

# Bestimmung des Nitritgehaltes in Räucherfischen und anderen Fischprodukten

H. Karl

BFA für Fischerei, Institut für Biochemie und Technologie, Palmaille 9, 2000 Hamburg 50

## Einleitung

Im Rahmen von Untersuchungen über die Zusammensetzung von Räucherfischen interessierte auch der Gehalt an Nitrit, da die Meinung vertreten wird, daß es über den Räucherrauch<sup>1)</sup> in das Produkt gelangt.

Als Analysenverfahren zur Untersuchung dieser Frage bieten sich neben anderen Verfahren<sup>2,3)</sup> mehrere colorimetrische Methoden an, die auf der Diazotierung eines aromatischen Amins mit anschließender Azokopplung beruhen<sup>4,5,6,7)</sup>. Gewählt wurde die von Sen u. Donaldson beschriebene Methode<sup>7)</sup>, wobei im alkalischen Bereich extrahiert wird<sup>8)</sup>, um eine Zersetzung des Nitrits zu vermeiden.

Bei der Erprobung der Methode mußten wir feststellen, daß die Wiederfindungsraten erheblich schwankten, wenn die Proben zwischenzeitlich bei  $-18^{\circ}\text{C}$  gelagert wurden. Lag die Wiederfindungsrate bei frisch zugesetztem Natriumnitrit (50 mg  $\text{NaNO}_2/\text{kg}$  Fischmus) noch bei 97%, so sank sie nach 14tägiger Gefrierlagerung in einzelnen Proben bis auf null ab.

Derartige Veränderungen wurden bei der Lagerung von nitritbelastetem Fischmuskel bisher nicht beobachtet, während durchaus bekannt ist, daß Nitrit-Ionen in wäßrigen Lösungen nicht gefrierstabil sind und partiell zersetzt werden<sup>9)</sup>.

Für die tägliche Laborpraxis ist es andererseits wichtig zu wissen, ob und unter welchen Bedingungen und in welchem Ausmaß eine Zersetzung des Nitrits erfolgen kann: Proben, die nicht am gleichen Tag vollständig analysierbar sind, werden häufig bis zum nächsten Tag im Kühlschrank zwischengelagert, dies gilt insbesondere für haltbare Produkte wie z. B. Räucherfische, während leicht verderbliche Produkte in der Regel zwischenzeitlich eingefroren werden. Wir haben daher Einflüsse der verschiedenen Lagerbedingungen auf den Nitritnachweis in Fischproben an mehreren Modellversuchen mit Süß- und Seewasserräucherfischen untersucht; über diese Ergebnisse wird in der vorliegenden Arbeit berichtet.

## Material und Methoden

### Probenmaterial

Die Versuche wurden mit frischen, eisgelagerten Heringslappen und Filets von frisch geschlachteten Forellen bzw. mit aufgetauten Forellenfilets durchgeführt.

### Herstellen der Pökellaken

Zur Herstellung der Pökellaken wurde eine entsprechende Menge kommerziell erhältliches Nitritpökelsalz<sup>\*)</sup> in einem bestimmten Volumen Leitungswasser gelöst. Die sich ergebenden Natriumnitritgehalte der eingesetzten Pökellaken sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tab. 1. Natriumnitritgehalte in Pökellaken aus kommerziellem Pökelsalz.

Konzentration der Lake % (w/v)	Natriumnitritgehalt [mg/kg]
5	204
6	235
10	390
12	456
20	841

### Pökelvorgang

Mindestens 1,5 kg Fischfilet wurden im Verhältnis 1:1 mit der entsprechenden Lake bei Raumtemperatur vermischt, 15 min lang in der Lake belassen und 5 min abgetropft.

### Räucherung der Proben

Die gepökelten Heringsfilets wurden in einer kommerziellen Fischräucheranlage, die gepökelten Forellenfilets in der haus-eigenen 1-Kammer-Versuchsanlage heiß geräuchert (Kammertemperatur bis  $65^{\circ}\text{C}$ ).

