

# Zur Untersuchung von Gebäcken mit Milch-, Fett-, Butter- und Eizusatz

Autor(en): **Fellenberg, Th. von / Werder, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **31 (1940)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-983987>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Zur Untersuchung von Gebäcken mit Milch-, Fett-, Butter- und Eizusatz.

Von Dr. Th. von FELLENBURG.

(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes, Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

In der Verfügung des Eidg. Kriegsernährungsamtes über den Kauf und den Verkauf von Mahlprodukten zur menschlichen Ernährung wird folgende Forderung aufgestellt:

«Die Verwendung von Weismehl zur gewerbsmässigen Herstellung von Brot irgendwelcher Art in Stücken über 100 g ist nur gestattet, sofern zur Erzeugung dieses Gebäcks folgende Zutaten verwendet werden:

a) bei Milchbrot wenigstens ein Ei und 150 g Fett oder Butter auf den Liter Milch;

b) bei Wasserbrot wenigstens ein Ei und 200 g Fett oder Butter auf den Liter Wasser.»

Nach Art. 143 der Eidg. Lebensmittelverordnung braucht zur Herstellung von als Milchbrot bezeichnetem Brot nur so viel Milch wie Wasser bzw. eine entsprechende Menge Vollmilchpulver verwendet zu werden.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass Kochbutter nach Art. 92 der Lebensmittelverordnung nur 82% Fett enthalten muss, wodurch sich die geforderte Butterfettmenge entsprechend reduziert. Die benötigten Mindestfettmengen sind somit

für Wasserbrot:	200 g Kochfett oder	164 g Butterfett
für Milchbrot mit 50 % Milch:	75 g » »	61,5 g »

Ich stellte nun entsprechende Versuchsbrote her und analysierte sie. Dabei passierte das Missgeschick, dass die Vorschriften für Milchbrot so gewählt wurden, als ob 100 g Kochfett oder 82 g Butterfett erforderlich seien. Auf den Gang der Untersuchung hat dies natürlich keinen Einfluss, da man ja ebensogut Brote dieser Zusammensetzung analysieren kann.

Man ging bei den Backversuchen von der Voraussetzung aus, dass 1 kg Mehl bei der Teigbereitung 650 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit benötige. Es zeigt sich dann, dass dies Verhältnis bei gewöhnlichem Brot und bei Milchbrot stimmte, während bei unsern fettreichen Wasserbroten 1015 g Mehl auf 650 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit genommen werden musste.

Es ergeben sich aus unsern Darlegungen die 5 Vorschriften, die in Tab. I wiedergegeben sind. Ich gebe sie hier auf 1000 bzw. 1015 g Mehl berechnet an. In Wirklichkeit wurden je 300 bzw. 305 g Mehl verbacken.

Die Butter wurde in Form von Butterfett verwendet, das Kochfett in Form von weichem, gehärtetem Erdnussöl. Das Verbacken geschah in einer Küche auf einem Aga-Herd. Die Materialien wurden teils auf einer Tafelwaage (Mehl, Wasser, Milch, Fett), teils auf einer Hornwaage (Ei, Hefe, Salz) abgewogen. Die Genauigkeit der Wägung ist natürlich eine begrenzte, wie man ja auch in der Praxis mit einem gewissen Wägefehler wird rechnen müssen.

Tab. 1.  
Brotrezepte.

	1. Gewöhnliches Weissbrot g	2. Wasserbrot mit Kochfett g	3. Wasserbrot mit Butterfett g	4. Milchbrot mit Kochfett g	5. Milchbrot mit Butterfett g
Weissmehl . . .	1000	1015	1015	1000	1000
Wasser . . . .	650	650	650	325	325
Milch . . . . .	—	—	—	325	325
Eiinhalt . . . .	—	32,5	32,5	16,2	16,2
Kochfett . . . .	—	130	—	65	—
Butterfett . . .	—	—	106	—	53
Salz . . . . .	20	20	20	20	20
Presshefe . . .	20	20	20	20	20

Zur Beurteilung unserer Brote haben wir folgende analytischen Daten nötig: Trockensubstanz, weil wir die Werte zunächst darauf beziehen müssen, Fett- oder Aetherextrakt zur Bestimmung des Fettzusatzes und seinen Gehalt an Butterfett zur Feststellung des eventuellen Butterzusatzes, Calcium zur Berechnung des Milchzusatzes und Lezithinphosphorsäure zur Berechnung des Eizusatzes. Man könnte auch daran denken, den Milchzusatz aus dem Gehalt an Milchzucker zu berechnen; das geht aber nicht gut wegen der Störung durch vorhandene Maltose.

