alter der Probe (z.B. Wasserverlust bei Brot) eine zentrale Rolle. Bei berechneten Gehalten können Abweichungen auch in den der Rezeptur zugrundeliegenden Spezifikationen der einzelnen Zutaten begründet sein, wenn die darin spezifizierten Gehalte nicht den tatsächlichen Gehalten entsprechen. Zudem beziehen sich die deklarierten Gehalte in der Regel auf das nicht fertig zubereitete Produkt (z.B. ungebratene Röstli), wobei die Zubereitung zu einer Änderung – im Fall der getesteten Produkte zu einer Erhöhung – des Salzgehalts führen kann (bezogen auf 100 g Produkt).

Hinsichtlich der Festlegung von Zielwerten scheint es aufgrund der festgestellten Abweichungen und Asymmetrien für gewisse Lebensmittel sinnvoller und praktikabler, die Zielwerte nicht auf das Fertigprodukt zu beziehen, sondern auf eine geeignete Bezugsgrösse bzw. Zutat in der Rezeptur (z.B. Salzmenge pro kg Mehl oder Fleisch).



## 5.3 Interpretation der Ergebnisse

### 5.3.1 Aussagekraft von Konsumententests

Die standardisierten Bedingungen im Sensorik-Labor, unter welchen die Konsumententests durchgeführt wurden, entsprechen nicht der normalen Konsumsituation. Zudem werden die meisten der getesteten Produkte üblicherweise zusammen mit anderen Lebensmitteln konsumiert, so dass deren Salzigkeit – im Gegensatz zur Situation im Sensorik-Labor – kaum mehr isoliert wahrnehmbar ist. Somit kann davon ausgegangen werden, dass Lebensmittel unter Laborbedingungen kritischer beurteilt werden und die Akzeptanz in der normalen Konsumsituation höher ist. Basierend auf dieser Annahme wurde es als zulässig erachtet, die neutrale Beurteilung (d.h. „weder gern noch ungern“) dahingehend zu interpretieren, dass das Produkt unter realen Konsumbedingungen mindestens toleriert bzw. akzeptiert würde.

Bei der Beurteilung der getesteten Produkte muss zudem immer die Gesamtheit der Ergebnisse betrachtet werden, wozu unter anderem der Vergleich mit dem Standardprodukt gehört. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass bei vielen der getesteten salzreduzierten Produkte die Herstellung noch nicht optimiert war.

Aus den genannten Gründen können Ergebnisse von Konsumententests immer nur einen Teil einer Beurteilungsgrundlage darstellen, weshalb für die Ableitung der Zielwerte und Empfehlungen weitere Datenquellen berücksichtigt wurden. Dabei wurden auch die im Rahmen von actionsanté gemachten Aktionsversprechen beachtet.

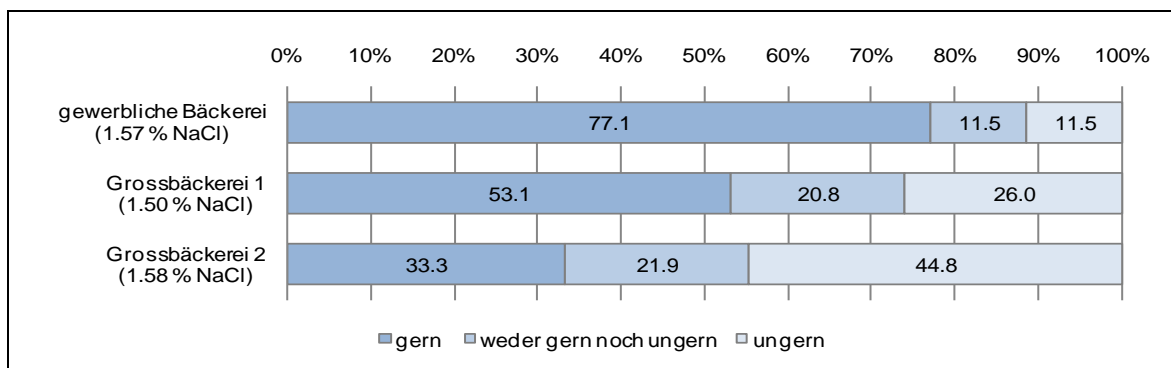
### 5.3.2 Beurteilungskriterien und Kaufverhalten

In der Regel wird der Umfang einer Salzreduktion durch die sensorische Akzeptanz bestimmt. Die Konsumententests zeigen, dass bei fast allen Proben die Beliebtheit mit sinkendem Kochsalzgehalt tendenziell abnimmt. Die Salzigkeit hat sich allerdings nur als einer von vielen Faktoren, welche die Akzeptanz eines Produkts bestimmen, erwiesen. In vielen Tests haben die Probanden Bemerkungen bezüglich der Aspekte Aussehen (v.a. Farbe), Textur (v.a. Konsistenz), Geruch, Mundgefühl oder Nachgeschmack gemacht. Dies zeigt deutlich, wie wichtig bei einer Salzreduktion die Erhaltung der weiteren produkttypischen Eigenschaften ist.

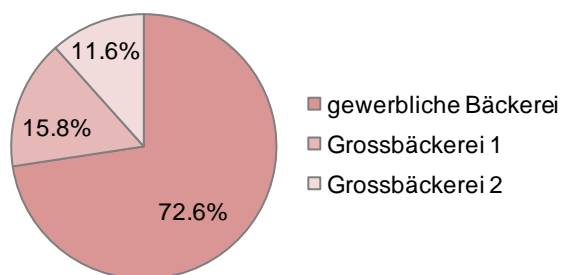
Andererseits kann davon ausgegangen werden, dass Konsumenten gegenüber einer Salzreduktion verhältnismässig tolerant sind. Bei salzreduzierten Varianten wurde von den Testpersonen teilweise auch vermerkt, dass durch die geringere Salzigkeit bzw. schwächere Würzung der Eigengeschmack der Zutaten besser zur Geltung komme. Nicht selten wurden von den Testpersonen auch Bemerkungen festgehalten, welche in keinem Zusammenhang mit der Salzreduktion stehen (z.B. generell zu viel Sauce am Kartoffelsalat, mag die Röstli generell knuspriger gebraten etc.). Schwankungen im Salzgehalt kommen zudem bei vielen Lebensmitteln vor, trotz gleichbleibender Rezeptur und Herstellverfahren, und werden von den Konsumenten entweder gar nicht bewusst wahrgenommen oder ohne weiteres toleriert (z.B. bei Käse).

Zu beachten ist, dass beim Kaufentscheid zahlreiche weitere Faktoren wie Preis, Aufmachung, Trend etc. von grosser Bedeutung sind. Bei der Wahl des Kauforts spielt zudem die „Convenience“ eine entscheidende Rolle, worin nicht zuletzt die marktbeherrschende Stellung der Grossverteiler begründet liegt. Dieses Konsum- bzw. Kaufverhalten konnte eindrücklich in einem Test mit Halbweissbrot gezeigt werden. Dabei wurden Halbweissbrote mit vergleichbaren Salzgehalten der beiden marktführenden Grossbäckereien sowie einer gewerblichen Bäckerei sensorisch bewertet. Die Testpersonen mussten zudem angeben, welches ihre bevorzugten Brotsorten sind und wo sie ihr Brot hauptsächlich kaufen.

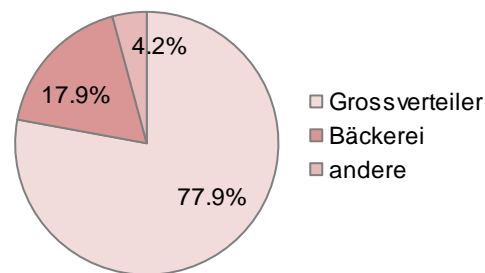
Wie in Abbildung 37 dargestellt, wurde das gewerblich hergestellte Brot deutlich besser akzeptiert als die Brote der beiden Grossverteiler. Von 72.6 % der Testpersonen und damit mit Abstand am häufigsten bevorzugt wurde ebenfalls das gewerblich hergestellte Brot (Abb. 38). Trotz der guten Bewertung und der klaren Bevorzugung zugunsten des Gewerbes gaben 77.9 % der Testpersonen an, ihr Brot meistens beim Grossverteiler zu kaufen (Abb. 39).