### Nitritbestimmung nach Sen u. Donaldson<sup>7)</sup>

#### Probenvorbereitung:

4 Fischfilets oder mindestens 350 g Probenmaterial wurden enthäutet und homogenisiert.

#### Chemikalien:

- Sulfanilsäure (Merck Nr. 686)
- N-(1-Naphtyl)-ethylendiammoniumdichlorid (Merck Nr. 6237)
- Zinksulfat (Merck Nr. 8883)
- Natriumhydroxid – Plätzchen p. a. (Merck Nr. 6495)
- Ammoniumchlorid p. a. (Merck Nr. 1145)
- Natriumnitrit p. a. (Merck Nr. 6549)
- Essigsäure 100% p. a. (Merck Nr. 63)
- Ammoniaklösung 25% p. a. (Merck Nr. 5432).

#### Reagenzien:

1. Lösung 1: 10 g Sulfanilsäure + 700 ml  $\text{H}_2\text{O}$  + 300 ml Eisessig auf 1 l auffüllen. Bei Raumtemperatur in abgedunkelter Flasche aufbewahren.
2. Lösung 2: 0,1% N-(1-Naphtyl)-ethylendiammoniumdichlorid in 60% (v/v) Essigsäure (250 mg/250 ml). Im Kühlschrank eine Woche lang haltbar.
3.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ -Puffer: 5 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in 500 ml  $\text{H}_2\text{O}$  mit verd.  $\text{NH}_3$ -Lösung auf pH 9,6 einstellen und auf 1 l auffüllen.
4. 0,42 m Zinksulfat-Lösung: 120 g  $\text{Zn SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  auf 1 l  $\text{H}_2\text{O}$  dest. auffüllen.
5. 2% NaOH (w/v)
6. Farbreagenz: Lösung 1 + Lösung 2 im Verhältnis 1:1 (v/v), kurz vor der Bestimmung mischen.

### Extraktion

10 g Mus + 50 ml heißes Wasser (ca.  $50^{\circ}\text{C}$ ) + 12 ml 2% NaOH

\*) Nach der Zusatzstoff-Verkehrsordnung<sup>10)</sup> liegt der Natriumnitritgehalt im Pökelsalz zwischen zwischen 4–5 g/kg.

werden mit Hilfe eines Ultra-Turrax vermischt. Der pH-Wert muß > 7 sein, sonst muß evtl. mehr 2% NaOH zugefügt werden. In 200 ml Meßkolben quantitativ überführen. 10 ml ZnSO<sub>4</sub>-Lsg zugeben und für 10 Minuten bei 50°C in ein Schüttelwasserbad stellen. Auf 20°C abkühlen lassen und auf 200 ml auffüllen. Filtrieren und die ersten 20 ml verwerfen. Für den Blindwert entsprechendes Filtrat ohne Probe herstellen.

### Messung

#### Probe:

1,0 ml Filtrat + 0,9 ml NH<sub>4</sub>Cl-Puffer + 0,5 ml 60% Essigsäure + 1,0 ml Farbreaenz + 1,6 ml H<sub>2</sub>O im Reagenzglas gut mischen, 25 min. bei + 27°C im Dunkeln belassen und bei 550 nm gegen Blindwert messen.

Zur Überprüfung bei jeder Probenmessung mindestens einen Standard (0,4 ml Arbeitslösung) mitlaufen lassen.

#### Eichkurve:

1. Stammlösung: 500 µg/ml

250 mg NaNO<sub>2</sub> in 500 ml Meßkolben genau einwiegen, 100 ml NH<sub>4</sub>Cl-Puffer hinzufügen und mit H<sub>2</sub>O dest. bis zur Marke auffüllen.

ca. 3 Monate lang haltbar

2. Arbeitslösung: 5 µg/ml

1 ml Stammlösung in 100 ml Meßkolben pipettieren und mit dest. H<sub>2</sub>O auffüllen. Täglich frisch ansetzen.

#### Messung:

0 – 1 ml Arbeitslösung + 0,9 ml NH<sub>4</sub>Cl-Puffer + 0,5 ml 60% Essigsäure + 1,0 ml Farbreaenz + 2,6 – 1,6 ml H<sub>2</sub>O dest. im Reagenzglas gut mischen, 25 min bei + 27°C im Dunkeln belassen und bei 550 nm gegen Blindwert (0 ml Arbeitslösung) messen.

