

2. Arbeitstagung europäischer Fleischforscher  
Kulmbach, 30. Juli - 2. August 1956

Erfahrungen in der Fleischverarbeitung

Von

Dr. H. Wyttenbach

in Firma Bell A.G. - Basel/Schweiz

Die meisten Verfahren, die in der Fleischverarbeitung bis heute angewendet wurden, beruhen zur Hauptsache auf empirischen Beobachtungen und überlieferten Gewohnheiten. Mit dem Fortschreiten der Naturwissenschaft wurden nach und nach einzelne Berufssparten Gegenstand methodisch-exakter Forschung. Während auf dem Gebiet der Milchwirtschaft schon vor Jahrzehnten wissenschaftliche Methoden Eingang gefunden haben, ist das weite Feld der Fleischverarbeitung erst seit relativ kurzer Zeit Gegenstand spezieller Erforschung.

An dieser Stelle soll über einige Erfahrungen und Beobachtungen in der Verarbeitung des Fleisches, speziell bei der Wurstfabrikation, berichtet werden. Wenn vorhin von empirischen Beobachtungen die Rede war, so bedeutet das nicht, daß, soweit die praktisch-handwerkliche Erkenntnis geht, übereinstimmende Klarheit besteht. Beim Auftreten von Fehlfabrikaten gibt es über die möglichen Ursachen meist soviel Ansichten wie Köpfe.

Wenn man bei einer vielschichtigen Fleischwarenherstellung tagtäglich mit ganz verschiedenartigen Problemen zu tun hat, so erkennt man, wie erstaunlich wenig man noch heute über diese wichtigen Vorgänge orientiert ist. Und doch wären diese Kenntnisse, neben objektiver, praktischer Beobachtung, die sicherste Grundlage zur Beurteilung der vielen Fragen und Probleme, die bei der Fleischverarbeitung auftauchen, und um bei der undurchsichtigen Vielfalt der überlieferten Anschauungen und Arbeitsmethoden, den Weizen vom Spreu sondern zu können. Daß dies große wirtschaftliche und finanzielle Interessen berührt, steht außer Frage.

Bei der Betätigung auf diesem Gebiet sieht man auch bald die Vielschichtigkeit und Unerschöpflichkeit der Probleme, die

- 2 -

sich dem Forscher darbieten, aber auch die besonderen Schwierigkeiten, die sich der Bearbeitung entgegenstellen.

Für die Beurteilung der Qualität und den Verkaufserfolg bei den Wurstprodukten sind zur Hauptsache

1. das Aussehen, besonders die Farbe;
2. Geruch und Geschmack und
3. die Beschaffenheit (wie BiB etc.)

maßgebend.

Um nach diesen Gesichtspunkten eine möglichst hohe Qualitätsstufe zu erhalten, sind für die Herstellung folgende Faktoren gesondert zu betrachten:

1. die Qualität der Rohstoffe; Fleisch, Speck etc.
2. die Verarbeitungsmethoden,
3. ferner die maschinellen Anlagen und Geräte,
4. die Zusätze.

Im Folgenden möchte ich aus der Vielfalt der Verarbeitungsprozesse einige Punkte, welchen in unserer Fabrikation eine besondere Bedeutung zukam, herausgreifen und bitte von vornherein um Entschuldigung, wenn es sich manchmal vielleicht um alte und bekannte Erscheinungen handeln sollte.