Die Bestimmung des Fettes ist bei Brot bekanntlich mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Die direkte Aetherextraktion gibt zu niedrige Werte. Die Methode von Berntrop mit Salzsäureaufschluss in der von mir modifizierten Form<sup>1)</sup> geht bei gewöhnlichem Brot gut, bei sehr fettreichem Brot, wie es hier vorliegt, können jedoch Verluste beim Filtrieren eintreten, indem das Fett nicht vollständig von den unlöslichen Bestandteilen zurückgehalten wird. Man ist daher genötigt, zuerst eine Aetherextraktion vorzunehmen und erst den Rest mit Salzsäure aufzuschliessen, was recht umständlich ist. Ich versuchte daher zuerst, mich auf den Aetherauszug allein zu stützen, kam aber später doch zu der Ueberzeugung, dass nur unter Benützung des Gesamtfettes zuverlässige Berechnungen möglich sind.

Unsere Ausgangsmaterialien enthalten folgende prozentuale Mengen an den genannten Bestandteilen:

Tab. 2.  
Zusammensetzung der Ausgangsmaterialien.

	Weissmehl	Milch	Eiinhalt	Presshefe	Wasser
Trockensubstanz . .	87,85	12,73	25,93	24,25	—
Aetherextrakt . . .	0,097	3,68	9,41	—	—
Fett . . . . .	0,59	3,68	9,41	—	—
CaO . . . . .	0,0368	0,1614	0,0672	0,028	0,0150
Lezithin-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . .	0,0060	0,0031	0,293	0,0195	—

Es wurde in der Tabelle der Aetherextrakt des verbackenen Weissmehls, also des gewöhnlichen Weissbrots, auf den Wassergehalt des Weiss-

<sup>1)</sup> Diese Mitt. 25, 316, 1934.

mehls umgerechnet, eingesetzt. Auch der CaO- und der Lezithin-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalt des Weismehls wurde aus den entsprechenden Werten des Weissbrots umgerechnet.

Trockensubstanz, Fett und CaO der Milch wurden dem Handbuch von *J. König* entnommen, die Lezithinphosphorsäure der Milch bestimmte ich nach *Brodrick-Pittard*<sup>2)</sup> durch Eintropfen der Milch in eine Mischung gleicher Teile absoluten Alkohols und Aethers.

Wir berechnen nun nach Tab. 2 bei den verschiedenen Broten den Gehalt an Aetherextrakt, Fett, CaO und Lezithin-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> auf die Trockensubstanz. Die

Tab. 3.  
*Berechnung der Zusammensetzung der Versuchsbrote.*

Zusammensetzung	Trockensubstanz	Aetherextrakt	Fett	CaO	Lez.-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
<b>1. Gewöhnliches Weissbrot.</b>					
Mehl . . . . 1000	878,5	0,97	5,85	0,230	0,060
Wasser . . . . 650	—	—	—	0,111	—
Hefe . . . . . 20	4,85	—	—	0,006	0,004
Summe	883,4	0,97	5,85	0,347	0,064
In % der Trockensubstanz . . . . .		0,11	0,67	0,0390	0,0072
In % der fettfreien Trockensubstanz . . . . .				0,0390	0,0072
<b>2. Wasserbrot mit Kochfett.</b>					
Mehl . . . . . 1015	891,7	0,98	5,94	0,238	0,062
Wasser . . . . . 650	—	—	—	0,111	—
Einhalt . . . . 32,5	8,4	3,55	3,55	0,022	0,095
Kochfett . . . . 130	130,0	130,0	130,0	—	—
Hefe . . . . . 20	4,85	—	—	0,006	0,004
Summe	1035,0	134,53	139,5	0,377	0,161
In % der Trockensubstanz . . . . .		13,00	13,48	0,0365	0,0156
In % der fettfreien Trockensubstanz . . . . .				0,0407	0,0175
<b>3. Wasserbrot mit Butterfett (wie Nr. 2 abzüglich 24 g Fett).</b>					
	1011	110,53	115,5	0,377	0,161
In % der Trockensubstanz . . . . .		10,93	11,42	0,0323	0,0159
In % der fettfreien Trockensubstanz . . . . .				0,0407	0,0175
<b>4. Milchbrot mit Kochfett.</b>					
Mehl . . . . . 1000	878,5	0,97	5,85	0,230	0,060
Wasser . . . . . 325	—	—	—	0,055	—
Milch . . . . . 325	41,3	11,8	11,8	0,525	0,010
Ei . . . . . 16,2	4,2	1,52	1,52	0,011	0,0474
Fett . . . . . 65	65,0	65,0	65,0	—	—
Hefe . . . . . 20	4,85	—	—	0,006	0,004
Summe	993,9	79,3	84,17	0,827	0,1214
In % der Trockensubstanz . . . . .		7,99	8,47	0,0835	0,0122
In % der fettfreien Trockensubstanz . . . . .				0,0840	0,0133
<b>5. Milchbrot mit Butterfett (wie Nr. 4 abzüglich 12 g Fett).</b>					
	981,9	67,3	72,17	0,827	0,1214
In % der Trockensubstanz . . . . .		6,85	7,35	0,0844	0,01236
In % der fettfreien Trockensubstanz . . . . .				0,0850	0,0133

