

Übersichtsvortrag zur Abteilung "Einsatz und Technologie der  
Hilfs- und Geschmacksstoffe"

von

L. Kotter

(Institut für Hygiene und Technologie der Lebensmittel tierischen  
Ursprungs der Ludwig-Maximilians Universität München  
Fachbereich Tiermedizin)

Meine Aufgabe ist es, über Einsatz und Technologie der "Hilfs-  
und Geschmacksstoffe" zu berichten.

Als "Hilfs- und Geschmacksstoffe" bezeichnen wir alle  
Fleischzusatzstoffe, deren Verwendung technisch begründet ist  
und die nicht oder jedenfalls nicht bevorzugt der Streckung  
dienen. Zusatzstoffe mit verdrängender Funktion sind keine  
"Hilfsstoffe", sondern einfache Mischkomponenten oder Fleisch-  
ersatz.

"Geschmacksstoffe" sind i.d.R. auch "Hilfsstoffe". Trotzdem hat  
man sie separat genannt. Offenbar wollte man Zusatzstoffe, die  
lediglich den ihnen eigenen Geschmack einbringen, als "Ge-  
schmacksstoffe" ausweisen und Stoffe, die selbst nicht  
Geschmacksträger sind, den Geschmack der Fleischerzeugnisse  
jedoch indirekt beeinflussen, den "Hilfsstoffen" zuordnen.  
Problematisch ist diese Differenzierung dann, wenn Geschmacks-  
träger auch völlig andere indirekte Funktionen erfüllen sollen  
(z.B. das physikalisch-chemisch besonders aktive Kochsalz und  
der zugleich antioxidantisch, emulgierend und farbgebend  
wirkende Paprika).

Die ausdrückliche Benennung der "Geschmacksstoffe" neben den  
"Hilfsstoffen" könnte darin begründet sein, daß Geschmacks-  
stoffe in manchen Ländern von der allgemeinen Zulassungspflicht  
für Hilfsstoffe ausgenommen sind oder daß Geschmacksstoffe von  
dem Odium ausgeklammert sein sollten, das den Hilfsstoffen an-  
haftet, einerseits weil diese gelegentlich doch etwas bedenken-

los eingesetzt worden sind, andererseits aber vor allem deshalb, weil von Unkundigen, von einseitig Informierten und von Voreingenommenen eine Philosophie gepflegt worden ist, wonach die Anwendung von Hilfsstoffen mit Verbraucherinteressen kollidiere und nur dem Gewinnstreben des fleischverarbeitenden Gewerbes diene.

Natürlich darf die Anwendung von Hilfsstoffen nicht zu einer Risikovermehrung führen, und selbst Stoffe, bei denen eine Gefährdung der Gesundheit zwar nicht erwiesen, real aber möglich ist, sollten ausgeschlossen sein. Im Prinzip bejahe ich damit für rechtliche Regelungen über Hilfsstoffe das Verbotprinzip. Bedenklich wäre es jedoch, bei solcher Gesetzeskonstruktion auch in diesem Zusammenhang die "toxische Gesamtsituation" zu strapazieren und für jede Hilfsstoffanwendung eine Gefahrenvermehrung zu unterstellen; der Erlaubnisvorbehalt würde dann zu einem untragbaren Handicap.

Besonders kritisch kann es sein, mangels breiterer Einblicke oder gar unter bewußtem Verzicht auf eine Abwägung aller tangierten Risiken und Interessen aus isoliert angestellten toxikologischen Betrachtungen sofort Konsequenzen zu ziehen. Wenn nämlich ein Stoff ohne Gefahrenabwägung nur wegen eines isoliert ermittelten toxikologischen Aspekts nicht oder nicht mehr angewendet wird, kann dies u.U. beachtlichere andere Gefahren begünstigen. Bei antibakteriell wirkenden Stoffen ist eine solche Situation besonders leicht gegeben; für die Notwendigkeit einer soliden Abstimmung zwischen den betroffenen Disziplinen ist das "Nitritproblem" ein besonders eklatantes Beispiel.

Doch nicht nur in gesundheitlicher Hinsicht, auch bezüglich der Täuschungsmöglichkeiten ist die Optik für Hilfsstoffe nicht immer günstig. Zweifellos sind Hilfsstoffe gelegentlich in unlauterer Absicht verwendet worden. Unsachlich ist es jedoch, Aufwertungen, die nicht den Nährwert, sondern nur den Genußwert betreffen, a priori als unlautere Schönungen anzusprechen. In

Wirklichkeit ist nämlich jede Verbesserung von Geschmack, Geruch, Konsistenz und Aussehen echte Qualitätssteigerung. Die Fälle, in denen durch Hilfsstoffe schlechte Qualität verdeckt und höhere Qualität vorgetäuscht wird, sind selten. Und wo für Fleischerzeugnisse festgelegt wird, welche Mindestanteile an Muskeleiweiß unter bestimmten Bezeichnungen zu erwarten sind und wo die Einhaltung dieser Vorschrift kontrolliert wird, könnten unlautere Schönungen aufgedeckt werden. Hilfsstoffe können dann allseits als Hilfen anerkannt werden, deren Verwendung auch im Interesse des Verbrauchers liegt, und zwar selbst dann, wenn nur Fabrikationsrisiken vermindert werden.

Die ursprünglich geplante Mitbehandlung der Rückstände ist mangels einschlägiger Einsendungen entfallen. Sie wäre allerdings in dieser Sektion ohnehin nicht zweckmäßig gewesen; denn der Ausdruck "Rückstände" ist auf dem Lebensmittelsektor negativ verbraucht. Er zielt bevorzugt auf Reste von Zivilisationshilfsstoffen, die in Lebensmitteln unerwünscht oder sogar untragbar sind, und berücksichtigt nicht mehr, daß Reste von Stoffen, die bei der Gewinnung und Behandlung von Lebensmitteln verwendet werden, auch notwendig, erwünscht oder belanglos sein können.

