

Aus der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Institut für Chemie und Physik\*)

## Die Verwendung von Zusatzmitteln beim Brühen von Schweinen

Von O. Fleischmann und R. Grau

Zum Brühen von Schweinen werden bereits seit längerer Zeit vom Handel Zusatzmittel angeboten, die bei gleichzeitiger hygienischer Wirkung ein rasches und müheloses Entborsten des Schlachtierkörpers bewirken sollen. Für die lebensmittelrechtliche Zulassung solcher Spülmittel sind das Fleischbeschaugesetz und das Lebensmittelgesetz zuständig. Die Anwendung solcher Mittel ist dort bis jetzt nicht ausdrücklich vorgesehen. Die Einwände, die gegen die Anwendung solcher Präparate vorgebracht werden, sind aber nicht nur rechtlicher Art. Es werden auch Bedenken erhoben bezüglich des Verbleibens größerer Spülmittelreste auf dem Tierkörper, die die Gesundheit schädigen könnten.

Im folgenden wird über Untersuchungen berichtet, die Spülmittelreste auf dem Tierkörper unter den Bedingungen des Modellversuches und der Praxis bestimmen.

### I. Versuche mit dem Handelspräparat L

Das verwendete Handelspräparat L gehört zu den synthetischen, waschaktiven Stoffen (Detergentien), wie sie heute in flüssiger oder fester Form im Haushalt oder in der Industrie zur Reinigung Verwendung finden.

Vor der Durchführung der Versuche war es notwendig, eine einwandfreie Bestimmungsmethode zum Nachweis kleiner und kleinster Mengen an Detergens zu finden. Die Überprüfung einer größeren Anzahl von Methoden der spärlichen Literatur aus dem In- und Ausland und eigene Überlegungen — unsere Erfahrungen darüber sollen a. O. veröffentlicht werden — führten schließlich zur Anwendung einer von *Franks*<sup>1)</sup> ausgearbeiteten, papierchromatographischen Methode zum Nachweis von Detergentien.

Dazu wird das Filterpapier (Schleicher & Schüll 2043 b) mit 2%ig cetylalkoholhaltigem Aceton imprägniert (stationäre Phase). Die mobile Phase besteht aus einer wäßrigen Äthylalkohollösung, die mit Cetylalkohol gesättigt ist. Nach beendeter Entwicklung wird das Chromatogramm mit 0,5%iger Kupfer-(II)acetatlösung behandelt, mit Rhodamin B-Lösung besprüht und getrocknet. Die Detergentienflecke erscheinen purpur gefärbt auf fluoreszierend rosa- bis orange-farbigem Untergrund. Als Standardpräparat für die synthetischen waschaktiven Stoffe (WAS, wurde Dioctylnatriumsulfosuccinat herangezogen. Die angegebenen Arbeitsbedingungen ließen unter der UV-Lampe 6 bis 7 µg Dioctylnatriumsulfosuccinat noch deutlich erkennen. Geringere Mengen waren nicht mehr nachweisbar.

Zuerst wurden Versuche zur Feststellung der Nachweisbarkeitsgrenze verschiedener handelsüblicher Reinigungsmittel durchgeführt. Sie liegt bei den einzelnen Präparaten auf Grund ihrer verschiedenen Zusammensetzungen wie folgt:

R pulverförmig	15 µg	entsprechend	6 µg Succinat
P flüssig	30 µg	entsprechend	6 µg Succinat
L	60 µg	entsprechend	6 µg Succinat

Es konnte so festgestellt werden, daß an tatsächlicher waschaktiver Substanz (auf Succinat bezogen) folgende

Mengen in den einzelnen Reinigungsmitteln vorhanden sind:

R pulverförmig	ca. 40 %
P flüssig	ca. 20 %
L	ca. 10 %

Um die günstigsten Bedingungen für Laboratoriums-Modellversuche und für die Aufarbeitung des aus der praktischen Anwendung anfallenden Materials kennenzulernen, wurden Vorversuche mit dem Präparat „P flüssig“ vorgenommen. Dies führte zu folgender Arbeitsmethodik:

Bei den Laboratoriums-Modellversuchen wurde Schwarte über die Öffnung eines Einweckglases (s. Abb.) so eingespannt, daß sie mit 100 ml der Detergentien-Lösung bekannter Konzentration an ihrer Außenseite, deren Fläche durch den Durchmesser des Glases gegeben war, in Berührung kam. Die Temperatur der Detergentien-Flüssigkeit war, entsprechend der in der Praxis üblichen Temperatur des Brühwassers, 60 bis 65° C, die Dauer der Berührung 20 Minuten.