<sup>2)</sup> Biochem. Ztschr. **67**, 382, 1914; Ref. Ztschr. anal. Chem. **59**, 105, 1920.

beiden letzten Werte rechnen wir weiter auf fettfreie Trockensubstanz um. Das Kochsalz lassen wir aus der Rechnung weg, da es sich mit dem vermutlichen Gärverlust von 2% gerade kompensiert.

Die Berechnung der Zusätze ist ausserordentlich schwierig, da die analytisch erfassbaren Stoffe, aus denen man die Zusätze berechnet, meist auch in den übrigen Bestandteilen enthalten sind. Wollen wir beispielsweise den Milchanteil aus dem Kalkgehalt berechnen, so finden wir Kalk auch im Mehl, im Wasser und in kleinerer Menge im Ei. Suchen wir die Lezithinphosphorsäure als Merkmal für den Eizusatz zu verwenden, so müssen wir berücksichtigen, dass sie auch im Mehl und in der Milch enthalten ist, ja, wie wir sehen werden, kommt je nach dem Milchgehalt neben dem wirklichen noch ein scheinbarer Anteil an Lezithinphosphorsäure hinzu. Bei der Bestimmung des Fettzusatzes haben wir mit der Schwierigkeit zu rechnen, das Fett quantitativ zu gewinnen und im weitern müssen wir auch den Fettgehalt des Mehls, des Eiinhalts und der Milch berücksichtigen. Bei der Bestimmung des Buttergehaltes des Fettes spielt der Fettgehalt der Milch hinein. Ferner ist es recht umständlich, den Butterfettgehalt vom Gesamtfett auf das zugesetzte Fett umzurechnen.

Neben den genannten Umständen haben wir noch die Komplikation, dass wir nicht den Gehalt des fertigen Brotes bzw. seiner Trockensubstanz an den gesuchten Zusätzen festzustellen haben, sondern dass ihr Verhältnis zu dem verwendeten Wasser und der verwendeten Milch angegeben werden muss. Nun stehen aber Wasser und Milch in einem ziemlich eng begrenzten Verhältnis zum Mehl, nicht aber zum Ei und zum Fett und doch beeinflusst ja gerade das Fett die Trockensubstanz mit seinem ganzen Gewicht.

Bei allen diesen Schwierigkeiten massen wir uns nicht an, mathematisch genaue Formeln für die Berechnung der gesuchten Zusätze aufzustellen; wir begnügen uns vielmehr mit Annäherungsformeln, mit welchen unsere gefundenen Resultate genügend in Einklang stehen. Diese Formeln sind natürlich auf einen gewissen Bereich in der Zusammensetzung beschränkt. Sie können nicht ohne weiteres auf ganz anders zusammengesetzte Gebäcke angewendet werden, ohne dass im einzelnen Fall geprüft wird, ob dies wirklich zulässig ist.

Wir beginnen die Berechnung der Zutaten mit der Feststellung des Milchzusatzes, und zwar tun wir das ohne Berücksichtigung des uns ja noch unbekanntes Eizusatzes und dessen Kalkgehalts. Diesen kleinen Fehler nehmen wir also bewusst in Kauf. Hingegen berücksichtigen wir den Kalkgehalt des Mehls und, soweit dies möglich ist, des Wassers.

Bei der Berechnung des Eizusatzes werden wir Mehl und Milch mitberücksichtigen. Bei Berechnung des Fettzusatzes machen wir entsprechende Abzüge für Mehl, Ei und Milch und bei Berechnung des Butterfettgehaltes des zugesetzten Fettes sind die Fettgehalte aller andern Komponenten in Betracht zu ziehen.

*Berechnung des Milchzusatzes.*

Tab. 4 gibt eine Zusammenstellung der CaO-Gehalte.