Aus den von mir zu referierenden Arbeiten sollte sich nun ein Überblick ergeben über das aktuelle Spektrum an Hilfsstoffen. Die diesjährigen Beiträge sind dafür jedoch nicht ausreichend, selbst wenn man die Arbeiten über Milcheiweiß sowie Di- und Triphosphate dazunehmen würde, die als "blinde Passagiere" in der Sektion von Herrn KROL "mitgefahren" sind. Eine Reihe von Forschern hat sich bevorzugt mit dem Nitritproblem beschäftigt, so daß für Erörterungen über Umsetzungen der Hilfsstoffe Nitrit und Nitrat und über andere Hilfsstoffe, die diese Umsetzungen beeinflussen, sogar eine gesonderte Abteilung vorgesehen werden mußte. Außerdem sind viele Fragen, die im Zusammenhang mit Hilfsstoffen gestellt worden waren, inzwischen beantwortet. Schließlich ist wohl auch das Interesse an den Hilfsstoffen auf eine reale Basis reduziert worden; das "know how" der Hilfsstoffanwendung ist heute auch im Gewerbe mehr verbreitet als früher, und bei der Fleischwarenherstellung hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß sorgfältige Auswahl und Behandlung des Rohmaterials durch versierte Hilfsstoffanwendung

doch nicht zu ersetzen sind, daß hoher Genußwert doch nur bei entsprechend hohem Magerfleißeinsatz zu erzielen ist.

Die Prophezeihung, daß Fleischeiweiß in Fleischerzeugnissen in Kürze weitgehend durch pflanzliches Eiweiß, Hühnereiweiß und Milcheiweiß ersetzt werden muß, hat ebenfalls Anhänger verloren, zumal inzwischen klargestellt worden ist, daß Fremdeiweiße dem Fleischeiweiß auch in ernährungsphysiologischer Hinsicht nicht ebenbürtig sind, selbst wenn vergleichbare Aminosäurenspektren vorliegen. Vermehrte Erkenntnisse zu einem bestimmten Fleischanteil in den Fleischerzeugnissen und die Erarbeitung eines praktikablen Verfahrens zur direkten Bestimmung des Muskeleiweißanteils haben nun allerdings auch die Diskussion über Hilfsstoffeigenschaften der Eiweißstoffe versachlicht.

Bei Sojaprotein war die Diskussion bisher besonders schwierig, weil Sojaprotein lange Zeit bevorzugt als Fleischersatz propagiert worden ist und weil deshalb meist unterstellt worden ist, daß mittels Sojaprotein - ohne Erhöhung oder sogar unter Erniedrigung des Fleischanteils - nur hohe Fettgehalte und hohe Wassergehalte korrigiert werden sollen. Nachdem ein derartiger Mißbrauch des Sojaproteins nun leicht aufzudecken ist, können wir die Hilfsstoffeigenschaften des Sojaproteins ohne Vorbehalte diskutieren.

Wie andere Fremdeiweiße wirkt Sojaprotein wasserbindend und emulgierend und kann deshalb das Muskeleiweiß dabei unterstützen, bestimmte Qualitätsmerkmale auch bei starker Belastung (z.B. bei der Hoherhitzung) zu sichern. Daneben hat Sojaprotein die Fähigkeit, bei der Erhitzung ähnlich wie gelöstes fibrilläres Muskeleiweiß zusammenhängend zu koagulieren; und wenn wie in einer Sojaprotein-Emulsion gleichzeitig feinverteiltes Fett vorliegt, so erfolgt diese Koagulation ähnlich wie im Brühwurstbrät unter feinwabiger Gerüstbildung. Bei unseren Studien entstanden aus Sojaeiweiß-Emulsionen mit 1 Teil Eiweiß, 5 Teilen Fett und 5 Teilen Wasser bei der Erhitzung - selbst

bei 115° C Kerntemperatur - festelastische, schnittfeste Massen. Diese Tatsache macht eine spezifische Hilfsstoffeigenschaft des Sojaproteins deutlich.

Sojaprotein ist nun allerdings unter bestimmten Bedingungen dem fibrillären Muskeleiweiß in der Strukturbildung sogar überlegen. Während nämlich für das Inlösungsgehen von Aktomyosin eine entsprechende Ionenstärke notwendig ist und deshalb ohne Salz kein Brühwurstbrät herzustellen ist, das bei der Erhitzung zusammenhängend koaguliert, bildet Sojaprotein auch bei der Erhitzung von salzfreien (!) Emulsionen feinwabige Koagulate. Diese Eigenschaft des Sojaproteins ist bei der Herstellung von natriumarmen Fleischerzeugnissen bisher zu wenig bedacht worden.

Während es bei Brühwürsten, d.h. Produkten wie Mortadella und Wiener, auf eine intensive feinwabige Koagulation und damit eine feste Einbettung von Saft und Fett ankommt, soll die Struktur bei Frikadellen und anderen Hackfleischerzeugnissen grob und locker sein. Das fibrilläre Muskeleiweiß darf in solchen Produkten nicht zu stark aktiviert sein. Z.T. wird deshalb gefrorenes Fleisch verwendet oder sogar etwas vorgekochtes Fleisch beigemischt. Gelegentlich wird gewolfte Fleisch leicht angekuttert oder mit etwas ausgekuttertem Brät oder Eiern locker gebunden. Insbesondere bei ausschließlicher Rohverarbeitung des Fleisches wird die lockere Struktur der Hackfleischprodukte seit langem durch Muskeleiweiß-distanzierende Quellstoffe wie Brot und andere Stärkeprodukte gesichert. Daß diese Quellstoffe z.T. über technisch notwendige Mengen hinaus verwendet werden, muß durch differenzierte Festlegung von Mindestmuskeleiweißgehalten unterbunden werden.

Die grob-lockere Struktur der Hackfleischprodukte bedingt nun allerdings bei höheren Belastungen auch vorzeitigen Saft- und Fettaustritt und damit schnelleres Trockenwerden. U.a. ist dies die Folge von solitären Schrumpfungen der nur lose gekoppelten

bindegewebehaltigen Fleischteilchen. In der Küche kann dies respektiert werden, bei der industriellen Herstellung häufig nicht. Beim maschinellen Mischen und Ausformen, beim mechanisierten Transport der Zwischenprodukte, beim Vorbraten, bei der Sterilisation und beim Einfrieren kommt es zu Belastungen, die leicht zu trockenen Endprodukten führen. Eine vermehrte Aktivierung von fibrillärem Muskeleiweiß würde in diesen Fällen zwar dem Saft- und Fettaustritt steuern, die Produkte würden aber zu brühwurstähnlich, es fehlte ihnen die produktspezifische grob-lockere Struktur.

Vor etwa 10 Jahren ersetzte man deshalb stärkehaltige Quellstoffe ganz oder teilweise durch Sojamehl, das einerseits ebenfalls Muskeleiweiß distanziert, andererseits aber doch auch der solitären Schrumpfung der Fleischteilchen entgegenwirkt, so daß zwar ein lockeres, grob strukturiertes, aber doch stärker belastbares Produkt entsteht. Reines Sojaprotein hat sich weniger bewährt: die Endprodukte waren infolge feinwabiger Strukturbildung zu fest.

