Untersuchungen über die Zusammensetzung verschiedener Wurstsorten,

sowie über deren Ausbeuten aus den Rohmaterialien.

Von

F. Birkner und J. Deininger.

[Eingegangen am 18. Juli 1921.]

Im Anschlusse an unsere Untersuchungen über Fleischwurst¹⁾ legten wir im Laufe des Krieges auch besonderen Wert auf Ermittlung der chemischen Zusammensetzung der übrigen von der Militärverwaltung hergestellten Wurstsorten, nämlich der Dauerwurst (Kochsalami), Leberkäse, Leberpressack und Blutpressack²⁾. Neben der Feststellung der chemischen Zusammensetzung dieser Wurstsorten suchten wir möglichst auch ein Bild über deren Ausbeuten aus den Rohmaterialien zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wurden alle zur Bereitung der Wurstwaren benötigten Rohmaterialien (Därme, Fleisch, roh oder gekocht, Wasser, Kesselbrühe usw.) gewogen; ebenso wurde nach der Herstellung das Gewicht der Würste bis zur Abgabe kontrolliert. Die Untersuchungen haben so interessante Ergebnisse gezeitigt, daß wir, wenn auch etwas verspätet, die Ergebnisse der Öffentlichkeit nicht vorenthalten wollen. Da die Versuche alle im großen angestellt wurden, geben die erhaltenen Zahlen wirkliche Durchschnittswerte an. Allerdings werden die Werte bei verschiedenen Herstellungsweisen (je nach dem Ortsgebrauche) etwas wechseln.

Herstellung der Wurstsorten.

Zunächst sei die Herstellung der einzelnen Wurstsorten kurz beschrieben.

Die hergestellten Wurstsorten lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

1. Wurstwaren, bei denen die zerkleinerten Fleischsorten roh verarbeitet bezw. in Därme eingefüllt werden: a) Dauerwurst, b) Fleischwurst, c) Leberkäse.
2. Wurstwaren, zu deren Herstellung die einzelnen Fleischsorten vor dem Zerkleinern und Einfüllen in die Därme größtenteils gekocht werden: a) Leberpressack, b) Blutpressack.

1a. Dauerwurst. (Kochsalami): Zur Herstellung von Dauerwurst wird Rindfleisch im „Wolf“ grob zerschnitten, mit Salz und etwas Salpeter vermischt und einige Tage im Kühlhause aufbewahrt. Steht außerdem noch fettes Schweinefleisch zur Verfügung, so wird dieses mit dem Messer grob zerschnitten mit Salzlake übergossen und ebenfalls einige Tage ins Kühlhaus verbracht. Das gelagerte Fleisch wird im „Blitz“ gemengt und fein geschnitten, mit etwas Gewürz versetzt und sofort in Därme (entweder Kunst- oder Natürdärme) mit Hilfe einer Wurstfüllmaschine gefüllt. Die Würste werden hierauf ungefähr 1½ Stunden in heißem Rauche (ungefähr 100°) geräuchert, sodann annähernd 1 Stunde in ungefähr 80° heißem Wasser gewellt. Die abgetrockneten Würste werden endlich über Nacht kalt geräuchert und sind dann zur Abgabe

¹⁾ Chem.-Ztg. 1918, 42, 89.

²⁾ Bei der Ausführung dieser Untersuchung wirkte auch Herr Oberapotheker Brenner mit, und sei ihm an dieser Stelle für seine Hilfe verbindlichster Dank gesagt.

fertig. Je nach Bedarf wurden die Dauerwürste kürzere oder längere Zeit (bis zu 14 Tage und länger) in einem kühlen, zugigen Raume aufbewahrt.

1b. Fleischwurst: Die Herstellung wurde bereits früher¹⁾ beschrieben.

Bei dem damaligen Mangel an Schweinefleisch wurde zur Herstellung der Fleischwürste nur Rindfleisch verwendet.

1c. Leberkäse. Für die Herstellung von Leberkäse wird dieselbe Masse wie für die Fleischwürste verwendet, nur wird dieser noch etwas rohe, zerkleinerte Leber sowie Bindemittel (gekochtes Häutelwerk), beigegeben. Die Mischung wird in gefettete Pfannen gebettet und die Masse ungefähr 3 Stunden im Leberkäseofen gebacken. Die fertigen Stücke werden mit heißem Wasser übergossen, um das überschüssige Fett zu entfernen, und sind nach dem Abkühlen für den Verbrauch fertig.

2. Leber- und Blutpressack. Die zur Herstellung dieser Wurstwaren verwendeten Fleischsorten werden mit Ausnahme der Leber und des Blutes vor der Verarbeitung gekocht.

