Der Wunsch der Erzielung einer Höchstwirkung legt den Gedanken nahe, auch auf diesem Gebiete eine Einheitsware zu schaffen.

Nach rechtlichem Standpunkte dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß Backpulver zu den Nahrungsmitteln im weiteren Sinne gehören und daher auch den Bestimmungen des Nahrungsmittelgesetzes unterliegen, so daß es gegebenen Falles wohl möglich ist, gegen minderwertige und verfälschte Backpulver, d. h. Waren mit erheblich geringerer Triebkraft, anzukämpfen.

Unter Umständen kann auch die Bezeichnung Backpulver als irreführend im Sinne der Bekanntmachung vom 26. Juni 1916 angesehen werden, wenn das Erzeugnis nicht die wesentlichen Eigenschaften eines Backpulvers, nämlich die erforderliche Triebkraft aufweist.

Über die Wasserbestimmung in Lebensmitteln nach dem Mai-Rheinberger'schen Verfahren.

Von

Th. Merl und A. Reuß.

Mitteilung aus der Kgl. Untersuchungsanstalt zu München.

[Eingegangen am 6. Oktober 1917.]

Die Erfahrungen, die bisher mit den verschiedenen Destillationsverfahren der Wasserbestimmung in Lebensmitteln gemacht worden sind, beweisen, daß diese an Stelle des bei höheren Wärmegraden bis zur Gewichtsbeständigkeit fortgesetzten Trocknens häufig mit Vorteil zu benutzen sind. In allen Fällen der Destillationsarbeit die nämliche Art Destillationsmittel verwenden zu können, wäre zwar wünschenswert, scheint aber nicht durchführbar zu sein. Vielmehr beruht die Wahl der jeweils passenden Destillationsflüssigkeit auf der genauen Feststellung, welchen Erhitzungsgrad das betreffende Lebensmittel noch verträgt ohne wesentliche Zersetzung, d. h., ohne daß durch Zersetzung die Menge des zu ermittelnden Wassers vermehrt wird. Die Notwendigkeit der Ermittlung des Wassergehaltes bzw. der Trockensubstanz mancher Lebensmittel, eine Arbeit, die immer schon zu den regelmäßigen Aufgaben des Analytikers gehörte, ist unter dem Zwange der Verhältnisse in den letzten Jahren derart gewachsen, daß das zur Verfügung stehende Schnellverfahren der Wasserbestimmung durch Destillation für die Praxis immer mehr Bedeutung erlangt hat und Bedürfnis geworden ist. Über die Erfahrungen, die wir hierbei mit der von Mai und Rheinberger¹⁾ angegebenen Arbeitsweise und zwar bei Wasserbestimmungen in Brot, Mehl und Käse machten, soll kurz berichtet werden.

Für die Wasserbestimmung im Brote hat bereits F. Schaffer²⁾ vorgeschlagen, das bisher übliche Trocknungsverfahren durch jenes der Destillation mit Petroleum zu ersetzen, und er hat später gemeinsam mit E. Gury³⁾ einen eigenen Destillationsaufsatz beschrieben. Weiterhin ist in der Neubearbeitung des „Schweizerischen Lebensmittel-

¹⁾ Diese Zeitschrift 1912, 24, 125.

²⁾ Mittlg. a. d. Schweizer. Gesundheitsamte 1915, 6, 276.

³⁾ Mittlg. a. d. Schweizer. Gesundheitsamte 1916, 7, 394.

buches“ (Revision des einschlägigen Abschnittes) für den gleichen Zweck die Destillation mit Petroleum gewählt worden.

Die Tatsache, daß auf diesem Wege viel schneller und bequemer eine hinreichend genaue Feststellung des Wassergehaltes möglich ist, findet durch unsere Beobachtungen weitere Bestätigung. Der von Schaffer und Gury empfohlene Destillationsaufsatz stand uns bisher nicht zur Verfügung; auch hätte die Beschaffung des hierbei nötigen Xylols zurzeit wohl Schwierigkeiten bereitet. Wir erzielten jedoch auch mit der von Mai und Rheinberger ausführlich beschriebenen Apparatur ähnlich brauchbare Werte, wobei die Destillationen teils mit der gleichen, teils mit einer abgeänderten Zusammenstellung ausgeführt wurden, welche letztere der eine von uns (Reuß) als besonders vorteilhaft ausprobiert hat.

