

Nitrit und Nitrat bei Fleischerzeugnissen - Neue Vorschriften in der Bundesrepublik Deutschland

Dr. BOHM

Bundesministerium für Jugend, Familie und Gesundheit,  
Bonn, Bundesrepublik Deutschland

Bei der Verordnung über die Zulassung von Nitrit und Nitrat zu Lebensmitteln wurden die Verordnungen dieser Stoffe bei Fleischerzeugnissen sowie die Anforderungen an ihre Herstellung und Reinheit neu geregelt. Anstoß für diese Neuregelung gab die Diskussion über die gesundheitlichen Aspekte des Zusatzes von Nitrit und Nitrat zu Lebensmitteln. Dabei fanden die in den letzten Jahren gesammelten wissenschaftlichen Erkenntnisse weitgehend Berücksichtigung. Die Neuregelung war daneben Anlaß für eine Rechtsbereinigung. So wurde auf Grund einer besonderen Ermächtigung im Gesetz zur Gesamtreform des Lebensmittelrechts das Nitritgesetz vom 19. Juni 1934 aufgehoben. Die für das Inverkehrbringen von Nitrit und Nitrat erforderlichen Vorschriften wurden in die Zusatzstoffverkehrsverordnung aufgenommen, die die Regelung über die Herstellung und die Reinheitsanforderungen von Zusatzstoffen enthält. Die Vorschriften über die Verwendung von Nitrat und Nitrit erforderlichen Vorschriften wurden in die Fleischverordnung integriert, die unter anderem die spezielle Zulassung von Zusatzstoffen zur Herstellung von Fleisch und Fleischerzeugnissen regelt. Während die Vorschriften des Nitritgesetzes im wesentlichen darauf ausgerichtet waren, den aus der toxischen Wirkung des Nitrits erwachsenden gesundheitlichen Gefahren zu begegnen, wird nunmehr auch dem potentiellen Risiko der möglichen Nitrosaminbildung durch weitergehende Einschränkung der Nitrit- und Nitratverwendung bei der Herstellung von Fleisch und Fleischerzeugnissen Rechnung getragen. Die Aufnahme von Nitrosaminen oder deren endogene Bildung im Magen sind zwar wegen der weit verbreiteten natürlichen Vorkommens von Nitrit, Nitrat und nitrosierbaren Aminen niemals völlig auszuschließen, eine weitere Begrenzung des erlaubten Zusatzes von Nitrit und Nitrat zu Lebensmitteln auf das unbedingt erforderliche Maß mußte jedoch angestrebt werden. Dabei war zu prüfen, ob ein vollständiges Verwendungsverbot für diese Stoffe in Frage käme. Ein solches generelles Verbot war jedoch aus verschiedenen Gründen nicht realisierbar. Zum einen war zu befürchten, daß durch eine solche Maßnahme die Gefahr vermehrt auftreten würde. Zum anderen steht die konservierende Wirkung beider Stoffe dem Ausbruch von Lebensmittelinfektionen und Lebensmittelintoxikationen anderer Ätiologie entgegen. Außerdem war neben diesen gesundheitlichen Gesichtspunkten zu bedenken, daß in der Bundesrepublik etwa 90 % aller Fleischerzeugnisse unter Verwendung dieser Zusatzstoffe hergestellt werden, so daß es bei Wegfall des üblichen Pökelauffahrens nicht mehr möglich wäre, die meisten dieser Erzeugnisse in der dem Verbraucher gewohnten Weise herzustellen. Neben einer wesentlichen Umstellung der Verzehrsgewohnheiten wäre damit für das Fleischwaren herstellende Handwerk und die Industrie auch eine vollständige Veränderung der derzeitigen Technologien verbunden.

Die Verordnung wurde vor der Zuleitung an den Bundesrat mehrfach mit wissenschaftlichen Sachverständigen, mit den Bundesressorts, den Landesvertretern und mit den Vertretern der Fleischwarenindustrie, des Fleischerhandwerks und der Verbraucherverbände beraten. Dabei ist hervorzuheben, daß auch bei teilweise unterschiedlichen Interessen der beteiligten Gruppen, in sachlichen Diskussionen eine für alle tragbare Lösung gefunden worden ist. Die Verordnung ist am 31. Dezember 1980 in Kraft getreten.