**Abb. 37** Ergebnisse des Akzeptanztests von gewerblich und industriell hergestelltem Halbweissbrot (n = 96)



**Abb. 38** Ergebnisse des Präferenztests von gewerblich und industriell hergestelltem Halbweissbrot (n = 95)



**Abb. 39** Ergebnisse zur Frage nach dem Kaufort: „Wo kaufen Sie hauptsächlich ihr Brot“ (n = 95)

### 5.3.3 Erläuterungen zum Zielwert

Die in diesem Bericht vorgeschlagenen Zielwerte wurden definiert als Salzgehalte, welche angestrebt oder – sofern möglich – sogar unterschritten werden sollen. Für die beiden Lebensmittelkategorien Brot und Backwaren sowie Fleischerzeugnisse wurden die Zielwerte aus praktischen Gründen nicht auf das Fertigprodukt bezogen, sondern auf eine definierte, für diese Produkte geeignetere Bezugsgrösse.

Die Zielwerte sind für alle Lebensmittelhersteller erreichbar, d.h. unabhängig davon, ob es sich um einen Gewerbe- oder einen Industriebetrieb handelt. Die Salzreduktionen können ohne Einsatz von Salzsubstituten erfolgen. Die Zielwerte sind nicht nur für Lebensmittelhersteller, sondern auch für Handelsbetriebe, insbesondere Importeure, anwendbar.

Die Zielwerte stützen sich auf mehrere Quellen ab, welche fast ausschliesslich aus der Schweiz stammen und die länderspezifischen Gegebenheiten berücksichtigen. Dabei handelt es sich unter anderem um Herstellerangaben zu aktuell auf dem Markt befindlichen Produkten, Erhebungen und wissenschaftliche Untersuchungen sowie um die im Rahmen des Projekts durchgeführten Konsumententests. Letztere sollen die Zielwerte untermauern und zudem Aufschluss geben über produktspezifische Eigenschaften und Aspekte, welche aus Sicht der Konsumenten relevant sind.

Die vorgeschlagenen Zielwerte sind aus technologischer und aus Sicht der Lebensmittelsicherheit erreichbar. Limitierender Faktor wird bei den meisten Produkten die sensorische Akzeptanz sein, wobei bereits heute Produkte erhältlich sind, deren Salzgehalte den Zielwerten entsprechen oder diese sogar unterschreiten. Die Erreichbarkeit der Zielwerte ist vor allem eine Frage der Zeit und diese wiederum hängt in erster Linie davon ab, wie weit der aktuelle Salzgehalt eines Produkts vom Zielwert entfernt ist.

Allfällige Befürchtungen, dass die vorgeschlagenen Zielwerte zu einer starken Normierung unserer Lebensmittel und folglich zu einer Verarmung der Produktvielfalt führen würden, sind unbegründet. Für die meisten Lebensmittel gibt es bei einer Salzreduktion genügend Spielraum für kompensierende Massnahmen, wodurch die grosse Sortenvielfalt erhalten bleibt. Diese liegt nicht in unterschiedlichen Salzgehalten begründet, sondern basiert auf einer optimalen Kombination von ausgewählten Zutaten und einem geeigneten Herstellprozess.

## 5.4 Umsetzung

### 5.4.1 Auswirkungen der Salzreduktion auf die Produkteigenschaften

Gemäss Vorgabe der Salzstrategie soll die Salzreduktion ohne Verminderung der Produktqualität und der Lebensmittelsicherheit erfolgen. Aufgrund der vielfältigen Funktionen von Kochsalz ist eine Reduktion des Gehalts jedoch fast zwangsläufig mit einer Veränderung des Geschmacks verbunden, oftmals auch mit einer Veränderung von weiteren Produkteigenschaften, insbesondere der Textur. Dies ist vor allem bei Produkten der Fall, in denen Kochsalz mehrere Funktionen erfüllt. Bei diesen Lebensmitteln können sich bereits geringe Senkungen des Salzgehalts auf die Produkteigenschaften auswirken.

Diese Veränderungen müssen allerdings nicht unbedingt eine Verminderung der Qualität darstellen, sondern können vom Konsumenten – sofern er sie überhaupt wahrnimmt – auch positiv bewertet werden. In mehreren der durchgeführten Tests begründeten Testpersonen die Bevorzugung einer salzreduzierten Variante damit, dass durch die weniger ausgeprägte Salzigkeit bzw. Würzung der charakteristische Eigengeschmack von gewissen Zutaten besser zur Geltung komme (z.B. Kartoffeln, Fleisch).

Eine umfassende Rezepturoptimierung wird vor allem bei Lebensmitteln erforderlich sein, in denen Kochsalz nicht aus rein sensorischen, sondern auch aus technologischen sowie gegebenenfalls aus konservierenden Gründen eingesetzt wird. Da die Lebensmittelsicherheit den wichtigsten Aspekt darstellt, muss diese bei einer Umformulierung für jedes Produkt individuell abgeklärt werden. Taormina (2010) schätzt, dass die Lebensmittelsicherheit in vielen Studien über salzreduzierte Lebensmittel ungenügend abgeklärt wurde.

In unzähligen wissenschaftlichen Studien wurden die Möglichkeiten und Grenzen einer Salzreduktion in Lebensmitteln abgeklärt. Dennoch sind die komplexen chemisch-physikalischen Zusammenhänge oftmals immer noch ungenügend verstanden und müssten besser erforscht werden. So wird beispielsweise im Bereich Brot zurzeit in einem gross angelegten Projekt untersucht, wie der Einsatz von Kochsalz in der Brotrezeptur unter Beibehaltung der Backeigenschaften und der Geschmacksqualität minimiert werden kann (Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V., FEI). Dazu ist es erforderlich, die Wechselwirkungen von Salzen mit Gebäckinhaltsstoffen (Proteine, Stärke, Lipide) wie auch die Zusammenhänge zwischen der Textur von Backwaren, der Konzentration von Kochsalz bzw. von Salzsubstituten und der Intensität des Salzgeschmacks abzuklären.

#### **5.4.2 Einsatz von Salzsubstituten**

Im Zusammenhang mit der Rezepturoptimierung wird auch der Einsatz von Salzsubstituten diskutiert. Auf dem Markt sind zahlreiche Salzersatzprodukte erhältlich. Neben Mischungen von Mineralsalzen und Aminosäuren (z.B. L-Lysin) werden unter anderem hydrolysierte Pflanzenproteine (HVP) oder Hefeextrakte angeboten. Am besten untersucht ist Kaliumchlorid, welches in vielen Lebensmitteln Kochsalz bis zu ca. 30 % ersetzen kann.

Der Einsatz von Salzsubstituten ist mit einigen Nachteilen verbunden. Vor allem bei Mineralsalzmischungen tritt bei hohen Konzentrationen ein bittererer, metallischer Geschmack auf, dem durch Zusatz von L-Lysin bis zu einem gewissen Grad entgegengewirkt werden kann. Da es sich bei Kochsalz um eine äusserst billige Zutat handelt, wird jeder Salzersatz höhere Kosten nach sich ziehen. Zudem dürfen die zurzeit auf dem Markt erhältlichen Substitute nicht in allen Lebensmitteln eingesetzt werden, weshalb die Zulässigkeit im Einzelfall geprüft werden muss. Bei deklarationspflichtigen Zusatzstoffen muss davon ausgegangen werden, dass diese in gewissen Lebensmitteln von den Konsumenten schlecht akzeptiert würden (z.B. „E-Nummer“ in Brot oder Käse).

Aufgrund der im vorliegenden Projekt gewonnenen Erkenntnisse kann bei den untersuchten Lebensmitteln der betreffende Zielwert ohne Einsatz von Salzersatzstoffen erreicht werden. Bei weiteren Reduktionen, insbesondere bei Erreichung der sensorischen Grenzen, müsste der Einsatz von Salzsubstituten jedoch in Betracht gezogen werden. In diesem Fall wären die gesetzlichen Rahmenbedingungen gegebenenfalls anzupassen bzw. zu schaffen. Da die Massnahmen der Salzstrategie darauf abzielen, die Konsumenten durch eine flächendeckende Umsetzung der Salzreduktion sukzessive an generell weniger salzige Lebensmittel zu gewöhnen, sollte jedoch soweit wie möglich auf Substitute zur Aufrechterhaltung der Salzigkeit verzichtet werden.

