Zur Fettbestimmung in Kriegszwieback.

Von

Th. Merl und A. Reuß.

Mitteilung aus der Staatlichen Untersuchungsanstalt München.

[Eingegangen am 25. Januar 1920.]

Die von Polenske¹⁾ eingehend studierte Tatsache, daß das in Backwaren und ähnlichen Lebensmitteln enthaltene Fett wegen der fetteinschließenden Wirkung mancher Stoffe (verkleisterte Stärke, Dextrine, Zucker u. dergl.) durch einfache Ätherextraktion nicht erschöpfend gewonnen werden kann, wird bei der Wahl des Fettbestimmungsverfahrens noch immer nicht von allen Analytikern gebührend berücksichtigt. Es erscheint daher nicht überflüssig, erneut darauf hinzuweisen, daß in den erwähnten Fällen das von Polenske angegebene Ausschüttelungsverfahren ebenso einfach wie rasch zu einem brauchbaren Ergebnis führt. Die nachstehenden Ausführungen wollen dies an einem praktischen Falle zeigen, der uns in ganz ähnlicher Weise, wie Brendler und Langfurth²⁾, gleichfalls bei Ausführung von Fettbestimmungen in Kriegszwieback veranlaßt hatte, die Arbeitsweise kritisch zu überprüfen. Der Sachverhalt war folgender:

Der Magistrat einer größeren südbayerischen Stadt hatte (im Jahre 1918) die zur Herstellung von Kriegszwieback nötigen Rohstoffmengen durch eine Backprobe ermittelt, wonach aus:

12,55 kg (70 0/0-igem) Weizenmehl,
2,0 „ Rübenzucker,
0,75 „ Butter (bezw. Kunstspeisefett),
0,3 „ Preßhefe,
0,15 „ Kochsalz,

a) bei Butterverwendung 13,0 kg Zwieback,

b) bei Kunstspeisefettverwendung . . . 13,8 „ Zwieback

erhalten worden waren, und den einzelnen Bäckereibetrieben Mehl, Zucker und Fett im Sinne dieser Ausbeuteverhältnisse überwiesen. Da die Gebäcke dieser Backprobe in 100 g lufttrockener Substanz einen Fettgehalt von 4,61 0/0 (a) und 4,34 0/0 (b) — nach Polenske bestimmt — zeigten, so wurde 4,1 0/0 als Mindestfettgehalt der zum Verkaufe gelangenden Zwiebäcke verlangt. Die dort im Handel befindlichen Erzeugnisse auswärtiger Fabriken, die hergestellt waren nach den von dem Verbands deutscher Keksfabrikanten e. V. Celle mit der Reichsgetreidestelle vereinbarten Grundsätzen, hatten durchwegs einen höheren Fettgehalt, so:

				In 100 g lufttr. Substanz
Zwieback der Firma	A. S. in M.			5,47 g
„ „ „	M. F. „ M.			5,01 „
„ „ „	H. F. „ C.			6,24 „
„ „ „	H. Z. „ U.			5,49 „
„ „ „	K. B. „ A.			5,27 „
„ „	Keksfabrik L.			5,73 „

¹⁾ Arbeit. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1910, 33, 563. — Beythien, Handb. d. Nahrungsmittel-Untersuchung 1, 388. — König, Chemie der menschl. Nahrungs- u. Genußmittel 3, 2. Teil, 647.

²⁾ Diese Zeitschrift 1919, 38, 290.

Von den in der Stadt selbst hergestellten Zwiebacken genügten aber die meisten nicht einmal der verlangten Mindestgrenze von 4,1 %; hier wurden nachstehende Fettzahlen ermittelt:

2,6—3,6—4,5—2,1—3,7—2,1—2,9—2,6—2,6—1,6—5,7—3,7—2,4—2,7—3,2—3,1
3,0—3,3—2,6—3,9—2,6 %.

Die betreffende Bäcker-Innung weigerte sich, die Mindestgrenze 4,1 % anzuerkennen unter Vorbringung verschiedener nicht stichhaltiger Einwände. So unter anderem: Die analytischen Befunde seien nicht zuverlässig, da ein dortiger Analytiker in den Zwiebacken der Backprobe andere Fettzahlen, nämlich 2,39 und 2,12 % gefunden hätte. Dieser Einwand war für uns Ursache, vergleichende Untersuchungen über die Fettbestimmung in Kriegszwieback vorzunehmen. Hierzu war ein weiterer Backversuch notwendig. Es wurden:

12,5 kg (70 %-iges) Weizenmehl (Fettgehalt 1,02 %),
0,75 „ Butter (Fettgehalt 80 %),
2,0 „ Rübenzucker,
0,4 „ Preßhefe,
0,15 „ Kochsalz,
5 1/4 Liter Wasser

in üblicher Weise in der Backstube verarbeitet. Von der Gesamt-Mehlmenge (12,5 kg) wurden 0,5 kg zum „Aufmachen“ des Zwiebackes und von der Gesamt-Buttermenge (0,75 kg) 120 g zum Einfetten der Backbleche verwendet. Somit setzte sich unter Nichtbeachtung des geringfügigen Hefenfettes der Gesamt-Fettgehalt des fertigen Zwiebackes zusammen aus:

127,5 g Fett, herrührend von 12,5 kg Weizenmehl,
504,0 „ „ „ „ 750 — 120 = 630 g Butter,
631,5 „ Gesamt-Fettgehalt.

Da die Zwiebackausbeute 12,7 kg betrug, so mußte nach der Berechnung im fertigen Gebäck ein Fettgehalt von 4,97 % vorhanden sein.