### Berechnung

Die Berechnung erfolgt nach Ermittlung des Faktors aus der Eichkurve über

$\Delta E_{550} \cdot F \cdot 20 \triangleq \times \text{mg NaNO}_2/\text{kg Mus}$

oder über den Standard:

bei 0,4 ml Arbeitslösung als Standard ergibt sich:

$$\frac{\Delta E \text{ Probe}}{\Delta E \text{ Standard}} \cdot 40 = \times \text{mg NaNO}_2/\text{kg Mus}$$

### Ergebnisse

#### 1. Veränderungen der Nitritgehalte während der Gefrierlagerung von gepökeltten Proben bei -30°C

Für diese Untersuchungen wurden Heringsfilets mit Haut in 6%-iger Lake, Forellenfilets mit Haut in 5%, 10% und 20%-iger Lake gepökelt. Nach dem Abtropfen wurde ein Teil der Proben homogenisiert, der Nitritgehalt bestimmt und die Homogenisate portionsweise eingefroren. Alle übrigen Forellenfilets wurden zu je 4 Stück ebenfalls tiefgefroren. Die Heringsfilets wurden zunächst geräuchert und als Homogenisat bzw. ganze Filets bis zum jeweiligen Probenziehungsdatum tiefgefroren.

Während einer 14tägigen Gefrierlagerung bei -30°C blieben die Nitritgehalte in den ungeräucherten Homogenisaten, unabhängig von der Fischart, konstant. In den Forellenfilets wurde dagegen ein leichter Anstieg der Nitritgehalte gemessen, der wahrscheinlich auf Tropfverluste während des Auftauens zurückzuführen ist (Tabelle 2).

Tab. 2. Veränderungen der Natriumnitritgehalte (mg/kg Feuchtsubstanz) in gepökeltten Forellenfilets und Mus während einer Gefrierlagerung bei -30°C.

Pökellakenkonzentration (w/v)	0 Tage	14 Tage	
		Mus	Filet
5%	24,3	28,8	29,8
10%	35,2	34,3	48,7
20%	63,6	63,6	64,9

Tab. 3. Veränderungen der Natriumnitritgehalte (mg/kg Feuchtsubstanz) in gepökeltten und geräucherten Heringsfilets während der Gefrierlagerung bei -30°C [Pökellake: 6% (w/v)].

Lagerzeit (d)	Natriumnitritgehalte (mg/kg)		
	gepökelt homogenisiert	gepökelt geräuchert homogenisiert	gepökelt geräuchert ganze Filets
0	42,7	21,7	21,7
7	45,8	-	-
14	45,5	17,6	15,7
21		13,9	16,8
28		17,4	16,0

Tab. 4. Veränderungen der Natriumnitritgehalte in gepökelttem Heringsfiletmus während einer Lagerung bei +7°C (mg/kg Feuchtsubstanz).

Lagerzeit (d)	Serie I	Serie II
0	45,5	42
1	16,0	17,2
2	0,0	0,0

Tab. 5. Veränderungen der Natriumnitritgehalte (mg/kg Feuchtsubstanz) in gepökeltten und aufgetauten Forellenfilets und Mus während der Lagerung bei +7°C.

Lagerzeit (d)	5% Pökellake		10% Pökellake		20% Pökellake	
	Mus	Filet	Mus	Filet	Mus	Filet
0	18,6		36,7		67,5	
1	9,6	26,7	36,9	45,2	70,6	83,5
2	< NG	6,8	< NG	17,6	1,0	73,0
3	< NG	1,2	< NG	1,7	< NG	17,4

NG = Nachweisgrenze: 1 mg/kg  
Der Nitritgehalt in den Forellenfilets ohne Zusatz betrug 0%.

Durch den Räuchervorgang (Trocknen, Garen, Räuchern) verminderte sich der Nitritgehalt in den Heringsfilets von 43 mg Natriumnitrit/kg Fleisch auf die Hälfte (22 mg/kg), sank nach 14tägiger Lagerung im Homogenisat und in den tiefgefrorenen Filets nochmals geringfügig ab und blieb erst für die restliche Lagerzeit nahezu konstant (Tabelle 3).