Bei der neuen, nachstehend abgebildeten Anordnung ruht der Destillationskolben (a) von 300 ccm Inhalt in einem Sandbade, das aus einem gewöhnlichen Emaillehaften (b) von etwa 11 cm Durchmesser besteht und in einiger Entfernung von seinem Boden mit Hilfe eines weitmäschigen Drahtnetzes eine stets gleichmäßig hohe Sandschicht (etwa 2 cm) dem Kolben bietet. Nach Einsetzen des Kolbens wird das Sandbad mit weiterem Sand völlig gefüllt. Durch den Kork des Kolbens geht ein zweimal gebogenes, abgeschrägtes, in einen senkrecht stehenden Kühler (c) mündendes Destillationsrohr von etwa 1 cm lichter Weite und 20 cm Länge. Das Kühlrohrende ist mit der Mittelöffnung der Mai-Rheinberger'schen Vorlage (d) verbunden, während den kleinen Kühler (e) nunmehr die Seitenöffnung trägt. Die Vorlage selbst kann am Kühler nötigenfalls durch einen entsprechend gebogenen Draht befestigt werden. Die wesentliche Änderung gegenüber der ursprünglichen Anordnung besteht also darin, daß der Hauptkühler jetzt senkrecht steht und die bisherige Verjüngung am Kühlerhalse, sowie die Verlängerung des Destillationsrohres bis zur verjüngten Stelle wegfallen. Destillationsrohr und Kühlerhals werden während der Destillation zweckmäßig mit Asbest umkleidet, sodaß die Dämpfe möglichst heiß in den Kühlerhals eintreten und auf diese Weise dort das Hängenbleiben von Wasser verhindert wird.

Wie aus der Zeichnung ohne weiteres ersichtlich, ist durch diese Änderung eine leichtere Handhabung der ganzen Vorrichtung und — hauptsächlich durch die senkrechte Stellung des Kühlers — ein leichteres Abfließen des überdestillierenden Wassers ermöglicht. Die an der Wandung der Vorlage hängenbleibenden Wasser-

tröpfchen werden nach der Klärung mit einer an langem Drahte befestigten Federfahne abgekehrt. Dieses Ansetzen von Wasser scheint sich nicht ganz vermeiden zu lassen und abgesehen von der Destillationsflüssigkeit auch von der Art des betreffenden Lebensmittels mehr oder minder abhängig zu sein. Nach unseren bisherigen Beobachtungen erfolgt es besonders stark bei den von Limburger Käse stammenden Destillaten.

Was das verwendete Destillationsmittel anlangt, so benutzten Mai und Rheinberger für ihre Versuche ein etwa zur Hälfte über 200°C überdestillierendes Petroleum; wir waren durch die Verhältnisse gezwungen, nach einem „Petroleumersatz“ zu suchen. Nach verschiedenen Versuchen bewährte sich eine Mischung von Schwerbenzin, dessen unter 100°C übergehende Anteile entfernt waren, mit Vaselineöl oder mit flüssigem Paraffin, und zwar in einem Verhältnis von 3 Raumteilen Schwerbenzin (Siedepunkt $100\text{—}140^{\circ}$) und 1 Raumteil Vaselineöl. Während Schwerbenzin allein zum Übertreiben des Wassers sich als ungenügend erwies, besaß das erwähnte Gemisch infolge seines allmählich ansteigenden Siedepunktes die gewünschte Eigenschaft. Zeichnet man die Siedepunkte dieses Gemisches und die entsprechenden Destillat-Raumteile als Kurve, so sieht man, daß diese allerdings am Ende steil ansteigt, sonst aber, weil eine Fraktion immer mehr oder weniger von den anderen mitnimmt, eine Bogenlinie darstellt.

Das zur Untersuchung vorliegende wasserhaltige Material wurde nach Zusatz von ausgeglühten Bimssteinkörnchen mit 200 ccm des Kohlenwasserstoffgemisches so lange der Destillation unterworfen, bis das Destillat nur mehr langsam überging; hierbei waren meist etwa $120\text{—}130$ ccm Destillat nötig. Es wurde nur frisch ausgeglühter Bimsstein benutzt, da die käufliche Ware wesentliche Mengen Wasser enthält. Wenn bei weiterem Destillieren auch nach Verlauf mehrerer Minuten im Destillate keine Wassertropfen mehr niedergehen, ist die Destillation als beendet anzusehen. Selbstverständlich sind die im Kolben zurückbleibenden und die überdestillierten Anteile des Gemisches immer wieder verwendbar; sie werden lediglich zusammengegossen, durch Schütteln mit Kochsalz wasserfrei gemacht und filtriert.