KOTULA und ROUGH berichten einschlägig über Erhitzungsverluste bei der Herstellung von Rindfleisch-Sojaeiweiß-Patties und über die Zartheit solcher Produkte. In den USA wurden in Patties Sojaproteinprodukte als "Streckungsmittel" verarbeitet. Der Ausdruck "Streckungsmittel" ist hier etwas mißverständlich; ich komme darauf zurück.

Ziel der Arbeit war es, Patties, die ausschließlich Rindfleisch enthielten, hinsichtlich Gewichtsverlusten, Formveränderungen, Verlusten an Eiweiß, Fett und Wasser beim Erhitzen sowie Zartheit mit solchen Patties zu vergleichen, die 20 bzw. 30 % strukturiertes Sojaeiweiß oder 20 bzw. 30 % Sojaeiweißkonzentrat enthielten. Nachdem das verwendete Fleisch 25 % Fett enthalten hat, dürfte das sojaproteinfreie Rohmaterial

etwa 16,6 % (75 : 4,5) Fleischeiweiß enthalten haben. Das strukturierte Sojaprotein war mit der 1,5-fachen Menge Wasser hydratisiert worden, so daß die Grundmasse der Charge mit 20 % etwa 12,8 % ( $20 \times 1,5 = 30$ ;  $16,6 \times 100 : 130$ ), die mit 30 % etwa 11,4 % ( $30 \times 1,5 = 45$ ;  $16,6 \times 100 : 145$ ) Fleischeiweiß enthalten hat. Das Sojaproteinkonzentrat war mit der 2,5-fachen Menge Wasser versetzt worden; bei 20 %igem Zusatz haben deshalb etwa 11,1 % ( $20 \times 2,5 = 50$ ;  $16,6 \times 100 : 150$ ), bei 30 %igem Zusatz etwa 9,5 % ( $30 \times 2,5 = 75$ ;  $16,6 \times 100 : 175$ ) Fleischeiweiß vorgelegen.

Diese Fleischeiweißmengen sind z.T. noch relativ hoch. Die in Europa mit stärkehaltigen Quellmitteln hergestellten Hackfleischprodukte enthalten nämlich vielfach geringere Fleischeiweißanteile. Durch den Ausdruck "Streckungsmittel" provoziert, wollte ich zuerst rügen, daß in den USA im Rahmen eines "School Lunch Programs" Muskeleiweiß durch Sojaprotein verdrängt wird, weil bei Kindern die Versorgung mit resorbierbarem Eisen besonders problematisch ist. Ich hatte zuerst übersehen, daß keine stärkehaltigen Quellmittel verwendet werden. Die Aktion in amerikanischen Schulen muß ich nun sogar begrüßen, de facto wird nämlich ein höherer Fleischeiweißverzehr erreicht. Der Ausdruck "Streckungsmittel" sollte also nicht falsch bewertet werden; in Wirklichkeit sind nur die in Europa üblichen stärkehaltigen Quellmittel durch Sojaprotein ersetzt, und daß Sojaprotein auch ernährungsphysiologisch wertvoller ist als Stärke, steht außer Frage.

Die Hitzebelastbarkeit der Patties haben die Autoren bei 121, 149 und 177° C und bei vier verschiedenen Garzuständen, d.h. Kerntemperaturen von 58, 62, 66 und 68° C studiert.

Die Rindfleisch-Patties erreichten infolge besserer Wärmeleitfähigkeit eine um 1 - 2° C höhere Kerntemperatur; derart geringe Temperaturunterschiede können jedoch nicht für Unterschiede in der Zartheit verantwortlich sein.

Die Patties mit strukturiertem Sojaweiß waren am zartesten, es folgten die Patties mit Sojaweißkonzentrat, die Rindfleisch-Patties hatten die höchsten Penetrations- und Scherwerte. Die Patties mit strukturiertem Sojaweiß zeigten korrespondierend auch die geringste Abnahme in Durchmesser und Dicke. Offenbar haben strukturierte Sojaweißpartikel einen ähnlich auflockernden, der Schrumpfung entgegenwirkenden Effekt wie Sojamehl. Nachdem sich strukturiertes Sojaprotein wohl kaum noch aktiv an der Strukturbildung beteiligt, dürfte etwas mehr Muskeleiweiß zu mobilisieren sein. - Die Patties mit Sojaweißkonzentrat waren erwartungsgemäß weniger zart und hatten geringere Saft- und Fettverluste. - Geringste Zartheit, höchste Gewichtsverluste und stärkste Volumenabnahme wurden für die Rindfleisch-Patties festgestellt.

Die Untersuchungen zeigten, daß durch den Zusatz von strukturiertem Sojaweiß zu Patties und vergleichbaren anderen Hackfleischprodukten negative Folgen von Belastungen abgeschwächt werden können. Daß normales Sojaprotein für diese Produktgruppe weniger geeignet ist, wurde erneut bestätigt. An dieser Stelle jedoch mein ceterum censeo: Differenzierte Festlegung von Mindestgehalten für das Muskeleiweiß, nur dann läßt sich selbst über Hilfsstoffeigenschaften des strukturierten Sojaproteins diskutieren.

Abschließend noch eine Anmerkung zur geschmacklichen Seite: Nur einige neuere Sojaproteinprodukte sind geschmacklich inert. Bei hohen Zugabemengen dürfte deshalb noch immer typischer Sojaweißgeschmack auftreten. Es wäre sinnvoll gewesen, bei den Versuchen auch den Geschmack zu testen. Oder ist dies ohne bemerkenswerten Befund geschehen? In diesem Zusammenhang sei an die Empfehlung von WILDING erinnert, wonach der Sojaweißgeschmack verringert werden kann, wenn das strukturierte Sojaweiß mit Wasser hydratisiert wird, das Gewürze und/oder Würzen enthält.

Damit komme ich zur Vorlage von GRAB, GREMLI und SCHLEGEL, die sich mit der Aromatisierung von Proteinen befaßt.



