

Einfluß der Verarbeitung auf die Qualität von Fleischerzeugnissen

Von F. WIRTH*)

I.

Fleisch war zu allen Zeiten ein begehrtes, aber meist auch ein teures Lebensmittel. Erst in den letzten Jahrzehnten ist ein großer Teil unserer Bevölkerung in der Lage, sich ausreichend mit Fleisch und Fleischerzeugnissen zu versorgen. Der Verbrauch ist mit wachsendem Wohlstand enorm gestiegen, er liegt seit einigen Jahren bei etwa 90 kg/Kopf/Jahr. Das bedeutet nahezu eine Verdoppelung des Fleischverzehrs gegenüber dem Vorkriegsstand. Der Hauptfleischlieferant ist das Schwein; es deckt mehr als 50 % des Fleischbedarfs. Schweinefleisch ist gleichzeitig die wesentliche Rohstoffbasis für die meisten Fleischerzeugnisse.

Fleisch ist ein hochwertiges Lebensmittel. Der hervorragende Ernährungswert beruht auf dem hohen Eiweißgehalt sowie der gleichzeitig hohen biologischen Wertigkeit und guten Verdaulichkeit des Fleischeiweißes. Außerdem ist der Gehalt des Fleisches und der Organe an B-Vitaminen und Mineralstoffen, insbesondere an Eisen, bedeutend. Fleisch und Fleischerzeugnisse sind somit nicht nur wegen ihres Genußwertes bevorzugte Lebensmittel, sondern sie tragen auch wesentlich zu einer ausgewogenen Ernährung unserer Bevölkerung bei.

Etwa die Hälfte des erschlachteten Fleisches wird in der Bundesrepublik zu Fleischerzeugnissen verarbeitet; vergleichsweise liegt dieser Anteil in westlichen Ländern nur bei 20 %. Die Herstellung zu Fleischerzeugnissen hat demnach hierzulande große Bedeutung. Diesen Produkten werden bis heute traditionell nur relativ wenige, technologisch wirksame Zusatzstoffe zugefügt. Wir verzehren im Gegensatz zu anderen Ländern noch weitgehend *naturelle* Erzeugnisse aus tierieigenen Rohstoffen. Dieses *Reinheitsprinzip* für Fleischerzeugnisse soll möglichst auch in Zukunft gewahrt bleiben, auch dann, wenn mit der Liberalisierung des Handels im EG-Bereich Produkte aus jenen Ländern auf unseren Markt drängen, wo traditionell andere Vorstellungen über die Zusammensetzung von Fleischerzeugnissen bestehen und die Verarbeitung billiger Zusatz- und Austauschstoffe üblich ist.

Über eine lange handwerkliche und auch bäuerliche Tradition haben sich mindestens 600 Arten von Fleischerzeugnissen herausgebildet, die sich in Herstellungsweise und Zusammensetzung in weiten Grenzen unterscheiden. Prinzipiell gibt es die Gruppe der erhitzten Erzeugnisse (Konservierung durch Erhitzung bei etwa 65–85°C) und die der rohen Erzeugnisse (Konservierung durch Säuerung und Trocknung). Weiterhin gibt es fettarme und fettreiche Produkte. Die immer wieder zu hörende Verallgemeinerung *Fleischwaren sind fettreich* ist verwirrend, sie ist falsch. Der Trend geht seit Jahren zu fettverminderten Erzeugnissen. Auch wurden schon immer Fleischerzeugnisse für jeden Bedarf hergestellt: Solche, die aufgrund ihres hohen Eiweiß- und geringen Fettgehaltes auch einen geringen Brennwert aufweisen. Beispielhaft sind zu nennen Brühwurstarten mit groben Einlagen mageren Fleisches, wie Schinkenwurst oder Bierschinken, manche Roh- und Kochschinkenarten oder verschiedene Blutwurst und Sülzarten, auch Corned beef. Der Fettgehalt in solchen Erzeugnissen liegt bei etwa 5–15 % und der Eiweißgehalt bei 12 und 16 %. Andere Fleischwaren enthalten dagegen einen größeren Anteil Fett. So gibt es Leberwürste oder stark abgetrocknete Rohwürste mit einem Fettgehalt um 50 %; andere Leberwürste dagegen weisen nur 30 % Fett auf. Der Fettgehalt kann also auch unter gleichem Produktnamen außerordentlich schwanken.