### 5.4.3 Kosten der Salzreduktion

Eine Rezepturoptimierung sowie die damit verbundenen herstellertechnischen und administrativen Anpassungen werden in jedem Fall beim Hersteller Kosten verursachen. Sofern die Salzreduktion durch den Einsatz von hochwertigeren Ausgangsstoffen oder neuen Zusatzstoffen erreicht wird, kann dies zusätzlich zu einer Verteuerung des Produkts führen. Durch eine koordinierte Vorgehensweise, beispielsweise im Rahmen der kontinuierlichen Produktoptimierung, sollten jedoch zumindest die Mehrkosten der Umformulierung tragbar sein.

### 5.4.4 Transparente Salzgehalte als flankierende Massnahme

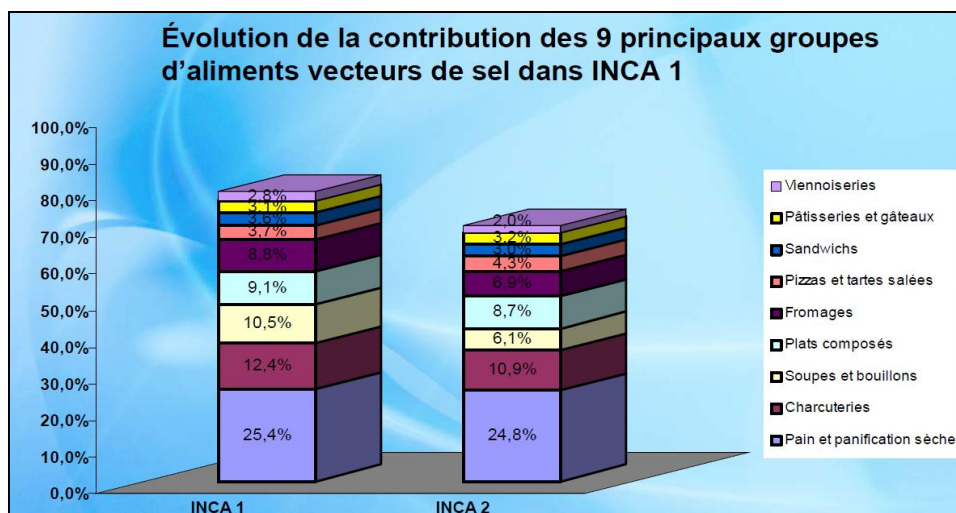
Die Deklaration des Kochsalz- und Natriumgehalts ist grundsätzlich freiwillig. Damit die Konsumenten auf ihren Salzkonsum achten können, sollte der Kochsalzgehalt flächendeckend transparent gemacht werden, idealerweise als Beitrag der in einer Portion eines Lebensmittels enthaltenen Kochsalzmenge zur empfohlenen Tageszufuhr. Diese Angaben sind für den Konsumenten gut verständlich und erlauben ihm, Lebensmittel innerhalb einer Produktgruppe miteinander zu vergleichen. Sollten sich Konsumenten vermehrt für salzärmere Produkte entscheiden, müsste dies zu einer Reduktion der Kochsalzzufuhr führen. Massnahmen zur Sensibilisierung und Aufklärung der Bevölkerung werden im Rahmen des Ziels 2 der Salzstrategie verfolgt. Die Möglichkeit der Auslobung einer Salzreduktion wird zurzeit in der Lebensmittelbranche kontrovers diskutiert. Sollten die Hersteller mit dieser Möglichkeit zur Umsetzung motiviert werden können, müssten die dazu erforderlichen gesetzlichen Grundlagen angepasst bzw. geschaffen werden.

Damit die weiterverarbeitenden Betriebe Einfluss auf den Salzgehalt ihrer Produkte bzw. das Sortiment nehmen können, benötigen sie die dazu erforderlichen Informationen. Daher sollen die Salzgehalte als integraler Bestandteil von Produktspezifikationen entlang der gesamten Wertschöpfungskette transparent gemacht und korrekt berechnet werden.

### 5.4.5 Flächendeckende und koordinierte Umsetzung

Die vier untersuchten Lebensmittelkategorien zeichnen sich durch eine hohe Produktvielfalt aus. Entsprechend wirkt sich eine Salzreduktion bei einzelnen Produkten und Produktgruppen nur in geringem Masse auf die Gesamtkochsalzzufuhr aus. Um den Kochsalzkonsum möglichst effektiv senken zu können, ist es deshalb umso wichtiger, dass die Umsetzung in der betreffenden Branche koordiniert und flächendeckend erfolgt. Dadurch könnte zudem allfälligen Wettbewerbsnachteilen vorgebeugt werden. Der Salzgehalt soll auch in denjenigen Produkten gesenkt werden, welche nur ein geringes Reduktionspotenzial aufweisen. Letztlich zählt die Summe aller vorgenommenen Reduktionsmassnahmen. Dieser Effekt konnte eindrücklich mit zwei in Frankreich durchgeführten Ernährungserhebungen (INCA 1- und INCA 2-Studie) gezeigt werden (Abb. 40). Die beiden INCA-Studien hatten unter anderem zum Ziel, die Wirkung der im Rahmen der französischen Salzstrategie getroffenen Massnahmen zu verfolgen bzw. aufzuzeigen.

Die Ernährungserhebungen zeigten eine Abnahme des durchschnittlichen Pro-Kopf-Konsums von Kochsalz von 8.1 g auf 7.68 g pro Tag innerhalb von sieben Jahren. Bei sieben der neun wichtigsten Produktgruppen hat deren Beitrag zum Kochsalzkonsum abgenommen, nur bei den Produktgruppen „Pizza et tartes salées“ sowie „Pâtisseries et gâteaux“ haben die Beiträge zugenommen.



**Abb. 40** Veränderung der Beiträge der wichtigsten Lebensmittelgruppen zur Kochsalzzufuhr aufgrund von Ernährungserhebungen in Frankreich zwischen 1999 (INCA 1) und 2006/2007 (INCA 2), Abbildung aus ANSA 2007)

### 5.4.6 Abschätzung der Wirksamkeit der Salzreduktion

Eine Abschätzung, in welchem Umfang sich der Salzkonsum dank den vorgeschlagenen Massnahmen bzw. bei flächendeckender Erreichung der vorgeschlagenen Zielwerte senken liesse, konnte nicht vorgenommen werden. Für eine Hochrechnung fehlten verlässliche und detaillierte Zahlen zu Absatz- oder Verzehrsmengen sowie zu den dazugehörigen Salzgehalten. Diese Datenlücken bestehen auch für importierte Produkte. Allerdings sollte die Wirksamkeit der Massnahmen durch Importware nicht geschmälert werden, da die Zielwerte einerseits auch für Importeure gelten und andererseits in vielen Ländern vergleichbare Reduktionsziele verfolgt werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass die zurzeit auf dem Markt befindlichen Produkte unterschiedlich weit vom Zielwert entfernt sind. Während bei einigen Produkten der Zielwert bereits erreicht oder sogar unterschritten wurde, muss bei anderen der Salzgehalt unter Umständen schrittweise gesenkt werden, was entsprechend Zeit erfordert. Sofern die Umsetzung auf Freiwilligkeit beruhen wird, ist zudem fraglich, wie viele Hersteller den Empfehlungen tatsächlich Folge leisten werden.

Obwohl die Auswirkungen der in der Schweiz vorgesehenen Massnahmen auf den Salzkonsum nicht abgeschätzt werden konnten, lässt ein Blick ins Ausland erahnen, dass das Hauptziel der Salzstrategie sehr ehrgeizig ist. Ein Vergleich mit Frankreich zeigt, dass dort der Salzkonsum auf Populationsebene innerhalb von ca. 7 Jahren von 8.1 g auf 7.7 g (ohne Nachsalzen), d.h. um 0.4 g pro Tag, gesenkt werden konnte. In Grossbritannien wurde eine Senkung in der gleichen Grössenordnung von 9.5 g auf 9.0 g innerhalb von 5 Jahren erreicht.

Die in der Schweiz angestrebte Reduktion des Salzkonsums von heute durchschnittlich 9.35 g auf 8.0 g pro Tag wird zweifellos deutlich länger dauern als die in der Salzstrategie vorgesehenen 4 Jahre, insbesondere wenn die Umsetzung der Massnahmen auf Freiwilligkeit beruht.

