

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 28 (1937)
Heft: 1-2

Artikel: Zur Bestimmung des Fettes in Lebensmitteln mit Hilfe des Refraktometers
Autor: Zäch, C. / Werder, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-982875>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE
VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN
TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE
ET D'HYGIÈNE
PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE A BERNE

ABONNEMENT:

Schweiz Fr. 10.—; für Mitglieder des Schweiz. Vereins analytischer Chemiker Fr. 5.— per Jahrgang
Suisse fr. 10.—; pour les membres de la Société suisse des Chimistes analystes fr. 5.— par année
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 80. — Prix des fascicules fr. 1. 80.

BAND XXVIII

1937

HEFT 1/2

Zur Bestimmung des Fettes in Lebensmitteln mit Hilfe des Refraktometers.

Von Dr. C. ZÄCH.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes in Bern,
Vorstand: Prof. Dr. J. Werder.)

Vor kurzem hat *W. Leithe*¹⁾ eine refraktometrische Fettbestimmungsmethode mit Hilfe von Monobromnaphthalin angegeben. Die Vorschrift ist für Käse ausgearbeitet, soll aber auch bei anderen Lebensmitteln, wie Rahm, Butter, Trockenmilch usw. angewendet werden können. Da das Verfahren rasch und exakt arbeiten soll und unter Umständen die langwierigen gravimetrischen Methoden ersetzen könnte, war es von Interesse, es an Hand einiger Lebensmittel nachzuprüfen.

Methoden zur quantitativen Fettbestimmung in Lebensmitteln mit Hilfe des Refraktometers sind zwar schon vor längerer Zeit angegeben worden, so z. B. von *Wollny*²⁾ für Milch, von *Richter*³⁾ sowie *Hasse* und *Bake*⁴⁾ für Kakao. Bei diesen Methoden wurden leichtflüchtige Fettlösungsmittel wie Aether, Aether-Alkohol und dergleichen verwendet, was gewisse experimentelle Schwierigkeiten mit sich brachte, weshalb sie sich in der Praxis nicht recht einbürgern konnten. Das von *Leithe* vorgeschlagene α -Monobromnaphthalin bietet nun demgegenüber den grossen Vorteil, dass es schwerflüchtig (Sdp. 281° bei 760 mm) und vollständig wasserunlöslich ist. Die hohe Lichtbrechung dieses Lösungsmittels ($n_D = 1,66$) bedingt allerdings die Verwendung eines entsprechenden Messinstrumentes. Besonders geeignet ist das Zeiss'sche Eintauchrefraktometer mit heizbarem Doppelprisma XI

¹⁾ Z. U. L. **70**, 91 (1935).

²⁾ *Beythien*, Handb. d. Nahrungsmittelunters., Bd. I, S. 177 (1914).

³⁾ Z. U. N. G. **24**, 312 (1912).

⁴⁾ Chem. Ztg. **47**, 557 (1923).

(Messbereich $n = 1,653$ bis $1,622$), das auch wir für die folgenden Untersuchungen verwendet haben⁵⁾).

Das Prinzip der Methode ist folgendes: Das Fett wird aus dem betreffenden Lebensmittel in geeigneter Weise mit einer bestimmten Menge Bromnaphthalin in Lösung gebracht und die Refraktion sowohl dieser Fettlösung als auch des reinen Lösungsmittels⁶⁾ bestimmt. Da die in Frage kommenden Fette eine viel niedrigere Lichtbrechung als das Bromnaphthalin aufweisen, so erniedrigen sie entsprechend der gelösten Menge dessen Lichtbrechung. Aus der Differenz der Refraktometeranzeige der Fettlösung und derjenigen des Lösungsmittels («Refraktometer-Differenz») lässt sich der Fettgehalt des Untersuchungsmaterials entweder durch Berechnung oder mit Hilfe einer empirisch aufgestellten Messkurve ermitteln. Da die Refraktometer-Differenz innerhalb 15 bis 25° von der Temperatur praktisch unabhängig ist, können die Messungen bei einer beliebigen Zimmertemperatur ausgeführt werden, sofern darauf geachtet wird, dass Lösungsmittel und Fettlösung während der Messung genau dieselbe Temperatur aufweisen.