Wie Versuche zeigten, ist der Verlust bzw. die Ausbeute aus den rohen Materialien eine sehr verschiedene; die Ausbeute an gekochtem reinen Fleisch betrug im Durchschnitt bei

Häutelwerk . . .	(6 Versuche)	75,10 %
Füße mit Knochen	(2 „)	46,89 %
Ohren	(1 „)	80,95 %
Köpfe mit Knochen	(5 „)	44,19 %

Durch das Kochen verliert das Fleisch je nach dem Alter der Tiere und der Kochdauer verschieden an Gewicht. Bei fettem Fleisch geht beim Kochen auch Fett in das Kochwasser über und damit für die Wurstbereitung verloren. Der Verlust an Fett wurde bei obigen Versuchen nicht festgestellt.

a) Leberpressack: Zur Herstellung von Leberpressack wurden die einzelnen gekochten und von den Knochen befreiten Fleischsorten sowie die rohe Leber im „Wolf“ fein zerhackt und im „Blitz“ mit Salz und Suppe, d. h. mit dem Wasser, in dem die einzelnen Fleischsorten vorher gekocht wurden und das im Durchschnitt einen Gehalt an 0,3 % Trockensubstanz besitzt, vermengt. Die ganze Masse wird in einem geräumigen Gefäße nochmals mit den Händen gut durchmischt und sofort noch warm mit Hilfe von Wurstfüllmaschinen in Därme (Natur- oder Papierdärme) gefüllt. Die Würste werden ungefähr 2 Stunden in ungefähr 80° heißem Wasser gewellt und hierauf der Abkühlung überlassen. Nach dem Erkalten sind die Würste gebrauchsfertig.

b) Blutpressack: Zur Herstellung von Blutpressack wurden zerschnittene, gekochte Kutteln, etwas Bindematerial (Häutelwerk, Fußfleisch) mit Blut, Suppe und etwas Kochsalz in einem geräumigen Gefäße mit der Hand gut gemengt und mit der Hand in Därme eingefüllt. Die Würste werden ungefähr 3 Stunden bei ungefähr 85° gewellt und sind nach dem Abkühlen gebrauchsfertig.

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Tabellen I und II (S. 128 u. 129) zusammengestellt.

Aus den Untersuchungsergebnissen geht folgendes hervor:

¹⁾ Chem.-Ztg. 1918, 42, 89.

I. Leberwurst (Dorschleberwurst).

Nr.	Herstellte Mengen		Bezeichnung der untersuchten Probe	Gewichtsverluste bei der Herstellung u. Lagerung ¹⁾	Chemische Zusammensetzung						Mindestwasserzusatz berechnet	Wirklicher Wasserzusatz
	kg	Stück			Wasser o/o	Fett o/o	Asche o/o	Organisches Nichtfett o/o	Verhältniszahl nach Feder	Wasserzusatz berechnet		
1	248	310	Wurstmasse Frische Wurst Nach 8 Tagen	— 26,76 o/o 37,02 o/o	70,69 67,58 65,89	4,27 5,39 5,80	3,01 3,72 3,59	22,03 23,31 24,72	3,21 2,90 2,66	— — —	— — —	— — —
2	95,3	121	Frische Wurst	19,90 o/o	63,96	9,00	4,83	22,21	2,88	—	—	—
3	281	308	Wurstmasse Frische Wurst Nach 8 Tagen	— 21,62 o/o 36,97 o/o	66,92 63,91 60,43	6,97 8,94 9,92	3,79 4,14 5,66	22,32 23,01 23,99	2,99 2,78 2,52	— — —	— — —	— — —
4	256	290	" 14 Tagen Frische Wurst Nach 8 Tagen " 14 Tagen	47,39 o/o 20,70 o/o 37,59 o/o 42,06 o/o	51,67 58,27 54,55 46,64	13,16 19,00 21,03 23,84	6,04 4,03 4,74 5,15	29,13 18,70 19,68 24,37	1,77 3,12 2,77 1,90	— — — —	— — — —	— — — —

II. Fleischwurst.

5	123,7	170	Wurstmasse Frische Wurst	— 12,4 o/o	72,55 71,52	5,96 5,87	4,32 4,17	17,17 18,44	4,22 3,88	— —	— —	12,1 —
6	61,5	68	Wurstmasse Frische Wurst	— 11,40 o/o	75,28 74,39	2,95 3,01	3,41 3,67	18,36 19,02	4,10 3,91	— —	— —	12,2 —
7	104,0	151	Wurstmasse Frische Wurst	— 9,6 o/o	73,13 72,42	4,76 4,80	4,06 4,35	18,05 18,43	4,05 3,93	— —	— —	14,4 —
8	104,0	158	Wurstmasse Frische Wurst	— 11,54 o/o	75,39 75,38	3,20 3,14	3,60 3,21	17,81 18,27	4,23 4,13	— 2,30	— —	14,4 —
9	138,5	192	Wurstmasse Frische Wurst Nach 2 Tagen	— 7,58 o/o 13,50 o/o	79,07 78,52 78,16	1,88 2,56 2,60	3,77 3,72 —	15,28 15,20 —	5,17 5,17 —	— 17,72 —	— — —	18,6 — —