#### 2. Veränderungen der Nitritgehalte bei Aufbewahrung der Proben im Kühlschrank

##### 2.1 Ungeräucherte Fischproben

Frische, auf Eis gelagerte Heringsfilets wurden wiederum mit 6%-iger Pökellake behandelt – eine übliche

Tab. 6. Veränderungen der Natriumnitritgehalte (mg/kg Feuchtsubstanz) in Forellenfilets aus frisch geschlachteter Rohware während der Lagerung bei + 7°C.

Lagerzeit (d)	5% Pökellake		10% Pökellake		20% Pökellake	
	Mus	Filet	Mus	Filet	Mus	Filet
0	24,3		43,7		74,7	
1	25,5	21,6	48,8	57,5	78,0	91,7
2	19,3	19,1	38,4	44,6	66,0	89,0
3	23,6	10,6	39,1	55,8	63,0	100,3
4	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
6	< NG	1,6	1,0	17,7	69,0	55,0
7	< NG	< NG	< NG	10,3	26,0	11,0

NG = Nachweisgrenze: 1 mg/kg  
n.b. = nicht bestimmt  
Der Natriumnitritgehalt der unbehandelten Filets war kleiner als die Nachweisgrenze.

Tab. 7. Veränderungen der Natriumnitritgehalte in gepökelt und geräucherten Heringsfilets während einer Lagerung bei + 7°C (mg/kg Feuchtsubstanz).

Lagerzeit (d)	6% Pökellake		12% Pökellake		20% Pökellake	
	mg/kg	%	mg/kg	%	mg/kg	%
sofort						
n. Räucherung	18,3	100	36,8	100	71,9	100
1	15,5	84,7	31,7	86,1	68,7	95,5
6	11,1	60,6	21,7	59,0	47,4	65,9

Tab. 8. Kochsalz- und Wassergehalte von gepökelten und geräucherten Heringsfilets nach der Behandlung mit Nitritpökelsalz.

	6% Pökellake	12% Pökellake	20% Pökellake
Kochsalzgehalt %:	1,8	3,0	5,1
Wassergehalt %:	63,4	64,3	61,9

Tab. 9. Veränderungen der Natriumnitritgehalte in gepökelt und geräucherten Forellenfilets während einer Lagerung bei + 7°C (mg/kg Feuchtsubstanz).

Lagerzeit (d)	5% Pökellake		10% Pökellake		20% Pökellake	
	Filet	Mus	Filet	Mus	Filet	Mus
ungeräuchert, gepökelt	25,8		42,8		105,8	
frisch geräuchert	9,4		27,2		34,2	
1	7,6		17,9		44,2	
2	n.b.		n.b.		n.b.	
3	n.b.		n.b.		n.b.	
4	3,2	1,2	8,4	7,0	21,5	20,8
5	2,3	< 1	7,8	5,7	13,5	18,4
6	3,6	2,0	8,2	6,4	16,7	17,9
7	2,9	1,4	6,0	4,7	15,5	14,9
8	2,3	1,6	3,9	5,1	10,6	13,2

n.b. = nicht bestimmt

Salzkonzentration zur Herstellung von geräucherten Heringsfilets – homogenisiert und für 2 Tage im Kühlschrank bei + 7°C belassen.

Forellenfilets wurden frisch und als aufgetaute Ware in verschiedenen konzentrierten Pökellaken (5, 10, 20%) gesalzen. Nach dem Abtropfen wurde jeweils die Hälfte des Probenmaterials homogenisiert und Filet und Mus unter identischen Bedingungen gelagert.

Tabelle 4 gibt die Ergebnisse zweier unabhängiger Versuche mit Heringsfilet-Homogenisaten. Bereits nach 24-stündiger Lagerung bei + 7°C kam es zu einer drastischen Abnahme des Nitritgehaltes und nach 2 Tagen war kein Nitrit mehr nachweisbar. Ähnlich schnell verlief der Abbau in aufgetautem Forellenfiletmus mit vergleichbarer Lakenkonzentration (5%) (Tabelle 5).

In den aufgetauten Forellenfilets trat die Abnahme mit Verzögerung ein, nach dem ersten Lagertag wurde sogar ein Anstieg der Nitritgehalte gemessen: wahrscheinlich durch Tropfverluste der Filets. Bis zum dritten Lagertag fielen dann die Werte – ähnlich dem Mus – deutlich ab. Je nach Pökellakenkonzentration lagen die Nitritgehalte nach 3 Tagen bei 4 – 25% der Ausgangswerte.