Vorschriften zu Nitrit

Das Nitritgesetz von 1934 war das Verbot enthalten, Nitrit in Substanz als Zusatzstoff zu Lebensmitteln zu verwenden. Nitrit durfte nur in Form von Nitritpökelsalz bei der Zubereitung von Fleisch und Fleischerzeugnissen, mit Ausnahme von zerkleinertem frischem Fleisch verwendet werden. Nitritpökelsalz ist ein ausschließlich aus Speisesalz und salpetrigsaurem Natrium bestehendes gleichmäßiges Gemisch, das nach der alten Vorschrift höchstens 0,6 % salpetrigsaures Natrium (berechnet als  $\text{NaNO}_2$ ) enthielt. Der Zusatz von Nitrit bei der Herstellung von Fleischerzeugnissen begrenzte sich dadurch, daß Überdosierungen von Nitritpökelsalz zu einem übersalzten Produkt führen, das vom Verbraucher nicht mehr akzeptiert wird. Diese Art der Limitierung des Nitritzusatzes hat sich in der langjährigen Praxis gut bewährt.

Die Vorschriften für die Herstellung von Nitritpökelsalz wurden im wesentlichen aus dem Nitritgesetz übernommen. Die Reinheitsanforderungen an Natriumnitrit als Ausgangsstoff für die Nitritpökelsalz-Herstellung sind den Anforderungen der EG-Richtlinie (65/66/EWG) zur Festlegung spezifischer Reinheitskriterien für konservierende Stoffe, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen, angepaßt worden. Aus gemeinschaftsrechtlichen Gründen ist nunmehr die Möglichkeit der Einfuhr von Nitritpökelsalz in die Bundesrepublik unter Beifügung einer amtlichen Bescheinigung nach Muster der Anlage 3 der Zusatzstoffverkehrsverordnung eröffnet worden.

Um zu einer Verminderung des Nitritzusatzes zu Fleischerzeugnissen zu kommen, standen verschiedene Wege zur Debatte, die insbesondere in der Deutschen Forschungsgemeinschaft, in der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, im Bundesgesundheitsamt, Berlin und im Rahmen besonderer Sachverständigengespräche erörtert wurden:

1. Herabsetzung der Nitritkonzentration im Nitritpökelsalz,
2. gesetzlich vorgeschriebene Limitierung des Zusatzes von Nitritpökelsalz bei unveränderter Nitritkonzentration dieses Salzes,
3. gesetzlich vorgeschriebene Höchstmengen für Nitrit und Nitrat im Fertigerzeugnis

4. im Hinblick auf eine Verminderung der Aufnahme von Nitrit mit Fleischerzeugnissen den Zusatz bestimmter Stoffe in Betracht ziehen, die Nitrit ersetzen, abbauen oder umwandeln
5. Einschränkung der Verwendungsmöglichkeit von Nitritpökelsalz bei Fleischerzeugnissen.

Bei der Herstellung von Fleischerzeugnissen mit Nitritpökelsalz beträgt der Zusatz von Nitrit je nach Salzung etwa zwischen 80 und 180 mg/kg. Die Hälfte dieser Mengen würde zur Farb- und Aromabildung ausreichen. Eine so weit-gehende Herabsetzung würde jedoch das mikrobiologische Risiko erhöhen und deshalb verstärkte flankierende Maßnahmen zur Keimhemmung notwendig machen. Als wirksamster und einfachster Weg, den Nitritzusatz zu verringern, wurden die Beibehaltung des bewährten Prinzips, den Zusatz von Natriumnitrit nur in Form des Nitritpökelsalzes zu gestatten sowie eine Veränderung der gesetzlich vorgeschriebenen Zusammensetzung des Nitritpökelsalzes angesehen. Anstelle von 0,5 bis 0,6 % sollte der Natriumnitritgehalt nur noch 0,4 bis 0,5 % betragen, also eine Senkung des Nitritanteils um etwa 20 %. Damit wäre ohne Änderung der üblichen Technologien und der Art der weiteren Behandlung der Fleischerzeugnisse, vor allem aber ohne Entstehen eines mikrobiellen Risikos, eine Verminderung des Nitritzusatzes möglich. Es wurde davon ausgegangen, daß im Verkehr mit diesen Erzeugnissen der allgemein zu beachtenden Sorgfalt im Hinblick auf die Hygiene nachgekommen wird.