## 5.5 Schlussbemerkungen

Im vorliegenden Projekt konnten in Zusammenarbeit mit freiwillig mitwirkenden Wirtschaftspartnern die Grundlagen für 11 Produktgruppen erarbeitet werden. Zudem wurden bei vielen der nicht experimentell untersuchten Lebensmittel bezüglich des Salzgehalts grosse Bandbreiten sowie ein entsprechendes Reduktionspotenzial festgestellt. Die Erkenntnisse aus den durchgeführten Abklärungen sollten die verantwortlichen Akteure dazu veranlassen, das zweifellos vorhandene Reduktionspotenzial flächendeckend auszuschöpfen. Die Herstellung und Nachfrage von bezüglich gesundheitlich relevanter Nährstoffe (u.a. Kochsalz bzw. Natrium) optimierten Produkten soll für Unternehmen im Lebensmittel-sektor eine Daueraufgabe darstellen. Dank sensibilisierten und gut informierten Konsumenten sollten zukünftig vermehrt salzreduzierte Produkte akzeptiert und nachgefragt werden.

## 6. Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie werden die in Tabelle 33 aufgeführten Zielwerte für Kochsalzgehalte vorgeschlagen. Die Zielwerte gelten für die in der Spalte „Geltungsbereich“ genannten Produktgruppen.

**Tab. 33** Zielwerte für anzustrebende Kochsalzgehalte

Lebensmittelkategorie	Getestetes Produkt	Zielwert <sup>1)</sup>	Geltungsbereich
Brot und Backwaren	Halbweissbrot	max. 20 g Salz pro kg Mehl	alle Brotsorten und Backwaren
	Ruchbrot		
	Vollkorncracker		
Fleischerzeugnisse	Lyoner Cervelas	max. 17 g Salz pro kg Brät	alle Brühwurstwaren
	Hinterschinken	max. 17 g Salz pro kg Fleisch	Hinter-, Vorder- und Formschinken sowie vergleichbare Produkte
Käse und Käseerzeugnisse	-	Keine Zielwerte: siehe Massnahmen	alle Käse und Käseerzeugnisse
Fertiggerichte und Menü-Komponenten	Wurst-Käse-Salat	max. 1.5 %	Fertigsalate mit stark salzhaltigen Zutaten (Fleischerzeugnisse Käse- und Käseerzeugnisse etc.)
	Kartoffelsalat	max. 1.0 %	alle anderen Fertigsalate (ohne die oben genannten)
	Pommes Duchesse	max. 1.0 %	Kartoffelerzeugnisse wie Kartoffelkroketten und vergleichbare Produkte
	Fertigrösti	max. 0.8 %	alle Fertigröstisorten und daraus hergestellte Spezialitäten (z.B. Röstikroketten, Röstigaletten)
	Eierspätzli Eierravioli Pasta Carbonara	max. 1.0 %	alle Fertigteigwaren (mit und ohne Sauce, mit und ohne Füllung)
	Tomatenrisotto	max. 0.8 %	alle Fertigrisotti
	<sup>2)</sup>	max. 0.9 %	alle Fertigsuppen

<sup>1)</sup> Bei Fertiggerichten und Menü-Komponenten bezieht sich der Zielwert auf das zubereitete Produkt

<sup>2)</sup> Keine Konsumententests durchgeführt, Ableitung des Zielwerts aufgrund von Herstellerangaben



Bei der Umsetzung der Salzreduktion sind folgende Punkte zu beachten:

- Für eine nachhaltige Reduktion des Salzkonsums müssen die Massnahmen zur Umsetzung flächendeckend erfolgen und möglichst innerhalb der betreffenden Branche aufeinander abgestimmt werden.
- Es sind alle Akteure der betreffenden Branche gefordert: Produzenten, Verarbeiter, Handel und Vertrieb, Verbände sowie Bildungs- und Forschungsinstitutionen. Jeder Akteur soll im Rahmen seiner Möglichkeiten und Verantwortung zur Salzreduktion beitragen. Die Optimierung der Salzgehalte stellt eine Daueraufgabe dar.
- Die Zielwerte sowie die Empfehlungen zur Umsetzung müssen in geeigneter Form an die betroffenen Kreise, insbesondere die Hersteller, kommuniziert werden (z.B. „Newsletter“ des Branchenverbands, Internet, Fachpresse, Messen etc.).
- Die Umsetzung soll durch Hilfsmittel unterstützt werden, beispielsweise durch branchenspezifische Leitfäden, welche die Möglichkeiten und das Vorgehen bei der Salzreduktion von Lebensmitteln praxisnah aufzeigen.
- In der Aus- und Weiterbildung soll die Salzreduktion und deren Umsetzung ein wichtiges Thema sein. Die Lehrmittel sollen diesbezüglich aktualisiert werden (u.a. Rezepturen, Reduktionsmöglichkeiten etc.).
- Der Kochsalzgehalt soll zu einem integralen Bestandteil von Produktspezifikationen werden. Dadurch werden die Kochsalzgehalte entlang der gesamten Wertschöpfungskette transparent gemacht und können als Entscheidungsgrundlage für Massnahmen im Hinblick auf eine Reduktion des Kochsalzkonsums sowie zur Kommunikation genutzt werden.
- Zur Erreichung der Zielwerte sind die Rezepturen anzupassen. Für eine erfolgreiche Umsetzung einer Salzreduktion ist es entscheidend, sämtliche Produkteigenschaften so weit wie möglich beizubehalten. Dies erfordert nicht nur eine Optimierung der Zusammensetzung, sondern häufig auch eine Anpassung der Herstellparameter. Die Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit steht dabei an oberster Stelle. Der Einsatz von Salzsubstituten ist in gewissen Lebensmitteln technologisch zwar möglich, aus Konsumentensicht jedoch kaum erwünscht.
- Durch die Umsetzung der Salzreduktion dürfen die Ernährungsgewohnheiten nicht negativ beeinflusst werden. Bei Produkten, in denen Veränderungen in der Salzigkeit von den Konsumenten leicht festgestellt werden können, wird eine sukzessive Reduktion in sensorisch kaum wahrnehmbaren Konzentrationsschritten empfohlen. Durch den mit dem Ziel 2 der Salzstrategie angestrebten verbesserten Wissensstand über die gesundheitliche Bedeutung von Kochsalz sollte die Akzeptanz von salzreduzierten Lebensmitteln bei den Konsumenten erhöht werden.

## 7. Literaturverzeichnis

ABZ Spiez (Ausbildungszentrum für Schweizer Fleischwirtschaft). Rezepte: Schweizer Wurstwaren, ABZ Spiez, abgerufen am 05.01.2011, <http://www.abzspiez.ch/index.php?id=139>

AFSSA (Agence Française de sécurité sanitaire des aliments). French Food Composition Table. AFSSA, abgerufen am 09.02.2011, <http://www.afssa.fr/TableCIQUAL>

ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail). Communication PNNS 12 décembre 2007: Evolution et origine des apports en sel chez les adultes / Résultats de l'étude INCA 2. ANSES, abgerufen am 09.02.2011, <http://www.afssa.fr/Documents/PASER-Co-INCA2sel.pdf>

ALP (Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld – Posieux). Fleischverarbeitung, Zutaten, Kochsalz. ALP, abgerufen am 11.08.2009, <http://www.alp.admin.ch/themen/00602/00603/00677/01018/index.html?lang=de>

Bauer F, Honikel K. Salz – Ein[e] ambivalente Zutat. Die Situation bei Fleisch und Fleischerzeugnissen. Food Science Graz (Technische Universität Graz), abgerufen am 21.12.2010, <http://foodscience.tugraz.at/ebook-proceedings/Bauer.pdf>

Beer-Borst S, Costanza MC, Pechère-Bertschi A, Morabia A, 2009. Twelve-year Trends and Correlates of Dietary Salt Intakes for the General Adult Population of Geneva, Switzerland. European Journal of Clinical Nutrition 63, 155-164

BMPA (British Meat Processors Association). Guidance on Salt Reduction in Meat Products for Smaller Businesses. BMPA, abgerufen am 21.12.2010, [http://www.bmpa.uk.com/\\_Attachments/Resources/1307\\_S4.pdf](http://www.bmpa.uk.com/_Attachments/Resources/1307_S4.pdf)

BAG (Bundesamt für Gesundheit), 2009. Salz Strategie 2008 -2012: Strategiepapier zur Reduktion des Kochsalzkonsums, August 2009. Bundesamt für Gesundheit, Bern

BAG (Bundesamt für Gesundheit), 2004. Salzkonsum und Bluthochdruck. Expertenbericht der Eidg. Ernährungskommission. Bundesamt für Gesundheit, Bern

BAG (Bundesamt für Gesundheit). actionsanté - „besser essen, mehr bewegen“. Bundesamt für Gesundheit, abgerufen am 21.12.2010, [http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\\_bewegung/05245/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05245/index.html?lang=de)

BLW (Bundesamt für Landwirtschaft), 2010. Marktbericht Getreide: Brotkonsumstatistik, April 2010. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern

BLW (Bundesamt für Landwirtschaft). Register der Ursprungsbezeichnungen und geografischen Angaben (Link zu den Pflichtenheften). BLW, abgerufen am 11.08.2009, <http://www.blw.admin.ch/themen/00013/00085/00094/index.html>

CTAC (Conseil de la transformation agroalimentaire et des produits de consommation), 2009. Reformulation of products to reduce sodium: Salt Reduction guide for the Food Industry. Agriculture and Food Council, abgerufen am 05.01.2011, <http://www.agfoodcouncil.com/media/15445/salt%20reduction%20guide%20for%20the%20food%20industry.pdf>

DACH, 2000. Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (Hrsg.): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau Verlag Frankfurt /Main 2008

Desmond E., 2006. Reducing salt: A challenge for the meat industry. Meat Science 74, 188–196

Eberhard P, Hadorn R, Frehner P, 2005. Qualitätsschwankungen in Waadtländer Rohwürsten. ALP science 2005, Nr. 487.