Wesentlich langsamer verliefen die Veränderungen bei den frischen Forellenfilets (Tabelle 6). Erst nach dem dritten Lagertag setzte eine deutliche Nitritabnahme ein und nach 1 Woche waren noch bis zu 24% des ursprünglichen Nitritgehaltes vorhanden. Auffallend war wiederum der Anstieg nach dem ersten Lagertag und die relativ großen Gehaltsschwankungen in den Filets, die nur durch eine unterschiedliche Aufnahme während der Pökellung zu erklären sind.

## 2.2 Geräucherte Proben

Wichtig ist vor allem der Nachweis einer unerlaubten Anwendung von Nitritpökelsalz bei der Herstellung von Räucherfischen. Da Räucherfische über einen Verkaufszeitraum von mehreren Tagen angeboten werden, sind Informationen zur Stabilität der Verbindungen in den gelagerten Produkten entscheidend für eine Beurteilung der Meßergebnisse.

### 2.2.1 Geräucherte Heringsfilets

In einem weiteren Modellversuch wurden frische Heringsfilets mit 6%, 12% und 20%iger Pökellake im Verhältnis 1:1 für 15 min behandelt und nach dem Abtropfen in einer kommerziellen Räucherei geräuchert. Aus betriebsinternen Gründen konnten die Proben erst nach 24stündiger Zwischenlagerung im dortigen Kühlraum geräuchert werden. Die Gesamtzeit zwischen Pökeln und erster Untersuchung der frischen Räucherware betrug daher 36 h. Die Proben wurden im Kühlschrank bei + 7°C gelagert und nach ein bzw. sechs Tagen nochmals untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 und 8 dargestellt.

Der Nitritabbau verlief im Vergleich zur ungeräucherten Ware wesentlich langsamer, nach 24stündiger Lagerung bei + 7°C war der Nitritgehalt nur geringfügig verändert und nach 6 Tagen wurden noch durchschnittlich 62% des ursprünglich Nitritgehaltes wiedergefunden (Tabelle 7).

### 2.2.2 Geräucherte Forellenfilets mit Haut

In diesem Modellversuch wurden schlachtfrische Forellenfilets für 15 min in 5%, 10% und 20%ige Pökellake eingelegt, zum Vortrocknen über Nacht in einen

Kühlraum (+ 3–4°C) gestellt und am nächsten Tag heißgeräuchert. Vom frisch geräucherten Material wurden entsprechende Proben entnommen und die restlichen Filets zum Abkühlen über Nacht im Kühlraum belassen. Am nächsten Tag (1. Lagertag) wurde ein Teil der Ware homogenisiert, die restlichen Filets in Plastiktüten verpackt und die Proben bis zum Probenziehungstermin im Kühlraum gelagert.

Wie schon bei den Heringsfilets wurde auch in den Forellenfilets durch den Räuchervorgang der Nitritgehalt etwa halbiert und nahm dann im Laufe der Lagerzeit langsam weiter ab. Nach einer Woche bei + 7°C wurden je nach Pökellakenkonzentration zwischen 17% und 35% der Ausgangskonzentration wiedergefunden. Die Veränderungen der Nitritgehalte in den Filets und den Homogenisaten zeigten sehr ähnliche Verläufe (Tab. 9).

## Diskussion

Die Modellversuche haben gezeigt, daß die Nitritaufnahme bei der Pökellung von Herings- und Forellenfilets direkt proportional zur Nitritkonzentration in der Pökellake ist. Nach 15minütiger Einwirkung einer 20%igen Lake werden dabei Gehalte von 65–75 mg Natriumnitrit/kg Feuchtsubstanz erreicht, d. h. ca.  $\frac{1}{10}$  der Konzentration der Ausgangslake.