Da speziell für Qualitäts-Rohwurst, im besonderen für die ausschließlich luftgetrocknete, die Beschaffenheit des Fleisches von Bedeutung ist, sei festgehalten, daß in der Schweiz sehr intensive Mast betrieben wird, die Fütterung sehr verschieden und zum Teil sehr einseitig ist. Das macht eine Aussortierung z.B. des Schweinefleisches notwendig. Sogenanntes "leimiges", wenig strukturiertes Fleisch, erschwert sowohl die Salzverteilung beim Pökeln, wie den Verlauf bei der Lufttrocknung. Dieses Fleisch wird daher für Brühwurst reserviert. Eine Methode, mit welcher dieser Eignungszustand exakt gemessen werden könnte, wäre von größter praktischer Bedeutung. In der Schweiz ist es auch nicht üblich, daß vor der Schlachtung die Tiere mindestens über Nacht an Ort und Stelle ausruhen gelassen werden, während diese Methode in einigen Ländern streng beachtet wird. Nach dem Stechen werden die Tiere auch nicht hochgezogen. Der Ausblutungsgrad ist daher geringer und die Voraussetzungen für die Verarbeitung gestalten sich wesentlich ungünstiger. Zum



Ausgleich des ungleichen Fleischanfalles müssen im Betrieb zeitweise große Anteile an Gefrierfleisch verarbeitet werden. Das langsame Auftauen großer Mengen hat immer noch viele Nachteile. Wir sind dazu übergangenen, Gefrierfleisch mit einer Schneidmaschine in Scheiben zu zerkleinern und direkt im Wolf zu Brät zu verarbeiten. Natürlich ist diese Methode nur für Wurstsorten möglich, wo das Fleisch so verwendet werden kann, wie es anfällt, und wo durch längere Wärmebehandlung, wie dies bei der Mortadella der Fall ist, die Umrötung genügend entwickelt werden kann. Damit wird Zeit und Arbeit gespart und damit können die Verluste an Fleischsaft, d.h. an Rötungsfarbstoff, Aromastoffen, löslichen Eiweiß- und Mineralstoffen vermieden werden.

Im Zusammenhang mit der Frage der kontinuierlichen Herstellung von Wurstwaren gewinnt dieses "Verarbeiten aus dem Stand", d.h. das direkte Verarbeiten von frisch zerlegtem Fleisch zu Brät ohne Vorsalzen, größtes Interesse. Die Rötung müßte durch Wärmebehandlung und eventuelle Zusätze von Rötungshilfsmitteln eingeleitet werden. Bei Verwendung von nur frischem, schlachtwarmem Fleisch sind eine Serie von Betriebsversuchen gleichmäßig positiv ausgefallen. Im Gegensatz dazu führten die Versuche mit direktem Röten bei der Herstellung von Corned beef-Konserven nicht zum Erfolg. Die erzielte Rötung war unsicher und der Farbton blautichig.

Beim Speck, dem nächst wichtigen Wurst-Rohstoff, wird die Qualität meist nicht genügend berücksichtigt. Gerade hier liegt oft die Ursache von Störungen, besonders bei Brühwurst, nämlich die ungenügende Rötung bei starker Beeinträchtigung von Aroma und Geschmack. Verschiedene Wurstfehler dieser Art konnten schließlich aufgeklärt und durch einen grundlegenden Modellversuch bestätigt werden. Es zeigte sich, daß nur die autoxydative Veränderung des Fettes des verwendeten Speckes und der Schwarte, die gesuchte Ursache war. Unter sonst gleichen Bedingungen wurden vier Wurstproben hergestellt, wobei nur die Frischequalität der Ausgangsstoffe verschieden gewählt wurde:

- Probe A. Fleisch, Speck, Schwarte frisch.
- " B. Fleisch gefroren, Speck und Schwarte frisch.
- " C. Fleisch frisch, Speck und Schwarte gefroren.
- " D. Alles Gefrier-Lagerware.

- 4 -

Bei Frischfleisch handelte es sich um schlachtwarmes Kuhfleisch, das gefrorene war ca. 1 Jahr gelagertes argentinisches Ochsenfleisch. Der verwendete Gefrierspeck und die Gefrierschwarte entstammten einer Lagerung von ca. 10 Monaten bei  $-12^{\circ}\text{C}$ . Die fetthaltigen Ausgangsstoffe wiesen folgende Frischequalitätswerte auf:

	PZ	KR	SG
Frisch-Speck	0	0	1,80
Frisch-Schwarte	0	0	3,3
Gefrierspeck	8,7	stark pos.	3,6
Gefrierschwarte	19,2	pos.	3,3