Die mit der Detergentien-Lösung behandelte Schwarte wurde entsprechend dem Vorgang beim Schlachtablauf mit Wasser (hier mit dest. Wasser) kalt abgespritzt (Abspritzwasser). Um etwaige Reste an der Schwarte haften gebliebener Detergentien weitgehend zu erfassen, wurde die abgespritzte Schwarte nochmals mit dest. Wasser im Einweckglas bei 60 bis 65° C 20 Minuten lang behandelt (Berührungsflüssigkeit). Bei Blindversuchen, die feststellen sollten, ob eine Beeinflussung durch unbehandeltes Material möglich sei, wurde Schwarte, die beim Schlachtverlauf nicht mit Detergentien in Berührung gekommen war, mit dest. Wasser bei 60 bis 65° C (Berührungsflüssigkeit) 20 Minuten lang behandelt. Bei der anschließenden Chromatographie dieser Flüssigkeit traten keine Störungen im Chromatogramm auf.

Zur chemischen Untersuchung kamen die Detergentien-Lösungen vor und nach der Anwendung, ferner das Abspritzwasser und, um etwaige Spülmittelrückstände auf der Schwarte festzustellen, auch die Berührungsflüssigkeit. Zur Ermittlung geringster Mengen WAS war es nötig, Abspritzwasser und Berührungsflüssigkeit auf etwa 2 ml einzuzengen.

Bei Laboratoriumsversuchen an Zunge wurde so vorgegangen, daß die Zunge in 250 ml Detergentien-Lösung von bestimmter Konzentration eingelegt (Einlegewasser) und 20 Minuten bei 60 bis 65° C gehalten wurde. Anschließend wurde sie, soweit dies im Versuch vorgesehen war, abgespritzt (Abspritzwasser) oder sofort in 250 ml Wasser von 60 bis 65° C 20 Minuten lang eingelegt (Einlegewasser) und dann in 300 ml Wasser zur Gare gekocht (Kochwasser). Gleichzeitig wurde ein Blindversuch durchgeführt. Untersucht wurden die eingesetzten Detergentien-Lösungen vor und nach der Anwendung, außerdem Abspritz-, Einlege- und Kochwasser.

Die praktische Durchführung im Großversuch gestaltete sich wie folgt:

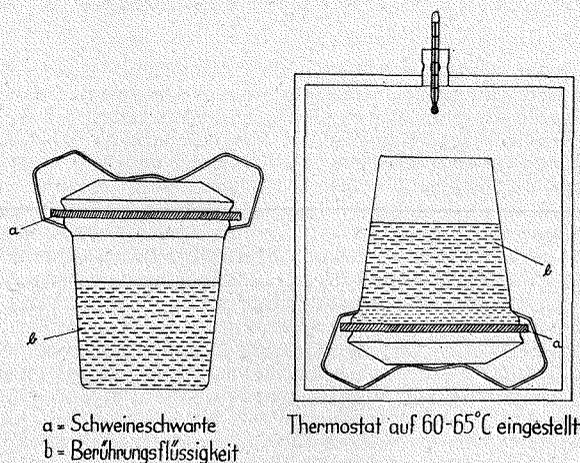
Dem Wasser im Brühtrog des Schlachthofes wurde das L-Präparat zugesetzt. Der Brühvorgang am Schwein dauerte im Durchschnitt 15 bis 20 Minuten bei einer Temperatur von 60 bis 65° C. Im Anschluß daran wurden die Schweine mit Hilfe der Entborstungsmaschine grob enthaart, liegend abgeflammt, die Resthaare mit dem Messer oder der Glocke entfernt und die Schweine

\*) Damaliger Direktor: Prof. Dr. R. Grau

nach dem Aufhängen kalt abgebraust. Von diesen so behandelten Schweinen wurden zur Untersuchung ein Stück Schwarte, die Zunge und eine eng begrenzte Stelle des Einstichs abgenommen. Festgestellt wurden außerdem die Anfangskonzentration an Detergens im Brühwasser und sein Gehalt bis zum Abschluß der Schlachtung in bestimmten Zeitabständen. Um eine etwaige Konzentrationsminderung als Folge des Brühvorganges feststellen zu können, wurde der Gehalt des Brühwassers an Detergens auch vor erneuter Zugabe von Heißwasser zur Aufrechterhaltung der Brühtemperatur festgestellt.