Bei der Lagerung nitrithaltiger Proben im Kühlschrank oder im Kühlraum bei Temperaturen von + 4°C–+ 7°C vermindert sich der Nitritgehalt mit zunehmender Lagerdauer, wobei die Abnahmegeschwindigkeit je nach Art der Probe unterschiedlich ist: In gepökelten Heringsfilets aus frischer Rohware (mit 6%iger Pökellake behandelt) ist bereits nach 2 Tagen kein Nitrit mehr nachweisbar, in schlachtfrischen Forellenfilets erst nach 6–7 Tagen. Eine stärkere Pökellung mit Lakenkonzentrationen von 10 und 20% verlangsamt wiederum die Nitritabnahme, nach 6 Tagen wurden in Forellenfilets noch 39% bzw. mehr als 50% des ursprünglichen Nitritgehaltes wiedergefunden. Die Ergebnisse deuten auf eine mikrobiologisch bedingte Abnahme des Nitrites hin. Die aus dem Handel bezogenen frischen Heringsfilets dürften zu Beginn der Lagerversuche bereits 3–4 Tage alt und damit mikrobiologisch höher belastet gewesen sein als die schlachtfrischen Forellenfilets. Dies würde die schnellere Nitritabnahme in den Heringsfilets erklären. Durch höhere Salzkonzentrationen kann das Bakterienwachstum zunächst gehemmt werden, so daß es zu der beobachteten langsameren Nitritabnahme bei 10% und 20%iger Pökellake kommt.

Durch andere Faktoren wird dagegen die starke Nitritabnahme während des Räucherprozesses verursacht. In beiden Fischarten wurde eine Verminderung des zugesetzten Nitrits um die Hälfte beobachtet. Zum Teil ist dies auf die Reaktionen des Nitrits mit Phenolen und anderen Komponenten des Räucherrauches zurückzuführen<sup>11,12</sup>), aber auch auf die erheblichen Tropfverluste während des Garens. Eine ähnliche Abnahme wurde bei der Verarbeitung von geräuchertem Bauchspeck beobachtet<sup>13</sup>). Bei Kühlagerung der Räucherware findet ebenfalls eine Nitritabnahme statt. Nach sechstägiger Lagerung ließen sich in den Bücklingsfilets noch 60%, in den geräucherten Forellenfilets noch 30% bis 49% der Ausgangskonzentrationen nachweisen.

Im Gegensatz zu wässrigen Lösungen<sup>9</sup>) wird der Nitritge-

halt in Fischen durch das Tiefgefrieren nur gering bzw. nicht beeinflusst. Homogenisate können über mehrere Wochen bei –30°C ohne Veränderung der Nitritgehalte gelagert werden, allerdings sollte der Nitritnachweis sofort nach dem Auftauen erfolgen. Bei tiefgefrorenen Filets kann es während des Auftauens zu Tropfverlusten kommen, die eine Veränderung der ursprünglichen Nitritgehalte bewirken können.

Die unterschiedliche Zusammensetzung von See- und Süßwasserfischen scheint nach den vorliegenden Ergebnissen keinen Einfluß auf die Stabilität der Nitritionen zu haben.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich folgende Empfehlungen für die Praxis ableiten:

- Ein Nitritnachweis in Fischen sollte möglichst sofort nach der Probenziehung durchgeführt werden.
- Ist eine sofortige Bestimmung nicht möglich, sollte die Probe möglichst als Homogenisat tiefgefroren werden.
- Eine Zwischenlagerung von Proben im Kühlschrank ist für die Nitritbestimmung nicht geeignet.

## Dank

Frau S. v. Bose und Frau M. Ihle gilt mein Dank für die sorgfältige Durchführung der Analysen.

Frau C. Peukert gilt mein Dank für ihre Mitarbeit im Rahmen eines Projektes der FH Fulda.

## Zusammenfassung

Es wurden Veränderungen der Nitritgehalte in gepökelten und geräucherten Herings- und Forellenfilets und deren Homogenisaten untersucht. Die Filets wurden mit verschiedenen konzentrierten Pökellaken (5, 6, 10, 12, 20%) behandelt und bei +7°C bzw. –30°C gelagert. Eine mehrwöchige Gefrierlagerung bei –30°C beeinflusste die Nitritgehalte in den Homogenisaten nicht, bei den Filets traten größere Schwankungen auf.

Durch Lagerung von nitrithaltigen Proben (Homogenisate und Filets) im Kühlschrank verminderte sich der Nitritgehalt mit zunehmender Lagerzeit. Die Abnahmegeschwindigkeit hing von der Konzentration der Pökellake, der Behandlung und der Frische der Proben ab.