*) Dir. u. Prof. Dr. F. WIRTH, Institut für Technologie, Bundesanstalt für Fleischforschung, D-8650 Kulmbach

II.

Wenn man über den Einfluß der Verarbeitung auf die *Qualität* von Fleischerzeugnissen berichten soll, muß man sagen, was man unter *Qualität* verstanden wissen will. Bei Fleischerzeugnissen werden zahlreiche hervorragende Eigenschaften im Bereich von Genußwert, Gesundheitswert und Eignungswert erwartet. Konkret verbindet der Verbraucher nach heutiger Vorstellung mit dem Begriff *Qualität* in der Reihenfolge ihrer Bedeutung folgende Ansprüche:

1. Schmackhaftigkeit (hoher Genußwert),
2. Viel Fleisch (*Mageres*), wenig Fett,
3. Frische, Haltbarkeit,
4. Frei von gesundheitsschädigenden Bestandteilen,
5. Wenig Zusatzstoffe bzw. *fremde* Stoffe.

Der Einfluß der Verarbeitung auf diese Wertvorstellungen des heutigen Verbrauchers hat demnach in erster Linie den Genußwert und den Gesundheitswert zu beachten. Dabei sind diese Forderungen des Verbrauchers an *Qualität* durchaus nicht immer konsequent. So gehört zur Schmackhaftigkeit von Fleischerzeugnissen ein ausgewogenes Maß an Fett, denn Fett ist entscheidender Aromaträger und beeinflusst auch wesentlich wichtige technologische Merkmale der Erzeugnisse. Die überzogene Negativbewertung der tierischen Fette zugunsten pflanzlicher Fette durch die Ernährungsphysiologie in den letzten Jahrzehnten und die absurden Darstellungen in den Medien über den Fettgehalt von Fleischerzeugnissen haben viel Verwirrung gestiftet.

III.

Voraussetzung für eine qualitätswirksame Verarbeitung ist die geeignete Rohstoffauswahl. Mängel am Rohstoff können durch die Verarbeitung nicht oder nur unzureichend korrigiert werden. Beim Fleisch bestimmt zum Beispiel wesentlich der pH-Wert die Verwendungseignung. So sollte ein möglichst niedriger pH-Wert ($< 5,8$) für die Herstellung von Rohschinken und Rohwurst vorliegen. Ein solcher pH-Wert unterstützt hier einerseits die mikrobielle Stabilität der in den ersten Tagen nach der Herstellung noch labilen Erzeugnisse und fördert andererseits in der Nähe des isoelektrischen Punktes der Fleischiweiße ($\approx 5,3$) die schnelle Wasserabgabe bzw. Trocknung. Bei den Produktgruppen Brühwurst und Kochschinken ist dagegen eine gute Wasserbindung und damit ein relativ hoher pH-Wert des Fleisches erwünscht; hohe Wasserbindung ergibt saftige und damit wohl-schmeckende Erzeugnisse.

Beim Rohstoff Fettgewebe ist für die Rohwurstherstellung ein Material mit nicht zu niedrigem Schmelzpunkt erforderlich. Niedrig schmelzende Fette können die Trocknung und den mikrobiellen Fermentierungsprozeß behindern. Die Futterauswahl für das Schwein sollte dieser Rohstoffforderung Rechnung tragen, denn die Art der Futterfette findet sich im Fettgewebe des Tieres wieder. Von Bedeutung ist auch, daß unerwünschte, fettlösliche Geschmacksstoffe im Futter die Verwendbarkeit der Fettgewebe in Frage stellen. Problematisch war hier das Fischmehl früherer Jahre, heute sind es im Übermaß verfütterte Küchenabfälle.