ETH Zürich (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich). Schweizerische Nährwertdatenbank. ETH Zürich, abgerufen 21.12.2010, <http://www.swissfir.ethz.ch/datenbank>

Fachschule Richemont, 2009. Salzgehalt im Schweizer Brot. Richemont Fachblatt 7/2009, 8 – 9

FSA (Food Standards Agency, United Kingdom). Salt reduction targets for 2010 and 2012. FSA, abgerufen 21.12.2010, <http://collections.europarchive.org/tna/20100927130941/http://food.gov.uk/healthiereating/salt/saltreduction>

FEI (Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V., FEI). Forschungsprojekt Nr. AiF 16015 N: Minimierung des Einsatzes von Kochsalz in der Brotrezeptur unter Beibehaltung der Backeigenschaften und der Geschmacksqualität. FEI, abgerufen am 09.02.2010, [http://www.fei-bonn.de/projekte/projektdatenbank.html/fv\\_16015/](http://www.fei-bonn.de/projekte/projektdatenbank.html/fv_16015/)

FIAL (Foederation der Schweizerischen Nahrungsmittel-Industrien), 2008. Ernährung und Übergewicht: Massnahmen, mit welchen Unternehmungen der Schweizer Nahrungsmittel-Industrie positive Beiträge für eine ausgewogenere Ernährung leisten können. Januar 2008. FIAL, Bern

Goy D, Häni JP, Piccinali P, Wehrmüller K, Jakob E, 2008. Das Salz und seine Bedeutung. ALP forum, 59, 1 – 18

Heinzer E, 2010: Salz in Suppen und deren Beitrag zum Kochsalzkonsum. Semesterarbeit, unveröffentlicht, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft Zollikofen, 38 S.

Jakob E, 2007. Geschäftsbericht 2006: Untersuchung von Berner Alpkäse, Hobelkäse und Alpmutschli. CasAlp (Sortenorganisation Berner Alp- und Hobelkäse AOC). Casalpline 1/2007, 19 – 21

Kanzler S., Wagner K-H, 2009. Die Nährstoffzusammensetzung von europäischen Fertiggerichten auf dem Prüfstand. Natürlich Gesund, abgerufen am 05.01.2011, <http://www.natuerlichgesund.cc/ernahrung-gesundheit/die-nahrstoffzusammensetzung-von-europaischen-fertiggerichten-auf-dem-prufstand>

Kleinert M; Spitz M, Brugger C; Fratus F, 2009. Untersuchungen zum Salzgehalt und zur Konsumentenakzeptanz von salzreduziertem Weizenbrot. Getreidetechnologie 1, 50 – 59

Kneubühler H, Eberhard P, 2010. Lyoner mit weniger Kochsalz werden akzeptiert. Fleisch und Feinkost, 26, 7

MRI (Max Rubner-Institut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel). Nationale Verzehrs Studie II, 2008. Ergebnisbericht, Teil 2. Die bundesweite Befragung zur Ernährung von Jugendlichen und Erwachsenen. Max Rubner-Institut Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, D-Karlsruhe

Proviande (Branchenorganisation der Schweizer Fleischwirtschaft), 2010a. Salz, Prävention und Fleischerzeugnisse. Fleisch Information, Ausgabe 1 2010. Proviande, abgerufen am 21.12.2010, <http://www.schweizerfleisch.ch/medium.php?1=1&id=328701>

Proviande (Branchenorganisation der Schweizer Fleischwirtschaft), 2010b. Der Fleischmarkt im Überblick 2009. Proviande, Bern

Ruusunen M, Puolanne E, 2009. Reducing salt in meat products. Salt Reduction Programme 2003-2012: Meeting Targets and Overcoming Barriers 3rd September 2009. FSAI (Food Safety Authority Ireland), abgerufen am 05.01.2011, [http://www.fsai.ie/uploadedFiles/Science and Health/Salt and Health/Presentation University Helsinki.pdf](http://www.fsai.ie/uploadedFiles/Science%20and%20Health/Salt%20and%20Health/Presentation%20University%20Helsinki.pdf)

Ruusunen M, Puolanne E, 2005. Review: Reducing sodium intake from meat products. Meat Science 70, 531 – 541

SBKV (Schweizerischer Bäcker- und Konditorenmeister Verband), 2009. Branchenspiegel 2009 für das Bäckerei-, Konditorei-, Confiserie-Gewerbe. Schweizerischer Bäcker- und Konditorenmeister-Verband, Bern

Schmid A, 2005. Salz in der Ernährung des Menschen mit spezieller Berücksichtigung der Fleischerzeugnisse, ALP science 2005, Nr. 491

Schmutz E, 2010. Salzgehalt in Weichkäse. Semesterarbeit, unveröffentlicht. Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft Zollikofen in Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux Bern, 32 S.

SBI (Schweizerische Brotinformation). Zahlen und Fakten zu den Bäckereien. SBI, abgerufen am 05.01.2011, <http://www.schweizerbrot.ch/de/vom-korn-zum-brot/zahlen-und-fakten.html>

SCM (Switzerland Cheese Marketing), 2010. Der Schweizer Käsemarkt in Zahlen, Ausgabe 2010. Switzerland Cheese Marketing, Bern

Skobranek H, 1991. Bäckereitechnologie. Verlag Handwerk und Technik GmbH, Hamburg.

Stringer SC, Pin C, 2005. Microbial risks associated with salt reduction in certain foods and alternative options for preservation. ACMFS (Advisory Committee on the Microbial Safety of Food), abgerufen am 05.01.2011, <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/acm740a.pdf>

Taormina PJ, 2010. Implications of salt and sodium on microbial food safety. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 50 (3), 2009-227

TSM (TSM Treuhand GmbH), 2010. Jahresstatistik Milchmarkt 2009 vom 18. Februar 2010. TSM, abgerufen am 21.12.2010, <http://www.tsmtreuhand.ch/09/pdf/stat0912-d.pdf>  
Dazugehörige Medienmitteilung, abgerufen am 21.12.2010: <http://www.swissmilk.ch/de/ueber-uns/medien/medien-news/medienmitteilungen/2010/pro-kopf-konsum-kaese-2009.html>

World Health Organization (WHO), 2003. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation (WHO Technical Report Series, No. 916). World Health Organisation, Geneva

Zoller O, 2004. Abschätzung des Kochsalzintakes mit Hilfe einer Duplikatstudie. Bericht Kochsalzstudie vom 20.07.2004. unveröffentlicht

## Dank

Wir bedanken uns bei allen Personen, welche uns mit Testmaterial, Daten, Laboranalysen, Mithilfe bei den Konsumententests sowie mit Ratschlägen bei den Projektarbeiten unterstützt und auf diese Weise zur erfolgreichen Realisierung des Forschungsprojekts beigetragen haben. Unser Dank gilt besonders unseren Ansprechpartnern der beteiligten Wirtschaftspartner, Verbände, Institutionen und Behörden, allen in die Projektarbeiten involvierten Kolleginnen und Kollegen sowie mitwirkenden Studierenden der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft und der Berner Fachhochschule. Schliesslich danken wir dem Bundesamt für Gesundheit für die finanzielle Unterstützung.

