

# Pökeln

F. Wirth

Ursprung dessen, was wir heute als Pökeln bezeichnen, ist das Salzen. Das Behandeln von Lebensmitteln mit Kochsalz zählt zu den ältesten Methoden der Haltbarmachung; nach den Überlieferungen haben die Menschen schon vor 3000 Jahren mit Kochsalz konserviert. Im Mittelalter tauchte für das Behandeln von Lebensmitteln mit Kochsalz der Begriff „Pökeln“ auf. Heute unterscheidet man zwischen Salzen (Behandeln mit Kochsalz) und Pökeln (Behandeln mit Nitrit oder Nitrat und Kochsalz).

Ursprünglich wurde mit Nitrat gepökelt. Zu Beginn dieses Jahrhunderts erkannte man, daß aus dem Nitrat zuerst Nitrit gebildet werden muß, wenn ein Pökelfeffekt entstehen soll. Der pökelfähige Stoff ist das Nitrit. Nitritverwendung beschleunigt den Pökelfprozeß, macht ihn übersichtlicher und sicherer. Etwa 90% der im Handel befindlichen Fleischerzeugnisse sind gepökelt; wiederum etwa 90% werden mit Nitrit hergestellt.

Beim Pökeln von Fleisch und Fleischerzeugnissen sieht man heute vier erwünschte Wirkungen des Nitrats: 1. Farbbildende Wirkung („Pökelfrot“); 2. Aromabildende Wirkung (Pökelfaroma); 3. Konservierende Wirkung (mikrobiologische Hemmwirkung); 4. Antioxidante Wirkung (Schutz der Fette vor Oxidation). – Bei Bildung der roten Pökelfarbe reagiert der Muskelfarbstoff Myoglobin mit Stickoxid (NO), das aus Nitrit entsteht. Dieses Stickoxidmyoglobin ist relativ licht- und sauerstoffstabil, vor allem aber hitzestabil. Das bedeutet, rohe und erhitzte Pökelfleischerzeugnisse sehen rot aus. Bei Ausnutzung moderner Technologien beträgt die minimale Menge Nitrit zur Ausbildung ausreichender Pökelfarbe 30–50 ppm (mg/kg). – Bei Einwirkung von Nitrit auf Fleisch und Fleischerzeugnisse entsteht ein typischer Geruch und Geschmack, den man als „Pökelfaroma“ bezeichnet und der zwischen rohen und gekochten Fleischerzeugnissen unterschiedlich ist. Das Pökelfaroma entsteht aus der Reaktion mehrerer Inhaltsstoffe des Fleisches mit Nitrit bzw. Stickoxid, zu seiner Ausbildung genügen 20–40 ppm Nitrit. – Während Nitrat auch in hoher Konzentration keinen hemmenden Einfluß auf Mikroorganismen zeigt, wirkt Nitrit schon in geringer Konzentration auf die Entwicklung zahlreicher Bakterienarten ein. Insbesondere der hemmende Einfluß auf lebensmittelvergiftende Keimarten, wie Clostridium botulinum und Salmonellen, spielt eine wichtige Rolle bei der Verwendung von Nitrit. Etwa 80–150 ppm Nitrit sind notwendig, um diese Hemm-

wirkung in Verbindung mit anderen Einflußfaktoren, wie Wassergehalt, Salzgehalt, Säurewert, bei den verschiedenen Bakterienarten zu erzielen. – Erst relativ spät wurde erkannt, daß Nitrit auch dem oxidativen Fettabbau in Fleischerzeugnissen entgegenwirkt. Durch den Schutz der Fette vor zu schnellem Abbau wird auch eine längere Geschmackserhaltung erzielt. – Bis heute ist kein Stoff bekannt, der diese vielfältigen günstigen Wirkungen des Nitrats auf Fleisch und Fleischerzeugnisse ersetzen könnte.

Der Mensch nimmt täglich nicht unerhebliche Mengen **Nitrat** mit der Nahrung auf, vor allem über die Gemüse und örtlich über das Trinkwasser. Im Fleisch ist sehr wenig Nitrat enthalten und in Fleischerzeugnissen im allgemeinen ebenfalls; lediglich im Rohschinken können etwas größere Mengen Nitrat vorkommen. In der Gesamtbilanz spielt die Belastung des Menschen mit Nitrat über Fleisch und Fleischerzeugnisse eine untergeordnete Rolle. Eine direkte krankmachende Wirkung des Nitrats auf den menschlichen Organismus ist nicht bekannt. – Vom **Nitrit** wissen wir hingegen, daß es in höherer Konzentration auf den menschlichen Organismus toxisch wirkt. Durch Anlagerung an das Haemoglobin, den Blutfarbstoff, blockiert es die Sauerstoffversorgung im Körper. Während in den 20er Jahren noch Todesfälle durch starke Überdosierung von Nitrit auftraten, ist seit Einführung des Nitritpökelsalzes in den 30er Jahren ein derartiger Irrtum ausgeschlossen, und seither sind keine Erkrankungen des Menschen durch Nitrit aus Pökelfleischerzeugnissen aufgetreten. Als Ursache von gelegentlich vorkommenden Nitritvergiftungen bei Säuglingen (blue babies) ist die unsachgemäße Behandlung und Verfütterung von Gemüsenahrung an die Kinder bekannt. – In gepökeltem Fleisch und Fleischerzeugnissen können **Nitrosamine** entstehen. Die meisten Nitrosamine wirken auf Versuchstiere stark kanzerogen. Die seit jeher gegebene Belastung des Menschen mit Nitrosaminen stammt aus zahlreichen Quellen der Umwelt, wobei in der Gesamtbilanz die Bildung in und über Pökelfleischerzeugnisse nur eine bescheidene Rolle spielt. Höhere Nitrosaminwerte wurden bisher lediglich in gepökelt Fleischerzeugnissen nach dem Braten, also unter Hitzeeinwirkung über 150 °C festgestellt. Aus dieser Erkenntnis wird die Empfehlung gegeben, auf heißer Platte oder über heißer Flamme erhitzte Pökelfleischerzeugnisse nicht zu häufig zu verzehren.