Bezüglich Einzelheiten über Methodik, Berechnungsart usw. wird auf die Arbeit von *Leithe* verwiesen.

Das Verfahren von *Leithe* wurde zunächst an Käse und an Kakao bzw. Schokolade nachgeprüft, da für diese beiden Lebensmittel eine exakte Schnellmethode besonders erwünscht wäre.

I. Refraktometrische Fettbestimmung in Käse.

Arbeitsvorschrift:

A. Vorarbeiten.

1. Herstellung einer «Stammlösung» durch tropfenweises Zufügen von reinem Butterfett zu α -Bromnaphthalin (etwa 3 g auf 100 cm^3), bis die Refraktometeranzeige am Anfang der Skala (etwa bei Teilstrich $+4$) erscheint.

2. Herstellung einer Messkurve. Verschiedene Mengen von reinem Butterfett ($0,1$ bis $0,8\text{ g}$) werden mit genau 5 cm^3 Stammlösung versetzt und die Refraktometerdifferenz dieser Lösungen in gleicher Weise wie bei der eigentlichen Bestimmung ermittelt. Die erhaltenen Werte trägt man auf Millimeterpapier als Ordinate gegen die eingewogene Menge Fett als Abszisse auf und verbindet die Messpunkte durch eine Kurve.

B. Eigentliche Bestimmung.

$2,00\text{ g}$ zerriebener Käse werden in einem etwa 40 bis 50 cm^3 fassenden Reagensglas mit 10 cm^3 Salzsäure (4 Vol. konzentrierte Salzsäure $+ 1$ Vol. Wasser) nach Zufügen eines Siedesteinchens etwa 2 Minuten bis zur Auflösung des Eiweisses gekocht; zur erkalteten Flüssigkeit fügt man genau 5 cm^3 Bromnaphthalin-Stammlösung sowie ein kleines Filterschnitzel (etwa 1 cm^2) zu. Man verschliesst mit einem Gummistopfen, schüttelt 1 Minute sehr kräftig und zen-

⁵⁾ Erst nach Abschluss dieser Arbeit ist mir eine weitere Publikation von *Leithe* (Z. U. L. 71, 245, 1936) zu Gesichte gekommen, worin er zur refraktometrischen Fettbestimmung in Milch, Milcherzeugnissen und Käse neben dem Zeiss'schen Eintauchrefraktometer auch das übliche Abbé-Refraktometer empfiehlt.

⁶⁾ Aus praktischen Gründen wird an Stelle des reinen Bromnaphthalins eine durch Zusatz der entsprechenden Fettart erhaltene «Stammlösung» verwendet.

trifugiert kurz. Von der mittels Pipette abgehobenen und durch Watte filtrierten Bromnaphthalinlösung wird bei Zimmertemperatur die Refraktometeranzeige gemessen und davon der bei der gleichen Temperatur erhaltene Wert der Stammlösung subtrahiert. Der dieser Refraktometerdifferenz entsprechende Fettgehalt wird dann aus der Messkurve abgelesen.

Die Ausführung dieser Vorschrift bereitete im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Immerhin sind zur Erzielung gleichmässiger Resultate einige Punkte zu beachten. Es ist wichtig, dass bei der Herstellung der Messkurve möglichst analog wie bei der eigentlichen Bestimmung verfahren wird, dass also beispielsweise dieselbe 5-cm³-Pipette benützt und diese auch in gleicher Weise entleert wird. Durch richtige Stellung der Lichtquelle zum Refraktometer ist für eine möglichst scharfe Grenzlinie zu sorgen; man erreicht dies am besten, wenn man das Licht nicht direkt, sondern nach Reflexion an einem drehbaren Spiegel in das Instrument eintreten lässt. Zur Ermittlung des Fettgehaltes kann an Stelle der Messkurve auch die von *Leithe* angegebene Tabelle benützt werden; in diesem Fall ist jedoch eine Eichung der 5-cm³-Pipette auf den Ausfluss von genau 5 cm³ der Stammlösung (Auswägen und Division durch die Dichte) notwendig.