PZ = Peroxydzahl (=ccm 0,05 n Thiosulfatlösg. pro 1 g Fett)  
 KR = Kreisreaktion  
 SG = Säuregrad

Die Kontrolle dieser Proben ergab, nach abnehmender Qualität von Geschmack und Farbe geordnet, folgende Rangfolge:

Probe	Geschmack Wurst	Farbe	
		Brät	Wurst
A	I	I	II
B	II	<u>III</u>	I
C	III	<u>II</u>	IV )fast
D	IV	IV	III )gleich

Selbstverständlich ist im Geschmack Muster A an erster und D an vierter und letzter Stelle. Interessanterweise kam nun Probe B vor C an zweiter Stelle! B war zudem praktisch rein im Geschmack, nur etwas schwächer als A, während die Proben C und D deutlich abweichenden Geschmack aufwiesen.

In der Rötungsfarbe ist die Reihenfolge beim rohen Wurstbrät wie man sie erwarten würde, nämlich B an zweiter und C an dritter Stelle. Für die Praxis von großer Wichtigkeit ist die Tatsache, daß sich in der geräucherten und gekochten Wurst die Reihenfolge der Rötung wieder verändert hat und zwar steht B wieder mit großem Abstand vor C. B war vorzüglich und A befriedigend rot. Daß B vor A steht, ist darin begründet, daß das gefrorene Ochsenfleisch, von jungen Tieren stammend, bedeutend mehr Rötungsfarbstoff enthielt, als das frische Wurst-



kuhfleisch von älteren Tieren. Die Proben C und D waren unbefriedigend gerötet mit merklichem Graustich. Hier war der Farbunterschied gering.

Es folgt daraus eindeutig, daß die Peroxyde des Fettes eine Qualitätsverminderung von Brühwürsten verursachen. Die Einwirkung auf die Fleischfarbe findet erst bei erhöhter Temperatur statt, beim Räucher- und Kochprozeß. Entweder wird der Muskel Farbstoff zerstört, oder die Kochbeständigkeit wird verhindert. Wie es sich gezeigt hat, ist die Stärke der Einwirkung abhängig von der Höhe der Peroxydzahl und der zugesetzten Menge autoxydierten Fettes. Durch zweckmäßige Lagerung und Kontrolle des fetthaltigen Rohstoffes kann oft eine bedeutende Verbesserung der Wurstwaren erzielt werden. Interessanterweise spielt hier die hydrolytische Spaltung der Fette eine viel geringere Rolle. Erst bei sehr hohen Säuregraden von über 12 bis 15, welche aber in der Praxis nur selten auftreten, wird die Geschmacksqualität der Wurstprodukte, nicht aber die Rötung, herabgesetzt.

Bei der Rohwurst, speziell bei den rein luftgetrockneten, vorab den Salamitypen, spielen für die Fabrikation die gleichen Faktoren, nur in verstärktem Maße, eine Rolle. Hochrote Farbe ist hier Vorzugsqualität, ist aber bis heute noch Privileg einiger italienischer Fabriken geblieben. Zur Verbesserung des Geschmackes ist die Praxis an der Verwendung von geeigneten Aroma-Bakterienkulturen, wie dies bei der Butterfabrikation schon lange der Fall ist, sehr interessiert. Durchgeführte Versuche zeigten bis jetzt einen noch uneinheitlichen Effekt. Bei der Salami ist die Beschaffenheit, der sog. "Biss" sehr wichtig. Früher trat häufig die Erscheinung des "Sämigseins" auf, d.h. die Salami war auf der Zunge klebrig-fettig. Der Grund lag in der Bearbeitung des Speckes. Im Scheffel wurde er zerquetscht, erwärmte sich, wurde halbflüssig und ein Teil des Fettes trat aus dem Zellverband aus. Durch Umstellen auf den Wolf, wo der Speck nur geschnitten wird, konnte dieser Nachteil behoben werden.