Einleitend werden bekannte Daten über die Welternährungslage strapaziert. Das Defizit an tierischem Eiweiß betrage derzeit 20 Millionen Tonnen. Die Herstellung vegetabilischer Proteine sei ökonomischer. Aus Sojaprotein müßten Lebensmittel mit dem Nährwert, mit der Textur und mit dem Aroma von Fleisch entwickelt werden. Zu dieser Kausalkette muß einiges gesagt werden. Richtig ist, daß tierische Proteinquellen besser genutzt, neue Proteinquellen mobilisiert und geringwertige Proteine entsprechend substituiert werden müssen und daß Proteinträger im Genußwert ansprechend sein sollen. Bezweifeln möchte ich jedoch, daß Proteinversorgungslücken in den Entwicklungsländern durch Fleischimitationen auf pflanzlicher Basis geschlossen werden können, nachdem es in diesen Ländern vorrangig auf Änderungen von Verzehr- und Lebensgewohnheiten, z.T. auch noch auf die Beseitigung von Tabus ankommt. Die Tendenz, mit Pflanzenproteinen Fleisch nachzuahmen, zielt eindeutig auf den Markt der Industrieländer. In diesen ist jedoch tierisches Eiweiß i.d.R. im Überschuß vorhanden, und zwar nicht allein aufgrund entsprechender Importe. Paradoxe Weise sind diese Länder z.T. sogar Exportländer für tierisches Eiweiß. Daß der Konsument in den Industrieländern ohne Zwang (z.B. im Falle extremer Teuerung) Fleischimitationen akzeptiert, ist nicht zu erwarten. Er billigt Sojaprotein in Fleischerzeugnissen nur dann, wenn eine technische Motivation gegeben ist. Sojaprotein muß dazu aber nicht als Fleischimitation aufbereitet werden, denn der Fleischanteil bestimmt dann nach wie vor den Genußwert, es wären nur Aromaverflachungen zu verhindern und negative Geschmackskomponenten zu neutralisieren.

Sojaeiweiß sollte nicht zum Fleischeiweißersatz abgestempelt, sondern für schmackhafte neue Lebensmittel per se verwendet werden.

Die Aromaindustrie wird auch kaum Imitationen unterstützen wollen, sie möchte Lebensmittel veredeln helfen. Dazu paßt die Schlußbemerkung von GRAB, GREMLI und SCHLEGEL, wonach Verwechslungen mit traditionellen Fleischwaren ausgeschlossen werden müßten. Kritisch oder mißverständlich ist jedoch der Nährwertvergleich, der nur Aminosäuren berücksichtigt, ferner die Beschreibung einiger bekannter Verfahren zur Strukturierung des Sojaproteins (Verspinnen und Extrudieren) und das einleitende ökonomisch angelegte Plädoyer.

Im Abschnitt "Geschmacksgebung", der auf den Tenor der Arbeit zielt, wird erneut dargelegt, wie schwer es ist, das Aroma des Fleisches zu definieren, und daß es vor allem auf das beim Braten und Rösten entstehende Aroma ankomme. Daß es sich bei den 180 Peaks, die im abgebildeten Gaschromatogramm erfaßt sind, wirklich nur um "Aromastoffe" handelt, erscheint fraglich; aus der Flüchtigkeit eines Stoffes ergeben sich nicht zwingend bereits Aromaeigenschaften. Den Autoren soll es aber immerhin gelungen sein, den im komplizierten Vorgang der nicht-enzymatischen Bräunung begründeten Geschmack des Fleisches durch besondere Auswahl und besondere Behandlung "geeigneter", im Rohfleisch vorhandener Präkursoren unabhängig vom Fleisch, d.h. mit Reinsubstanzen "nachzumachen". Mit welchen Substanzen, wurde nicht gesagt. Die Aussage im Abschnitt "Geschmacksgebung" reduziert sich damit eigentlich auf die Mitteilung einer Adresse, unter der Präkursoren für Fleischaromen bezogen werden können. Im Abschnitt "Anwendung von Fleischaromen" wird noch dargelegt, daß die bei der Strukturierung von Sojaprotein angewandte Erhitzung für die Umwandlung der Präkursoren ausgenützt werden kann. Die Präkursoren würden dem Sojamehl z.B. vor der Heißextrusion beigemischt und dann während der Extrusion zu Aromastoffen umgesetzt. Daneben gebe es allgemein verwendbare Fleischaromen mit hoher Hitzestabilität, die auch in traditionellen Fleischprodukten verwendet werden könnten. Damit kein Mißverständnis entsteht: Ich bin keineswegs prinzipiell gegen Fleischaromen. Im Gegenteil, es gibt Fälle, in denen es auch im Interesse des Verbrauchers liegt, ansprechenden Fleischgeschmack zu sichern. Meine Bedenken sind vorsorglicher Art, ich befürchte Verbrauchertäuschungen. Unter dem Tenor "Aromatisierung von Proteinen" hätte deutlich gemacht werden müssen, daß dafür nicht nur Fleischaromen in Frage kommen.

Doch nun zum nächsten Thema: Nachdem Geschmacksstoffe angesprochen sind, möchte ich die Arbeit von GORBATOW, KRYLOWA, PETRAKOWA und SOLOWJEWA über Räucherpräparate von "WNIIMP" und deren Anwendung bei der Wurstproduktion referieren, die

zwar rechtzeitig abgesandt war, den Stichtag für die Aufnahme in die Preprints aus postalischen Gründen jedoch versäumt hatte. Die Kongreßleitung hat mir diese Arbeit zur Besprechung zugeleitet und in Aussicht gestellt, die Arbeit bei Bedarf zu vervielfältigen und zu verteilen. (Etwaigen Interessenten empfehle ich, sich rechtzeitig im Kongreßbüro zu melden.)

Wegen des Vorkommens von kanzerogenen polycyclischen Kohlenwasserstoffen in frisch entwickeltem Rauch wird die Räucherung von Fleisch und Fleischerzeugnissen seit längerer Zeit kritisch betrachtet. Andererseits erwartet der Verbraucher bei zahlreichen Fleischprodukten Rauchgeschmack.

Unter bestimmten Bedingungen (z.B. bei Verwendung undurchlässiger Hüllen) ist oberflächliche Räucherung nicht möglich. Soweit der Verbraucher bei solchen Produkten Rauchgeschmack erwartet, werden diese indirekt raucharomatisiert, und zwar - soweit der Zusatz von Räucherpräparaten verboten ist - durch Zusatz von geräuchertem Fleisch oder Speck, geräucherten Gewürzen oder dergleichen. In manchen Ländern sind dafür flüssige Räucherpräparate zugelassen, die entgegen den Herstellerangaben meist noch polycyclische Kohlenwasserstoffe enthalten, obwohl behauptet wird, daß bei der Gewinnung der Rauchkondensate aus dem Primärrauch Verbindungen mit toxischen oder gar kanzerogenen Eigenschaften entfernt werden. Bei Untersuchungen von TOTH und BLAAS waren von 16 untersuchten Präparaten 14 positiv. Es sei allerdings nicht nur der Gehalt an polycyclischen Kohlenwasserstoffen zu berücksichtigen, sondern auch daran zu denken, daß bei der Reinigung der Essenzen andere noch nicht bekannte toxische Substanzen angereichert werden könnten.