Bemerkt sei auch, daß der Trend zur energie- und damit fettverminderten Ernährung in den letzten 20 Jahren zur Züchtung extrem magerer Schweine geführt hat, deren Fleisch zu Abweichungen neigt und in der Verarbeitung erhebliche Schwierigkeiten bereiten kann. Die wesentlichen Fleischmängel sind heute wässriges, blasses (PSE-) und dunkles, leimiges (DFD-) Fleisch. PSE-Fleisch zeigt nach der Schlachtung durch überstürzte Glykolyse einen sehr schnellen pH-Abfall, wodurch es zu Eiweißveränderungen kommt. Derartiges Fleisch hat vor allem eine schlechte Wasserbindung. Außerdem ist die Salzaufnahme beim Pökeln verändert. PSE-Fleisch ist aufgrund seiner schlechten Wasserbindeigenschaften vor allem

ungeeignet für die Herstellung gekochter Pökelfleischerzeugnisse, die trocken und zäh werden. Beim DFD-Fleisch erfolgt die Glykolyse verzögert oder abgekürzt oder sie bleibt fast vollständig aus. DFD-Fleisch hat daher einen von der Norm abweichenden hohen End-pH-Wert und ist damit besonders anfällig für schnellen mikrobiellen Verderb. Aus Gründen dieser verminderten Haltbarkeit ist DFD-Fleisch besonders ungeeignet zur Rohschinkenproduktion.

IV.

Vom Ursprung, insbesondere auch von der bäuerlichen Hausschlachtung her gesehen, verfolgt die Fleischwarenherstellung das Ziel, einerseits aus Edelteilen der Schlachttiere durch konservierende Behandlung lange haltbare Erzeugnisse herzustellen (z. B. Rohschinken), andererseits möglichst alle eßbaren Tierkörperenteile zu schmackhaften, ebenfalls lagerfähigen Erzeugnissen zu verwerten. Hierzu ist eine mehr oder weniger starke Zerkleinerung der Rohstoffe notwendig sowie die Anwendung wirksamer Konservierungsverfahren wie Salzen, Pökeln, Räuchern. Aus heutiger Sicht hatte in der Vergangenheit manche Konservierung, weil sie oft zu intensiv oder überdosiert angewendet wurde, erhebliche Einschränkungen im Genuß- und Gesundheitswert der so behandelten Erzeugnisse zur Folge. Wichtig war früher in erster Linie die Erzielung verlässlicher Lagerfähigkeit bis zur nächsten Schlachtung. Die intensive Anwendung von Salzen, Pökeln oder Räuchern mit erheblicher Anreicherung gesundheitshygienisch bedenklicher Stoffe war daher nicht selten. Der heutige Kenntnisstand sowie die technischen Ausrüstungen vermeiden diese nachteiligen Wirkungen oder schränken sie ein. Im allgemeinen ist daher die Verarbeitung und Konservierung heute produktschonender. Mit einigen Beispielen soll diese Feststellung belegt werden.

V.

Für die Zerkleinerung der Rohstoffe gibt es heute verschiedene Maschinenarten und Schneidsysteme. Der Einfluß auf die Erzeugnisse wächst mit der Intensität der Zerkleinerung. Eine besonders intensive Zerkleinerung und Mischung haben wir bei der zahlenmäßig größten Gruppe von Fleischerzeugnissen vor uns, den Brühwürsten. Die Grundmasse basiert, physikalisch-chemisch gesehen, auf wenigstens drei Systemen: Suspension von Gewebeteilen im zugefügten Fremdwasser; Gel aus Eiweißkörpern des Muskel- und Bindegewebes; emulsionsartige Bindung der bei der Zerkleinerung aus den Fettzellen freigesetzten Fette durch wasser- und salzlösliche Muskeleiweiße.

Die Rohstoffe, Muskelgewebe, Fettgewebe, Wasser, Salz und Gewürze, werden in rohem Zustand zerkleinert und gemischt, wobei eine pastenartige Masse entsteht, die bei der anschließenden Hitzebehandlung (Brühen, Heißräuchern, Sterilisieren) koaguliert, also fest wird und auch bei späterer Wiedererwärmung schnittfest bleibt. Bei diesem Zerkleinerungsvorgang unter schnellaufenden Schneidsystemen wird gleichzeitig viel Luft und damit Sauerstoff unter die zähe Masse geschlagen. Durch den innigen Kontakt des Sauerstoffes mit den Inhaltsstoffen der Brühwurst kommt es zu unerwünschten chemischen Reaktionen, die sich nachteilig auf Farbe und Geschmack des Endproduktes auswirken. So reagiert ein Teil des roten Muskelfarbstoffes mit dem Sauerstoff zu braunem Metmyochromogen. Diese unerwünschte braungraue Farbverbindung des Myoglobins hat außerdem einen unangenehmen *Alt*geschmack. Vor allem aber wird durch die Feinverteilung der aus den Fettzellen ausgetretenen Fetttropfchen und durch die Untermengung zahlreicher kleinster Luftbläschen eine sehr große Reaktionsfläche geschaffen, die oxidative Veränderungen provoziert. Diese Erkenntnisse führten zur Entwicklung sog. Vakuumkutter. Beim Zerkleinern und Mergen unter Vakuum wird durch den Lauf der Messer im luftverdünnten Raum heute oft weniger Luft unter die Masse geschlagen. Eine bessere Farb- und Geschmacksbildung sowie vor allem die bessere Erhaltung dieser Eigenschaften bei der Lagerung ist das Resultat.