A. Wasserbestimmungen im Brot.

Es wurden je $18\text{—}25$ g zerkleinertes Brot (auf einer die 2. Dezimale noch genügend anzeigenden Trierwage abgewogen) mit 200 ccm Kohlenwasserstoffgemisch destilliert. Hier erwies es sich als nötig, aus dem Schwerbenzin alle unter 120°C übergehenden Anteile zu entfernen. Die Vergleichsbestimmungen wurden hauptsächlich durch Trocknen des Brotes im Soxhlet'schen Glycerintrockenschranke ausgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse waren folgende:

Tabelle 1.

Verwendete Menge bei sämtlichen Bestimmungen für das Trocknungsverfahren: 5—6 g vortrockneter Substanz; für das Destillationsverfahren: 18—25 g ursprünglicher Substanz (in würfelförmiger Zerkleinerung).

Substanz	Wassergehalt	
	durch Trocknen im Glycerin- Trockenschrank ‰	durch Destillation ‰
Hausbröt-Krume	44,33 ; 44,25	44,65 ; 44,53
" "	43,09 ; 43,08	43,32 ; 43,20
" "	44,39 ; 44,42	44,52 ; 44,32
" "	44,99 ; 44,74	44,70 ; 44,79
" "	46,69 ; 46,77	46,48 ; 46,29
" "	46,56 ; 46,65	46,23 ; 46,26
Hausbrot-Kruste	24,09 ; 24,09	23,49 ; 23,89
Hausbrot (Krume + Kruste)	39,75 ; 39,96	39,83 ; 39,61
Semmel aus 94‰-igem Weizenmehl	28,50	28,39
Desgl. mit Kartoffelzusatz	30,54	30,33
Semmel aus 60‰-igem Weizenmehl	23,57	23,54

B. Wasserbestimmungen im Mehle.

Es wurden je etwa 20 g Mehl (auf der gleichen Tarierräge gewogen) mit 200 ccm des Kohlenwasserstoffgemisches destilliert. Die Vergleichsbestimmungen wurden teils im Soxhlet'schen Glycerintrockenschranke, teils im Fiehe'schen Vakuumexsiccator, teils mit der Fornet'schen Wage ausgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse waren folgende:

Tabelle 2.

Substanz	Wassergehalt		
	durch Trocknen im Glycerintrocken- schrank ‰	durch Destillation ‰	nach dem Fornet'schen Verfahren ‰
Grobes Roggenmehl	11,80 ; 11,70	12,01 ; 12,09	—
Haushaltungsmehl I (Roggen- + Gerstenmehl)	12,35 ; 12,51	12,60 ; 12,78	—
Haushaltungsmehl II (Roggen- + Gerstenmehl)	13,07 ; 13,15	13,16 ; 13,09	13,20 (20 Min. Trocknungszeit)
94‰-iges Weizenmehl aus ge- trocknetem Weizen	durch Trocknen im Vakuumexsiccator 11,79 ; 11,84	11,75 ; 12,0	11,20 (25 Min. Trocknungszeit)
60‰-iges Weizenmehl	15,66	15,71 ; 16,02	15,30 (25 Min. Trocknungszeit)

Auf die Beziehungen zwischen Wassergehalt des Mehles und Gebäckausbeute hat Fornet¹⁾ besonders hingewiesen und auf die praktische Bedeutung für den Betrieb aufmerksam gemacht.

Da uns gerade ein einschlägiges Beispiel aus der Praxis — es handelte sich um ein unter amtlicher Kontrolle bei Verwendung gleicher Mehlmengen verschiedener Herkunft vorzunehmendes Probebacken — zur Verfügung steht, so sei dieses hier wiedergegeben.

Semmel 1: Material: 94⁰/₀-iges Weizenmehl aus neuem, bei 35—42° C getrocknetem Weizen (grießig, hart im Griff).

Ausbeute: 132¹/₂ Stück Semmel (aus 4,9 kg Mehl).

Semmel 2: Material: wie bei 1, jedoch unter Zusatz von 15 Teilen gekochter, geschälter und geriebener Kartoffeln auf 95 Teile Mehl; also statt 100 Teilen Mehl: 95 Teile Mehl + 15 Teile Kartoffel.

Ausbeute: 141 Stück Semmel (aus 4,9 kg Mehl).

Semmel 3: Material: 60⁰/₀-iges Weizenmehl aus neuem, nicht getrocknetem Weizen.

Ausbeute: 120 Stück Semmel (aus 4,9 kg Mehl).

Semmel 4: Material: 94⁰/₀-iges Weizenmehl mit einem Zusatz von 12 Teilen gekochter, geschälter und geriebener Kartoffeln auf 90 Teile Mehl.

Ausbeute: 416 Stück Semmel (aus 15 kg Mehl).