## Anhang

- Anhang A: Begleitschreiben zum Aufruf zur Mitwirkung im Projekt an Mitglieder der fial
- Anhang B: Begleitschreiben zum Aufruf zur Mitwirkung im Projekt an die „IG Speisesalz“
- Anhang C: Projektbeschreibung (Beilage zum Aufruf)
- Anhang D: Rückmeldeformular (Beilage zum Aufruf)
- Anhang E: Leitfaden zur Datenerhebung
- Anhang F: Zeitplan zum Projektablauf

## Anhang A: Begleitschreiben zum Aufruf zur Mitwirkung im Projekt an Mitglieder der fial

Zollikofen, den 14. September 2009

### **Beitrag der Lebensmittelindustrie zum Forschungsprojekt „Reduktion des Salzkonsums in der Schweiz“**

Sehr geehrte Damen und Herren

Die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) wurde vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) beauftragt, die Grundlagen für die Salzreduktion in verarbeiteten Lebensmitteln zu erarbeiten. Um dem BAG Empfehlungen für realistische und umsetzbare Massnahmen und Zielwerte für Salzgehalte abgeben zu können, suchen wir die Zusammenarbeit mit der Lebensmittelindustrie. In der Beilage finden Sie genauere Informationen zum Projekt und zum Vorgehen bei der Datenerhebung. Falls Ihr Unternehmen salzhaltige Lebensmittel herstellt, so bitten wir Sie, uns mit dem beigelegten Formular mitzuteilen, ob Interesse an einer Zusammenarbeit besteht oder nicht. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Wir bedanken uns für Ihre Rückmeldung und würden uns über Ihre Mitwirkung freuen.

Mit freundlichen Grüssen

Susan Züllli  
Projektleiterin

Claudine Allemann  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Kontakt:

Berner Fachhochschule  
Schweizerische Hochschule  
für Landwirtschaft  
Food Science & Management  
Länggasse 85  
3052 Zollikofen

[salzprojekt.shl@bfh.ch](mailto:salzprojekt.shl@bfh.ch)

S. Züllli: Tel. 031-910 22 10  
C. Allemann: Tel. 031-910 21 49

## Anhang B: Begleitschreiben zum Aufruf zur Mitwirkung im Projekt an die „IG Speisesalz“

Zollikofen, den 30. Oktober 2009

### **Beitrag der „IG Speisesalz“ zum Forschungsprojekt „Reduktion des Salzkonsums in der Schweiz“**

Sehr geehrte Damen und Herren

Die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) wurde vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) beauftragt, die Grundlagen für die Salzreduktion in verarbeiteten Lebensmitteln zu erarbeiten. Um dem BAG Empfehlungen für realistische und umsetzbare Massnahmen und Zielwerte für Salzgehalte abgeben zu können, suchen wir die Zusammenarbeit mit der Lebensmittelindustrie, dem Gewerbe und den Verbänden. In der Beilage finden Sie genauere Informationen zum Projekt und zum Vorgehen bei der Datenerhebung.

Brot und Backwaren tragen aufgrund ihres Salzgehaltes und ihrer Verzehrsmenge wesentlich zur täglichen Kochsalzzufuhr bei. Als wichtigster Vertreter dieser Lebensmittelkategorie weist Brot ein beachtliches Reduktionspotenzial auf. Für eine sukzessive und damit nachhaltige Senkung des Salzkonsums sollten entsprechende Massnahmen möglichst im Rahmen einer **Branchenlösung** erarbeitet werden. Dieses Vorgehen erlaubt eine koordinierte und letztlich erfolgreiche Umsetzung in der Backwarenbranche. Mit diesem Schreiben möchten wir Sie einladen, an unserem Projekt teilzunehmen und dadurch massgeblich bei der Ausarbeitung von Empfehlungen für realistische, umsetzbare Zielwerte für den Salzgehalt in Brot und Backwaren mitzuwirken.

Als Mitglied der IG Speisesalz möchten wir Sie bitten, uns mit beigefügtem Formular mitzuteilen, ob Interesse an einer Zusammenarbeit besteht oder nicht. Sollten wir von Ihnen bereits eine Rückmeldung im Rahmen des fial-Zirkulars vom 15. September 2009 erhalten haben, erübrigt sich selbstverständlich eine erneute Antwort. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Wir bedanken uns für Ihre Rückmeldung und würden uns über Ihre Mitwirkung freuen.

Mit freundlichen Grüssen

Susan Züllli  
Projektleiterin

Claudine Allemann  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin



## Anhang C: Projektbeschreibung (Beilage zum Aufruf)

### Beitrag der Lebensmittelindustrie zum Forschungsprojekt „Reduktion des Salzkonsums in der Schweiz“

#### Die Salzstrategie des Bundes

Die Salzstrategie des Bundes – sie wird demnächst veröffentlicht - umfasst fünf Ziele auf verschiedenen Ebenen, mit denen der Salzkonsum in der Schweiz nachhaltig gesenkt werden soll. Bis zum Jahr 2012 wird eine Senkung des Salzkonsums auf durchschnittlich 8 g pro Tag und Person angestrebt (bezogen auf die Gesamtbevölkerung). Eines der fünf Ziele der Strategie beinhaltet die **Senkung des Salzgehalts bei verarbeiteten Lebensmitteln**, die in wesentlichem Mass zur Salzaufnahme beitragen, und in der Gastronomie. Mit dieser Massnahme wird eine Reduktion des Salzgehalts und folglich des Salzkonsums von mindestens 16 % in 4 Jahren angestrebt. Es handelt sich dabei um ein gemeinsames Ziel, wobei beide Branchen einen Beitrag im Rahmen ihrer Möglichkeiten leisten müssen.

#### Das Projekt „Reduktion des Salzkonsums in der Schweiz“

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) hat in diesem Zusammenhang die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL)<sup>1)</sup> beauftragt, die Möglichkeiten zur Senkung des Salzkonsums im Bereich der verarbeiteten Lebensmittel im Rahmen eines Projekts abzuklären. Ziel des Projekts ist es, zusammen mit Partnern aus der Lebensmittelindustrie die dazu erforderlichen Grundlagen zu erarbeiten und daraus schliesslich Empfehlungen für Massnahmen und Zielwerte für die einzelnen Lebensmittel und deren Salzgehalte abzuleiten. Die begründeten Empfehlungen werden dem BAG in Form eines Berichtes übergeben.

#### Relevante Lebensmittel für eine Salzreduktion

Die für eine Salzreduktion relevanten Lebensmittel wurden im ersten Projektschritt aufgrund des Salzgehalts und der Verzehrsmenge ermittelt. Die ausgewählten Lebensmittel tragen alle nennenswert zum Salzkonsum bei und gehören zu den folgenden vier Lebensmittelkategorien:

1. Brot und Backwaren (z.B. Brot aus Mehlen verschiedener Ausmahlungsgrade)
2. Käse und Käseerzeugnisse (z.B. Halbhart-, Hart-, Weichkäse, Fondue, Schmelzkäse)
3. Fleischerzeugnisse (z.B. Brühwürste, Kochpökelwaren, Rohwurstwaren)
4. „Convenience-Produkte“ sowie darin enthaltene salzreiche Komponenten (z.B. Suppen, Sandwiches, Fertigsalate, Pizzen, Fertiggerichte sowie Saucen, Würzmittel etc.)

### Die Zusammenarbeit mit der Lebensmittelindustrie ist gefragt

Die bevorstehende Datenerhebung und die Durchführung von experimentellen Untersuchungen zur technologischen Machbarkeit, Lebensmittelsicherheit und der sensorischen Akzeptanz sollen in Zusammenarbeit mit Industriepartnern - unabhängig von der Betriebsgrösse - erfolgen. Angesprochen sind nicht zuletzt Hersteller von Zutaten oder Komponenten, welche z.B. für Convenience-Produkte oder in der Gastronomie verwendet werden.

Mit dem Einbezug der Lebensmittelindustrie in die Projektarbeiten soll sichergestellt werden, dass die empfohlenen Massnahmen und Zielwerte realistisch und in der Branche umsetzbar sind.

Für Unternehmen, welche bereits salzreduzierte Produkte entwickelt und lanciert haben, bietet das Projekt zudem Gelegenheit, die bereits geleisteten Beiträge und gemachten Erfahrungen zu dokumentieren.