*Tab. 4.*

*CaO-Gehalte der Versuchsbrote und daraus berechneter Milchzusatz.*

	% CaO		% Milch		nach der korr. Formel gefunden
	berechnet	gefunden	zugesezt	gefunden	
1. Gewöhnliches Brot . . .	0,0390	0,0390	0	0	4,7
2. Wasserbrot mit Kochfett .	0,0407	0,0388	0	—0,02	4,4
3. Wasserbrot mit Butterfett.	0,0407	0,0382	0	—0,08	3,8
4. Milchbrot mit Kochfett . .	0,0840	0,0837	50	49,5	54,3
5. Milchbrot mit Butterfett .	0,0850	0,0825	50	48,3	53,0

Für die verwendeten 50% Milch in der Anteilflüssigkeit haben wir eine CaO-Vermehrung von  $0,0840 - 0,0390 = 0,0450$  erhalten. Der Milchzusatz ergibt sich somit nach der Formel :

$\%$  Milch in der Anteilflüssigkeit  $M = (\text{CaO} - 0,039) 1110$ , wobei  
CaO = % CaO auf die fettfreie Trockensubstanz bezogen.

Die Resultate sind sehr genau ausgefallen. Wir haben nun aber bei der Teigbereitung das sehr kalkreiche Wasser von Muri bei Bern mit 0,015 g CaO in 100 cm<sup>3</sup> verwendet. Bei kalkärmerem Wasser müsste der Subtrahent in unserer Formel entsprechend kleiner sein, um richtige Resultate zu geben, bei kalkfreiem Wasser wäre er 0,0278. Würden wir diesen Subtrahenten in unsere Formel einsetzen, so würden wir bei unserem Wasser zu hohe Werte, beispielsweise bei Nr. 4 einen Milchzusatz von 62 statt 50% erhalten.

Bei 58 Trinkwässern grösserer schweizerischer Ortschaften habe ich<sup>3)</sup> seinerzeit im Durchschnitt 190 französische Härtegrade gefunden. Wenn wir den Kalkgehalt danach berechnen, so kommen wir auf einen Subtrahenten 0,0348. Wir haben danach die Formel :

$$M = (\text{CaO} - 0,0348) 1110.$$

Nach dieser Formel berechnen sich die in der letzten Kolonne der Tab. 4 stehenden Werte. Sie sind naturgemäss etwas zu hoch, aber nicht sehr bedeutend. Falls der Kalkgehalt des verwendeten Wassers nicht bekannt ist, empfiehlt es sich somit, diese Formel anzuwenden. Ist der Kalkgehalt des Wassers bekannt, so gilt die Formel :

$$M = (\text{CaO} - [0,0278 + 0,000075H]) 1110, \text{ wobei}$$

H = mg CaO im l Wasser.

*Berechnung des Eizusatzes.*

Wir haben folgende Lezithin-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Werte erhalten.

<sup>3)</sup> Diese Mitt. 24, 123, 1933.

Tab. 5.

*Lezithin-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Gehalte der Versuchsbrote und daraus berechneter Eizusatz.*

	% Lezithin-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		% Eiinhalt		nach der korr. Formel gefunden
	berechnet	gefunden	zugesetzt	gefunden	
1. Gewöhnliches Weissbrot .	0,0072	0,0068	0	0	—0,2
2. Wasserbrot mit Kochfett .	0,0175	0,0167	5,0	4,75	4,75
3. Wasserbrot mit Butterfett.	0,0175	0,0180	5,0	5,40	5,40
4. Milchbrot mit Kochfett .	0,0133	0,0165	2,5	4,15	2,55
5. Milchbrot mit Butterfett .	0,0133	0,0168	2,5	4,30	2,75

0,0072% Lezithin-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sind bereits in dem eifreien Brot vorhanden (siehe Tab. 3) und müssen abgezogen werden. Die Vermehrung durch 1 Ei oder 50 g Eiinhalt pro 1 Anteilflüssigkeit oder von 5% beträgt beim Wasserbrot theoretisch 0,0103. Beim Milchbrot machen die 2,5% Eiinhalt theoretisch eine Vermehrung von 0,0061% aus, also relativ 19% mehr, weil noch das Lezithin der Milch dazukommt. Wir können also nach unsern Daten die Formel aufstellen :

% Eiinhalt in der Anteilflüssigkeit  $E = (L - 0,0072 - 0,00002M) 500$ ,  
wobei  $L =$  % Lezithin-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> auf die fettfreie Trockensubstanz bezogen,  
 $M =$  % Milch in der Anteilflüssigkeit.