Da Bromnaphthalin ziemlich teuer ist⁷⁾, lohnt es sich, die Rückstände zu sammeln und das reine Produkt durch einfache Destillation (Sdp. ca. 277° bei 720 mm) zurückzugewinnen; die Destillation muss jedoch abgebrochen werden, sobald das Thermometer über etwa 280° (720 mm) zeigt, da sonst flüchtige Fett-Zersetzungsprodukte (Acrolein) übergehen.

Die nach obiger Vorschrift erhaltenen Resultate für 8 verschiedene Käsesorten sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Der Fettgehalt ist dabei sowohl nach der von *Leithe* angeführten Tabelle⁸⁾ als auch nach einer selbst hergestellten Messkurve ermittelt worden. Daneben sind die auf gravimetrischem Wege (Methode *Schmid-Bondzynski-Ratzlaff*) durchgeführten Kontrollbestimmungen angegeben.

Tabelle 1.
Vergleichende Fettbestimmungen in Käse.

Nr.	Käsesorte	Refraktometer- differenz		Refraktometrisch				Gravimetrisch % Fett	
				% Fett nach Tab. <i>Leithe</i>		nach Messkurve			
1.	Greyerzer . .	80,6	80,7	31,9	32,0	32,4	32,5	32,6	32,6
2.	Parmesan . .	74,4	74,6	29,1	29,2	29,4	29,5	29,6	29,6
3.	Edamer . . .	64,5	64,5	24,6	24,6	24,8	24,8	25,1	25,3
4.	Gorgonzola . .	78,1	79,2	30,8	31,3	31,2	31,7	31,0	29,5
5.	Emmentaler . .	92,6	92,5	37,8	37,8	38,3	38,2	38,5	38,4
6.	Magerkäse I .	16,1	15,1	5,5	5,2	5,8	5,4	5,6	5,5
7.	Magerkäse II .	11,3	10,1	3,8	3,4	4,1	3,7	4,3	4,3
8.	Schmelzkäse .	64,8	65,3	24,7	25,0	25,0	25,2	25,9	26,1

⁷⁾ 1 kg α -Bromnaphthalin (Siegfried) kostet zur Zeit Fr. 40.—.

⁸⁾ Z. U. L. 70, 94 (1935).

Wie aus der Tabelle hervorgeht, gibt die refraktometrische Methode recht brauchbare Werte, besonders, wenn man die auf Grund der Messkurve erhaltenen Zahlen in Betracht zieht. Das weniger gute Resultat bei Nr. 4 hängt offenbar mit der Schwierigkeit, bei dieser Käsesorte ein gutes Durchschnittemuster zu erhalten, zusammen.

II. Refraktometrische Fettbestimmung in Schokolade.

Leithe hat vor einiger Zeit⁹⁾ ein refraktometrisches Verfahren für Kakao und Schokolade angegeben, wobei er Benzin (Fraktion 90 bis 100°) als Fettlösungsmittel verwendet. Ich verfuhr analog, verwendete jedoch an Stelle von Benzin das α -Bromnaphthalin, das sich bei Käse gut bewährt hat.

Arbeitsvorschrift:

Die Herstellung der «Stammlösung» und der Messkurve erfolgt wie für Käse (S. 293) angegeben, nur dass an Stelle von Butterfett reines Kakaofett verwendet wird.

3,00 g Kakao- oder Schokoladepulver werden in einem Zentrifugierglas mit genau 5 cm³ Stammlösung versetzt. Man verschliesst mit einem Gummistopfen, schüttelt etwa 1 Minute kräftig und zentrifugiert. Von der durch Watte filtrierten Fettlösung wird bei Zimmertemperatur die Refraktometeranzeige gemessen und davon der bei gleicher Temperatur erhaltene Wert der Stammlösung subtrahiert. Der dieser Refraktometerdifferenz entsprechende Fettgehalt wird dann aus der Messkurve abgelesen.