Zur Fabrikation der Salami hat sich folgendes Arbeitsverfahren bewährt: Fleisch und Speck wird auf etwa 0°C gekühlt, bei niedriger Arbeitstemperatur zu Brät verarbeitet unter Vermeidung des Quetschens von Fleisch und Speck. Anschließend folgt die

Stufe des sog. "Durchrötens" in einem klimatisierten Raum. Diese Phase ist gekennzeichnet durch sukzessive Steigerung der Temperatur während ca. 24 Stunden auf etwa 25°C. Der Darm bleibt feucht und die Rötung setzt ein. In der zweiten Phase folgt das Vortrocknen bei konstanter Temperatur, geringerer Luftfeuchtigkeit, ohne Luftumwälzung. Der Darm wird angetrocknet, ohne die Durchlässigkeit zu verlieren; die Rötung wird vervollständigt. Wir verhindern dadurch das feuchte Wachstum von Bakterien und Hefen, welches sonst den Darmschleim zersetzt und eine Schmiere bildet, unangenehme Geruchs- und Geschmacksstoffe erzeugt, nachträglich verkrustet und einen harten Rand ergibt. Anschließend folgt der eigentliche Trocknungsprozeß in Klimaanlage in 3 Stufen bei ca. 13 - 15°C bei drei sich steigenden Feuchtigkeitsstufen von 75 - 85 % relativer Luftfeuchtigkeit. Bei einwandfreiem Trocknungsverlauf kommt die Wurst durch Quellungsvorgänge in einen Spannungszustand. Sie fühlt sich prall an und auf der Wursthaut-Oberfläche findet durch die Wasserverdunstung eine Unterkühlung von 1 - 3°C statt. Dieses sind die besten Merkmale zur Kontrolle des Trocknungsprozesses in der Praxis. Der Zusatz von Kochsalz ist für diese Quellung als Elektrolyt von ausschlaggebender Bedeutung. Wird z.B. aus Versehen ein Brät nur mit 10 g pro kg angesalzen, so bleibt die Wurst weich und verdirbt, bevor sie einen genügenden Trockenzustand erreicht hat.

Durch geeignete Steuerung des Trocknungsverlaufes wird eine Qualitätssalami von gewünschter Beschaffenheit erhalten. Es bildet sich auf der Oberfläche ein Trockenpilzwachstum ohne Sporenbildung, welches einen schönen weißen bis weißgelben Überzug bildet. Das Aroma wird dadurch günstig beeinflusst. Die Wurstmasse wird weitgehend ausgeglichen fest und elastisch, ohne Trockenränder. Der Wassergehalt darf sich zwischen Aussenzone und Zentrum nur um 8 - 10 % unterscheiden.

Es hat sich gezeigt, daß Temperaturen beim Vortrocknen von über 22 - 25°C vermieden werden sollen, sonst besteht die Gefahr einer einseitigen Bakterienvermehrung, besonders der Mesentericus-Subtilis-Gruppe mit leichtem Eiweißabbau unter Beeinträchtigung des Geschmackes. Besonders leicht tritt diese Erscheinung auf, wenn der Darm gleichzeitig zu stark abgetrocknet



- 7 -

und die Durchlässigkeit geringer ist.

Damit bin ich am Schlusse meiner Darlegungen, wobei in kleinen Ausschnitten versucht wurde, einen Einblick zu geben, wie die empirische, handwerkliche Anschauungswelt an einzelnen Punkten etwas geklärt und vertieft werden kann. Manches wurde nur gestreift, anderes war vielleicht altbekannt und kann nur als Bestätigung dienen. Sicher bestärkt es die Überzeugung, daß gerade die enge Verbindung von praktischer Beobachtung mit den Methoden der exakten Forschung, ebenso wie der Austausch zwischen reinem Grundlagenforscher und dem in der Praxis tätigen Technologen, besonders fruchtbar sein kann, zum Nutzen des Einzelnen wie zum Wohle der Allgemeinheit.