### Datenerhebung

Für aussagekräftige Resultate ist es erforderlich, dass möglichst viele Daten ausgewertet werden können. Im Rahmen des vorliegenden Projekts sollen dazu einerseits bereits vorhandene Daten (aus der Industrie und von Forschungsinstitutionen) systematisch zusammengetragen und andererseits fehlende Daten zu relevanten Lebensmitteln experimentell erarbeitet werden. Für die Datenerhebung gibt es daher zwei Vorgehensweisen:

#### Daten vorhanden

- Daten zu salzreduzierten Produkten sind beim Industriepartner bereits vollständig oder teilweise vorhanden
- Falls erforderlich: Durchführung von ergänzenden Versuchen, Analysen und sensorischen Tests (SHL und/oder Industriepartner)
- Auswertung und Ableitung von Empfehlungen unter Einbezug der Erfahrungen des Industriepartners (SHL gemeinsam mit Industriepartner, ggf. mit Verband)

#### Keine Daten vorhanden

- Herstellung salzreduzierter Lebensmittel beim Industriepartner (→ technologische Machbarkeit)
- Analysen und sensorische Tests durch SHL (→ Lebensmittelsicherheit und sensorische Akzeptanz)
- Auswertung und Ableitung von Empfehlungen (SHL gemeinsam mit Industriepartner, ggf. mit Verband)

### Aufwand und Nutzen für den Industriepartner

Wie nachfolgend dargestellt, soll die Mitarbeit im Projekt für die beteiligten Unternehmen nicht nur mit Aufwand verbunden sein, sondern auch einen Nutzen bringen.

#### Aufwand

Der Aufwand kann nicht pauschal angegeben werden. Dieser ist abhängig:

- von den vorhandenen Daten und Erfahrungen
- vom Produkt: Zusammensetzung, Eigenschaften, Herstelltechnologie etc.

#### Grundsatz:

Der Aufwand muss für alle Beteiligten im vernünftigen Rahmen bleiben und soll vorgängig in einem Versuchsplan gemeinsam festgelegt werden.

#### Nutzen

- Unternehmen/Verband kann auf die Festlegung der Zielwerte und Massnahmen Einfluss nehmen
- Dokumentation und damit Anerkennung der (auch bisher) geleisteten Beiträge
- Unterstützung durch SHL (Durchführung von Analysen und Sensoriktests, ggf. weitere Arbeiten wie z.B. Recherchen) → Einsparung von Ressourcen
- Vorreiterrolle → Wettbewerbsvorteil
- Imagegewinn / Imagepflege
- Beitrag zur Salzreduktion ermöglicht evtl. Teilnahme bei „actionsanté“

### Regelung der Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit zwischen der SHL und den einzelnen Unternehmen wird bilateral geregelt (z.B. Geheimhaltungsvereinbarung). Generell ist eine Offenlegung der Rezepturen oder die Preisgabe von Betriebsgeheimnissen nicht erforderlich. Für die Datenerhebung werden lediglich Angaben wie Kochsalz- bzw. Natriumgehalte (vor und nach der Reduktion) oder die Art der Massnahme (nur Salzreduktion, Anpassung der Verfahrenstechnologie, Einsatz von Kochsalzersatzstoffen o.a.) benötigt. Idealerweise sollten auch Erfahrungen mit bereits lancierten Produkten in die Evaluation einfließen (z.B. Auswirkungen der Salzreduktion auf die Kundenakzeptanz oder die Herstellungskosten).

<sup>1)</sup> Die Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL bietet Bachelorstudiengänge in Agromonie, Forstwirtschaft und Food Science & Management (Lebensmitteltechnologie) sowie einen Masterstudiengang in Life Sciences an. In diesen Fachgebieten betreibt das Departement der Berner Fachhochschule ergänzend auch angewandte Forschung und Entwicklung und bietet Weiterbildungen sowie Dienstleistungen für Dritte an. Weitere Informationen finden Sie unter [www.shl.bfh.ch](http://www.shl.bfh.ch)

## Anhang D: Rückmeldeformular (Beilage zum Aufruf)

Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Schweizerische Hochschule  
für Landwirtschaft SHL  
Haute école suisse d'agronomie HESA

SHLexpertise

---

### Rückmeldung betreffend Projektmitarbeit

Bitte teilen Sie uns mit, ob Ihr Unternehmen an einer Mitwirkung im Projekt „Reduktion des Salzkonsums“ interessiert ist.

Firma: .....

Ansprechperson:

- Name, Vorname .....

- Funktion .....

Postadresse: .....

.....

Email-Adresse: .....

Telefon-Nr. (Direktwahl): .....

Fax-Nr.: .....

Ja, wir sind an einer Zusammenarbeit interessiert (Beitrag von Daten und / oder Durchführung von experimentellen Untersuchungen). Bitte nehmen Sie mit unserer Firma Kontakt auf.

Nein, wir sind an einer Zusammenarbeit nicht interessiert.

Begründung: .....

.....

Bemerkungen: .....

.....

Wir bitten Sie, den vollständig ausgefüllten Fragebogen **bis zum 5. Oktober 2009** an folgende Adresse zu senden oder zu faxen:

Per Fax: 031 910 22 99

Per Email: Ausgefülltes Formular oder entsprechende Mitteilung an:  
[salzprojekt.shl@bfh.ch](mailto:salzprojekt.shl@bfh.ch)

Per Post: Adresse auf der Rückseite des Formulars  
(gefaltetes Formular passt in ein C5-Fenstercouvert)

Vielen Dank für Ihre Rückmeldung und Unterstützung.

---

Alc/ZI 09/2009

## Anhang E: Leitfaden zur Datenerhebung

### **Leitfaden zur Datenerhebung für das Forschungsprojekt „Reduktion des Salzkonsums in der Schweiz“**

#### **Ziel der Erhebung**

Mit dem Projekt „Reduktion des Salzkonsums in der Schweiz“ hat die SHL vom Bundesamt für Gesundheit den Auftrag erhalten, gemeinsam mit Wirtschaftspartnern die Grundlagen für die Reduktion des Kochsalzgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln zu erarbeiten. Damit für die relevanten salzhaltigen Lebensmittel realistische und umsetzbare Massnahmen sowie Zielwerte für deren Salzgehalt festgelegt werden können, ist eine möglichst umfassende Datenbasis erforderlich.

Mit Hilfe des vorliegenden Leitfadens sollen dazu bei den Wirtschaftspartnern vorhandene Daten und Erfahrungen im Zusammenhang mit salzreduzierten Lebensmitteln erhoben und systematisch zusammengetragen werden. Die Befragung hat ausserdem zum Ziel, relevante salzhaltige Produkte zu identifizieren, für welche entsprechende Daten bisher fehlen. Diese Datenlücken sollen im Rahmen des Projekts soweit wie möglich geschlossen werden, indem Abklärungen gemacht werden.

#### **Erläuterungen zum Leitfaden und zur Einreichung**

Der vorliegende Fragenkatalog ist als Leitfaden zu verstehen und gibt bewusst keine standardisierten Antworten vor (dies ist aufgrund der Vielzahl und der Komplexität der betroffenen Produkte nicht sinnvoll). Damit sind die Projektpartner - was die Form und den Umfang anbelangt - bei der Erstellung der Antworten frei. Es ist deshalb auch möglich, Versuchsberichte, Publikationen oder andere Dokumente einzureichen, denen die gewünschten Daten entnommen werden können. Dadurch kann der Aufwand für die Beantwortung der Fragen reduziert werden. Sollten im Leitfaden zudem Aspekte fehlen, welche aus Sicht des Projektpartners für die Auswertung von Bedeutung sind, so können die Antworten selbstverständlich entsprechend ergänzt werden.

#### **Anregungen**

Zusätzlich zu den im Leitfaden gewünschten Antworten nehmen wir gerne Anregungen für weitere Massnahmen oder Lösungsansätze entgegen, welche eine Senkung des Kochsalzgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln bewirken können (z.B. Einflussnahme bei der Auswahl von Lieferanten für Zutaten etc.).

## **Fristen und Zustelladressen für die Einreichung der Unterlagen**

### Frist für die Antworten und Unterlagen zum Teil A

Hierzu bitten wir um **baldige Einreichung, möglichst bis Ende Dezember 2009**, da diese Daten für die Planung der weiteren Abklärungen benötigt werden.

### Frist für die Antworten und Unterlagen zu den Teilen B und C

Erste Antworten und Unterlagen bitten wir **bis Ende Januar 2010** einzureichen. Bei grösseren Datenmengen kann die Einreichung auch gestaffelt und über diesen Zeitraum hinaus erfolgen (z.B. für einzelne Produktgruppen).