Tabelle 2 zeigt die nach diesem Verfahren erhaltenen Werte für 8 verschiedene Schokoladepulver, sowie die auf gravimetrischem Wege (Methode des Schweizerischen Lebensmittelbuches, 3. Auflage) durchgeführten Vergleichsbestimmungen.

Tabelle 2.

Vergleichende Fettbestimmungen in Schokoladepulver.

Nr.	Refraktometrisch				Gravimetrisch % Fett
	Refraktometer- differenz		% Fett nach Messkurve		
1.	65,3	64,7	16,6	16,4	16,6
2.	66,3	66,4	16,9	17,0	16,9
3.	67,9	67,7	17,4	17,3	17,3
4.	70,0	69,9	18,1	18,0	18,0
5.	70,2	69,8	18,1	18,0	18,2
6.	72,5	72,2	18,8	18,7	18,6
7.	72,5	72,0	18,8	18,7	19,1
8.	76,5	76,6	20,0	20,1	19,9

Die Uebereinstimmung ist recht gut. Die Verhältnisse liegen hier insofern noch günstiger als bei Käse, als die Refraktion des Kakaofettes nur geringen Schwankungen unterworfen ist, während die Refraktion von Butterfett erfahrungsgemäss je nach Jahreszeit usw. etwas verschieden sein kann.

⁹⁾ Z. U. L. 68, 371 (1934).

Zusammenfassung.

Es wird die von *Leithe* angegebene refraktometrische Fettbestimmungsmethode mit Hilfe von α -Bromnaphthalin zunächst an Käse und Schokolade nachgeprüft und mit den auf gravimetrischem Wege ermittelten Werten verglichen.

Das Verfahren gibt bei exaktem Arbeiten und unter Verwendung einer selbst hergestellten Messkurve recht gute Werte und wird in vielen Fällen die gravimetrische Methode ersetzen können, wenn es auch deren Genauigkeit vielleicht nicht ganz erreicht.

Das Verfahren wird besonders bei Serienuntersuchungen von Wert sein, während es für nur gelegentliche Einzelbestimmungen weniger in Frage kommt.

Le dosage des glucides (hydrates de carbone) solubles dans les pains de régime.

Par Dr. J. TERRIER, Chimiste au Laboratoire cantonal de Genève.

Tout le monde reconnaît l'utilité du dosage des glucides solubles, fait parallèlement à celui de l'amidon, dans le pain et notamment dans les pains de régime. Le dosage de l'amidon a été étudié en détail dans notre thèse (*J. Terrier*, Le dosage de l'amidon dans les produits de la mouture du blé, thèse Université de Genève, 1936); nous désirons nous borner ici à l'étude du dosage et de la séparation des glucides solubles. Dans le cas particulier, il s'agit du dosage de la dextrine et du maltose (ce dernier est, à la fois, dosé et exprimé comme glucose).

Selon *Heiduschka* et *Deininger* (Beiträge zur Chemie der hochausgemahlenen Mehle und der daraus hergestellten Brote)¹⁾ l'extrait aqueux d'une farine contient du maltose, du saccharose, une gomme végétale (identique à l'amylane) et d'autres substances de même nature. Dans l'extrait aqueux du pain, on trouve, en plus, de la dextrine. Mais la teneur en saccharose que nous avons trouvée dans plusieurs pains de régime du commerce est si faible, qu'on peut sans inconvénient en négliger le dosage (cette quantité a oscillé autour de 0,1%).

Ces deux expérimentateurs, tout en avertissant qu'une séparation quantitative n'est pas encore possible, ont cependant fait des dosages des divers glucides et ont indiqué une marche à suivre. La totalité des sucres est déterminée, par réduction de la liqueur de *Fehling*, sur l'extrait aqueux, immédiatement après interversion. (Un traitement préalable par l'alcool à 95° et à chaud, inutile pour le pain, est nécessaire dans le cas de la farine pour supprimer l'action hydrolysante des diastases; les auteurs ont

¹⁾ Z. U. N. G. 40 (1920), p. 161 et suivantes.