Zur Untersuchung der abgenommenen Teile des Tierkörpers wurde Schwarte (86,5 cm<sup>2</sup>), wie oben beschrieben, eingespannt und mit 200 ml dest. Wasser bei 60 bis 65° C 20 Minuten lang in Berührung gebracht. Zunge und Einstichstelle wurden in 250 ml dest. Wasser eingelegt und 20 Minuten bei 60 bis 65° C gehalten, anschließend in 300 ml Wasser zur Gare gekocht (ca. 1½ Stunden).

Einlege- und Kochwasser wurden eingedampft und chemisch auf WAS untersucht.



Die folgenden Ergebnisse stammen aus Versuchen, die ausschließlich mit dem Präparat L durchgeführt wurden. Die dem Brühwasser zugesetzten Mengen des Präparates lagen in der Größenordnung von 0,04 bis 0,05 ‰.

#### Laboratoriumsversuche

a) Da ein Vorversuch mit dem Reinigungsmittel P bei einer Konzentration von 0,05 ‰, entsprechend 0,01 ‰ „Succinat“ oder 0,1 ‰ des Präparates L, bei Schwarte keine nachweisbaren Mengen im Abspritzwasser und Berührungsflüssigkeit mehr ergab, wurde das Präparat L in der, gegenüber der Vorschrift von 0,05 ‰ 10fach erhöhte Menge, also 0,5 ‰ig (entsprechend 0,05 ‰ „Succinat“) angewendet. Damit sollte gleichzeitig festgestellt werden, ob bei der 10fach höheren Konzentration ein Nachweis von etwa adsorbierten Detergens zu erlangen war. Das Ergebnis war folgendes:

Beim Chromatographieren der Detergentienlösung vor und nach ihrer Anwendung zeigte sich bei gleicher Auftragsmenge (0,006 ml) kein Unterschied in der Intensität der auftretenden Flecken. Im Abspritzwasser und in der Berührungsflüssigkeit konnte das Detergens nicht mehr nachgewiesen werden. Da die für das Präparat bei 60 µg (entsprechend 6 µg Succinat) liegende Nachweisgrenze nicht erreicht wurde, konnte mit Sicherheit daraus geschlossen werden, daß bei Anwendung des Präparates in der vorgeschriebenen Konzen-

tration weniger als 2,40 mg (als Succinat berechnet) auf der untersuchten Schwartenoberfläche (34,2 cm<sup>2</sup>) haften blieben.

b) In einem weiteren Laboratoriumsversuch wurden Schweinezungen mit Lösungen in Konzentrationen von 0,05, 0,1 und 0,25 ‰ des Präparates L behandelt. Zum Vergleich wurde ein Blindversuch mit Wasser durchgeführt. Als Versuchsergebnis war festzustellen, daß die Lösungen des Präparates vor und nach dem Gebrauch auf dem Chromatogramm die gleiche Intensität der Fleckenbildung zeigten. Der R<sub>f</sub>-Wert des Fleckens der WAS im Präparat L lag bei 0,88. Abspritzwasser und Einlegewasser der mit 0,05 und 0,1 ‰igen Detergentienlösung behandelten Zunge zeigte zwar in Höhe von R<sub>f</sub> 0,88 keinen, jedoch bei etwa 0,50 deutlich einen langgezogenen Fleck. Bei Zunge, die ohne jede Vorbehandlung in dest. Wasser eingelegt worden war (Blindversuch), trat ebenfalls in diesem Bereich, R<sub>f</sub> = etwa 0,35, ein Fleck auf. Die Flecken zeigten in allen Fällen eine lange Schwanzbildung, so daß die genaue Festlegung der R<sub>f</sub>-Werte erschwert war. Bei dem Abspritz- und Einlegewasser der mit 0,25 ‰iger Lösung behandelten Zunge traten in den Chromatogrammen sowohl der Detergentienfleck bei R<sub>f</sub> = 0,88 als auch der weit auseinandergezogene Fleck mit R<sub>f</sub> etwa 0,30 bis 0,50 auf, der schon bei der Zunge ohne Behandlung beobachtet wurde. Auch im Wasser der zur Gare gekochten, mit Detergentien behandelten Zunge wurde ein Fleck bei R<sub>f</sub> 0,50 beobachtet.

