

# Herstellung von salzreduzierten Lyonern ohne Zusatzstoffe mit E-Nummern

Brühwürste zählen zu den tragenden Umsatzsäulen der Fleischbranche. Der Pro-Kopf-Konsum pro Jahr beträgt in der Schweiz rund 6 Kilogramm und macht somit ca. 66% des gesamten Wurstkonsums aus. Die bei der Herstellung von Brühwurstwaren verwendeten Zusatzstoffe müssen meist über eine E-Nummer deklariert werden. Dies stösst bei vielen Konsumentinnen und Konsumenten verstärkt auf Ablehnung, weil sie E-Nummern generell mit etwas Negativem verbinden.

Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP) lancierte aus diesem Grund gemeinsam mit der Hochschule Wädenswil (Dozentin: J. Javor Qvortrup) eine Diplomarbeit, in welcher sich der Erstautor des vorliegenden Beitrages

## Tabellen und Abbildungen

**Tabelle 1: Grundrezeptur**

Schweinefleisch	SIII	31%
Kalbfleisch	KII	15%
Halsspeck	SV	12%
Wurstspeck	SVI	10%
Kalbskopfblock		10%
Schüttung		22%
Mischgewürz (praxisüblich)		6 g/kg

**Tabelle 2: Verfahren Serie 1**

	Salzzugabemenge		
	20 g/kg	15 g/kg	10 g/kg
Kochsalz, Acerola <sup>1</sup>	1_01	1_02	1_03
Meersalz, Acerola	1_04	1_05	1_06
Kochsalz, Acerola, Gemüse 1 <sup>2</sup> , Starter 1 <sup>3</sup>	1_07	1_08	1_09
Nitritpökelsalz, Ascorbinsäure <sup>4</sup> , Ascorbat <sup>5</sup>	1_10	1_11	1_12

<sup>1</sup> 1 g/kg Acerolapulver. <sup>2</sup> 8 g/kg Gemüsepulver. <sup>3</sup> 0,2 g/kg Starterkultur (Produzent A). <sup>4</sup> 0,25 g/kg Ascorbinsäure. <sup>5</sup> 0,25 g/kg Natriumascorbat.

**Tabelle 3: Verfahren Serie 2**

	Umrötungsbedingungen		
	90 Minuten/45°C (Kochschrank)	4 Stunden/Raumtemperatur	24 Stunden/2°C (Kühlraum)
Meersalz, Acerola <sup>1</sup>	2_01	2_02	2_03
Kochsalz, Acerola, Gemüse 1 <sup>2</sup> , Starter 1 <sup>3</sup>	2_04	2_05	2_06
Kochsalz, Acerola, Gemüse 2 <sup>4</sup> , Starter 2 <sup>5</sup>	2_07	2_08	2_09
Nitritpökelsalz, Ascorbinsäure <sup>6</sup> , Ascorbat <sup>7</sup>	2_10	2_11	2_12

<sup>1</sup> 1 g/kg Acerolapulver. <sup>2</sup> 8 g/kg Gemüsepulver 1. <sup>3</sup> 0,2 g/kg Starterkultur (Produzent A). <sup>4</sup> 0,25 g/kg Ascorbinsäure. <sup>5</sup> 0,25 g/kg Natriumascorbat. <sup>6</sup> 5 g/kg Gemüsepulver 2. <sup>7</sup> 0,2g/kg Starterkultur (Produzent B).

**Tabelle 4: Mikrobiologische Untersuchungen**

Keime	Tage nach Herstellung	Bereiche der gemessenen Werte, ohne Ausnahmen [KBE/g]	Ausnahmen [KBE/g]	
			2_05	2_06
Aerobe mesophile Keime	1	<100 bis 720	35 000	45 000
	14	<100 bis 620	24 000	31 000
	28	<100 bis 950	17 000	170 000
	42	<100 bis 350	8 600	40 000
Enterobacteriaceae	1, 14, 28, 42	<10		
Clostridium perfringens	1, 14, 28, 42	<10		
Salmonella spp.	1, 14, 28, 42	nicht nachweisbar pro 25g		