Die nach dieser Formel berechneten Werte stehen in der vorletzten Kolonne der Tab. 5. Sie sind für Wasserbrot befriedigend, für Milchbrot bedeutend zu hoch. Die Erhöhung kann nur von der Milch herrühren. Wir haben zwar den Lezithinphosphorsäuregehalt der Milch in Betracht gezogen, wie er nach Brodrick-Pittard erhalten wurde, nicht aber den Phosphorsäurewert, wie er bei der Alkoholextraktion der Milch in Erscheinung tritt.

Bei den Lezithinphosphorsäurebestimmungen im Brot wird das gemahlene Material wie bei Teigwaren (siehe Lebensmittelbuch) mit absolutem Alkohol ausgezogen. Der Alkohol verdünnt sich dabei durch die Feuchtigkeit des lufttrockenen Brotes auf etwa 97%. Dieser Alkohol löst nun bereits etwas Phosphate aus der Milch. Man führte mit Trockenmilch zwei Bestimmungen aus, indem man sie einerseits mit der 10fachen Menge absolutem Alkohol, andererseits mit der 80fachen Menge 97%igem Alkohol auszog. In diesen letzteren Verhältnis steht die Milchtrockensubstanz bei der Bestimmung im Brot zum Alkohol.

Man fand beim Extrahieren mit der 10fachen Menge Alkohol 0,034% oder auf frische Milch bezogen 0,00425%, was den nach Brodrick-Pittard gefundenen Wert von 0,0031 nur wenig übersteigt. Beim Extrahieren mit der 80fachen Menge 97%igem Alkohol fand man hingegen 0,0814%, als fast 20mal mehr. Das würde auf 325 g Frischmilch oder 41,3 g Trockenmilch 0,0335 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> machen, während wir nach Tab. 3 bei Brot Nr. 4 und 5 nur 0,010 g in Rechnung gesetzt haben. Nehmen wir diesen höhern Wert an, so finden wir 0,0159% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in der fettfreien Trockensubstanz von Nr. 4 und 5. Berechnen wir daraus nach unserer Formel den Eigehalt, so ergeben sich

4,35%, was den wirklich gefundenen 4,15 und 4,30% bei Nr. 4 und 5 sehr gut entspricht.

Wir sehen also, dass die Gegenwart der Milch einen zu hohen Eiagehalt vortäuscht und müssen daher bei der Berechnung des Eiagehaltes nicht nur auf den wirklichen, sondern auch auf den scheinbaren Lezithingehalt der Milch Rücksicht nehmen. Diese können wir durch Aufstellung folgender Formel:

$$\% \text{ Eiagehalt in der Anteilflüssigkeit } E = (L - 0,0072 - 0,000085M) 500.$$

Nach dieser Formel sind die in der letzten Kolonne der Tab. 5 wiedergegebenen Werte berechnet.

#### Berechnung des Fettzusatzes.

Der Fettzusatz wurde, wie erwähnt, zuerst aus dem Aetherextrakt zu berechnen versucht, wonach man dann zur Benützung des wirklichen Fettgehaltes überging. Die folgende Tabelle gibt die nach beiden Arten berechneten Werte wieder.

Tab. 6.

#### Aetherextrakte und Gesamtfettgehalte der Versuchsbrote.

	% Aetherextrakt des Brotes				% Gesamtfett des Brotes			
	berechnet	gefunden	Differenz	% Ausbeute	berechnet	gefunden	Differenz	% Ausbeute
1. Gewöhnliches Brot . . .	0,11	0,11	—	—	0,67	0,67	—	—
2. Wasserbrot mit Kochfett .	13,00	10,93	—2,07	84,0	13,48	13,10	—0,38	97,2
3. Wasserbrot mit Butterfett	10,93	9,58	—1,35	87,5	11,42	11,47	+0,05	100,4
4. Milchbrot mit Kochfett .	7,99	6,41	—1,58	80,4	8,47	7,83	—0,61	93,0
5. Milchbrot mit Butterfett .	6,85	5,02	—1,83	73,5	7,35	6,57	—0,85	89,2

Die Bestimmung des Aetherextraktes erfolgte in dem fein gemahlten Brot nach dem von Kreis für Schokolade angegebenen Verfahren.

