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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 16 (1925)

Heft: 6

Artikel: Wasserbestimmung im Honig mit dem Eintauchrefraktometer

Autor: Müller, Wilhelm / Werder, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984350

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

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

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE
VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE
PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE

ABONNEMENT: Schweiz Fr. 10.— per Jahrgang. — Suisse fr. 10.— par année.
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 80. — Prix des fascicules fr. 1. 80.

BAND XVI 1925 HEFT 6

Wasserbestimmung im Honig mit dem Eintauchrefraktometer.

Von Dr. WILHELM MÜLLER.

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

Nach dem Schweiz. Lebensmittelbuch[1]) wird das Wasser im Honig bestimmt, indem eine genau abgewogene Menge desselben mit etwas Wasser verdünnt in einer flachen Schale eingedampft und bei 100—105° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wird. Diese Methode liefert keine genauen Resultate, da der Honig beim längeren Erhitzen auf so hohe Temperatur teilweise zersetzt wird.

Die «Entwürfe»[2]) geben, indem sie dieser Zersetzungsmöglichkeit Rechnung tragen, folgende Vorschrift: «1—2 g Honig werden mit 5—10 g ausgeglühtem, reinem Quarzsand in einer flachen Glas- oder Platinschale nebst einem kurzen Glasstabe abgewogen, mit 5 cm³ Wasser vermischt und im Wasserbade unter Umrühren eingetrocknet. Das weitere Trocknen bis zum konstanten Gewicht wird im luftverdünnten Raum bei einer Temperatur, die 70° nicht überschreitet, ausgeführt. Die Schale wird in bedecktem Zustande gewogen und der Gewichtsverlust als Wasser angesehen». Zur Ausführung der Bestimmung benützt man entweder den von *Fiehe* und *Stegmüller*[3]) konstruierten Trockenapparat oder die von *Auerbach* und *Borries*[4]) angegebene Trockenröhre. Einfacher ist die in *Elser*'s[5]) ausführlicher Arbeit: «Beiträge zur quantitativen Honiguntersuchung» be-

[1]) Schweiz. Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 124 (1917).

[2]) Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel, herausgegeben vom kaiserl. Gesundheitsamt, Heft 1, 9 (1912).

[3]) Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt, **40**, 308 (1912).

[4]) Z. U. N. G., **47**, 177 (1924).

[5]) Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz, **39**, 58 (1925).

schriebene Methodik, die auch ein Trocknen der Honiglösung im Vakuum verlangt. Da aber auch nach diesem Verfahren eine Wasserbestimmung mindestens 5 Stunden dauert und zudem nicht jedes Laboratorium einen Vakuumtrockenschrank besitzt, käme eine rasche und doch genaue Methode zur Ermittlung des Wassergehaltes im Honig einem wirklichen Bedürfnis entgegen.

An der Hauptversammlung des Vereins deutscher Nahrungsmittelchemiker im Jahre 1921 gab *Behre* [6]) ein refraktometrisches Bestimmungsverfahren für den Trockenrückstand- bezw. Wassergehalt des *Kunsthonigs* bekannt und empfahl dasselbe zur Anwendung. Ich habe die Methode nachgeprüft und insbesondere untersucht, ob sie sich nicht auch auf *Naturhonig* übertragen lasse, und will im Folgenden meine diesbezüglichen Resultate mitteilen, zuvor aber noch die in letzter Zeit erschienenen wichtigsten Publikationen über diesen Gegenstand streifen.

Während *Bruhns* [7]) das Refraktometer für unbrauchbar zur Trockensubstanzbestimmung im Kunsthonig hält, ziehen *Auerbach* und *Borries* [8]) das refraktometrische Verfahren wegen seiner «unvergleichlich bequemeren und rascheren Ausführung» der direkten Bestimmung durch Eindunsten und Trocknen vor. Sie refraktometrieren jedoch nicht, wie *Behre*, eine Honig*lösung*, sondern den *unverdünnten* Kunsthonig, da sich darin — ihrer Meinung nach — der abweichende Einfluss der verschiedenen Bestandteile auf das Brechungsvermögen weniger geltend machen dürfte als in verdünnten Lösungen, in denen weitgehende Hydratbildung anzunehmen ist. Sie benützen das Abbe'sche Refraktometer mit heizbaren Prismen und lesen die Brechung bei 40° C. ab. Ich konnte diese Methode nicht nachprüfen, da das mir zur Verfügung stehende Zeiss'sche Butterrefraktometer auf die Dispersion von Butterfett eingestellt ist und daher bei der Untersuchung anderer Erzeugnisse, wie z. B. Kunsthonig, farbige oder unscharfe Grenzlinien gibt. Zudem scheint mir der von anderer Seite erhobene Einwand begründet, dass durch längeres Erwärmen des *unverdünnten* Kunsthonigs Wasserverdunstung oder sonstige Veränderungen eintreten könnten. Obwohl nach *Auerbach* und *Borries* diesen Bedenken bei sorgfältigem Arbeiten keine praktische Bedeutung zuzusprechen sei, haben sie doch auch Versuche mit Honig*lösungen* vorgenommen. Sie benützten Lösungen aus gleichen Gewichtsteilen Kunsthonig und Wasser und bestimmten deren Brechung bei ca. 20° C. Zu diesen Messungen kann statt des Abbe'schen Refraktometers auch das Zeiss'sche Eintauchrefraktometer mit auswechselbaren Prismen für beliebige Skalenbereiche verwendet werden. Das gewöhnliche Eintauchrefraktometer mit festem Prisma, wie es für die Untersuchung des Milchserums dient, ist hier unbrauchbar, da sein Messbereich nur bis n_D =

[6]) Z. U. N. G., **43**, 24 (1922).