VI.

Früher stand als Konservierungsverfahren für Fleischerzeugnisse das Salzen oft im Vordergrund. Durch hohe Salzkonzentration im Produkt wurde eine erhebliche Senkung der Wasseraktivität erreicht und damit den verderbnisverursachenden Mikroorganismen das zur Vermehrung notwendige Wasser entzogen. Heute wird eine überhöhte Belastung des Menschen mit Kochsalz aus Gesundheitsgründen abgelehnt. Daher verläuft auch der Trend zu salzärmeren Rezepturen, und das Salzen als Konservierungsverfahren ist in den Hintergrund getreten.

Die überragende Rolle bei der Konservierung von Fleischerzeugnissen hat inzwischen die Kältebehandlung, d.h. das Kühlen und Gefrieren übernommen. Das Kühlen bei Temperaturen zwischen -1° und $+5^{\circ}\text{C}$ ergibt eine respektable, nach Produktart auf Tage oder Wochen begrenzte Aufbewahrungsmöglichkeit für Fleischerzeugnisse. Das Kühlen ist außerordentlich produktschonend; Genuß- und Gesundheitswert der Erzeugnisse bleiben bis zur Begrenzung durch mikrobiellen Verderb (Säuerung oder Fäulnis) auf hohem Niveau. Auch das Gefrieren von Fleischerzeugnissen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Tiefgefrorene Fleischerzeugnisse sind, je nach Produktcharakter, über Wochen oder Monate unter weitgehender Erhaltung hoher Qualität im Genuß- und Gesundheitswert aufzubewahren. Der begrenzende Faktor für die Lagerfähigkeit ist im allgemeinen der Fettverderb, wobei erhitzte Erzeugnisse durch die Ausschaltung der Lipase häufig länger lagerfähig sind als rohbelassene. Insgesamt sei festgehalten, daß die heute angewandten Konservierungsmethoden im allgemeinen den Genuß- und Gesundheitswert von Fleischerzeugnissen gegenüber früher verbessert haben.

VII.

Etwa 60 % der Fleischerzeugnisse sind geräuchert. Der Rauch vermittelt Aroma und Farbe und er konserviert. Bei der Pyrolyse von Holz zur Raucherzeugung entstehen mehrere Hundert chemische Substanzen, teils erwünschte, teils unerwünschte, wie der polycyclische Kohlenwasserstoff, Benzo-a-pyren, der seit längerem als karzinogene Substanz erkannt ist. Aufgrund der Karzinogenität ist gesetzlich eine Begrenzung der Substanz auf 1 ppb im Fleischerzeugnis getroffen worden. Bekannt ist, daß polycyclische Kohlenwasserstoffe verstärkt bei Temperaturen oberhalb etwa 600°C entstehen. Da bei der konventionellen Räucherraucherzeugung, abhängig von den technischen Bedingungen, Temperaturen bis 1000°C in der Schwelzone vorliegen können, muß mit der Entstehung relativ großer Mengen polycyclischer Kohlenwasserstoffe gerechnet werden. Daher war es Aufgabe der Technologie, neue Räucherraucherzeugungsverfahren zu suchen, die mit möglichst niedrigen Temperaturen in der Schwelzone arbeiten. Solche Verfahren sind in der Friktionsraucherzeugung und der Dampfraucherzeugung gefunden worden. Bei ersterem Verfahren rotiert eine Metallscheibe auf einem Holzstab, wobei Rauch durch Reibung erzeugt wird. Die Temperatur in der Schwelzone beträgt etwa 350° bis 400°C ; sie liegt damit unterhalb der Grenze, die für die verstärkte Entstehung der kritischen Substanzen bekannt ist. Bei der Dampfraucherzeugung wird überhitzter Wasserdampf von etwa 350° bis 400°C in das Smokmaterial geleitet und damit ebenfalls eine Pyrolyse bei relativ niedriger Temperatur erreicht. Damit erzielt das heute gebräuchliche Räuchern in vielen Fällen eine qualitative Verbesserung der Erzeugnisse im Sinne des Gesundheitswertes.