Durch den Räuchervorgang wurde der ursprüngliche Nitritgehalt auf die Hälfte reduziert. Nach stägiger Lagerung bei +4°C wurden in frischen, geräucherten Forellenfilets je nach Pökellakenkonzentration zwischen 14% und 31% der ursprünglichen Nitritgehalte gefunden.

## Summary

Changes of the nitrite content in cured and smoked herring and trout fillets during storage at +7°C were studied. The fillets were treated for 15 min with a nitrite containing brine of different concentrations. Following salt concentration of the brines were chosen: 5%, 6%, 10%, 12% and 20% respectively.

No changes in the sodium nitrite content of homogenized samples were found during frozen storage at –30°C, whereas deep frozen fillets showed changes in the nitrite content.

During the storage of nitrite containing samples at +7°C in a refrigerator the nitrite content decreased with prolonged storage time. The reduction rate depended on the salt concentration of the brine, the pretreatment of the sample and on the freshness of the fish.

The smoking process reduced the original nitrite content to one half. After 8 days at +4°C smoked fresh trout fillets contained only 14% to 31% of the original nitrite content, depending on the concentration of the brine.

## Literatur

- 1) *Cantoni, C., P. Renon and S. D'Aubert*: Osservazioni sulla Presenza di Nitriti e Nitriti in Carni Affumicate di Pesce. *Archivio Veterinario Italiano* 27, 57–59 (1976).
- 2) *Walters, C. L., P. N. Gillat, R. C. Palmer and P. L. R. Smith*: A rapid method for the determination of nitrate and nitrite by chemiluminescence. *Fd. Add. and Contaminants* 4, 133–140 (1987).

- 3) Schreiner, G., K. H. Kiesel, K. H. Gehlen und A. Fischer: Ionenchromatographische Methode zur gleichzeitigen Bestimmung von Nitrit und Nitrat in Fleischerzeugnissen. Arch. Lebensmittelhyg. **39**, 49–51 (1988).
- 4) Fiddler, R. N.: Collaborative study of modified AOAC-method of analysis for nitrite in meat and meat products. J. Assoc. Off. Anal. Chem. **60**, 594–598 (1977).
- 5) AOAC Official methods of analysis (1984), 7046–7052, (Nitrate and nitrite in animal food).
- 6) Usher, C. D. und G. M. Telling: Analysis of nitrate and nitrite in foodstuffs: A. critical review. J. Sci. Fd. Agric. **26**, 1793–1805 (1975).
- 7) Sen, N. P. and B. Donaldson: Improved colorimetric method for determining nitrate and nitrite in foods. J. Assoc. Off. Anal. Chem. **61**, 1389–1394 (1978).
- 8) Davis, C. E., R. Leffler, J. B. Anderson, D. L. Soderberg and F. I. Meredith: Effect of pH on absorbance of Azo dye formed by reaction between nitrite and Sulfamylamide / N-(1-Naphthyl) ethylenediamine in residual nitrite methods for foods. J. Assoc. Off. Anal. Chem. **68**, 485–488 (1985).
- 9) Muneta, P., R. Jasman and L. M. Reid: Effects of freezing on nitrite stability in aqueous solutions. J. Assoc. Off. Anal. Chem. **70**, 22–23 (1987).
- 10) Zusammensetzung des Nitritpökelsalzes nach Zusatzstoff-Verkehrsverordnung in der Fassung vom 13. 7. 1990, BGBl I S. 1053 (1990).
- 11) Hoffmann, G.: Untersuchungen zum Vorkommen von Nitrosophenolen in gepökelten und geräucherten Fleischerzeugnissen Fleischwirtsch. **70**, 1194–1198 (1990).
- 12) Woolford, G. and R. G. Cassens: The fate of sodium nitrite in bacon. J. Fd. Sci. **42**, 586–589/596 (1977).
- 13) Cassens, R. G., M. L. Greaser, T. Ito and M. Lee: Reactions of nitrite in meat. Food Technology **33**, 46–57 (1979).