Die Untersuchungen zeigten, daß weder bei der Konzentration von 0,05 ‰ noch bei der höheren von 0,1 ‰ des Detergens am Zungenepithel hängen blieb. Bei einer 0,25 ‰igen Lösung dagegen ließ sich nach der Behandlung sowohl im Abspritzwasser als auch in den Einlegewässern das Detergens deutlich nachweisen.

Der außerdem bei dem R<sub>f</sub>-Wert von etwa 0,50 auftretende Fleck stammt wahrscheinlich von einem aus Zunge mit Wasser extrahierbaren Stoff, der sich nur bei sehr weitgehender Eindampfung der Lösungen noch nachweisen ließ, dagegen in der nicht so stark konzentrierten Lösung, wie sie bei dem Chromatogramm der für den Versuch verwendeten Detergentienlösung aufgetragen wurde, nicht gefunden wurde.

#### Versuche in der Praxis

Die nachfolgenden Versuche wurden im Städtischen Schlachthof in Kulmbach durchgeführt:

a) Das Brühwasser wurde durch Zugabe des Mittels auf die vorgeschriebene Konzentration von 0,05 ‰ gebracht. Zur Feststellung des Gehaltes wurde eine Probe des Brühwassers vor dem Gebrauch untersucht. Ebenso wurden während des Brühens nach gewählter Zeit drei weitere Proben gezogen, um eine etwaige Abnahme der Detergentienkonzentration feststellen zu können. Von den Schweinen wurde zur Untersuchung entnommen: ein Stück Schwarte, die Zunge und die Einstichstelle. Das Ergebnis dieses Versuches war folgendes:

Weder in der Berührungsflüssigkeit der Schwarte (86,5 cm<sup>2</sup>), noch im Einlegewasser von Zunge und Einstichstelle konnten Detergentien nachgewiesen werden.

Im Brühwasser konnten weder nach ½ Stunde noch nach 2½ Stunden wahrnehmbare Konzentrationsänderungen festgestellt werden. Nach 5 Stunden wurden jedoch im Brühwasser chromatographisch bei gleicher Auftragsmenge wie vorher (0,006 ml) keine Detergen-

tien mehr nachgewiesen. Trug man dagegen 0,0075 ml auf, so ließ sich das Detergens wieder nachweisen, d. h., die Konzentration war nach dieser Zeit um höchstens 25 % gesunken.

Um die Frage zu klären, ob WAS von den dem Schwein anhaftenden Verschmutzungen eingeschlossen und dadurch unwirksam gemacht wird, wurden ergänzend 18 g Schweinemist mit 100 ml einer 0,5 %igen Lösung des Präparates L 20 Minuten lang bei 60 bis 65° C behandelt und anschließend untersucht. Zwischen der Intensität der Ausgangslösung und der mit Schweinemist versetzten Lösung bestand kein wahrnehmbarer Unterschied. Hieraus war zu schließen, daß von dem im Brühwasser sich ansammelnden Schmutz kein Detergens eingeschlossen wurde.

b) Bei einem weiteren Versuch wurde die Konzentration des Brühwassers an Detergens auf 0,1 % eingestellt. Der Brühvorgang selbst lief zeitlich und temperaturmäßig praxisüblich ab. Das Ergebnis war folgendes: An der Schwarte konnten Detergentien im üblichen Nachweisverfahren nicht mehr festgestellt werden. Auch bei Zunge und der Einstichstelle wurden solche nicht nachgewiesen, dagegen traten Flecken bei einem niedrigen  $R_f$ -Wert auf, die, wie bei den Laboratoriumsversuchen bereits beschrieben, nicht von den WAS stammen, sondern aus Stoffen, die aus Zunge und Einstichstelle durch Wasser extrahierbar waren.