[7]) Beiheft z. Zentralbl. f. d. Zuckerindustrie, **2**, Nr. 11 (1921).

[8]) Z. U. N. G., **43**, 297 (1922), **47**, 177 (1924), **48**, 272 (1924).

1,367 geht, während 50%ige Kunsthoniglösungen Brechungszahlen von 1,39—1,4 aufweisen. Auf Grund ihrer Versuchsergebnisse ziehen *Auerbach* und *Borries* aber die optische Untersuchung des *unverdünnten* Kunsthonigs vor, falls nicht ausnahmsweise das Klarschmelzen desselben ungewöhnlich lange dauert oder zu hohe Erwärmung beansprucht. In ihrer interessanten Arbeit stellen sie eine Formel zur Berechnung der *Trockenmasse* des Kunsthonigs aus seinem *Brechungsvermögen* auf und verknüpfen diese beiden Grössen mit der *Dichte* der Kunsthoniglösung durch Gleichungen. Bei der Prüfung, wie weit diese Beziehungen auch für *Naturhonig* gelten, kommen *Auerbach* und *Borries* zum Schlusse, dass sich bei diesem die Trockenmasse aus der Brechungszahl oder der Lösungsdichte nicht ganz so genau berechnen lässt wie beim Kunsthonig.

Ich habe bei meinen Versuchen das *Behre*'sche Verfahren angewandt, das mir am zweckmässigsten erscheint, da hiernach die Brechung verdünnter Kunsthoniglösungen mit dem wohl in jedem Laboratorium vorhandenen gewöhnlichen *Zeiss*'schen *Eintauchrefraktometer* gemessen wird. Die genaue *Behre*'sche Vorschrift findet sich weiter unten.

Es standen mir 30 Proben echten Naturhonigs verschiedener Provenienz und 1 Muster Kunsthonig zur Verfügung. Ich bestimmte darin den Wassergehalt nach 3 verschiedenen Methoden:

1. gravimetrisch nach *Elser*,
2. refraktometrisch nach *Behre*,
3. pyknometrisch.

ad 1. Ca. 1,5 g Honig werden genau abgewogen und mit Wasser auf 100 cm^3 aufgefüllt. Von dieser Lösung werden 20 cm^3 in einer mit kleinen Bimssteinstückchen beschickten, flachen Nickelschale auf dem Wasserbade eingedampft und während 5 Stunden im Vakuumtrockenschrank bei 70° C. und 30 mm Druck zur Gewichtskonstanz getrocknet.

ad 2. Die Refraktion einer 20%igen Honiglösung (5 g Honig in 20 g Wasser) wird mit dem Zeiss'schen Eintauchrefraktometer bei 20° C. bestimmt und der abgelesene Skalenteil (mit Hülfe der Zeiss'schen Umrechnungstabellen) in den Brechungsindex n_D umgerechnet. Man entnimmt nun einer von *H. Main*[9]) ausgearbeiteten Tabelle («zur Wasserbestimmung in Zuckerlösungen mittels des Abbe'schen Refraktometers») den dem gefundenen Brechungsindex entsprechenden Wassergehalt der angewandten Honiglösung. Diese enthält aber ausser dem im Honig ursprünglich vorhandenen Wasser noch 80% Lösungswasser. Deshalb subtrahiert man, um zum Wassergehalt des *unverdünnten* Honigs zu gelangen, diese 80% von den gefundenen Prozenten Wasser und multipliziert den Rest mit 5.

[9]) Zeitschr. d. Vereins d. deutschen Zuckerindustrie, **57**, 1008 (1907).

ad 3. Der Wassergehalt bezw. der Trockenrückstand t lässt sich aus der Dichte d_{4}^{15} einer 20%igen Honiglösung (10 g Honig mit Wasser auf 50 cm³ aufgefüllt) nach der im Reichsgesundheitsamt ausgearbeiteten Formel

$$t = \frac{d_{4}^{15} - 0{,}99915}{0{,}000771}$$ [10])

berechnen.

Während ich die gravimetrischen und die refraktometrischen Bestimmungen stets doppelt, ja bis 5-fach ausführte, habe ich die pyknometrische Methode bloss zur Ergänzung nur bei ca. der Hälfte der Proben angewandt. Die nach den 3 Verfahren gefundenen *Wassergehalte* (Mittelwerte) finden sich in der Tabelle vereinigt.