In der UdSSR wurde das Räucherpräparat "WNIIMP" entwickelt, das etwa 50 verschiedene Verbindungen enthält: 16 Carbonylverbindungen, 6 Ester, 14 Phenole, 7 niedermolekulare Fettsäuren, 1 Phenolcarbonsäure, 2 Alkohole und 4 Amine. Das Präparat

enthält nach TOTH und BLAAS keine polycyclischen Kohlenwasserstoffe. Es ist gut definiert. "WNIIMP" soll sich für Koch- und Brühwürste und besonders für Rohwürste und Halbdauerwaren eignen. In der Arbeit sind technologische Studien erläutert, die mit diesem Präparat in verschiedenen Ländern durchgeführt worden sind. Auf umfassende toxikologische Studien ist ebenfalls verwiesen.

Die erarbeiteten Belege empfehlen eine Zulassung dieses Präparats. Man könnte noch die Frage stellen, was bei nitriethaltigen Produkten mit den zugeführten Aminen passiert; diese Frage muß aber für Rauchamine, ebenso wie für Amine, die bei der Reifung entstehen, in absehbarer Zeit generell geklärt werden.

Inzwischen ist nun speziell für Brühwürste "WNIIMP 1" entwickelt worden, bei dem auf antioxidantische und bakterizide Komponenten verzichtet wird, und das aus Reinsubstanzen zusammengestellt ist, die aus dem Rauch gewonnen worden und in Qualität und Menge genau definiert sind. Es besteht aus 7 niedermolekularen Fettsäuren, 4 Carbonylverbindungen, 2 Aminen und 2 Phenolen. Bei toxikologischen Studien hat sich für Produkte, die mit diesem Präparat hergestellt worden sind, ebenfalls eine geringere Schädlichkeit ergeben als für herkömmlich geräucherte Erzeugnisse. Auch dieses Präparat hat sich inzwischen technologisch bewährt. Untersuchungen an meinem Institut von FISCHER und BASEL haben bestätigt, daß das Räucherpräparat "WNIIMP 1" Brühwürsten ein unaufdringliches, ansprechendes Raucharoma verleiht, sofern eine geringfügig höhere Dosierung erfolgt als dies den Herstellerempfehlungen entspricht. Gleichzeitig wurde eine bemerkenswerte Geschmacksabrundung und eine allgemeine Geschmacksanhebung beobachtet, bei fettreichen Würsten stärker als bei mageren Erzeugnissen. Meine Vermutung geht dahin, daß "WNIIMP 1" Stoffe enthält oder Stoffe freisetzt, die das Empfinden der Geschmacksknospen ähnlich wie Glutaminsäure anregen, ohne unbedingt selbst Aromastoffe zu sein.

Vielleicht ist "WNIIMP 1" auch als Zusatz für Kochschinken und dergleichen geeignet. Für die oberflächliche Behandlung

solcher Produkte haben die Autoren allerdings "KP-72" entwickelt. Auch dieses Präparat soll sich technisch bereits bewährt haben. Die toxikologische Prüfung läuft noch; polycyclische Kohlenwasserstoffe sind ausgeschlossen.

M.E. müssen Präparate wie "WNIIMP 1", wenn Gesetz- und VO-Geber nicht an Glaubwürdigkeit verlieren wollen, auch in den Ländern, in denen man sich bisher sperrt, als Alternative zur Heißbräucherung zugelassen werden. Natürlich ist nicht bekannt, wie die Bestandteile solcher Präparate mit den Komponenten des Fleischerzeugnisses reagieren. Die gleichen Stoffe und viele andere sind jedoch auch im frisch entwickelten Rauch enthalten.

Mit Geschmacksstoffen befaßt sich noch HUNYADY in seiner Arbeit über das Überleben von Salmonellen in Streuwürzen. Der aktuelle Anlaß zu dieser Arbeit war eine Salmonellenepidemie bei Säuglingen und Kleinkindern, die durch ein Trockenhefe-Präparat verursacht worden war. Trockenhefen sind auch Bestandteil von Streuwürzen. Um abzuklären, inwieweit der hohe kristalline Kochsalzanteil von Streuwürzen die Überlebensemöglichkeit von Salmonellen verringert, wurden zwei Streuwürzen mit 5 Stämmen verschiedener Salmonellentypen infiziert.

Die unterschiedlichen Auffassungen über die Kochsalztoleranz der Salmonellen werden durch Literatur über die Verhältnisse bei der Trockensalzung von Därmen belegt. Diese Angaben seien jedoch ohnehin nicht auf die Verhältnisse in Streuwürzen übertragbar, weil Kochsalz in Kontakt mit Därmen doch noch mehr oder weniger in Lösung gehe, während das Kochsalz in Streuwürzen praktisch wasserfrei vorliege.

HUNYADY konnte aus einer Streuwürze mit 50 % NaCl nach 29 Wochen noch sämtliche Salmonellenstämme zurückisolieren, aus einer anderen Streuwürze mit 62 % NaCl nur noch einen Stamm. Salmonellen können also in Streuwürzen mit hohem Anteil an kristallinem Kochsalz lange Zeit überleben und somit andere Lebensmittel infizieren. Offenbar erhöht sich die Tenazität

der Keime bei entsprechend niedrigem  $a_w$ -Wert. Zur Beantwortung der Frage, ob sich Salmonellen in Lebensmitteln, in denen eine beachtliche Menge an Kochsalz gelöst vorliegt, vermehren können, wurden Anreicherungsmedien mit 1 - 12 % Kochsalz versetzt und mit den gleichen Salmonellen beimpft. Bei 7,5 % Kochsalz wurden noch alle fünf Stämme reisoliert, bei 8,5 % nur noch drei. Über Trockenwürzen eingebrachte Salmonellen dürften also in üblichen Lebensmitteln auch vermehrungsfähig sein. Daß bei hohen Anteilen an kristallinem Kochsalz auch die Pathogenität der Salmonellen erhalten bleibt, muß unterstellt werden.