Der Weg, die Zusatzmenge von Nitritpökelsalz bei unveränderter Nitritkonzentration dieses Salzes gesetzlich zu limitieren, wurde nicht beschritten, da bei der Masse der Fleischerzeugnisse eine pauschale Festlegung der Verwendung von maximal 2 % Nitritpökelsalz nicht zu einer Senkung des Nitritzusatzes geführt haben würde. Hier wären, abgestuft nach Produkten, geringere Mengen als 2 % notwendig gewesen. Dies erschien für die Praxis jedoch komplizierter als eine generelle Senkung des Nitritanteils im Nitritpökelsalz. Diese Alternative hätte auch einer vorgeschriebenen korrekten Dosierung des Nitritpökelsalzes bei der Herstellung der Fleischerzeugnisse im Wege stehen können. Schließlich wäre es schwierig, die Einhaltung einer solchen Vorschrift zu überwachen.

Zusätzlich zur Verringerung des Nitritanteils im Nitritpökelsalz wurde empfohlen, den Restnitrit- und Restnitratgehalt im Fleischerzeugnis festzulegen, um diesen in vertretbaren Grenzen zu halten. Zwar lassen bestimmte Restnitrit- und Restnitratgehalte nur sehr bedingt Rückschlüsse auf die bei der Herstellung der Fleischerzeugnisse zugesetzte Nitritmenge zu; sie korrelieren auch nicht unbedingt mit dem möglichen Nitrosamingehalt der Fleischerzeugnisse. Eine solche Endproduktspezifikation hat jedoch Bedeutung für die Überwachung importierter Fleischerzeugnisse, deren Herstellungsvorgang nicht überprüft werden kann. Sie dient zugleich auch dem Bestreben, die Aufnahme von Nitrit mit gepökelten Fleischwaren zu begrenzen, was sich im Hinblick auf die Gefahr der endogenen Nitrosaminbildung günstig auswirken kann. Da in den Erzeugnissen nach Zusatz von Nitritpökelsalz durch chemische Umsetzung sowohl Nitrit- als auch Nitratmengen auftreten und nebeneinander nachweisbar sind, wurde es erforderlich, eine Höchstmenge für den Gesamtgehalt an Nitrit und Nitrat festzusetzen. Die getroffene Höchstmengenregelung sieht folgenden Gesamtgehalt an Nitrit und Nitrat im Fertigerzeugnis (berechnet als  $\text{NaNO}_2$ ) vor: Rohschinken mit großem Durchmesser (Knochenschinken, Spaltschinken), ausgenommen Nußschinken, Lachsschinken und andere nur aus einem Teilstück bestehende Rohschinken, nicht mehr als 150 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge; andere Fleischerzeugnisse nicht mehr als 100 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge oder Fleischbrät. Diese Höchstmengen gelten nicht für Fleischerzeugnisse, denen bei der Herstellung neben Nitritpökelsalz Kaliumnitrat zugesetzt worden ist, soweit dies nach den Vorschriften erfolgen darf.

Die Diskussion über den Einsatz bestimmter Stoffe in Verbindung mit Nitrit oder anstelle von Nitrit wie z.B. Ascorbinsäure, Ascorbat, Kaliumascorbat oder bestimmte Starterkulturen ist z.Z. noch nicht abgeschlossen, so daß eine Zulassung bzw. verpflichtende Verwendung nicht in Betracht gezogen wurde. Die weitere Entwicklung auf diesem Sektor wird jedoch sorgfältig beobachtet.