Bei diesem Versuch wurden außerdem auch die Konzentrationsänderungen an WAS im Brühwasser überprüft. Dabei sollte festgestellt werden, ob sie nur durch die Heißwasserzugabe zur Aufrechterhaltung der gewünschten Temperatur bedingt waren, oder durch den Brühvorgang beeinflusst wurde. Es zeigte sich, daß die Konzentration an WAS im Brühwasser nur durch die Heißwasserzugabe verändert wurde.

c) Ein wiederholter praktischer Versuch, der mit der vorgeschriebenen 0,05 %igen Lösung des Präparates L durchgeführt wurde, zeigte bei Zunge und Einstichstelle im Einlege- und Kochwasser ebenfalls nur einen Fleck mit dem bereits ermittelten niedrigen  $R_f$ -Wert. Das Detergens konnte dagegen nicht nachgewiesen werden.

#### Schlußfolgerung:

Verläuft der Nachweis negativ, so besagt das — wie z. B. bei Versuch a) —, daß die an 86,5 cm<sup>2</sup> Schwarte (entsprechend etwa 70 g einer scharf abgezogenen Schwarte) im ungünstigsten Falle anhaftende Detergensmenge unter 2,4 mg liegt. Würde diese Schwarte nach Zerkleinerung in der Kolloidmühle in einer Menge von 10 % einem Brühwurstbrät zugesetzt werden, so errechnete sich ein Höchstgehalt von etwa 0,17 mg<sup>0/0</sup> Detergens in der Fertigware. Diese Menge entspräche in der Größenordnung den Werten, die W. Schäfer<sup>2)</sup> als täglichen Rückstand am Geschirr angibt. Die gleichen Überlegungen lassen sich für Zunge und Einstichstelle anwenden.

Das mit der Schlachtung beauftragte Personal — das die dem Mittel zugeschriebenen Eigenschaften nicht kannte und z. T. auch über den Zusatz nicht unterrichtet war — beurteilte die Wirkung unbeeinflusst wie folgt:

Die Borsten ließen sich vom Tierkörper früher ablösen, was zu einer Verkürzung der Brühzeit führte.

Auch bei dem abschließenden Entborsten von Hand mit Messer oder Glocke wurde eine Erleichterung festgestellt.

#### Zusammenfassung:

Zur Feststellung einer etwaigen Adsorption von Detergentien an den Teilen des Schweinekörpers, die vom Brühwasser berührt werden, wie Schwarte, Einstichstelle und Zungenepithel, wurden eingehende Versuche durchgeführt. Bei vorschriftsmäßiger Anwendung, aber auch bei Einsatz der doppelten Konzentration konnte das Detergens am Untersuchungsmaterial nicht mehr nachgewiesen werden, wohl aber bei der 5fachen Einsatzmenge.

Die praktische Eignung des Mittels wurde zusammen mit den chemischen Prüfungen an den üblichen Schlachttagen im Städt. Schlachthof Kulmbach durchgeführt. Zur Schlachtung kamen an den Versuchstagen je zwischen 120 und 140 Tiere.

## II. Versuche mit dem Handelspräparat R

Das Handelspräparat R ist nach der chemischen Untersuchung auf Calciumhydroxidbasis hergestellt. Der pH-Wert seiner 0,1 %igen Lösung lag bei 11,5.

#### Laboratoriumsversuche

Versuchsordnung: Es wurde eine etwa 0,1 %ige Lösung (wie nach der Gebrauchsanweisung vorgeschrieben) hergestellt und diese unter den gleichen Bedingungen, wie sie für die Praxis vorgesehen sind, (20 Minuten lang bei 60—65° C) mit der Schwarte (34 cm<sup>2</sup>) in Berührung gebracht, oder die Zunge und die eng begrenzt abgenommene Einstichstelle wurden in diese Lösung eingelegt. Der CaO-Gehalt dieser Lösungen (als Oxalat gefällt und als CaO gewogen) wurde vor und nach dem Gebrauch bestimmt. Entsprechend der vorgeschlagenen Arbeitsweise in der Praxis wurde dann das Untersuchungsmaterial abgespritzt (Abspritzwasser). Außerdem wurde es zur Entfernung letzter Kalkreste nochmals mit Wasser von 60—65° C 20 Minuten lang behandelt (Berührungsflüssigkeit). Abspritzwasser, Berührungsflüssigkeit und die Schwarte selbst wurden auf ihren CaO-Gehalt untersucht. Bei den Versuchen mit Schweinezungen wurde diese nach dem Abspritzen zur Gare gekocht, das Kochwasser und das abgezogene Epithel wurden nach dem Versaschen gleichfalls auf CaO untersucht.