Die Fehler sind beträchtlich und von Brot zu Brot verschieden. Man schloss nun das extrahierte Pulver mit Salzsäure auf und bestimmte den Rest des Fettes. Die Summe ergab das Gesamtfett. Die Werte sind bedeutend besser, bei den Milchbrotten sind aber auch so gewisse Fehler aufgetreten. Es ist schwer, zu sagen, wo sie herrühren. Wir können trotz diesen Fehlern den Fettzusatz zu der Anteilflüssigkeit nach den Werten von Tab. 3 ziemlich genau berechnen. Wir ziehen von dem gefundenen Fett 0,6% für den Fettgehalt des Mehls ab, ferner 0,07% für jedes % Eiinhalt und 0,0236% für jedes % Milchzusatz ab und multiplizieren die Differenz mit dem empirischen Faktor 16. Wir haben also die Formel:

$$\% \text{ Fett in der Anteilflüssigkeit } F = [f - (0,6 + 0,07E + 0,0236M)] 16,$$

wobei  $f = \% \text{ Fett der Trockensubstanz,}$

$E = \% \text{ Eiinhalt in der Anteilflüssigkeit,}$

$M = \% \text{ Milchzusatz zu der Anteilflüssigkeit.}$

Daraus berechnen sich folgende Fettzusätze zum 1 Anteilflüssigkeit:

	2. Wasserbrot mit Kochfett	3. Wasserbrot mit Butterfett	4. Milchbrot mit Kochfett	5. Milchbrot mit Butterfett
Zugesetztes Fett	g 200	164	100	82
Gefundenes Fett	g 194	168	103	82
Differenz	g -6	+4	+3	0

*Berechnung des Butterfettgehaltes des zugesetzten Fettes.*

Es bleibt nun noch die Bestimmung des Buttergehaltes. Ich führte die Bestimmungen nach meinem Verfahren<sup>4)</sup> aus. Man darf dazu nicht das nach Salzsäureaufschluss gewonnene Fett mitverwenden, sondern nur den Aetherextrakt, den man sich dazu besonders herstellt und durch Umlösen aus Petroläther und Auswaschen dieser Lösung mit einem Tropfen Wasser von Milchsäure befreit. Man fand die in Tab. 7 wiedergegebenen Werte.

Tab. 7.

*Butterfettgehalte.*

	berechnet	gefunden
1. Verwendetes Butterfett . .	100	111,6
2. Wasserbrot mit Kochfett .	0	3,4
3. Wasserbrot mit Butterfett .	91,9	109,4
4. Milchbrot mit Kochfett . .	14,0	17,0
5. Milchbrot mit Butterfett .	90,0	104,0

Zufällig sind wir hier auf ein Butterfett mit besonders hohem Gehalt an Buttersäureglycerid gestossen, so dass es den scheinbaren Gehalt von 111,6% ergibt. Das ist etwas mehr, als ich seinerzeit (1. c.) im Maximum gefunden hatte. Daher sind auch die Werte bei den Broten Nr. 3 und 5 erhöht. Es ist aber noch ein weiterer positiver Fehler vorhanden, der nicht zu erklären ist, das Wasserbrot mit Kochfett gibt bereits einen positiven Wert von 3,4% Butterfett. Das verwendete Kochfett ist nicht die Ursache davon. Es gibt den Wert Null. Der positive Wert scheint somit mit gewissen Vorgängen beim Backen im Zusammenhang zu stehen und müsste durch besondere Untersuchungen aufgeklärt werden.

Versuchen wir nun, aus den Butterfettgehalten den Butterfettzusatz zu berechnen. Das ist ziemlich kompliziert, weil sich unsere bisherigen Werte auf verschiedene Dinge beziehen, so der Milch- und Eierzusatz auf die Anteilflüssigkeit, der Fettgehalt auf die Brottrockensubstanz, der gefundene Butterfettgehalt auf das Gesamtfett.

Wir berechnen aus dem Milchzusatz zur Anteilflüssigkeit (M) den Milchfettgehalt des Gesamtfettes (Mf) nach der Gleichung:

$$Mf = 0,0236M.$$

Ferner berechnen wir den Gehalt des Gesamtfettes (f) an zugesetztem Fett (zf) nach der Gleichung:

$$zf = f - (0,6 + 0,07E + Mf), \text{ wobei } E = \% \text{ Ei in der Anteilflüssigkeit.}$$

<sup>4)</sup> Diese Mitt. 27, 155, 1936.