Honig Nr.	Wassergehalt in %			Honig Nr.	Wassergehalt in %		
	gravimetrisch (Methode 1)	refraktometr. (Methode 2)	pyknometrisch (Methode 3)		gravimetrisch (Methode 1)	refraktometr. (Methode 2)	pyknometrisch (Methode 3)
1	14,18	13,60	—	16	15,48	16,35	15,63
2	15,06	14,35	—	17	15,98	15,98	15,36
3	14,01	14,58	14,24	18	14,89	14,93	14,58
4	15,35	15,38	—	19	14,45	14,20	—
5	14,00	12,66	—	20	14,16	14,26	13,88
6	14,99	14,88	14,54	21	14,41	14,24	13,93
7	14,90	14,53	—	22	15,26	14,53	—
8	14,84	14,58	—	23	15,64	14,84	—
9	14,38	15,20	14,86	24	15,63	15,17	—
10	15,33	14,33	13,70	25	15,35	14,62	—
11	14,09	14,12	13,80	26	16,32	15,76	—
12	16,04	16,43	15,74	27	14,76	14,03	—
13	16,40	15,77	—	28	15,22	14,50	12,90
14	14,93	13,78	—	29	15,54	15,00	13,90
15	14,38	13,77	13,44	30	15,73	16,02	14,54
				Kunsthonig	15,27	15,50	14,64

Aus meinen Resultaten folgert zunächst, dass das *Behre*'sche refraktometrische Verfahren, das bisher nur bei *Kunsthonig* Verwendung fand, sich auch für die Ermittlung des Wassergehaltes im *Naturhonig* eignet. Die Uebereinstimmung zwischen den durch direktes Trocknen des Honigs bestimmten (*Methode 1*) und den aus der Refraktion berechneten Werten (*Methode 2*) ist befriedigend. Bedenkt man nämlich, dass auch nach der gravimetrischen Methode ausgeführte Doppelbestimmungen oft um Prozente voneinander abweichen, so sind Differenzen von durchschnittlich 0,5%, wie sie hier auftreten, praktisch ohne Bedeutung. Im allgemeinen gibt *Methode 2* niedrigere Zahlen als *Methode 1*, aber höhere als *Methode 3* (pyknometrisch), was seinerzeit schon *Utz*[11]) festgestellt hatte.

[10]) Oben genannte «Entwürfe», Heft 1, 10 (1912).

[11]) Zeitschr. f. angew. Chemie, **21**, 1319 (1908).

Meiner Meinung nach steht es gar nicht fest, dass die gewichtsanalytisch gefundenen Werte absolut sicher sind, da der Honig beim längeren Trocknen (auch bei niedriger Temperatur im Vakuum) sich leicht etwas zersetzen kann, und es differieren denn auch — wie gesagt — Doppelbestimmungen stark. Bei einem physikalischen Verfahren, wie es das *Behre*'sche *refraktometrische* darstellt, besteht diese Gefahr nicht, da hier eine während der kurzen Messungszeit unveränderliche Lösung zur Untersuchung gelangt. Der Hauptwert dieser Methode gegenüber der gravimetrischen besteht aber in der grossen Zeitersparnis. Deshalb ist sie speziell auch zu Vorprüfungen und Serienuntersuchungen geeignet, während man in Zweifelfällen die gewichtsanalytische mit heranziehen wird.

Zur refraktometrischen Bestimmung des Vanillins in Vanillinzucker.

Von Dr. E. ARBENZ.

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

Vor nicht ganz einem Jahrzehnt ist unter dem Namen Vanillinzukker im Handel ein Produkt erschienen, das aus einer Mischung von synthetischem Vanillin und mehr oder weniger fein gemahlenem Zucker bestand. Das neue Präparat fand damals bei der Knappheit an Vanille gute Aufnahme und hat sich auch seither erhalten, da es keine weitere Arbeit in der Küche erfordert und bereits abgemessen, den Süss-Speisen einfach zugesetzt werden kann.

Relativ neu wie das Produkt, sind auch die gesetzlichen Bestimmungen, die sich damit befassen. Die eidg. Verordnung betreffend den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 8. Mai 1914 erwähnt den Vanillinzucker noch nicht. Erst der im Jahre 1922 erschienene Anhang zur dritten Auflage des Schweiz. Lebensmittelbuches befasst sich damit, indem darin die Definition, die Anforderung an den Vanillingehalt und die Bestimmung desselben festgelegt sind.

Der Vollständigkeit wegen müssen noch einige Produkte erwähnt werden, die seither auf dem Markte aufgetreten sind. Es betrifft dies den Vanillezucker, der aus zerkleinerter, getrockneter Vanillefrucht und Zukker besteht, ferner Mischungen aus Vanillinzucker und Vanillezucker. Eine weitere Kategorie bilden diejenigen Präparate, die neben Zucker Ersatzmittel für Vanillin enthalten. Alle diese Produkte sind in der, im Entwurf vorliegenden revidierten eidg. Verordnung betreffend den Verkehr von Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen, berücksichtigt.