### Frist für Nachreichungen

Unterlagen wie beispielsweise Erfahrungsberichte oder generelle Anregungen zu möglichen Massnahmen sollten **bis Ende Oktober 2010** nachgereicht werden, damit diese für den Schlussbericht noch berücksichtigt werden können.

### Zustelladressen

Per Mail: [salzprojekt.shl@bfh.ch](mailto:salzprojekt.shl@bfh.ch)

Per Post: Claudine Allemann  
Berner Fachhochschule  
Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft  
Food Science & Management  
Länggasse 85  
3052 Zollikofen

## **Kontakt**

Für Fragen zur Datenerhebung oder zum Projekt stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Susan Züllli  
Projektleiterin  
[susan.zuelli@bfh.ch](mailto:susan.zuelli@bfh.ch)  
Tel. 031-910 22 10

Claudine Allemann  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin  
[claudine.allemann@bfh.ch](mailto:claudine.allemann@bfh.ch)  
Tel. 031-910 21 49

Gemeinsame Mail-Adresse: [salzprojekt.shl@bfh.ch](mailto:salzprojekt.shl@bfh.ch)



## **A. Identifikation und Auswahl von geeigneten salzhaltigen Produkten des Projektpartners für eine Abklärung des Reduktionspotenzials**

Die Fragen 1 bis 4 dienen dazu, die beim Projektpartner hergestellten salzhaltigen Lebensmittel zu identifizieren, welche einerseits mengenmässig relevant sind und andererseits Potenzial für eine Salzreduktion aufweisen. Zudem sollen all jene Produkte erfasst werden, für welche zurzeit Untersuchungen im Zusammenhang mit einer Salzreduktion durchgeführt werden oder geplant sind. Schliesslich soll der Projektpartner die Möglichkeit haben, Produkte für allfällige gemeinsame Abklärungen vorzuschlagen.

### **1. Relevante salzhaltige Lebensmittel**

Auflistung der mengenmässig wichtigsten salzhaltigen Produkte, welche beim Projektpartner hergestellt werden (= „Hitparade“, je nach Grösse des Sortiments bzw. der Produktgruppe z.B. „Top Five“ oder „Top Ten“). Idealerweise sollte für jede grössere Produktgruppe eine „Rangliste“ erstellt werden, damit eine Priorisierung möglich ist (z.B. die 10 wichtigsten Brotsorten, Fleischerzeugnisse, Käsesorten, Käseerzeugnisse). Vor allem für Convenience-Produkte wäre eine möglichst detaillierte Auflistung der beliebtesten Produkte wichtig, da hierzu Daten aus Konsumstatistiken fehlen (z.B. Suppen, Fertigsalate, Pizzen, gefüllte Frischteigwaren, Saucen, Fertiggerichte, Sandwiches etc.).

### **2. Produkte mit Reduktionspotenzial**

Nennung von Produkten (beim Projektpartner hergestellt), welche sich aus Sicht des Projektpartners für eine Salzreduktion eignen bzw. prioritär abgeklärt werden sollten. Die Vorschläge sollen begründet werden.

### **3. Laufende und geplante Abklärungen**

Nennung der Produkte, welche bezüglich einer Salzreduktion zurzeit abgeklärt werden oder für welche Untersuchungen geplant sind. Wenn möglich sollte angegeben werden, wann diese Untersuchungen abgeschlossen sind bzw. die Ergebnisse vorliegen werden.

### **4. Abklärungen im Rahmen des Salzprojekts der SHL**

Der Projektpartner kann Produkte aus seinem Sortiment vorschlagen, für welche er die Möglichkeiten einer Salzreduktion in Zusammenarbeit mit der SHL abklären möchte. Die Vorschläge sollen begründet werden.

## **B. Bestandesaufnahme der salzreduzierten Produkte des Projektpartners**

Mit den nachfolgenden Fragen sollen alle beim Projektpartner hergestellten Produkte erfasst werden, welche entweder im Bezug auf eine frühere Rezeptur (= Umformulierung) im Salzgehalt reduziert wurden oder in Bezug auf vergleichbare Produkte (= Neuentwicklung) reduziert sind. Die Produkte sollen aktuell auf dem Markt erhältlich sein.

Die unter Punkt 5 bis 7 gewünschten Angaben sollen möglichst für salzreduzierte Einzelprodukte gemacht werden. Wenn mehrere Produkte vergleichbar sind, so können die Angaben auch für die betreffende Produktgruppe gemacht werden (z.B. für verschiedene Normalbrotsorten aus Halbweissmehl).

### **5. Salzgehalt des Produkts**

Angabe des aktuellen Kochsalzgehalts des Produkts. Falls das Produkt in den letzten Jahren umformuliert wurde, so soll zusätzlich der frühere Salzgehalt sowie die Art der Reduktionsmassnahme angegeben werden (vergleiche Frage C.8).

### **6. Erfahrungen mit dem lancierten salzreduzierten Produkt**

Darlegung der Erfahrungen mit dem salzreduzierten Produkt (z.B. betreffend aufgetretener technologischer Schwierigkeiten, Akzeptanz des Produkts). Im Zusammenhang mit Kundenreaktionen sollte zudem angegeben werden, ob bzw. wie die Änderung der Rezeptur den Kunden kommuniziert wurde.

### **7. Empfehlungen für Massnahmen und Zielwerte für das Produkt**

Wenn möglich sollen Empfehlungen für geeignete Massnahmen sowie realistische Zielwerte für den Salzgehalt des betreffenden Produkts bzw. für die betreffende Produktgruppe gemacht werden. Falls eine sukzessive Salzreduktion empfohlen wird, sollen Angaben zur Umsetzung gemacht werden.



### **C. Ergebnisse von abgeklärten Produkten des Projektpartners zur Abschätzung der Möglichkeiten und Grenzen einer Salzreduktion**

Der Teil C bezieht sich auf alle beim Projektpartner durchgeführten Untersuchungen im Zusammenhang mit einer Salzreduktion, unabhängig davon, ob das salzreduzierte Produkt lanciert wurde oder nicht. Die Antworten zu den Fragen 8 bis 10 sollen die Möglichkeiten und Grenzen einer Salzreduktion aufzeigen. Dazu sollen die wichtigsten Ergebnisse aus entsprechenden Untersuchungen zusammengetragen werden. Basierend auf diesen Daten sollen zudem Empfehlungen für mögliche Massnahmen und Zielwerte abgeleitet werden.

#### **8. Versuchsbedingungen**

##### Getestete Salzkonzentrationen:

Angabe der einzelnen getesteten Salzkonzentrationen oder des getesteten Konzentrationsbereichs bezogen auf das Fertigprodukt

Sofern relevant: zusätzlich Einwaage bei der Herstellung mit Angabe der Bezugsgrösse

##### Getestete Massnahme:

Angabe der getesteten Massnahmen zur Kochsalzreduktion (z.B. Reduktion der Einwaage von Kochsalz, Einsatz von Substituten für Kochsalz oder Natrium, technologische Massnahmen, Festlegung von strengeren Anforderungen für zugekaufte Produkte etc.)

#### **9. Ergebnisse**

Es soll dargelegt werden, wie sich die getesteten Massnahmen auf die Herstellung und Qualität des Produkts ausgewirkt haben. Dazu sollen stichwortartig die wichtigsten Ergebnisse zu den Auswirkungen in Bezug auf die folgenden Aspekte vorgelegt werden:

- Qualität des salzreduzierten Produkts (generell sowie produkttypische Merkmale)
- Technologische Machbarkeit (z.B. Einfluss auf die Maschinengängigkeit, angetroffene Schwierigkeiten bei der Herstellung)
- Lebensmittelsicherheit des salzreduzierten Produkts (v.a. mikrobiologisch)
- Sensorische Akzeptanz des salzreduzierten Produkts
- Sofern relevant: weitere Aspekte wie z.B. Auswirkungen auf Herstellkosten, Haltbarkeitsfrist, Lagerungsbedingungen etc.

#### **10. Schlussfolgerung bezüglich des möglichen Reduktionsumfangs**

Basierend auf diesen Daten soll angegeben werden, in welchem Konzentrationsbereich und mit welchen Massnahmen eine Salzreduktion für das abgeklärte Produkt bzw. – sofern die Daten übertragbar sind – für die dazugehörige Produktgruppe möglich ist.

## Anhang F: Zeitplan zum Projektablauf