Diese beiden Grössen beziehen wir nun auf % Gesamtfett nach Gln :

$$\% \text{Mf} = \frac{100 \text{Mf}}{f} \text{ und } \% \text{zf} = \frac{100 \text{zf}}{f}$$

Das zugesetzte Butterfett (zBf) in % Gesamtfett erhält man durch Subtraktion der %Mf vom gefundenen Butterfett,

$$\% \text{zBf} = \% \text{Bf} - \% \text{Mf}.$$

Daraus ergibt sich das zugesetzte Butterfett in % zugesetztem Fett nach Formel :

$$\frac{100 \% \text{zBf}}{\% \text{zf}}.$$

Danach berechnen sich folgende Prozentgehalte Butterfett im zugesetzten Fett :

	2. Wasserbrot mit Kochfett	3. Wasserbrot mit Butterfett	4. Milchbrot mit Kochfett	5. Milchbrot mit Butterfett
% wirklich zugesetztes Butterfett	0	100	0	100
% gefundenes Butterfett . . .	3,7	121	1,3	120

Wenn wir die ca. 4% abziehen, die aus unbekanntem Gründen zu viel gefunden werden, so reduzieren sich die Gehalte bei Nr. 3 und 5 auf 117 und 116. Wenn wir ferner berücksichtigen, dass das speziell hier verwendete Butterfett um ca. 11,6% zu hohe Werte liefert, so würden sich die Zahlen weiter auf 105 und 104% reduzieren.

Im folgenden bringen wir im Zusammenhang die angewendete

#### *Methodik der Brotanalyse.*

*Trockensubstanz.* Das Brot wird von der Rinde befreit, die Krume zerissen und vorgetrocknet. Wenn die Stücke etwas angetrocknet sind, werden sie feiner zerkleinert und weiter getrocknet. Am besten geschieht das an einem luftigen Ort bei etwa 50—60°. Sind die Brocken nicht mehr biegsam, so vermahlt man sie grob und nach weiterem Trocknen fein, so dass der grösste Teil durch Sieb V durchgeht. Bei sehr fettreichem Brot ist das Sieben allerdings kaum möglich, da das Brotmehl zusammenklebt. Es ist aber auch nicht notwendig, falls entsprechend fein gemahlen wurde. Man füllt nun das Brotmehl in Pulverflaschen ab und bestimmt in einigen Gramm die Trockensubstanz durch Trocknen in flachen Schalen bei 103° bis zu konstantem Gewicht.

*Calcium.* 10 g Brotmehl werden mit etwas Alkohol befeuchtet, mit 10 cm<sup>3</sup> 0,1n-Natronlauge versetzt, auf dem Wasserbad getrocknet und verbrannt. Die Kohle wird mit Wasser ausgelaugt und fertig verbrannt. Etwas rascher geht die Verbrennung mit der äquivalenten Menge Magnesiumacetat statt Natronlauge; hingegen ist es dann notwendig, das verwendete Magnesiumsalz auf Abwesenheit von Calcium zu prüfen.

Die Asche wird in wenig 10%iger Salzsäure gelöst, durch ein kleines Filter filtriert und gründlich nachgewaschen. Das Filtrat wird in bekannter Weise mit Natriumacetat gegen Methylorange abgestumpft, mit Ammonoxa-

lat gefällt und das Calcium gravimetrisch oder noch einfacher durch Permanganatoxydation bestimmt.

*Lezithinphosphorsäure.* Man verwendet dazu das durch Sieb V durchgelaufene Material, falls das Sieben möglich war. Man arbeitet nach der Vorschrift des Lebensmittelbuches für Teigwaren. Es genügt, die halbe vorgeschriebene Menge, 12 g, in Arbeit zu nehmen, wenn die Endbestimmung nach *Dusserre* und *Chavan* in der von *v. Fellenberg* und *Rusiecki*<sup>5)</sup> angegebenen Ausführungsform gemacht wird.

*Fett.* 2,5 g Material werden zunächst nach *Kreis*<sup>6)</sup> 3—4mal mit Aether extrahiert. Der Rückstand im Reagensglas wird vom Aether befreit, mit 50 cm<sup>3</sup> Salzsäure 1 + 9 in ein Becherglas gespült, nach *v. Fellenberg*<sup>7)</sup> sorgfältig aufgeköcht, am besten unter Zusatz einiger Tropfen Amylalkohol, um das Schäumen möglichst zu vermeiden, und 5 Minuten in leichtem Sieden erhalten. Man filtriert durch ein anliegendes Filter, wäscht 2—3mal mit heisser Salzsäure (1 + 9), mehrmals mit heissem Wasser aus, entfernt die Hauptmenge der Flüssigkeit durch leichtes Pressen des Filters gegen Filtrierpapier bringt den Niederschlag in ein geräumiges Reagensglas, setzt gepulvertes Calciumchlorid und Aether zu und verreibt mit einem Glasstab. Nach einiger Zeit wird der Aether abgegossen und der Rückstand noch mehrmals in gleicher Weise unter Verreiben extrahiert. Der abgegossene Aether wird, da er in der Regel etwas trüb ist, auszentrifugiert und eventuell mit dem direkt erhaltenen Aetherauszug vereinigt oder für sich abdestilliert, bis zu konstantem Gewicht getrocknet und gewogen.