Toleranzwerte gemäss Hygieneverordnung: Aerobe mesophile Keime: 10<sup>6</sup> KBE/g; Enterobacteriaceae: 10<sup>3</sup> KBE/g; C. perfringens: 10<sup>2</sup> KBE/g (nur wenn kein Pökelsatz). Grenzwerte gemäss Hygieneverordnung: Salmonella spp.: n.n. pro 25 g; C. perfringens: 10<sup>4</sup> KBE/g.

mit der Herstellung von salzreduzierten Brühwürsten ohne Zusatzstoffe mit E-Nummern befasste. Im Zusammenhang mit der Umrötung entschied man sich für eine Brühwurst mit grösserem Kaliber, wobei die Wahl auf Lyoner fiel. Dazu wurden die zwei folgenden Lösungsansätze in Kombination angewendet:

1. Anpassung des Herstellungsverfahrens, damit sich die Zugabe von Zusatzstoffen erübrigt (Stabilisatoren und Geschmacksverstärker)
2. Einsatz alternativer Zusatzstoffe, welche gewisse Stoffe natürlicherweise enthalten und daher nicht über eine E-Nummer zu kennzeichnen sind (Nitrat aus Gemüsepulver, Ascorbinsäure aus Früchten [Acerolakirschen])

Weiter wurde untersucht, inwieweit sich der Speisesalzgehalt einer Brühwurst reduzieren lässt, ohne dass sich technologische bzw. sensorische Nachteile im Hinblick auf das Endprodukt ergeben.

## Material und Methoden

In der ersten Serie wurden am ABZ Spiez 12 verschiedene Lyonere mit der in Tabelle 1 aufgeführten Grundrezeptur und den in Tabelle 2 aufgeführten



Rohmaterial im Blitz vor der Brätherstellung.

Zusatzstoffen und Salzzugabemengen hergestellt. Nach dem Füllen der Brätmassen in die Därme wurden die Lyonere zwecks Umrötung während 24 Stunden im Kühlraum (~ 2°C) gelagert, bevor sie dann gebrüht wurden.

In der zweiten Serie wurden 12 unterschiedliche Lyonere mit der in Tabelle 1 aufgeführten Grundrezeptur und den in Tabelle 3 aufgeführten Zusatzstoffen und einer Salzzugabemenge von 20 g/kg produziert. Nach dem Füllen der Brätmassen in die Därme erfolgte die Umrötung der Ly-

oner gemäss Tabelle 3. Anschliessend wurden die Lyonere wiederum bis zum Erreichen der Kerntemperatur von 68°C gebrüht.

Die daraus hervorgegangenen Proben wurden anschliessend diversen physikalisch-chemischen Tests (Schälbarkeit, Schnittfestigkeit, Farbe, pH-Wert, Geleeanteil), chemischen Analysen (Rohnährstoffe, Mineralstoffe, Nitrat/Nitrit), einer sensorischen Prüfung sowie einer visuellen Beurteilung unterzogen.

Ebenfalls wurden mikrobiologische Untersuchungen (aerobe mesophile Keime, Enterobacteriaceae, Clostridium perfringens, Salmonella spp.) einen Tag nach der Herstellung sowie nach einer Lagerung von 14, 28 und 42 Tagen bei 4°C durchgeführt.

## Ergebnisse und Diskussion

Durch die Herabsetzung der Salzzugabemenge senkte sich das Wasserbindungsvermögen des Bräts, und Gelee bildete sich zwischen Brät und Wursthülle sowie im Innern der eigentlichen Wurstmasse. Der Geleeanteil betrug 1,6, 7,6 bzw. 18,3% bei einer Salzzugabemenge von 2,0, 1,5 bzw. 1,0% (siehe Abb. 1). Durch die Geleebildung senkte sich die benötigte Kraft bei der Schälung und die Schnittfestigkeit der Wurstmasse wurde erhöht. Der Trockensubstanz-, der Fett- und der Rohproteingehalt stiegen in der eigentlichen Wurstmasse an, da sich deren Wassergehalt durch die Geleebildung reduzierte.