Die angewandten verschiedenen Fettbestimmungs-Verfahren lieferten voneinander erheblich abweichende Werte; es wurde nämlich statt des berechneten Fettgehaltes von 4,97 % an Fett in der lufttrockenen Substanz gefunden:

1. Durch Ätherextraktion des feingeriebenen und scharf getrockneten Zwiebackes	2,90 %	} Durchschnitts-
zahlenwerte
mehrerer
Bestimmungen
2. Durch Ätherextraktion nach vorherigem Ausziehen der löslichen Kohlenhydrate mit Wasser ¹⁾	3,69 „	
3. Nach Polenske	4,82 „	
4. Durch Ätherextraktion und Behandeln des Rückstandes nach Polenske, zusammen	4,92 „	

Zu dem unter 4. angegebenen Werte sei bemerkt:

Daß beim direkten Ausziehen mit Äther tatsächlich nicht das gesamte Fett herausgeholt wird, ließ sich durch Vorversuche leicht feststellen. Das mit Äther erschöpfend ausgezogene Zwiebackpulver gab nämlich, mit Wasser zu Brei zerrieben und wieder getrocknet, noch wesentliche Fettmengen an Äther ab. Eine Wiederholung des ganzen Verfahrens lieferte wiederum merkbare, wenn auch geringere Mengen. Der letzte Fettanteil ließ sich aus dem scheinbar bereits fettfreien Rückstand aber erst nach Polenske herausholen. Bei der quantitativen Bestimmung nach Verfahren 4 wurde in ähnlicher Weise, wie auch Brendler und Langfurth verfahren, vor und nach Salzsäureaufschluß mit Äther bzw. Äther-Petroläther ausgezogen: 10 g feingeriebener Zwieback wurden zunächst (zur Entfernung der löslichen Kohlenhydrate) mit Wasser be-

¹⁾ König, Chemie der menschl. Nahrungs- u. Genußm. 3, 2. Teil, 647.

handelt, dann mit 30 g Sand versetzt, wieder zur Trockne gebracht und 14 Stunden im Soxhlet-Apparat mit Äther ausgezogen (Ätherrückstand = Fett a). Nach weiteren 5 Stunden war das Zwieback-Sandgemisch erschöpfend ausgezogen (Ätherrückstand = Fett b). In der Hälfte (= 5 g Zwieback) des scharf getrockneten Patroneninhaltes wurde eine weitere Fettbestimmung nach dem Polenske'schen Ausschüttelungsverfahren vorgenommen. Hierbei ließ sich nochmals Fett ausziehen (Äther-Petroläther-rückstand = Fett c, berechnet auf 10 g angewandte Zwiebackmenge).

Somit wurden folgende Fettmengen erhalten:

$$\begin{array}{l} \text{Durch direkte Ätherextraktion: } \left\{ \begin{array}{l} \text{Fett a} = 0,3581 \text{ g} \\ \text{Fett b} = 0,0142 \text{ „} \end{array} \right. \\ \text{zusammen: } 0,3723 \text{ g} \\ \text{nach Polenske: } \text{Fett c} = 0,1200 \text{ g} \\ \text{Gesamt-Fettgehalt: } 0,4923 \text{ g} \end{array}$$

Bemerkenswert ist der mit dem Ergebnis Nr. 2 praktisch übereinstimmende Wert 3,72 (auf 100 berechnet) des hier bei der direkten Ätherextraktion gefundenen Fettanteiles.

Da das Gesamt-Fett der Bestimmung Nr. 4 4,92% mit dem nach Polenske direkt gefundenen Werte (4,82%) und der berechneten Zahl (4,97%) genügende Übereinstimmung zeigte, so war es mit Sicherheit als der wirklich vorhandene Fettgehalt anzunehmen.

Der beschriebene Fall liefert einen weiteren Beitrag zu den bisherigen Beobachtungen, daß bei der Fettbestimmung in Lebensmitteln in gewissen Fällen der wirklich vorhandene Fettgehalt nicht durch direktes Ausziehen mit Äther allein ermittelt werden kann, sondern daß häufig das vorherige Aufschließen der Substanz notwendig ist.

Referate.

Mehle und Backwaren.

H. Lührig: Ukrainische Mehle. (Jahresbericht des Chemischen Untersuchungsamtes Breslau 1918, 17.) — Die Zusammensetzung einiger Mehle aus ukrainischem Getreide war folgende:

	Roggenmehl	Weizenmehl	Gerstenmehl	Maismehl
Wasser	11,57	11,22	10,77	12,87
Asche	1,90	2,00	2,10	1,21
Rohfaser	2,05	2,32	2,50	2,11
Rohprotein (N $\times$ 6,25)	9,25	14,81	18,18	9,32

Roggen- und Weizenmehl besaßen mangelhafte Backfähigkeit und konnten für sich als Brotmehl nicht verwendet werden.

C. Mai.

H. Lührig: Lupinenmehl. (Jahresbericht des Untersuchungsamtes Breslau 1918, 17—18.) — Ein Muster entbittertes Lupinenmehl, das zum Brotstrecken benutzt werden sollte, besaß bei 5,44% Wassergehalt, 5,57% Fett, 34,63% Rohprotein und 21,7% Rohfaser noch 0,028% Rohalkaloide. Mit Rücksicht auf diesen Befund und auf die Unterernährung der Mehrzahl der Verbraucher wurde empfohlen, falls die Notwendigkeit zur Streckung des Brotes sich ergeben sollte, einen längeren Versuch mit einem Brote mit höchstens 10% Lupinenmehlzusatz voraufgehen zu lassen. Ein erheblich größerer Zusatz empfiehlt sich schon aus dem Grunde nicht, weil die Backfähigkeit des Getreidemehles dadurch herabgesetzt wird. Bei 25% Zusatz zu Roggen-