*Butterfettbestimmung.* Man extrahiert eine frische Probe getrockneten Brotes mit Aether, und zwar soviel, dass man etwa 1 g Fett erhält, indem man es mit der 10—15fachen Aethermenge übergießt, nach kurzer Zeit filtriert und mehrmals mit Aether nachwäscht. Der Aether wird abdestilliert, der Rückstand mit etwas Petroläther aufgenommen, mit einem Tropfen Wasser versetzt, geschüttelt und auszentrifugiert, um Trübbestandteile und etwa vorhandene Milchsäure zu entfernen. Man dampft in einem gewogenen Kölbchen ein, trocknet, wägt und führt die Bestimmung nach *v. Fellenberg*<sup>8)</sup> aus.

#### Berechnungen.

Der *Milchzusatz* wird berechnet nach der Formel :

% Milch in der Anteilflüssigkeit  $M = (\text{CaO} - 0,0348) 1110$ , wobei  $\text{CaO} = \%$  Calciumoxyd, auf die fettfreie Trockensubstanz bezogen.

Falls der Kalkgehalt des angewendeten Wassers bekannt ist, gilt die Formel :

% Milch in der Anteilflüssigkeit  $M = (\text{CaO} - (0,0278 + 0,000075H)) 1110$ , wobei  $H = \text{mg CaO im } l \text{ Wasser}$ .

5) Diese Mitt. 29, 311, 1938.

6) Siehe Lebensmittelbuch unter Kakao und Schokolade.

7) Diese Mitt. 25, 316, 1934.

8) Diese Mitt. 27, 133, 1936.

Der *Eierzusatz* wird berechnet nach der Formel:

% Eiinhalt in der Anteilflüssigkeit  $E = (L - 0,0072 - 0,000085M) 500$ ,  
wobei  $L = \%$  Lezithin- $P_2O_5$ , auf fettfreie Trockensubstanz bezogen,  
 $M = \%$  Milch in der Anteilflüssigkeit.

Der *Fettzusatz* wird berechnet nach der Formel:

% Fett in der Anteilflüssigkeit  $F = [f - (0,6 + 0,07E + 0,0236M)] 16$ ,  
wobei  $f = \%$  Fett in der Brottrockensubstanz,  
 $E = \%$  Eiinhalt in der Anteilflüssigkeit,  
 $M = \%$  Milchzusatz zu der Anteilflüssigkeit.

Der *Butterfettgehalt* des *zugesetzten Fettes* berechnet sich nach den S. 98 und 99 angegebenen Formeln.

#### *Zusammenfassung.*

Es werden Bestimmungsmethoden und Annäherungsformeln angegeben, um bei Weissbrot mit Ei-, Milch- und Fett-, bzw. Butterzusatz die Menge der Zutaten zu der Anteilflüssigkeit festzustellen.

## Ueber Samosweine.

Von Dr. J. PRITZKER, Basel.

Für die Beurteilung von Samosweinen waren bis zum Erscheinen der vierten Auflage des Schweizerischen Lebensmittelbuches keine näheren Angaben vorhanden. Man begnügte sich mit den Grundlagen, wie sie für die erwähnte Weinsorte im Ursprungsland bestanden und verlangte nur, dass sie weder essigstichig, noch überschwefelt sein dürften.

Im Abschnitt Spezialweine des neuen L. B. wird unter den besonderen Anforderungen (S. 307) neu für Samos angeführt, dass normalerweise das zuckerfreie Extrakt und der  $P_2O_5$ -Gehalt innerhalb folgender Grenzen schwanken:

zuckerfreies Extrakt . . . . 17—25 g i. l  
 $P_2O_5$ -Gehalt . . . . . 0,27—0,55 g i. l

In den letzten Jahren sind grosse Partien Samoswein eingeführt worden, die im zwischenstaatlichen Warenaustauschverkehr übernommen werden mussten. Die Untersuchungsergebnisse von 2 grossen Partien von Vin Muscat de Samos lauteten folgendermassen:

	1	2
Spez. Gewicht . . . . .	1,0672	1,0660
Alkohol . . . . .	18,6 Vol. %	18,2 Vol. %
Extrakt . . . . .	233,7 g i. l	229,2 g i. l
Zucker . . . . .	220,2 »	216,3 »
Zuckerfreies Extrakt . . . .	13,5 »	12,9 »
Gesamt Säure . . . . .	3,3 »	3,4 »
Flüchtige Säure . . . . .	0,2 »	0,4 »