VIII.

Ein sehr wichtiger Verarbeitungsschritt mit erheblichem Einfluß auf die Qualität der Erzeugnisse ist das Pökeln. Etwa 90 % der im Handel befindlichen Fleischerzeugnisse sind gepökelt; davon werden wiederum etwa 90 % heute mit Nitrit hergestellt. Ursprünglich wurde mit Nitrat gepökelt. Erst später erkannte man, daß durch mikrobielle Reduktion aus dem Nitrat zuerst Nitrit gebildet werden muß, wenn ein Pökeleffekt entstehen soll.

Man sieht beim Pökeln von Fleischerzeugnissen heute vier Wirkungen des Nitrits: 1. Farbbildende Wirkung (*Pökelfarot*); 2. Aromabildende Wirkung (*Pökelaroma*); 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. Bei Ausnutzung moderner Technologien beträgt die minimale Menge Nitrit zur Ausbildung ausreichender Pökelfarbe 30–50 ppm (mg/kg). Weiterhin entsteht bei Einwirkung von Nitrit auf Fleisch ein typischer Geruch und Geschmack, den man als *Pökelaroma* bezeichnet. Das Pökelaroma entsteht aus der Reaktion mehrerer Inhaltsstoffe des Fleisches mit Nitrit bzw. Stickoxid, zu seiner Ausbildung genügen 20–40 ppm Nitrit. Nitrit wirkt schon in geringer Konzentration auf die Entwicklung zahlreicher Bakterienarten ein. Insbesondere der hemmende Einfluß auf lebensmittelvergiftende Keimarten, wie *Clostridium botulinum*, Salmonellen, Staphylokokken, spielt eine wichtige Rolle bei der Verwendung von Nitrit. Etwa 80–150 ppm Nitrit sind notwendig, um diese Hemmwirkung bei den verschiedenen Bakterienarten zu erzielen. Schließlich ist bekannt, daß Nitrit auch dem oxidativen Fettabbau in Fleischerzeugnissen entgegenwirkt. Durch den Schutz der Fette vor zu schnellem Abbau wird auch eine längere Geschmackswerterhaltung erzielt. Bis heute ist kein Stoff bekannt und wohl auch nicht zu finden, der diese vielfältigen günstigen Wirkungen des Nitrits auf Fleischerzeugnisse ersetzen könnte.

Vom Nitrit wissen wir andererseits, daß es in höherer Konzentration auf den menschlichen Organismus toxisch wirkt. Durch Anlagerung an das Haemoglobin blockiert es die Sauerstoffversorgung im Körper. Die alleinige Verwendung von Nitrit wurde deshalb verboten und Nitrit nur noch in Vermischung mit Kochsalz, dem sog. Nitritpökelsalz, zum Pökeln zugelassen. Der Nitritanteil beträgt in diesem Mischsalz 0,4–0,5 % und der Kochsalzgeschmack verhindert eine Überdosierung des Nitrits.

In gepökelten Fleischerzeugnissen können auch Nitrosamine entstehen. Höhere Nitrosaminwerte wurden dabei bisher lediglich nach dem Braten und Grillen, also unter Hitze einwirkung über 150°C festgestellt. Aus dieser Erkenntnis wurde die Empfehlung gegeben, hochehrhitze, das bedeutet gebratene oder gegrillte Pökelerzeugnisse zu meiden oder nicht zu häufig zu verzehren. Die Nitrosaminproblematik führte außerdem in den 70er Jahren nochmals zu intensiver Forschungsarbeit über den Einsatz von Pökelsalzen. Ziel war es, 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 Pökelfarbstoffe. Wichtigste Änderung ist die Verminderung des Nitritanteils im Nitritpökelsalz um 20 % und die Festlegung von Grenzwerten für Nitrit und Nitrat im verzehrsfertigen Produkt. Hierzu haben moderne Verarbeitungsverfahren und der Einsatz von Pökelfarbstoffen, wie Ascorbinsäure und Zitronensäure, die Voraussetzungen geschaffen.

