

12. Europäisches Treffen der  
Fleischforscher in Sandefjord,  
Norwegen, vom 14.-19.8.1966

Aus dem Bundesgesundheitsamt, Max von Pettenkofer-Institut,  
Abteilung für Veterinärmedizin, Berlin-Dahlem (Deutschland)

Über die Verwendbarkeit einer Butyrometer-Schnellmethode für  
die orientierende Fettbestimmung in Wurstwaren

von D. Großklaus<sup>\*</sup>

Für die Qualitätsbeurteilung von Fleisch- und Wurstwaren spielt die Ermittlung des Fettgehaltes eine wesentliche Rolle. Während daher auf der einen Seite die amtliche Lebensmittelüberwachung in verstärktem Maße eine Untersuchung des Fettgehaltes verlangt und auch schon für die verschiedenen Erzeugnisse gebietsweise Fettgrenzwerte festgesetzt wurden, sind auf der anderen Seite Untersuchungsstellen und Hersteller gleichermaßen daran interessiert, mit einfachen Methoden sicher und schnell den Fettgehalt nachzuweisen. Wir haben uns mit dieser Frage bereits 1962 beschäftigt (GROSSKLAUS (2)). In der Folgezeit nahmen hierzu auch SINELL und Mitarb. (7) sowie RUDISCHER (6) Stellung, die entweder bekannte Verfahren auf ihre Genauigkeit und ihren Einsatz in der Praxis prüften (v. GULIK-Verfahren (7)) oder ein neues Verfahren (refraktometrische Fett-Schnellbestimmungsmethode (6)) empfahlen.

Abgesehen von der zwar genauesten und für die amtliche Untersuchung vorgeschriebenen, für Routineuntersuchungen aber zu umständlichen und zeitraubenden Extraktionsfettbestimmung in der Soxhlet-Apparatur (Extraktionsmittel Methylenchlorid), arbeiten die bekannten Schnellmethoden mit Säuren (acidobutyrometrische Verfahren). Wie SINELL und Mitarb. (7) feststellten, können mit dem GERBERSchen Verfahren, modifiziert nach BUSS und RASCHKE (1), noch besser mit dem van GULIK-Verfahren (3,5) bei genau beachteter Methodik Ergebnisse erzielt werden, die denen der Extraktionsfettbestimmungsmethode im Soxhlet-Apparat kaum nachstehen. Beim

---

\* (mit technischer Assistenz von K. Klebbe)

v. GULIK-Verfahren betrug die mittlere Abweichung sogar nur + 0,023%. Dennoch haftet u.E. diesen Verfahren eine Reihe von Nachteilen an, die sich im Routinebetrieb störend bemerkbar machen:

1. Das Arbeiten mit Säuren (Schwefelsäure) birgt Unfallrisiken in sich.
2. Zur Durchführung der acidometrischen Verfahren bedarf es der Verwendung von Spezialzentrifugen.
3. Eine Einwaage von nur 1 g zwingt zur Verwendung mehrerer Butyrometer; je geringer die Einwaage, desto ungenauer das Ergebnis.
4. Die Durchführung der acidobutyrometrischen Verfahren ist relativ umständlich.

Wir haben das 1962 empfohlene Verfahren (2), von dem wir meinen, daß es die genannten Nachteile nicht besitzt, in der Zwischenzeit laufend angewandt und methodisch ergänzt. Es beruht auf einem Freisetzen des Fettes in alkalischem Milieu unter Verwendung eines auf die Belange der Wurstfettbestimmung abgestellten Butyrometers.

### Eigene Untersuchungen

#### Methodik (siehe Abbildung):

Für die Fettbestimmung werden benötigt:

1. Ein oder mehrere Butyrometer\* mit einer Graduierung bis 80% und einem Sicherheitsverschluß.
2. Eine Butyrometerhalterung (Stativ)\*
3. Eine alkalische Aufschlußlösung, hergestellt nach einer geschützten Firmenrezeptur\*.
4. Ein beliebiges Wasserbad

#### Durchführung:

Der enge Skalenstutzen wird verschlossen.

In den weithalsigen Stutzen des Butyrometers werden 5 g Wurstgut eingewogen (Abb. Röhrchen 2). Durch die gleiche Öffnung wird bis zum Markierungsring alkalische Aufschlußlösung hinzugegeben (Abb. Röhrchen 3), der Stutzen mit dem Sicherheitsverschluß

#### \* Hersteller und Vertrieb (In- und Ausland):

Fa. H. Hauptner, Instrumentenfabrik, 565 Solingen, Kullerstraße, Deutschland

(Korken und Stahldrahtfeder) verschlossen und das Butyrometer umgedreht. Jetzt wird der kleine Korken entfernt und das Butyrometer aufrecht in ein Wasserbad bei  $85^{\circ}\text{C}$  für 10-15 Minuten gestellt. Die Lösung soll leicht siedend, aber nicht aus dem kleinen offenen Stutzen herauskochen. Der Fettgehalt wird unmittelbar nach Herausnahme des Röhrchens, spätestens jedoch nach 3 Minuten abgelesen (Abb. Röhrchen 4). Liegt der untere Fettpegel außerhalb der Skala, kann durch den kleinen Stutzen heißes Wasser oder Aufschlußlösung nachgefüllt werden.