Nun zu einer weiteren mikrobiologischen Arbeit, zur Vorlage von GOZDZ und BORYS über den Einfluß der Pökelsalzkonzentration auf die mikrobiologische und organoleptische Stabilität von Bacon. Die Autoren studierten an unverpackten und vakuumverpackten Bacon-Scheiben den Einfluß von 50, 100 und 200 ppm Nitrit sowie von 2, 3 und 4 % Kochsalz, wobei sie in einer Serie nur NaCl und Nitrit verwendeten, in der anderen (für sog. "sweet bacon") zusätzlich Polyphosphate, Zucker, Ascorbat und Eiweißhydrolysat. Geprüft wurden Keimentwicklung, Haltbarkeit, Akzeptanz, Farbe und Geruch, und zwar sowohl nach der Fertigstellung als auch nach 3-, 7-, 14- und 21-tägiger Lagerung bei +5° C. Die Gesamtkeimgehalte und die Anteile an Enterokokken, Schimmelpilzen und Hefen waren vor allem von der Lagerdauer abhängig. Sämtliche geprüften  $\text{NaNO}_2$ -Konzentrationen bewirkten erwartungsgemäß niedrige Gesamtkeimgehalte, bei vakuumverpackten Proben besonders deutlich. Schimmelpilze und Hefen wurden durch Nitrit nur beim vakuumverpackten Teil der "sweet bacon"-Serie gehemmt. NaCl zeigte Hemmeffekte generell nur bei vakuumverpackten Proben; Schimmelpilze und Hefen waren auch hierbei nicht beeinflusst. Ein synergistischer Effekt des NaCl war nicht zu registrieren. Als Bestätigung des Perigo-Effekts wurde die Bakteriostase gewertet, die selbst nach starker Abnahme der  $\text{NaNO}_2$ -Konzentration im Verlauf der Lagerung zu beobachten war.

Unverpackte Bacon-Scheiben, die nur 50 ppm  $\text{NaNO}_2$  enthielten, zeigten nach dem Pökeln Farbfehler, die sich erst während der

Lagerung verloren. Zwischen den Proben mit 100 und 200 ppm Nitrit waren keine Unterschiede zu notieren. In unverpacktem Bacon erhöhte sich die Keimzahl von  $10^5$ /g unmittelbar nach der Pökellung auf  $10^9 - 10^{10}$ /g nach 21 Tagen. Ab dem 7. Tag zeigten sich erste Verderbniserscheinungen, beim "sweet bacon" sogar 1 bis 2 Tage früher. Vakuumverpackte Bacon-Scheiben waren einwandfrei. Nach SHAW ist Bacon, der 4 % Kochsalz und zu Beginn der Lagerung noch 60 bis 100 ppm Nitrit enthält, vakuumverpackt bei  $+5^{\circ}$  C mindestens 5 Wochen lagerfähig.

Daß vakuumverpackte Pökelfleischwaren auch bei niedrigem Anfangsnitritgehalt haltbarer sind als unverpackte Ware, war zu erwarten. Unverpackte Bacon-Scheiben sind zum unmittelbaren Verzehr bestimmt. Anfangsnitritgehalte von 50 ppm haben sich bezüglich der Umrötung erneut als kritisch erwiesen. Nachdem zwischen 100 und 200 ppm bei keinem Parameter Unterschiede aufgetreten sind, ist auch erneut bestätigt, daß Anfangsnitritgehalte von 200 ppm entbehrlich sind. INGRAM hat 1973 für die Erreichung der notwendigen Haltbarkeit 50 - 150 ppm Nitrit als ausreichend angesehen; LEISTNER hat dies beim letztjährigen Fleischforscherkongreß bestätigt. (Bei Anwendung von Nitritpökelsalz mit 0,5 - 0,6 % Nitrit und Ausschluß von Nitrat liegt der Anfangsnitritgehalt i.d.R. erheblich unter 200 ppm.)

STANKOVIC, DRAGANOVIC und NADJ studierten das Eindringen von Pökelfleischstoffen in die Muskulatur, und zwar mittels Leitfähigkeitsmessungen und radiometrischer Untersuchungen. Die Studie ergänzt gleichartige Arbeiten der Autoren aus dem Jahr 1973. S.Z. war beobachtet worden, daß die Diffusionsgeschwindigkeit von der Muskelart und der Dicke und dem Verlauf der Muskelfasern abhängt. Natriumionen haben den M. quadriceps schneller durchdrungen als den M. semimembranosus und den M. biceps femoris.

In der nun vorliegenden Arbeit wurde der M. long. lumborum et thoracis untersucht, und zwar unter Berücksichtigung von Muskelbeschaffenheit, Muskeldurchmesser und Faserverlauf. Die beschriebenen Unterschiede zwischen dem thorakalen und

dem lumbalen Bereich des M. long. dorsi waren bekannt. (Kenner werten deshalb das "Auge" der Hochrippe, das "Rib-Eye", hinsichtlich der Eignung für Steaks höher als die äußere Lendenmuskulatur).

Bei getrennter Anwendung der Lakebestandteile drangen Natriumionen aus NaCl-Lösungen am schnellsten ein, gefolgt von jenen aus Polyphosphatlösungen, aus kompletter Lake und aus Nitritlösungen. Für P-32-markierte Phosphat-Anionen wurden 24 und 48 Stunden p.m. gleiche Eindringgeschwindigkeiten beobachtet. Eine etwaige Abhängigkeit des Ionenflusses vom Reifezustand war dadurch nicht aufzudecken; dies wäre nur bei einem Vergleich unmittelbar nach der Schlachtung, 24<sup>h</sup> p.m. und etwa 72<sup>h</sup> p.m. möglich gewesen. Am schnellsten wurden - in longitudinaler Richtung - lumbale Muskelabschnitte durchdrungen, also fett- und bindegewebeärmere Anteile.

Auch BOLSCHAKOW, BORESKOW und SARJITSCHewa befaßten sich mit dem Eindringen von Pökelfstoffen in die Muskulatur, sie studierten Vorgänge bei der nadellosen Injektion.

Kochpökelfwaren werden heute fast nur noch über Spritzpökelfverfahren hergestellt, und zwar angesichts der größeren Praktikabilität fast ausnahmslos mittels eines der Muskelspritzverfahren; Vielnadelsysteme stehen im Vordergrund. TADIC und Mitarbeiter haben 1973 die Annahme widerlegt, daß bei der Aderspritzung eine bessere Lakeverteilung erfolge.