Um die Aufnahme nitrosierender Substanzen über Fleischerzeugnisse einzuschränken, wurde der Zusatz von Nitritpökelsalz zu Fleischerzeugnissen, die üblicherweise nicht umgerötet in den Verkehr gebracht werden, ausgeschlossen. Hierzu gehören Brühwürste, aus deren Bezeichnung hervorgeht, daß es sich um Bratwürste, Rostbratwürste und Grillwürste handelt. Ferner Weißwürste sowie andere Brühwurstherzeugnisse, aus deren Bezeichnung hervorgeht, daß es sich um "Weiße Ware" handelt. Zudem gilt das Verbot auch für Wollwurst, Geschwollene, Treuchtlinger, Schweinswürstchen, Stockwurst, Lungenwurst, Gelbwurst, Hirnwurst, Milzwurst und Kalbskäse; darüberhinaus für Fleischklöße, Fleischklopse, Frikadellen, Bouletten, Fleischfüllungen und ähnliche Erzeugnisse aus zerkleinertem Fleisch.

Nitritpökelsalz darf auch nach den neuen Vorschriften nicht in Vermischung mit anderen Lebensmittel, die zur Herstellung von Fleischerzeugnissen bestimmt sind, verwendet werden. Die Regelung dient dem Zweck, eine unerwünschte Beeinflussung der Zusammensetzung und Wirksamkeit des Nitritpökelsalzes vor seiner Verwendung im Fleischerzeugnis selbst auszuschließen und die Möglichkeit der Nitrosaminbildung auch auf diesem Wege einzuschränken. Letztere Erwägungen ließen es auch angezeigt erscheinen, die Vermischung von Kaliumnitrat mit Gewürzen für Zwecke der Fleischwarenherstellung zu verbieten.

### Schriften zu Nitrat

Die vorgenannten Beratungen und Überlegungen in den Expertengremien ergaben, daß für die Herstellung von Fleischerzeugnissen heute mit wenigen Ausnahmen weder hygienisch-mikrobiologische noch technologische Gründe bestehen, Salpeter weiter zu verwenden, zumal die nach der Nitratpökung in den Erzeugnissen vorhandenen Restmengen an Nitrat und Nitrit erhaltungsgemäß sehr hoch sein können. In mehreren Forschungsvorhaben wird z.Z. geprüft, ob künftig nicht ganz auf die Verwendung von Nitrat zu Lebensmitteln verzichtet werden kann. Es gab auch den Ausschlag dafür, Salpeter weiterhin in Substanz als Zusatzstoff zu Lebensmitteln zuzulassen und nicht in Form eines "Nitratpökelsalzes". Da für die Zulassung von Natriumnitrat kein technologisches Erfordernis mehr besteht, wurde nur noch Kaliumnitrat als Zusatzstoff zu Fleisch und Fleischerzeugnissen zugelassen. Für die Herstellung trocken gepökelt (trocken und naß) gepökelter Rohschinken lagen noch keine ausreichend gesicherten wissenschaftlichen Erkenntnisse darüber vor, ob bei einem vollständigen Verzicht auf die Nitratpökung die mikrobiologische Sicherheit gewährleistet ist. Bei der Pökung von Fleischstücken mit Nitritpökelsalz kann möglicherweise das Nitrit bereits abgebaut werden, ehe es den Kern des Fleischstückes erreicht hat. Wegen seines langsameren Abbaues diffundiert demgegenüber das Nitrat bis in das Innere des Fleischstückes und wirkt erst dann, zu Nitrit reduziert als keimhemmende Substanz. Bis zur Klärung der damit zusammenhängenden Fragen durch die laufenden Forschungsarbeiten, bleibt die Verwendung von Kaliumnitrat in der bislang erlaubten Zusatzmenge (nicht mehr als 600 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge) für Rohschinken weiterhin zugelassen. Dies gilt jedoch nur für Rohschinken mit großem Durchmesser (Knochenschinken, Spaltschinken). Bei Schinken die nur aus einem Teil hergestellt werden, wie Nußschinken, Lachsschinken, Schinkenspeck, ist die Nitratpökung nicht mehr erlaubt. Die Verwendungsmöglichkeit von Kaliumnitrat bleibt neben Nitritpökelsalz für Rohschinken mit großem Durchmesser (Knochenschinken, Spaltschinken) bestehen. Hierbei wurde das Mengenverhältnis von Kaliumnitrat zu Nitritpökelsalz (100 mg Salpeter auf 100 mg Nitritpökelsalz) aus technologischen Gründen durch die Festlegung der Zusatzmenge für Nitrat (300 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge) ersetzt. Weiterhin zulässig ist ferner die Nitratverwendung bei der Herstellung solcher Rohwürste, die vor dem Inverkehrbringen mindestens 4 Wochen gereift worden sind. Zwar ist die Nitratpökung bei der Herstellung dieser Rohwürste technologisch nicht zwingend erforderlich; trotzdem ist es vertretbar, diese nur in geringem Anteil am Gesamtverzehr beteiligten Erzeugnisse mit zu berücksichtigen, weil bei naturgereiften Würsten dieser Art dem Nitratzusatz aus sensorischen Gründen Bedeutung zugemessen wird. Entsprechend den technologischen Erfordernissen wurde hierfür eine Zusatzmenge von nicht mehr als 300 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge festgesetzt.