Semmel 5: Material wie bei Semmel 4, jedoch mit einem Zusatz von 24 Teilen Kartoffelbrei auf 90 Teile Mehl.

Ausbeute: 437¹/₂ Stück Semmel (aus 15 kg Mehl).

Tabelle 3.

Bezeichnung	Teigausbeute g aus 100 g Mehl	Teiginlage pro Stück g	Gebäck- gewicht pro Stück (kalt) g	Volumen des Stückes ccm	Gebäck- volumen aus 100 g Mehl ccm	Gebäck- ausbeute aus 100 g Mehl g	Wassergehalt des verwen- deten Mehles %	Wassergehalt des Gebäckes %	Verhältnis von Gebäck zu Mehl = 100:
Semmel 1	161,4	60	45,6	104,0	279,7	122,8	11,7	28,39	81,4
Semmel 2	173,1	60	45,7	105,0	302,9	132,0	11,7	30,33	75,6
Semmel 3	147,4	60	45,4	126,7	311,3	111,6	15,7	23,54	89,5
Semmel 4	168,8	60	46,9	—	—	131,4	13,95	29,34	76,1
Semmel 5	175,4	60	47,3	—	—	138,3	13,95	29,80	72,3

C. Wasserbestimmungen im Limburger Käse.

Es wurden je 10 g Käse (auf der Tarierwage gewogen) mit 200 ccm des Kohlenwasserstoffgemisches destilliert. Hier erfolgte die genügende Klärung des stark trüben Destillates erst nach mehreren Stunden. Bei der Wasserbestimmung im Käse hat sich gezeigt, daß die Befürchtung, es könnte zu viel Wasser gefunden werden, indem durch intramolekulare Umsetzung Wasser abgespalten wird, nicht zutreffen

¹⁾ Zeitschr. ges. Getreidewesen 1916, 8, 73.

dürfte. Es wurden verschiedene Vergleichsbestimmungen im Fiehe'schen Vakuum-exsiccator ausgeführt (bei 80° C und 30 mm Druck), eine Arbeitsweise, bei der zweifellos jede nennenswerte Zersetzung ausgeschlossen wurde. Der Käse war mit Sand fein verteilt worden und bildete nach dem Trocknen ein lockeres Pulver. Trotzdem beim Destillationsverfahren der Rückstand braune Färbung angenommen hatte, waren die gefundenen Wasserwerte doch etwas niedriger. So wurden gefunden:

Tabelle 4.

Substanz	Wassergehalt	
	durch Trocknen im Vakuum	durch Destillation
Limburger Käse I . . .	56,98 %	56,65 %
Limburger Käse II . . .	63,12 %	62,50 %
Limburger Käse III . .	68,20 %	67,80 %

Über die Löslichkeit der Nährstoffe einiger Gemüse bei küchenmäßiger Zubereitung.

Von

Elisabeth Spreckels.

Mitteilung aus dem Chemischen Untersuchungsamt der Stadt Dresden.

[Eingegangen am 15. Oktober 1917.]

Die Verluste an Nährstoffen, die bei der küchenmäßigen Zubereitung unserer Nahrungsmittel entstehen, gewinnen mehr und mehr Interesse. Den Wunsch nach Feststellung dieser Verluste zum Zweck ihrer etwaigen Vermeidung finden wir einerseits subjektiv bei den Hausfrauen selbst und hier wiederum zentralisiert in ihren Vereinen und Verbänden, anderseits als objektive Aufklärungsbestrebungen bei den Volkswirtschaftlern und Ernährungsphysiologen. Herr Geheim. Regierungsrat Paul schreibt in seiner Einführung zu J. Roland's preisgekrönter Arbeit „Unsere Lebensmittel“¹⁾: „Die Zubereitung der Speisen liegt fast ausschließlich in den Händen von Personen, die von den Eigenschaften der Lebensmittel und ihrer rationellen Verwertung so gut wie nichts verstehen.“ Dies ist in der Präzisierung des Urteils gegenüber den Hausfrauen sehr hart; die Empirie eilt, unterstützt durch den Zwang der Lebensanforderungen, oft den wissenschaftlichen Feststellungen voraus. Letztere aber fehlen fast gänzlich auf dem Gebiet der Nahrungsmittelzubereitung.

Durch den Wert, welcher den Fragen von wissenschaftlicher Seite beigemessen wird — Paul erwähnt a. a. O. die Resultate Claassen's über die Verluste der Kohlrübe an Nährwerten bei der Zubereitung²⁾ — erschien es naheliegend, meine

¹⁾ Verlag von Th. Steinkopf, Dresden und Leipzig, 1917.

²⁾ Chem.-Ztg. 1917, 41, 339.