Die Wahl der Zusatzstoffe beeinflusste die Umrötung und damit die Farbe wesentlich. Mit keiner der ein-



Einstecken der Temperatursonde zur Temperaturüberwachung während der thermischen Behandlung der Lyoner.

gesetzten Zusatzstoffkombinationen konnte eine derart ausgeprägte Rosafärbung wie mit Nitritpökelsalz erreicht werden (siehe Abb. 2). Jedoch fiel bei der visuellen Beurteilung der Lyoner auf, dass im Schnittbild des Lyoners des Verfahrens 2\_04 (Gemüsemischung I, 90', 45°C) Regionen zu beobachten waren, bei welchen die Umrötung komplett stattgefunden hatte. Durch den Einsatz von Gemüsepulvern, welche zum Hauptteil aus Kohlenhydraten bestehen und mineralstoffreich sind, wurde der Gehalt an Gesamtzucker, Calcium und Kalium bei einigen Verfahren erhöht. In der sensorischen Beurteilung wurden keine frappanten Unterschiede zwischen den Lyonern erkannt.

Die Umrötungsbedingungen hatten lediglich einen Einfluss auf die Geleebildung. Bei der Umrötung bei 19°C wurde die doppelte Geleemenge gebildet als bei derjenigen nahe des Gefrierpunkts oder im Bereich der Denaturierungstemperatur der Proteine

von rund 45°C. Letztere verursachte einen Abschluss der Oberfläche und damit einen geringeren Geleeaustritt.

Bei allen Lyonern war auch nach der Lagerung die mikrobiologische Sicherheit gewährleistet (siehe Tab. 4). Die Keime, bei den beiden Ausnahmen, kamen mit grösster Wahrscheinlichkeit durch die eventuell hoch belastete Gemüsemischung I in das Brät. Während der Pasteurisation bildeten die Keime Sporen, welche nicht in der Wurst, jedoch während der Untersuchung ausgekeimt und gewachsen sind. Das begründet auch, warum kein Wachstum während der Lagerung stattgefunden hat.

Die Nitrat- und Nitritwerte lagen bei allen Produkten im gesetzlichen Rahmen.

**Schlussfolgerungen**

Trotz Ersatz des Nitritpökelsalzes durch ein stark nitrathaltiges Gemüsepulver, welches die benötigte Menge von 40 mg Natriumnitrit pro Kilo-

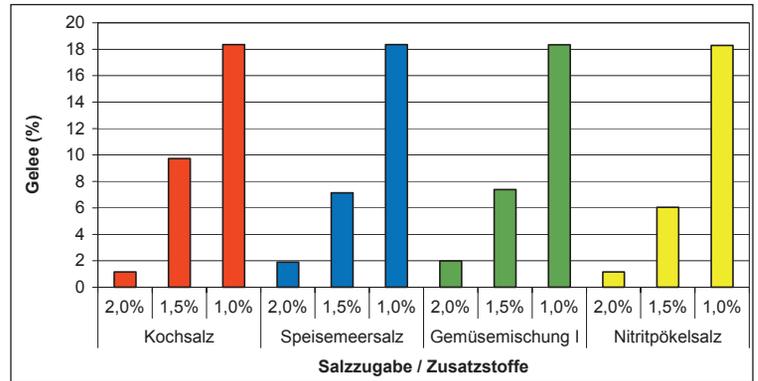


Abbildung 1: Geleeeanteil bei Salzreduktion (Serie 1).

gramm Brät einbringt, und einer Starterkultur, welche das Nitrat zu Nitrit umwandelt, kann eine totale Umrötung durch die Auswahl der richtigen Umrötungsbedingungen erreicht werden. Dies erfordert je nach Starterkultur eine minimale Umrötungszeit von 2–4 Stunden bei einer Temperatur von rund 45°C.