Die unkontrollierte Verwendung von Nitrit zum Pökeln wurde durch das Nitritgesetz im Jahre 1934 reglementiert. Grundlage war die Einführung des Mischsalzes aus Kochsalz + Nitrit (99,4–99,5% : 0,5–0,6%), das sog. **Nitritpökelsalz**. Die freie Dosierung von Nitrit wurde gleichzeitig verboten. Der Geschmack des Kochsalzanteiles im Nitritpökelsalz verhinderte nunmehr eine Überdosierung an Nitrit. Alternativ war die Verwendung von Nitrat weiterhin möglich. Das „Mischsalzkonzept“ bewährte sich über Jahrzehnte und wurde von zahlreichen Ländern übernommen. Andererseits blieb die freie Verwendung von Nitrit statthaft, und die zulässigen Mengen lagen meist weit höher als in unserem Land (z. B. USA). – Die Nitrosaminproblematik führte in den 70er Jahren nochmals zu intensiver Forschungsarbeit über den Einsatz von Pökelsalzen. Ziel war, die Nitritzugabe auf das kleinste vertretbare Maß zu senken. Als Ergebnis wurde 1980 in der Bundesrepublik Deutschland die neue „Verordnung über die Zulassung von Nitrit und Nitrat zu Lebensmitteln“ in Kraft gesetzt; sie regelt seither die Verwendung der Pökelfstoffe. Wichtigste Änderung gegenüber dem Nitritgesetz von 1934 ist die Verminderung des Nitritanteils im Nitritpökelsalz um 20% auf 0,4–0,5% Nitritanteil, die Festlegung von Grenzwerten für Nitrit + Nitrat im verzehrfertigen Produkt und die Beschränkung der Nitratverarbeitung auf wenige Erzeugnisse.

Unter Verwendung von Nitrat und später Nitrit entstand über viele Handwerksgenerationen ein vielfältiges Sortiment gepökelter Fleischerzeugnisse. Die Technologie des Pökeln ist bei den meisten Fleischerzeugnissen, wie Brühwurst, Kochwurst, Rohwurst, durch Untermenigen des Salzes beim Zerkleinern unkompliziert. Komplizierter ist der Pökelvorgang bei der Behandlung

kompakter Fleischteile, wie großer Schinken. Die Salze müssen hier von außen durch Diffusion alle Teile des Fleisches durchdringen. Man unterscheidet die Trockenpökung, bei der das Fleisch mit Salz eingerieben wird, und die Naßpökung, bei der das Fleisch in eine Salzlösung (Lake) eingelegt wird. Diese Pökelfverfahren benötigen viel Zeit. Deshalb wurden Methoden entwickelt, bei denen Pökellake in das Fleisch eingespritzt wird, entweder unter Benutzung des Blutgefäßsystems (Aderspritzung) oder durch direktes Einstechen in das Fleisch (Muskelspritzung).

Bei gewerbeüblicher Verarbeitung von Nitritpökelsalz sind in den Erzeugnisgruppen zum Zeitpunkt der **Zugabe** nunmehr folgende Mengen **Nitrit** zu erwarten: Brühwurst ~ 80 ppm, Kochwurst ~ 70 ppm, Kochschinken ~ 80–120 ppm, Rohwurst ~ 120 ppm, Rohschinken ~ 100–150 ppm. Die **Restgehalte** an Pökelfstoffen im verzehrfertigen Erzeugnis, die das Gesetz bei den meisten auf 100 ppm **Nitrit + Nitrat** begrenzt, erreichen bei den Brühwürsten 50–80 ppm, Kochwürsten 40–70 ppm, Kochschinken 50–100 ppm, Rohwürsten 5–30 ppm. Bei großen Rohschinken ist die Nitratverarbeitung oder, als Ausnahme, die kombinierte Verwendung von Nitrit + Nitrat möglich. Die hier zulässige Restmenge im Erzeugnis beträgt 600 ppm Nitrit + Nitrat; in der Praxis werden im Durchschnitt Werte von 50 bis 300 ppm erreicht.

Durch die neue Pökelfstoffregelung wurde in der Bundesrepublik Deutschland der Einsatz von Pökelfstoffen auf das Mindestmaß beschränkt, das Restrisiko für den Verbraucher eingegrenzt und die breite Palette hervorragender Fleischerzeugnisse erhalten.