#### Ergebnis:

Bei drei Modellversuchen an Schwarte verloren die Ausgangslösungen mit einem Anfangsgehalt von 36,9; 36,9 und 36,4 mg Calciumoxid (CaO) in 100 ml Lösung bei der eingesetzten Schwartenoberfläche von 34 cm<sup>2</sup> 2,0; 3,0 und 2,4 mg CaO. Weder im Abspritzwasser noch in der Berührungsflüssigkeit konnte CaO gefunden werden. Da anzunehmen ist, daß ein geringer Teil des im Brühwasser gelösten Calciumhydroxides durch Berührung mit der Luft in Calciumcarbonat übergehen und sich als unlöslich und an der rauhen Schwartenoberfläche festhaftend dem Auswaschprozeß (Berührungsflüssigkeit) entziehen könnte, wurde als Berührungsflüssigkeit auch 0,4 %ige Salzsäure eingesetzt. In der salzsauren Berührungsflüssigkeit wurden auf diese Weise 1,6 mg CaO bei einem ursprünglichen Verlust der Ausgangslösung von 3 mg gefunden.

Hinsichtlich des CaO-Gehaltes der unbehandelten und der mit dem Mittel R behandelten Schwarten waren, wie die Tabelle zeigt, wesentliche Unterschiede nicht zu erkennen.

Tabelle

Versuch Nr.	Ausgangslösung mg CaO / 100 ml	mg CaO in der Schwarte (34 cm <sup>2</sup> )	
		behandelt	unbehandelt
1	36,9	3,1	2,6
2	36,9	3,7	2,9
3	36,4	4,9	4,9

Eine Beeinflussung der Bestimmungsmethoden durch die Versuchsanordnung fand, wie Versuche gezeigt haben, nicht statt. Die Modellversuche an Zunge ergaben ein etwas anderes Bild. Der Verlust der Ausgangslösung an CaO betrug fast 20 % der in der Lösung vorhandenen CaO-Menge von 36,7 mg<sup>0</sup>/. Nach Beendigung der Einwirkung betrug der CaO-Gehalt der Lösung nur noch 29,7 mg<sup>0</sup>/. Das rauhe, zerklüftete Zungenepithel hielt anscheinend die Brühflüssigkeit besser zurück als die Schwarte. Im Abspritzwasser wurden 1,3 mg CaO gefunden, eine Menge, die nur etwa 20 % des wirklichen Verlustes ausmachte. Dagegen enthielt das Kochwasser der mit R behandelten Zunge 18 mg CaO, eine Menge, die erheblich über dem Verlust von 7 mg CaO lag. Eine Erklärung hierfür kann darin gesehen werden, daß bei einem Versuch ohne R im Kochwasser 12 mg CaO gefunden wurden, d. h., daß die Zunge beim Kochen Calcium abgibt. Der CaO-Gehalt des abgezogenen Zungenepithels war mit 7 mg in 7 g Epithel bei der mit R behandelten Zunge höher als bei dem Versuch ohne R (2 mg CaO in 8 g Epithel). Dies ist ein Hinweis darauf, daß bei der mit R behandelten Zunge selbst durch den Kochvorgang das adsorbierte Calciumhydroxid im Präparat nicht restlos erfaßt werden konnte, wahrscheinlich weil es als Calciumcarbonat vorlag und sich, wie beim Versuch mit Schwarte, nur schwer ausschwemmen ließ.

#### Versuche in der Praxis

Beim praktischen Versuch im Brühwasserbecken des Städt. Schlachthofes in Kulmbach konnten die einzelnen Phasen, wie die Verringerung des CaO-Gehaltes in Brühwasser und der CaO-Anteil im Abspritzwasser, chemisch-quantitativ nicht verfolgt werden, da der wirksame Bestandteil des Mittels durch die Kohlensäure der Luft und des Wassers z. T. in Carbonat umgewandelt und als solches niedergeschlagen wurde. Daher ließ sich hier eine Ca-Bilanz nicht aufstellen. Die Untersuchung konnte erst am Tierkörper selbst vorgenommen werden.