Inzwischen gibt es Verfahren, durch die Pökelfprozesse zusätzlich beschleunigt werden können. Im Tumble-Verfahren werden durch Massage die Verteilung der Lake und infolge Aktivierung von fibrillärem Eiweiß im intra- und interfibrillären Bereich auch das Wasserbindungsvermögen verbessert. SCHUBERT hat dies 1971 licht- und elektronenmikroskopisch belegt, RAHELIC mit Mitarbeitern 1974 in Dublin bestätigt. - Auch durch alternierendes Vakuum wird die Lake rascher und besser verteilt. -



Schließlich soll das Eindringen der Pökelfstoffe auch durch Einleiten von Wechselstrom in die Lake und durch Vibration der Lake mittels Schallwellen beschleunigt werden; beide Verfahren sind offenbar noch nicht praxisreif.

Schon seit längerer Zeit werden mittels nadelloser Injektion Medikamente intramuskulär verabreicht. 1973 haben die Verfasser ein Verfahren beschrieben, bei dem analog Pökellake über Düsen unter hohem Druck in das Fleisch gespritzt wird. Die Lake wird dabei nicht wie bei konventionellen Verfahren vorwiegend im lockeren interfibrillären und intermuskulären Bindegewebe angereichert, sondern dringt sofort auch in die Muskelfasern ein. Wie beim Tumbeln kommt es außerdem zu Strukturauflösungen und zu rascher Quellung.

In der vorliegenden Arbeit wurden Verteilung und Penetrationskinetik von Lake studiert, die mit  $2,5$  bis  $3,0 \times 10^7$  Pa = Pascal ( 3000 at) in das Fleisch eingespritzt wurde. Nach Röntgenogrammen werde ein Teil der Druckenergie für die Passage, der Rest für die Verteilung der Lake verbraucht; das Eindringen der Lake vollziehe sich nach Studien mit einer Röntgenfilmkamera in zwei Stufen. Der erste Strahl erreiche sofort den tiefsten Punkt, danach verteile sich die Lake vom Injektionskanal aus strahlenförmig. Bei länger gereiftem und insbesondere bei aufgetautem Fleisch dringe die Lake tiefer ein; ob hierbei das Wasserbindungsvermögen gestört war, ist nicht vermerkt. Schließlich erhöhe sich die Eindringtiefe auch bei Injektionen parallel zu den Muskelfasern.

Nachdem an diesem Verfahren auch in Dänemark gearbeitet wird, stellt sich die Frage, ob Pökelfverfahren dieser Art in irgendeinem Land bereits praktiziert werden.

Zum Thema Hilfsstoffe gehört noch die Arbeit von PISULA und MROCZEK über den Einfluß von Kochsalz auf die Menge an Nucleotiden und Nucleosiden in Schweinefleisch.

Bei der Fleischverarbeitung spielen Nucleotide und deren Abbauprodukte eine beachtliche Rolle. Die gute Extrahierbarkeit von fibrillärem Muskelweiß aus schlachtwarmem Fleisch ist insbesondere auf ATP zurückzuführen. Abbauprodukte der ATP, vor allem IMP sind offenbar am Fleischaroma beteiligt, wobei die Nucleotide und deren Abbauprodukte keine Geschmacksträger sein sollen, sondern nur analog wie Glutaminsäure die Geschmacksempfindung erhöhen, allerdings 10 - 20 mal stärker.

Es stellt sich deshalb die Frage, welche fleischtechnischen Maßnahmen den Nucleotidgehalt beeinflussen. Bekannt ist die Beschleunigung des ATP-Abbaus durch die Fleischzerkleinerung. PARTMANN hat diesen "Verletzungseffekt" auf eine Inaktivierung des MARSH-BENDALL-Faktors durch Ca-Ionen zurückgeführt. Auch bei rascher Kühlung vor Eintritt der Totenstarre (cold shortening) und beim schlachtwarmen Einfrieren sowie Auftauen von kleinen Fleischstücken (Tau-Rigor) ist der ATP-Abbau beschleunigt. Schließlich sind auch Kochsalzanteile beachtlich. Nach VAN HOOF und HAMM verläuft die ATPlyse bei 4 % NaCl schneller als bei 2 %. Als Ursachen diskutierten sie eine Aktivierung der ATPase durch Na-Ionen sowie der 5'-Adenylsäureaminohydrolase durch NaCl und - als wahrscheinlicher - eine verstärkte Freisetzung von Ca-Ionen durch Austausch gegen Na-Ionen. Auch bei Zusatz von 0,5 und 1,0 % Diphosphat beobachteten sie während der ersten zwei bis drei Stunden p.m. einen beschleunigten Abbau, besonders ausgeprägt in Abwesenheit von NaCl.

PISULA und MROCZEK haben zerkleinertem Schweinefleisch zwei Stunden p.m. und nach 48-stündiger Kühlung 1, 2 und 3 % Kochsalz zugesetzt. Unmittelbar nach der NaCl-Zugabe und nach 2-, 6-, 24- und 48-stündiger Einwirkung wurden Nucleotide und Nucleoside summarisch, IMP getrennt erfaßt.

Schlachtwarmes Fleisch enthielt mehr Nucleotide als gekühltes. Mit der Höhe der NaCl-Konzentration verringerten sich die Nucleotidgehalte. Die Nucleotidmengen in den NaCl-Ansätzen waren beim schlachtwarmen Fleisch höher, beim gekühlten

Fleisch (mit Ausnahme des Ansatzes mit 1 %) niedriger als in den NaCl-freien Kontrollen. Die Autoren schließen daraus, daß NaCl die "Transformation" der Nucleotide in gekühltem Fleisch beschleunige. VAN HOOFF und HAMM sind damit nicht widerlegt; denn der Abbau von ATP zu kleineren Nucleotiden ist ebenfalls eine Transformation von Nucleotiden.

Unklar ist in Tabelle 1, wie sich "Kontrolle" und der "0 %"-Ansatz unterscheiden. Nachdem "the same samples" auch bei unterschiedlich langer Einwirkung von NaCl geprüft worden sind, hatte ich vermutet, daß die Werte der Figuren 1 - 3 für 2 % NaCl in Tabelle 1 wiederkehren; dies scheint nicht der Fall zu sein.

Die Ergebnisse bei den Nucleosiden korrespondieren mit denen bei den Nucleotiden. Am höchsten war der Nucleosidgehalt bei gekühltem Fleisch mit 3 % NaCl. Die IMP-Gehalte entsprechen in der Tendenz weitgehend den Nucleotidgehalten.