## Das österreichische und deutsche Lebensmittelbuch, Bedeutung in der Gegenwart und am künftigen EG-Binnenmarkt

Behandlung des Themas aus österreichischer Sicht  
von K. Brustbauer

Das Lebensmittelbuch, dessen Erfindung Österreich für sich in Anspruch nehmen darf (Codex Alimentarius Austriacus), hat eine hundertjährige Geschichte. Denn anlässlich einer 1891 in Wien veranstalteten „Internationalen Ausstellung für Nahrungsmittel und Hausbedarf vom hygienischen Standpunkt“ konstituierte sich am 13. Oktober desselben Jahres eine wissenschaftliche Kommission für die Aufstellung des einzigartigen Standardwerkes, des sogenannten „Codex alimentarius austriacus“. Nach der letzten Sitzung dieser Kommission im Jahre 1898 konnten insgesamt 21 Kapitel vorgelegt werden. Diese bildeten die Grundlage für den schließlich 1911 vom k. k. Ministerium des Inneren herausgegebenen ersten Band des österreichischen Lebensmittelbuches. Das Lebensmittelbuch wurde in der Folge wiederholt geändert (zweite Auflage; seit 1951: dritte Auflage). Als solches hat es aber die Zeit der Monarchie, der ersten Republik, des „tausendjährigen Reiches“ überdauert und sich in der Jetztzeit einen fixen, sogar gesetzlich umschriebenen Platz gesichert, wenn es um die Herstellung und die Beurteilung von Lebensmitteln geht. Gäbe es das Lebensmittelbuch nicht, man müßte es geradezu erfinden. Warum?

Gesetze und Verordnungen, kurz Rechtsvorschriften, können niemals alle Lebensmittel in allen Belangen regeln, im Gegensatz zu Grundsätzen über die Beschaffenheit, Kennzeichnung und Bewertung von Lebensmitteln, die sich durchaus gesetzlich umreißen lassen. An den lebensmittelrechtlichen Grundsätzen, wie dem Schutz der Verbraucher vor Gesundheitsschädigung und Täuschung, kann auch ernstlich niemand rütteln, sie sind weltweit anerkannt.

Im Detail liegt die Schwierigkeit, wenn es nämlich darum geht, konkret zu sagen, wo bei der Nahrungsmittelproduktion die Grenze zwischen Erlaubtem und Verbotenem liegt, was mit dem Gesundheitsschutz noch oder

nicht mehr vereinbar ist, was noch ausreichend und verständlich für den Konsumenten gekennzeichnet ist und wo seine Irreführung beginnt.

In diesen kritischen und schwierigen Bereichen hat das österreichische Lebensmittelbuch (ÖLMB) den Gesetzgeber von Detailregelungen befreit. Im Lebensmittelrecht herrschte daher niemals eine formell zu große Regeldichte, so daß auch ein allfälliges Gebot nach Deregulierung technischer Normen das österreichische Lebensmittelrecht nicht trifft.

Das österreichische Lebensmittelbuch hat aber niemals mehr für sich in Anspruch genommen als fachlich anerkannt zu sein. Dennoch hat es fast formelle Gesetzeskraft erlangt und es ist in den betroffenen Verkehrskreisen auch besser bekannt als das Gesetz selbst. Dieses Phänomen hat daher schon 1936 den Obersten Gerichtshof veranlaßt, klarzustellen, daß der Codex nur ein objektiviertes Sachverständigengutachten ist, das man nicht unbedingt befolgen muß, wenn man ausreichende Gründe für ein Abgehen anzugeben vermag. Die zuletzt genannte Einschränkung hat aber den Wert des ÖLMB nie beeinträchtigt, denn wenn wirklich auf Grund neuer Erkenntnisse Codexregelungen veraltet oder überholt waren, wurden von der Kommission selbst alsbald die gebotenen Änderungen vollzogen. Trotz der genannten fehlenden formellen Bindung hat das ÖLMB aber stets seine überragende Bedeutung gehabt und behalten, es wurde eingehalten und Verstöße dagegen von niemandem gutgeheißen, deren Bestrafung vielmehr allseits gefordert und gebilligt. Ein Umstand, den nicht einmal alle Gesetze oder Verordnungen für sich in Anspruch nehmen können, weshalb 1950 der Verfassungsdienst des Bundeskanzleramtes zwei Rechtsgutachten von Adamovich und Rittler über die Rechtsnatur des ÖLMB einholte. Beide Gutachter konnten aber ebenfalls aus rechtlicher Sicht nur die Sachverständigenqualität des