Bei gewerbeüblicher Verarbeitung von Nitritpökelsalz sind in den Erzeugnisgruppen zum Zeitpunkt der Zugabe nunmehr folgende Mengen Nitrit zu erwarten: Brühwurst \approx 80 ppm, Kochwurst \approx 70 ppm, Kochschinken \approx 80–120 ppm, Rohwurst \approx 120 ppm, Rohschinken \approx 100–150 ppm. Mit diesen Werten liegen wir international an der unteren Grenze der Pökelfarbstoffverwendung. Durch die jetzige Pökelfarbstoffregelung wurde der Genußwert der gepökelten Fleischerzeugnisse nicht eingeschränkt, der Gesundheitswert aber eindeutig verbessert.

IX.

An wichtigen Beispielen wurde versucht, den Einfluß der Verarbeitung auf die Beschaffenheit der heutigen Fleischerzeugnisse darzustellen. Diese Beispiele könnte man ohne Mühe erweitern. Festzustellen bleibt, daß es der Verarbeitungstechnologie in den letzten

20–30 Jahren gelungen ist, durch Verbesserung oder Änderung der Verfahren günstigen Einfluß auf den Genuß- und Gesundheitswert von Fleischerzeugnissen zu nehmen und damit die Qualität zu heben.

Summary

WIRTH, F.: *Einfluß der Verarbeitung auf die Qualität von Fleischerzeugnissen (Influence of processing on the quality of meat products)*.

Landwirtsch. Forsch. **36**, Kongreßband 1983

With increasing prosperity the consumption of meat and meat products increased during the last years and is 90 kg/annum/head. Main provider of meat is the pig; it covers now 55 % of the demand. Pork is also the favored raw material for meat products, of which a variety of at least 600 different kinds arose via a long tradition.

Meat products consist mainly of protein, fat, water, salts and spices; in cooked sausages in addition organs like liver, kidney, spleen are used. Significant for the nutritive value are the high amount of valuable protein and the important content of B-vitamines and of iron.

The trend towards energy- and with that fat-reduced alimentation resulted over the last 20 years in the breeding of extremely lean pigs, the meat of which tends to show deviations from normal. During the production of meat products this meat may cause severe problems. The most important bad meat conditions today are pale, soft, exudative (PSE), and dark, firm, dry (DFD) meats; they cause a bad water binding capacity and a reduced shelf-life of the products. However, the suitability of the raw products is fundamental for the production of meat products of a high value. Raw-material defects can be corrected only insufficiently, even with new technologies.

With meat products the expression *quality* comprises a multitude of attributes, as their values health, eating acceptability and processing suitability. The modern methods of processing aim to fulfilling these *quality*-values, that is maintaining or improving the properties of the raw materials and avoiding critical hygienic influences as well as contaminations. Some older methods proved to be inappropriate for the requirements of today and were replaced.

Originally the producers of meat products aimed at processing all edible parts of the slaughtered animal, as far as possible, to delicious products with a long shelf-life. Very early conservation methods as salting, curing, drying, smoking were important. Meanwhile new technologies and careful preserving processes displaced old habits and improved the quality. The new technics allow today for example the comminution of raw materials under vacuum and with that the limitation of the adverse influence of air resp. oxygen. Benefits in respect to flavour (oxydative fat rancidity), color (formation of metmyoglobin), and consistency (a denser structure) are attainable. The extensively developed preserving cooling and freezing technics has almost replaced the intensive salting of meats, which often caused changes in nutritive and eating quality. Extensively developed packaging technics reduce oxidative changes and allow long distribution times. For the consumers' health-protection a reduction in the utilization of curing salts (nitrite, nitrate) took place, and there was no change in the value for pleasure of eating or their suitability. New smoking-technics (friction smoke and steam smoke) limit the formation of substances, which are not wanted in smoke, because of health-considerations.