Die Aufbereitung des Wurstgutes nehmen wir - abgesehen von feinen Streichwürsten, deren Wurstgut nur mit der Gabel vermengt wird - grundsätzlich in einer Analysenmühle (Hersteller Fa. Janke und Kunkel, Staufen i.Br., Deutschland; 20.000 U/min) unter Hinzufügung von Kohlensäureschnee vor.



Abb.: Wurstfettbestimmung n. GROSSKLAUS

(von links nach rechts)

Röhrchen 1: Gesamtübersicht, Wurstbutyrometer komplett mit Stativ.

Röhrchen 2: Skalenstutzen verschlossen, 5 g Wurstgut durch weithalsigen Stutzen eingefüllt.

Röhrchen 3: Alkalische Aufschlußlösung bis zur Ringmarkierung eingefüllt.

Röhrchen 4: Nach 15 Minuten Wasserbad: Fettsäule im Skalenteil, direktes Ablesen der Fettprocente.

### Ergebnisse:

In der Tabelle sind Mittelwerte verzeichnet, die vergleichsweise mit der Soxhlet-Extraktionsmethode, dem GERBER-Verfahren modifiziert n. BUSS und RASCHKE, dem van GULIK- und dem eigenen Verfahren erzielt worden sind.

(Tabelle siehe nächste Seite)

### Besprechung der Ergebnisse:

Aus der Tabelle geht zunächst hervor, daß die mit der neuen Butyrometermethode erzielten Ergebnisse gegenüber denen der Extraktionsfettmethode maximal nur bis zu 0,8% abwichen. Sie ist nach unserer Auffassung daher als orientierende Fettbestimmung geeignet. Inwieweit das Verfahren sogar der Extraktionsfettmethode ebenbürtig sein kann, müssen Untersuchungen an einem größeren Untersuchungsgut beweisen, deren Ergebnisse statistisch zu sichern wären. Aus der Tabelle ist weiter ersichtlich, daß die acidobutyrometrischen Verfahren keine genaueren Ergebnisse erbrachten. Was die Genauigkeit der Butyrometer-Verfahren betrifft, so ist sie im wesentlichen von 3 Faktoren abhängig, und zwar

- 1) von eingearbeiteten Untersuchern,
- 2) von der Art und Homogenität des Untersuchungsgutes und erst
- 3) von Fehlerquellen, die in den einzelnen Verfahren liegen.

Nachdem die einzelnen Verfahren in der Durchführung beherrscht wurden, waren bei unseren vergleichenden Untersuchungen zunächst noch Schwierigkeiten beim Homogenisieren des Untersuchungsgutes zu überwinden. Während wir früher (2) mit einem BOSCH-Homogenisator (max. 13.000 U/min) gearbeitet haben, bedienen wir uns heute mit weitaus besserem Erfolg der bereits erwähnten Analysenmühle. Sie hat lediglich den Nachteil, daß nur maximal 20 g Untersuchungsgut (Fassungsvermögen der Zerkleinerungswanne) homogenisiert werden können. Dies zwingt dazu, daß 5mal hintereinander jeweils 20 g eingewogen werden müssen, um ein Homogenisat von insgesamt 100 g zu erhalten. Letzteres vermischen wir gründlich und entnehmen davon die erforderlichen Mengen für die einzelnen Untersuchungen (Soxhlet mit vorheriger Wasserbestimmung durch Trocknung, Gerber, van Gulik, Großklaus, Wasserbestimmung n. Gronert).

SINELL und Mitarb. (7) haben überzeugend dargetan, daß für die amtliche Überwachung der alleinige Fettwert ohne Bezugsgröße deshalb keinen objektiven Beurteilungsmaßstab darstellt, weil die

Tabelle: Fettbestimmung mit der neuen Butyrometer-Methode  
(Mittelwerte in % von Vergleichsuntersuchungen)

Fettbestimmungsverfahren nach					
Untersuchungs- gut	1 GERBER	2 v.GULIK	3 GROSSKLAUS	4 Methylen- chlorid- Extraktion (Soxhlet)	Abweichung der Methode 3 von 4 in %
Hackfleisch (Rind+Schwein)	17,7	15,0	16,0	16,8	0,8
Hackepeter (Schwein)	31,8	-	32,0	32,4	0,4
Schinkenwurst	40,7	38,5	38,5	38,3	0,2
Salami	59,0	-	60,0	59,9	0,1
Cervelatwurst fein	39,6	-	40,0	40,5	0,5
Mettwurst fein	66,5	62,6	63,7	63,8	0,1
Brühwurst	27,7	27,0	30,0	29,7	0,3
Brühwurst	48,0	-	47,0	47,7	0,7
Brühwurst	30,0	31,0	31,0	31,6	0,6
Leberwurst fein	35,9	-	36,5	37,2	0,7