So wie für Nitritpökelsalz ist auch für Kaliumnitrat eine Restmengenregelung erfolgt. Bei Rohschinken, die mit Kaliumnitrat oder unter Verwendung von Kaliumnitrat und Nitritpökelsalz hergestellt worden sind, ist als Höchstmenge ein Gesamtgehalt an Nitrit und Nitrat im Fertigerzeugnis von nicht mehr als 600 mg, für Rohwürste ein Gesamtgehalt von nicht mehr als 100 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge (berechnet als  $KNO_3$ ) festgelegt.

Grundsätzlich ist Kaliumnitrat noch für die Herstellung bestimmter gepökelter natriumarmer Fleischwaren zugelassen worden. Dadurch soll verhindert werden, daß auf eine natriumarme Diät Angewiesene nicht auf normale, mit natriumnitrithaltigem Nitritpökelsalz gepökelt Fleischerzeugnisse ausweichen. Die Zusatzmenge ist auf 300 mg Kaliumnitrat auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge begrenzt worden. Als Restgehalt im Fertigerzeugnis ist ein Gesamtgehalt an Nitrit und Nitrat von nicht mehr als 100 mg auf 1 kg Fleisch- und Fettmenge (berechnet als  $KNO_3$ ) vorgesehen.

### Nitrosamine

In den wissenschaftlichen Expertengesprächen wurde auch die Frage der Festlegung von Höchstwerten für Nitrosamine im Fleischerzeugnis behandelt. Maßgebend dafür, daß keine Werte in der Verordnung festgelegt wurden, waren zwei wesentliche Gründe, ein spezieller und ein prinzipieller. Speziell zeigten Untersuchungen von deutschen Fleischerzeugnissen, daß der Gehalt dieser Erzeugnisse an Nitrosaminen relativ sehr gering ist, insbesondere bei den Rohwürsten (Brüh- und Kochwürste), die den Hauptteil am Verzehr von Fleischerzeugnissen in der Bundesrepublik Deutschland darstellen. Die Annahme eines diskutierten Grenzwertes von 10 oder 5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (wie in den USA für gebratenen Bacon) wäre für die Masse der Fleischwaren für Rohschinken in Frage gekommen. Prinzipiell war gegen die Festlegung einer Höchstmenge für Nitrosamine einzuwenden, daß aus toxikologischer Sicht kein tolerierbarer Wert angegeben werden kann. Ein Grenzwert könnte sich lediglich an den technologischen Gegebenheiten und analytischen Möglichkeiten orientieren. Wobei jedoch zu bedenken ist, daß z.Z. Hersteller noch keine ausreichenden Informationen an die Hand gegeben werden können, wenn die Überschreitung eines festgesetzten Grenzwertes mit hinreichender Sicherheit verhindert werden kann. Darüber hinaus ist die Analytik sehr aufwendig und bisher nur ein sehr kleiner Teil der Hersteller mit ihr vertraut, so daß Angaben zur analytischen Streuung noch nicht gemacht werden können.