Zur Verbesserung der technologischen Eigenschaften des Bräts wäre

Phosphaten und modifizierten Stärken ist erfahrungsgemäss sehr gut möglich, sofern nicht übermässig Schüttung beigegeben und ein leicht erhöhter Gewichtsverlust in Kauf genommen wird.

Der Ersatz von Ascorbinsäure und Natriumascorbat durch das ascorbinsäurehaltige Pulver der Acerolakirsche erwies sich als problemlos, zumal es die erwünschten biochemischen Um-

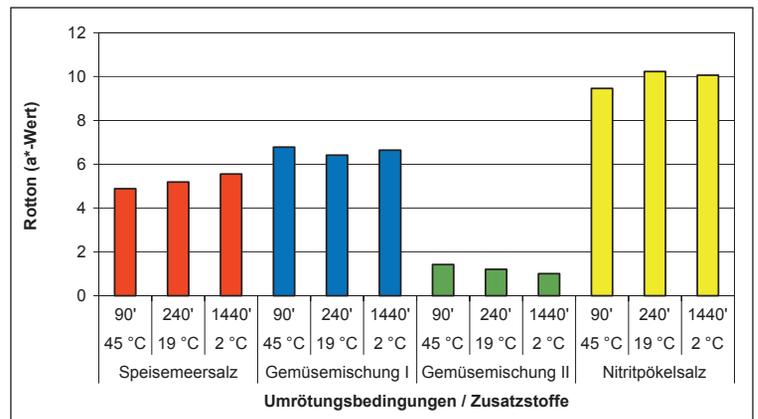


Abbildung 2: Rotton (a\*-Werte) der Lyoners der Serie 2.

eine hohe Salzzugabemenge wünschenswert. Jedoch muss die Menge neben gesundheitlichen auch aus sensorischen Gründen auf 1,6 bis 1,8 g/kg Brät reguliert werden. Eine weitere Verringerung der Speisesalzzugabe erweist sich ohne Zusatz von Phosphaten aus technologischen Gründen (Geleebildung und Geschmeidigkeit des Bräts) jedoch als äusserst nachteilig. Die Brätherstellung ohne Zusatz von

setzungen im Brät durchführte und die sensorischen Eigenschaften nicht negativ beeinflusste. Die gesamte Diplomarbeit kann übrigens unter [www.alp.admin.ch/de/fleisch/fleischverarbeitung.php](http://www.alp.admin.ch/de/fleisch/fleischverarbeitung.php) heruntergeladen werden.

M. Suter und R. Hadorn, Agroscope Liebefeld-Posieux, Eid. Forschungsanstalt für Nutztiere und Milchwirtschaft (ALP), Bern ([michael.suter@alp.admin.ch](mailto:michael.suter@alp.admin.ch))



Vorbereitung der Lyoner zur Umrötung bei 45°C im Koch-/Garschrank.

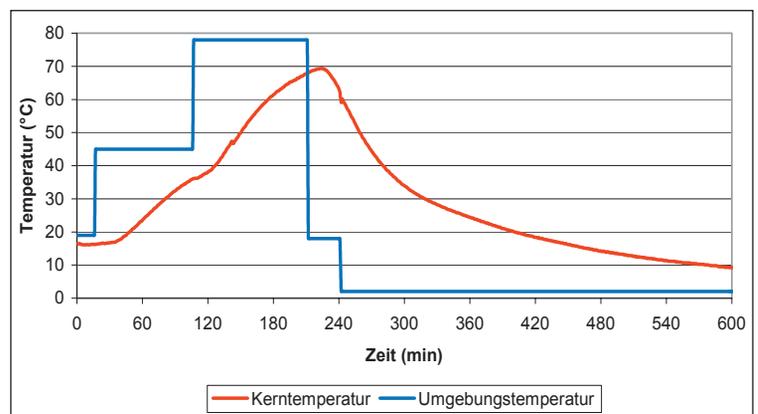


Abbildung 3: Temperaturverlauf eines Lyoners während des Umrötens bei 45°C, des Brühens bei 78°C, des Kühlens im Wasserbad bei 18°C und des anschließenden Kühlens im Kühlraum bei 2°C.