Wurst im Laufe der Lagerung an Feuchtigkeit verliert und damit an Fett zunimmt. Sie schlagen daher vor, einer Beurteilung den Fettwert in der Trockensubstanz (Fett- i. -Tr.-Wert) zugrunde zu legen, der weitgehend konstant bleibt. Das schließt jedoch nicht aus, daß eine orientierende Fettbestimmung ohne Bezugsgröße besonders für Hersteller, aber auch für die Überwachung von Interesse ist, wenn sie schnell und ohne großen Aufwand durchgeführt werden kann. Wir glauben, daß es ein einfacher durchzuführendes Verfahren als das hier besprochene bisher nicht gibt (Abb.). Der damit ermittelte Fetteinzelwert versetzt den Hersteller immerhin in die Lage, erforderlichenfalls eine Korrektur der Rezeptur vorzunehmen. Er erlaubt schließlich der Überwachung, den Verdacht durch gezielte Probenentnahmen und gravimetrische Fettanalysen zu erhärten. Eine für die Ermittlung des Fett-i.-Tr.-Wertes erforderliche Wasserbestimmung läßt sich damit leicht verbinden. Die von RUDISCHER (6) empfohlene und genau arbeitende refraktometrische Fettbestimmung hat zweifellos ebenfalls den Vorteil der schnellen Durchführbarkeit (nur 15 Minuten), u.E. jedoch den Nachteil einer noch zu komplizierten Methodik und des größeren Aufwandes an Gerätschaften und Reagenzien.

Zweck dieses Beitrags soll es sein, die Butyrometer-Fett-Schnellbestimmungsmethode einem größeren Interessentenkreis vorzustellen. Es wäre wünschenswert, wenn von anderen Autoren eine Überprüfung vorgenommen werden würde.

#### Zusammenfassung:

Es wird über eine Butyrometer-Schnellmethode zur orientierenden Fettbestimmung in Wurstwaren berichtet. Das Fett wird dabei im alkalischen Milieu freigesetzt. Vergleichsuntersuchungen mit der Extraktionsfettbestimmung im Soxhlet-Apparat ergaben nur maximale Abweichungen von 0,8%. Wegen der einfachen und schnellen Durchführung dürfte das Verfahren besonders für Routineuntersuchungen in Industrie und Überwachungspraxis geeignet sein.

#### Anschrift des Verfassers:

Direktor und Professor  
Dr. Dieter Großklaus  
Bundesgesundheitsamt,  
1 Berlin 33, Unter den Eichen 82-84  
Deutschland

Literatur:

- 1) BUSS, W. und E. RASCHKE: Arch.Lebensmittelhyg. 6, 148 (1955)
- 2) GROSSKLAUS, D.: Arch.Lebensmittelhyg.12, 282 (1962)
- 3) GULIK, v. H.: Zschr.Unters.Nahrungs-Genußmittel 23, 99 (1912)
- 4) KLEIN, H.: Berliner Münchener tierärztl.Wschr. 75, 209 (1962)
- 5) POHJA, M.S., KOMULAINEN, S.E. und F.P. NIINIVAARA: Zschr. Lebensmittel-Unters. 103, 333 (1956)
- 6) RUDISCHER, S.: Vortrag 10. europäisches Treffen der Fleischforscher in Roskilde/Dänemark vom 10.-15.8.1964
- 7) SINELL, H.-J., LANGNER, H.-J. und J. BAUMGART: Fleischwirtschaft 15, 701 (1963)
- 8) STOLDT, W.: Dtsch.Lebensmitt.Rdsch. 45, 41 (1949)  
47, 13 (1951)
- 9) derslb.: Milchwissenschaft 6, 152 (1951)
- 10) WEIGMANN: Molkerei-Ztg. Hildesheim 33, 261 (1919)

Summary:

A high-speed butyrometric method for an informative determination of the fat content of sausages is described. By this method, the fat is liberated within an alkaline medium. Comparative analyses by means of extraction using a Soxhlet device resulted in maximum deviations of a 0,8%. Owing to its simple and fast operation, the method appears to be particularly suitable for routine analyses to be performed in industry and the practice of supervision.

Resumé:

On décrit une méthode butyrométrique de haute vitesse pour la détermination du contenu de matière grasse des produits de charcuterie. Par ce méthode, la matière grasse est libérée dans un milieu alcalin. Des analyses comparatives par extraction avec l'appareil Soxhlet ont montré de déviations maximales d'un 0,8%. En considération de sa opération simple et vite la méthode paraît désignée pour faire des analyses de routine dans l'industrie et la pratique du contrôle.