Auch bei der Verfolgung des Nucleotidabbaues in Abhängigkeit von der Salzeinwirkung ergaben sich bei schlachtwarmem Fleisch stets höhere Nucleotidgehalte als bei der ungesalzenen Kontrolle. Bei den Proben, die 48 Stunden p.m. gesalzen wurden war es umgekehrt. Die Anhäufung an Nucleosiden entsprach dem Nucleotidabbau.

In ungesalzenem schlachtwarmem Fleisch erhöhte sich der Gehalt an Inosinsäure bis zur achten Stunde p.m., danach fiel er leicht ab. Bei schlachtwarm gesalzenem Fleisch waren zwar höhere, aber von Anfang an fallende Werte zu notieren. Auch VAN HOOFF und HAMM hatten bei Zusatz von NaCl verstärkte Bildung von IMP festgestellt. Beim gekühlten Fleisch blieben die Inosinsäuregehalte unabhängig von der Behandlung praktisch gleich.

Die Autoren empfehlen, Fleisch vor Eintritt der Totenstarre zu salzen, jedoch weniger als 3 % NaCl zu verwenden, um auf diese Weise möglichst lang hohe Nucleotidgehalte, insbesondere hohe IMP-Gehalte zu sichern. Dazu sei vermerkt, daß ATP auch durch 2 % NaCl beschleunigt abgebaut wird und daß ADP, AMP, GMP, UMP sowie andere Nucleotide nicht den spezifischen Effekt von ATP haben.

Eine Differenzierung der Nucleotide und eine Auseinandersetzung mit der Literatur, vor allem mit den grundlegenden Arbeiten von VAN HOOFF und HAMM wären sinnvoll gewesen.

Abschließend noch zu zwei Arbeiten, um deren Besprechung ich gebeten worden bin, obwohl diese keine Hilfsstoffe betreffen.

GORBATOV, BABLOYAN, GOLOVANOVA, LIMONOV und BOROVIKOVA berichten über Struktur-Untersuchungen an Kollagendispersionen für die Herstellung von künstlichen Kollagenprodukten (Hüllen usw.). Kollagendispersionen aus Rindersehnen wurden mechanisch aufbereitet und alkalisch bzw. enzymatisch so vorbehandelt, daß sie annähernd gleiche Viskositäten hatten. Einflüsse von pH und Eiweißkonzentration sowie von thermischen und mechanischen Belastungen wurden durch entsprechende Variationen rheologisch untersucht.

Bei Änderung der Eiweißkonzentrationen erhöhte sich die Viskosität etwa linear; die Viskosität alkalisch vorbehandelter Dispersionen lag deutlich höher.

Änderungen des pH erniedrigten die Viskosität enzymatisch vorbehandelter Dispersionen; die Viskosität alkalisch vorbehandelter Ansätze wurde kaum beeinflusst.

Milde Wärmebehandlung führte bei pH 3,1 zu irreversibler Viskositätserniedrigung. Nach gleicher Belastung bei pH 8,3 bzw. 8,6 erfolgte deutliche Erholung. Bei enzymatischer Vorbehandlung lagen die Werte nach 90 Min. sogar schon etwas über den Ausgangswerten. Alkalisch vorbehandeltes Material erholte sich wesentlich langsamer, 30 Stunden nach der Belastung lag die Viskosität etwas unter dem Ausgangswert. Milde thermische Behandlung führe also bei enzymatisch vorbehandelten, leicht alkalischen Dispersionen zu besseren Strukturen. Mechanische Belastungen bewirkten bei enzymatischer Vorbehandlung und pH 3,1 starken Abfall der Viskosität mit ausgeprägter Hysterese. Bei pH 8,6 zeigten diese Dispersionen, ebenso wie die alkalisch vorbehandelten bei pH 3,1 und 8,3, weit geringere Hystereseerscheinungen.

Die Arbeit wird in der Gelatine-Industrie und der Kunstdarm-Industrie Beachtung finden, die beobachtete pH-Labilität des enzymatisch vorbehandelten Materials widerspricht anderweitigen Erfahrungen.

Das Finale bestreiten RHODES und KRYLOW mit einem Bericht über die Vermarktungsfähigkeit von Eberfleisch.

In den meisten Ländern wird Geschlechtsgeruch bei Schweinefleisch als beachtlicher Qualitätsmangel gewertet. In der BRD wird Fleisch mit spezifischem Geschlechtsgeruch je nach Intensität entweder als "minderwertig" oder als "untauglich" beurteilt. Verbraucherverbände fordern, daß "minderwertiges" Fleisch mit Geschlechtsgeruch eindeutig gekennzeichnet wird.

Nach RHODES und KRYLOW wird Fleisch von nicht kastrierten Ebern mit einem Lebendgewicht zwischen 54 und 77 kg von englischen Verbrauchern trotz eines von Experten ermittelten leichten bis mittelgradigen Geschlechtsgeruchs i.d.R. akzeptiert. Z.T. wurde solches Fleisch sogar besser beurteilt als Fleisch von kastrierten weiblichen Schweinen. Geringerer Fettgehalt, hellere Farbe und besserer Gesamteindruck wurden besonders herausgestellt. Für den Metzger werden Vorteile darin gesehen, daß bei Fleisch von nicht kastrierten männlichen Schweinen kaum Fettabschnitte anfallen. Bei unkastrierten männlichen Schweinen im Gewichtsbereich zwischen 50 und 100 kg Lebendgewicht sei es unnötig, routinemäßige Geruchsprüfungen durchzuführen, zumal Untersuchung und Beurteilung auch nicht zu objektivieren seien. Fleischhygiene-rechtliche Grundlagen, nach denen zwischen Fleisch von Ebern und Fleisch von weiblichen Schweinen sowie Kastraten zu unterscheiden ist, seien zu ändern.

M.E. dürfte eine Diskussion über die Harmonisierung der einschlägigen Vorschriften erst dann zu eröffnen sein, wenn das, was für Schweine bis zu einem Lebendgewicht von 77 kg notiert wurde, auch für Schweine bis zu 100 kg Gültigkeit hat.

Für die Diskussion sei noch daran erinnert, daß PLIMPTON, OCKERMAN und GREENE im vergangenen Jahr über Brühwurst berichtet haben, die unter Verwendung von Eberfleisch und Fenchel hergestellt worden ist.

Hoffentlich sind meine Akzente Basis für eine straffe Diskussion.