III. Leberkäse.

10	127,5	—	Wurstmasse Frische Wurst	— 11,37 o/o	71,27 71,02	6,88 6,95	4,03 4,17	17,82 17,86	4,07 3,98	— —	— —	11,8 —
11	64,0	—	Wurstmasse Frische Wurst	— 15,62 o/o	73,92 72,31	4,93 4,38	3,12 3,76	18,03 19,55	4,10 3,70	— —	— —	11,7 —
12	108	—	Wurstmasse Frische Wurst	— 11,57 o/o	73,68 72,47	4,72 4,56	4,06 3,96	17,54 19,01	4,2 3,81	— —	— —	13,9 —
13	47	—	Wurstmasse Frische Wurst	— 19,15 o/o	74,89 74,45	3,40 4,03	3,72 4,08	17,99 17,43	4,16 4,27	— 4,73	— —	14,9 —
14	143	—	Wurstmasse Frische Wurst	— 15,73 o/o	77,96 76,87	2,52 2,82	3,82 3,65	15,90 16,66	4,90 4,61	— 10,23	— —	18,2 —

Ausbeuten im Vergleich zum Ausgangsmaterial.

Die Ausbeuten sind bei allen hergestellten Wurstsorten verschieden. Schon das rohe Fleisch an und für sich verliert als sehr wasserhaltiger Körper beim Lagern ständig an Gewicht. Versuche zeigten, daß das in Holzgefäßen aufbewahrte Wasserbrat durch das dreitägige Lagern im Kühlraum ungefähr bis zu 1 % an Gewicht verlor. Die Abnahme hängt von der umgebenden Temperatur, der Luftfeuchtigkeit, sowie dem Luftzuge und der Dauer der Lagerung ab. Die äußeren der Luft zugänglichen Partien trocknen stärker aus und schützen die inneren Teile vor weiterem Wasserverlust.

Auch bei den Würsten spielen verschiedene Faktoren bei der Gewichtsabnahme mit:

- a) Das Material der Därme.
- b) Die Länge und Dicke der Würste.
- c) Die Dauer des Wellens und der Räucherung, sowie die Höhe der dabei beobachteten Temperaturen.

d) Aufbewahrungsdauer und Luftfeuchtigkeit.

1a. Dauerwurst: Ein Gewichtsverlust bei der Herstellung und beim Einfüllen der Dauerwurst tritt kaum ein. Durch das zweimalige Räuchern verlieren die Würste beträchtlich an Gewicht; der Wasserverlust betrug im Mittel von 4 Versuchen 22,2 %. Durch das Hangen an der Luft tritt ein weiterer Verlust ein (nach 8 Tage langem Hangen 14,9 %), sodaß der Gesamtverlust, vom Ausgangsmaterial aus berechnet, nach 8 Tagen sich auf 37,2 % (Mittel von 3 Versuchen) und nach 14 Tagen (Mittel von 2 Versuchen) auf 44,7 % berechnet.

1b. Fleischwurst: Bei der Herstellung der Wurstmasse und beim Einfüllen in die Därme trat ein Gewichtsverlust von ungefähr 1,1 % ein, der darauf zurückzuführen ist, daß bei der Herstellung der ziemlich weichen und klebrigen Wurstmasse im Blitz und vor allem beim Einfüllen ständig Wasser verdunstet und an den Maschinen Fleischreste haften bleiben; außerdem verlieren auch die frisch angefeuchteten und so gewogenen Därme beim Einfüllen wechselnde Mengen Wasser.

Durch das Räuchern und Wellen verloren die Fleischwürste im Mittel von 5 Versuchen 10,5 %, durch eintägiges Hangen weitere 2,5 % an Gewicht. Durch zweitägiges Hangen verloren 3 Proben im Durchschnitt weitere 2,1 % an Gewicht.

1c. Leberkäse: Bei der Herstellung von Leberkäse ist die Größe und Dicke der einzelnen Stücke jeweils verschieden, ebenso ist die Backtemperatur nicht gleichmäßig zu regulieren. Bei den vorgenommenen 5 Versuchen verloren die hergestellten Stücke im Mittel 14,7 % an Gewicht, nach einen Tag langem Liegen weitere 3,2 %.

