

# Sicherheit und Haltbarkeit

von Fleisch- und Wurstwaren ohne  
bzw. mit reduziertem Einsatz von  
Pökelfstoffen

- Friedrich-Karl Lücke  
Hochschule Fulda, FB OE, Lehrgebiet  
Mikrobiologie und Lebensmitteltechnologie

BioFach, 21. Februar 2008



Hochschule Fulda



# Einsatz von Pökelfstoffen: Pro und Contra

## Pro

- Umrötung
- Pökelaroma statt Aufwärmgeschmack
- **Antibakterieller Effekt**

→ **Produktsicherheit**

→ **Haltbarkeit**

## Contra

- Toxikologische Bedenken
- Grundsätzliche Vorbehalte gegenüber chemisch-synthetischen Zusatzstoffen



Hochschule Fulda



# Wie wirkt Nitrit im Fleisch?

- Bei dem schwach sauren pH der meisten Fleischwaren entsteht aus Nitrit salpetrige Säure ( $\text{HNO}_2$ )
- Salpetrige Säure reagiert mit Eisen

## (a) in den Muskelzellen

- Bildung von NO-Myoglobin und NO-Myochromogen (farbstabil auch bei Hitzebehandlung und  $\text{O}_2$ -Zutritt)
  - Umrötung, Pökelfarbe
- Eisen mit gebundenem NO kann Fettverderb nicht mehr starten
  - Pökelaroma statt „Aufwärmgeschmack“

## (b) in Bakterienzellen

- **Störung des eisenabhängigen Energiestoffwechsels**
  - **antibakterielle Wirkung**



Hochschule Fulda



# Nitrit wirkt je nach Fleischerzeugnis unterschiedlich:

## ■ Einflussfaktoren sind

- der pH-Wert: *geringe Wirkung bei hohen pH-Werten*
- der Eisengehalt und die Art der Bindung des Eisens
- die Wasseraktivität
- Ascorbinsäure
- .....

## ■ Produktspezifische Betrachtung nötig!



Hochschule Fulda



Büro  
Lebensmittelkunde  
& Qualität



# Wie wirkt Nitrat?

- Nitrat wirkt nur nach bakterieller Reduktion zu Nitrit
- Bakterien in Fleischerzeugnissen, die Nitrat enthalten, bilden daraus selten oder nie genug Nitrit für eine **antibakterielle Wirkung** (schon gar nicht aus den geringen Nitratmengen in Gewürzen)



Hochschule Fulda



# Wirkungen des Nitrits in verschiedenen Fleischwaren

Produkt		Relevanz der Nitritwirkung auf		
		Farbe	Aroma	Mikroorganismen
Brühwurst		hoch	mäßig	<b>mäßig</b>
Kochwurst		gering	gering	<b>gering</b>
Rohpökelware	langgereift	gering	gering	<b>sehr gering</b>
	kurzgereift	mäßig	mäßig	<b>gering</b>
Kochpökelware		hoch	mäßig	<b>mäßig</b>
Rohwurst	langgereift	gering	gering	<b>gering</b>
	kurzgereift	mäßig	mäßig	<b>mäßig</b>



Hochschule Fulda



Büro  
Lebensmittelkunde  
& Qualität



# Pökelstoffeinsatz bei Öko-Fleischerzeugnissen: Alternative I: „EU-Bio“

## VO (EG) 780/2006

- Zusatz nicht mehr als 80 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$
- Restgehalt nicht über 50 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$ 
  - *Beeinträchtigung der mikrobiellen Sicherheit bei schnellgereifter Rohwurst ist möglich*
  - *[sachgerechter: alte AGÖL-Werte (Zusatz max. 50 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$  bei Brühwurst, max. 100 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$  bei Rohwurst)]*



Hochschule Fulda



# Alternative II: Verzicht auf Wirkung von Pökelstoffen

Flankierende Maßnahmen zur Gewährleistung der Produktsicherheit und Haltbarkeit sind erforderlich



Hochschule Fulda



# Flankierende Maßnahmen zur Gewährleistung von Produktsicherheit und Haltbarkeit

Produkt	Maßnahme	Bemerkungen
Brühwurst-konserven	Intensivere Erhitzung	Sensorisch begrenzt
Gegarte aufgeschnittene Erzeugnisse	Aseptische Technik	Aufwändig
	Schutzkulturen	Kosten, Aufwand, Beurteilung
Rohwurst ( <i>auch bei „EU-Bio“</i> )	Längere Reifung bei niedrigeren Temperaturen	Nicht bei allen Sorten anwendbar
Diverse	Antimikrobiell wirkende Gewürze	Aus sensorischen Gründen kaum möglich



Hochschule Fulda



# Schlussfolgerungen: Alternativen zur antibakteriellen Wirkung des Nitrits?

- Ein Weglassen von Nitrat erhöht das mikrobiologische Risiko nicht
- Ein Weglassen oder eine deutliche Verminderung des Zusatzes von Nitrit erfordert Anpassung der Produktpalette und der Prozesse, insbesondere
  - intensivere Erhitzung von Brühwurst-Konserven
  - niedrigere Reifetemperaturen bei Rohwurst
  - Verzicht auf die Herstellung kurzgereifter Rohwurstsorten (Salmonellen!) und in der Packung nachpasteurisierter Brühwurstprodukte (Clostridien!)

**und eine entsprechende Schulung**



Hochschule Fulda



# Anhang: Nitritbildung im Produkt

## ■ Gezielte Nitritbildung *in situ* aus Nitrat, z.B. aus Gemüse, Gewürzen

Dieses Verfahren erfordert

→ Zusatz spezieller (nitratreduzierender) Starterkulturen

→ Vorreifung des Bräts bei genau definierten Zeiten und Temperaturen

und somit eine Prozessumstellung und eine besonders gute Prozessbeherrschung!

## ■ Nitritkonzentrationen zu gering für eine antibakterielle Wirkung

## ■ Flankierende Maßnahmen zur Gewährleistung der Produktsicherheit und Haltbarkeit erforderlich

## ■ Lebensmittelrechtlich problematisch



Hochschule Fulda