#### Ergebnis

An einem entnommenen, 87 cm<sup>2</sup> großen Schwartenstück konnte CaO nicht ermittelt werden.

Bei der Zunge erhielten die Berührungsfüssigkeit 1 mg, das Kochwasser 12,5 mg und das Epithel im Ge-

wicht von 18 g 2,4 mg CaO. Beim Vergleich dieser Werte mit denen des Modellversuches ist zu erkennen, daß die im praktischen Versuch gefundenen CaO-Werte wesentlich geringer waren. Dies rührt offenbar daher, daß im ersteren Fall die sich in der Mundhöhle befindlichen Zungen nicht so intensiv vom Brühwasser umspült wurden wie im Laborversuch. Die Berührungsfüssigkeit der etwa 120 g schweren Einstichstelle enthielt 2 mg, das Kochwasser 2,3 mg CaO.

#### Beurteilung der Wirkung des Mittels im praktischen Einsatz

Der Einsatz des Mittels wurde an einem der üblichen Schlachtstage vorgenommen. Zur Schlachtung kamen weit über 100 Tiere. Das mit der Schlachtung beauftragte Personal beurteilte die Wirkung des Präparates — ohne Kenntnis der Zusammensetzung — unbeeinflusst wie folgt:

Die Borsten lösten sich nach dem Brühen in der Entborstungsmaschine schneller als üblich ab; dadurch wurde der Brühvorgang wesentlich verkürzt. Beim anschließenden Abkratzen der Schweine mit dem Messer oder der Glocke konnte jedoch eine weitere Erleichterung oder Verbesserung nicht festgestellt werden.

#### Zusammenfassung:

Die Ergebnisse aus den Laboratoriumsversuchen und dem praktischen Einsatz des Präparates R beim Brühen von Schlachtschweinen zeigten, daß sowohl an der Schwarte als auch im Zungenepithel und der Einstichstelle nur unbedeutende Mengen an Calciumhydroxid (Calciumoxid) und Calciumcarbonat hängen blieben. Im ungünstigsten Fall, wie z. B. bei der Zunge, errechnete sich eine Menge von etwa 4 mg<sup>0</sup>/.

Gegen die Verwendung des Mittels R können Bedenken in gesundheitlicher Beziehung nicht vorgebracht werden, da die verbleibenden Rückstände als technisch unvermeidbare Spuren angesehen werden müssen. Es soll hier darauf hingewiesen werden, daß Calciumhydroxid nach § 2 Abs. 5 und 6 der Allgemeinen Fremdstoff-VO vom 19. 12. 1959 für Eiaustauschstoffe auf Milcheiweißbasis und zur Einstellung der Härte von Trinkwasser für bestimmte Zwecke zugelassen ist.

#### LITERATUR:

1. Franks, F., Analyst 81, 390—393 (1956)
2. Schäfer, W., Münchener Med. Wochenschr. 5, 120 (1957)

## Einige Berechnungen bei Wurstwaren

### 2. Mitteilung<sup>1)</sup>

Von Dr. E. Bohm

Staatliches Chemisches Untersuchungsamt Gießen

In neuerer Zeit ist man verstärkt bemüht, für die Beurteilung von überfettet erscheinenden Würsten auch verbindliche Mindestwerte für die Eiweißgehalte der verschiedenen Wurstsorten und -qualitäten statistisch zu erarbeiten.

Nachstehend sollen rechnerische Wege aufgezeigt werden, die zu einer umfassenden Übersicht (Tabellen 1 und 2) über die wichtigsten Kennwerte (z. B. Eiweißgehalt = E<sup>0</sup>%, Wassergehalt = W<sup>0</sup>%, Fett-Eiweiß-Ver-

hältnis = F/E, Wasser-Eiweiß-Verhältnis der Wurst = W/E führen, wenn von 3 weiteren Komponenten (Fettgehalt = F<sup>0</sup>%, Fremdwassergehalt in %, Wasser-Eiweiß-Verhältnis der Fleischzutat = w/e die eine Komponente variiert wird. Die Tabellenwerte haben zur Voraussetzung, daß die Aschegehalte 2,5 % (Tabelle 1) bzw. 3,5 % (Tabelle 2) betragen.

<sup>1)</sup> 1. Mitt.: DLR 60, 313 (1964)