2. Leber- und Blutpressack: Bei beiden Wurstsorten trat beim Mischen und Einfüllen der fast flüssigen Wurstmasse ein Gewichtsverlust von 2 bzw. 1,5 % ein, der dieselbe Ursache wie bei Fleischwurst hat.

Der Verlust durch das Wellen war bei beiden Wurstsorten in Naturdärmen bei einer Dauer des Wellens von 2 bzw. 3 Stunden ungefähr derselbe, nämlich bei Leberpressack 11,8 % und bei Blutpressack 13,4 %, ebenso nach eintägigem Liegen bei Leberpressack 16,8 % und bei Blutpressack 16,7 %.

Ein geringerer Verlust und damit eine günstigere Ausbeute wurde bei dem Leberpressack in Papierdärmen erzielt, denn der Verlust betrug nach dem Wellen 3,2 % und nach eintägigem Liegen 7,5 %.

Die Papierdärme halten also das Wasser beim Wellen bedeutend mehr zurück als die Naturdärme.

Ausbeuten im Vergleich zur chemischen Zusammensetzung.

Die Abgabe von Wasser ist nicht an allen Stellen der Wurst die gleiche. Während der Herstellung (Wellen und Räuchern), sowie bei der Lagerung geben natürlicherweise die äußeren Partien der Wurst, vor allem der Darm, mehr Wasser ab als das Wurstinnere.

Bei der Dauerwurst entspricht dem 22,2 %-igen Gewichtsverlust während der Herstellung auf Grund der chemischen Untersuchung ein Rückgang im Wassergehalt von nur 3,1 %, dem 37,2 %-igen Gewichtsverlust nach 8 Tagen ein Rückgang von 5,6 %.

Bei den übrigen Würsten sind die entsprechenden Werte folgende:

	Fleischwurst	Leberkäse	Leberpressack	
			a) Papier-	b) Naturdarm
Gewichtsverlust	10,5	14,7	3,2	11,8 %
Wirklicher Rückgang im Wassergehalt	0,7	0,9	0,4	1,0 „

Die Untersuchungen zeigen, daß der wirkliche Rückgang im Wassergehalt der Würste nicht annähernd so groß ist wie der Gewichtsverlust, der bei der Wägung der ganzen Würste in die Erscheinung tritt. Es kann somit nur die chemische Untersuchung einer Durchschnittsprobe vor und nach der Herstellung Aufschluß über den tatsächlichen Rückgang im Wassergehalt der Wurst geben.

Die chemischen Untersuchungen haben wiederum bestätigt, daß die mit Hilfe der Feder'schen Verhältniszahl berechneten Wasserzusätze hinter der wirklich zugesetzten Wassermenge zurückbleiben. Bei den Wurstsorten, zu deren Herstellung gekochtes Fleisch verwendet wurde, ist dies ohne weiteres verständlich.

Referate.

Gärungserscheinungen.

Ernst Zerner: Über den Chemismus der alkoholischen Gärung. (Ber. Deutsch. Chem. Gesellsch. 1920, **53**, 325—334.) — Die Ergebnisse der im Auftrage der Heeresverwaltung während des Krieges in Österreich ausgeführten Laboratoriumsversuche über das Connstein-Lüdecke'sche Verfahren zur Gewinnung von Glycerin weichen in einigen wesentlichen Punkten von denen Neuberg's und Reinfurth's ab. Acetaldehyd wird bei der Glyceringärung in Form seiner Bisulfitverbindung fixiert. Glycerin und Acetaldehyd entstehen bei dieser Gärung in äquivalenten Mengen; außerdem bilden sich noch Alkohol und Kohlensäure, sonst kein Produkt in nennenswerter Menge. Durch Erhöhung des Sulfitzusatzes bei der Gärung wird die Ausbeute an Glycerin und Aldehyd gesteigert, über 38 % Glycerin konnte jedoch nicht erhalten werden. Statt Natriumsulfit läßt sich auch Natriumhydrosulfit mit Alkali verwenden; auch in Gegenwart von Alkalien erhält man eine vermehrte Ausbeute an Glycerin, aber nicht die entsprechende Menge Aldehyd. Aldol war nicht entstanden; wie Neuberg und Hirsch gezeigt haben, wird der Aldehyd in Alkohol und Essigsäure umgewandelt. Aldehyd und Glycerin sind also Zwischenprodukte der alkoholischen Gärung. Das Sulfit fixiert den Aldehyd, und es bleibt Glycerin erhalten. Der Grund, weshalb man nicht durch entsprechend große Mengen von Sulfit allen Zucker in Glycerin und Aldehyd umwandeln kann, ist nach Neuberg die Dissoziation der Aldehyd-Bisulfitverbindung. Verf. hält diesen Grund nicht für stichhaltig, da man bei mäßigen Sulfitzusätzen annähernd die dem Sulfit äqui-