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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 31 (1940)

Heft: 5-6

Artikel: Versuche zur Bestimmung des Zuckerzusatzes in Gebäcken

Autor: Fellenberg, Th. von / Werder, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984001

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: 15.07.2025

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

Versuche zur Bestimmung des Zuckerzusatzes in Gebäcken.

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

Nach einer Verordnung des Eidgenössischen Kriegsernährungsamtes vom 27. Juni 1940 ist der Verkauf von frischem Brot verboten. Nach einem Kreisschreiben Nr. G/20 vom 10. Juli und einer Ergänzung vom 29. August 1940 ist auf Zusehen hin Gebäck aus Hefeteig frisch verkäuflich, sofern der zu seiner Herstellung verwendete Hefeteig auf einen Liter Milch wenigstens 2 Eier, 150 g Zucker und 150 g Butter oder Fett enthält. Der Teig soll sich demnach wie folgt zusammensetzen:

1 Liter Vollmilch		ca. 1000 g
Mehl		ca. 1900 g
Butter oder Fett	mindestens	150 g
Zucker	mindestens	150 g
2 Eier	mindestens	110 g
Presshefe		40 g
evtl. Diamalt oder ähnliches		10 g

Aus diesem Teig werden in der Regel 60 10er Weggli zu 56,6 g Teiggewicht hergestellt. Das Gewicht der ausgebackenen Weggli ist rund 50 g.

Auf 100 g fertiges Backwerk umgerechnet, müssten somit folgende Mindestmengen festgestellt werden:

Vollmilch	33 g
Zucker	5 g
Fett oder Butter	5 g
Eier	3 g

Kontrolluntersuchungen durch den St. Gallischen Kantonschemiker, Herrn *Dr. Wieser*[1]) haben nun ergeben, dass in allen Fällen aus der Differenz zwischen dem direkt reduzierenden Zucker und dem Zucker nach der Inversion ein viel zu niedriger Zuckergehalt errechnet wurde. Eine Fabrikationskontrolle in einer Bäckerei ergab nun in einem nach der obenstehenden Vorschrift hergestellten Teig und den daraus gebackenen Weggli folgende Saccharosegehalte:

Teig, nach 20 Minuten entnommen und sofort untersucht:	
Direkt reduzierender Zucker als Invertzucker	5,92%
Zucker nach der Inversion	6,61%
daraus berechnete Saccharose	1,18%
Gebackenes Weggli	
Direkt reduzierender Zucker als Invertzucker	5,92%
Zucker nach der Inversion	6,81%
daraus berechnete Saccharose	0,84%
Mehl, direkt reduzierenden Zucker	0,33%

[1]) Siehe Kreisschreiben Nr. 34 des Eidg. Gesundheitsamtes vom 1. August 1940 an die amtlichen Lebensmitteluntersuchungsanstalten und an die Lebensmittelinspektorate der Kantone Appenzell A.-Rh. und Baselland.

Diese Resultate werden durch den bernischen Kantonschemiker, Herrn Dr. von Weber bestätigt. Er liess nach den nachfolgenden Vorschriften Weggli ohne und mit Zuckerzusatz herstellen und bestimmte den Zucker vor und nach der Inversion.

Diese Weggli wurden mir nachträglich übergeben, um eine Nachprüfung auszuführen.

Folgendes ist der Teigansatz, die daraus berechnete Trockensubstanz und der berechnete Zuckergehalt des Gebäcks ohne Berücksichtigung des Gärverlustes. Da mir die genaue Zusammensetzung des verwendeten Diamalts nicht bekannt ist, nehme ich eine Trockensubstanz von 70% und einen Maltosegehalt von 60% an.

1. Weggli ohne Zuckerzusatz.

	Teigansatz	Trockensubst.	Zucker	
Mehl	2000	1774	0,59	Invertzucker
Milch	900	102	43,2	Lactose
Wasser	640	—		
Frische Butter	160	131		
Salz	48	48		
Diamalt	30	21	18	Maltose
		2076		

2. Weggli mit Zuckerzusatz.

	Teigansatz	Trockensubst.	Zucker	
Mehl	3400	2980	1,0	Invertzucker
Milch	2000	255	96	Lactose
4 Eier	200	52		
Fett	200	200		
Zucker	300	300	300	Saccharose
Salz	60	60		
Diamalt	40	28	28	Maltose
		3875		

Daraus ergeben sich in der Trockensubstanz folgende prozentuale Zuckermengen:

Weggli ohne Zuckerzusatz		Weggli mit Zuckerzusatz		
Invertzucker	0,28	Invertzucker	0,34	resp. 8,48 Invertzucker
Lactose	2,08	Saccharose	7,76	
Maltose	0,87	Lactose	2,48	
		Maltose	0,62	

Nach der gravimetrischen Zuckertabelle entsprechen 100,1 mg Lactose = 72,7 mg Invertzucker, 100,1 mg Maltose entsprechen 55,2 mg Invertzucker. Es ergibt sich daraus für die beiden Sorten Weggli ohne Berücksichtigung des Gärverlustes ein Reduktionswert, als Invertzucker berechnet, zu

10,61% und 2,27%

Im Laboratorium des Kantonschemikers wurden in der Trockensubstanz gefunden:

2,16% Invertzucker und	8,52% Invertzucker und
0,98% Saccharose und	1,20% Saccharose

Die geringen Saccharosegehalte bestätigen den Befund des St. Gallischen Laboratoriums, dass die Saccharose bereits bei der Teiggärung in Invertzucker übergeführt worden ist. Die geringe Zuckervermehrung nach der Säureinversion rührt nicht von Saccharose, sondern von der Lactose her, die ja gegen Salzsäure von der hier angewendeten Konzentration nicht ganz unempfindlich ist.

Der Invertzucker entspricht bei dem Nichtzuckerweggli recht gut dem berechneten Wert, bei dem Zuckerweggli macht die Summe von Invertzucker und Saccharose, als Invertzucker berechnet, 10,12% aus gegenüber dem berechneten Wert von 10,61. Es wäre somit 0,5% des zugesetzten Zuckers vergoren worden. Damit muss man natürlich rechnen, dass ein gewisser Anteil des zugesetzten Zuckers verschwindet.

Ich führte nun selbst eine Reihe von Bestimmungen aus, und zwar nach verschiedenen Verfahren. Auf die Inversion verzichtete ich in allen Fällen.

1. Die Bestimmungen wurden nach dem von mir bei der Saccharosebestimmung in Honig[2]) ausgearbeiteten Titrationsverfahren ausgeführt, d. h. es wurde das nach Behandeln der gemahlenen Gebäcke mit warmem Wasser und Fällen mit Carrez-Lösung (Zinkferrocyanid) erhaltene Filtrat mit Fehlinglösung im Wasserbad erhitzt, das ausgeschiedene Cuprooxyd nach Auszentrifugieren in NaCl-HCl-Lösung gelöst, mit Bicarbonat-Seignettelösung versetzt und mit Jod titriert.

2. Man behandelte die Gebäckauszüge nach *Kolthoff*[3] mit Hypojodit, um die Aldosen, also Glucose, Lactose und Maltose zu zerstören, wobei gleich der Jodverbrauch für diese Zuckerarten notiert wird und bestimmt[4])

3. die dadurch übrigbleibende Fructose mit Fehlingslösung nach 1.

4. Man bestimmt die Fructose auf Grund der Bildung von Oxymethylfurfurol nach meinem[5]) bei Anlass von Malagauntersuchungen ausgearbeiteten Verfahren, welches sich auf dasjenige von *Fiehe*[6]) gründet.

Man erhielt folgende Resultate auf Trockensubstanz bezogen:

	Nichtzuckerweggli %	Zuckerweggli %	%
1. Direkte Bestimmung, als Invertzucker .	1,67	8,70	
als Saccharose . .			8,27
2. Aldosen nach Glucose berechnet . . .	1,63	4,54	
als Lactose oder Maltose berechnet	3,26		
3. Fructose nach Zerstörung der Aldosen .	0,745	4,35	
Invertzucker aus Aldose + Fructose	2,38	8,70	
Als Saccharose berechnet			8,27
4. Fructose aus Oxymethylfurfurol . . .	0,64	4,54	
Saccharose aus » . . .			8,61

[2]) Diese Mitt. **28**, 139, 1937.
[3]) Z. N. U. G. **45**, 141, 1923.
[4]) Vergl. auch *Kruisheer*, Z. U. L. **58**, 267, 1929.
[5]) Diese Mitt. **25**, 249, 1934.
[6]) Z. U. L. **63**, 288, 1932.

Betrachten wir zunächst die bei dem Nichtzuckerweggli erhaltenen Werte. Die nach 1. erhaltenen 1,67% Zucker sind in Wirklichkeit, wie oben auseinandergesetzt, nicht Invertzucker, sondern Lactose und Maltose und machen demgemäss gewichtsmässig einen grössern, nicht genau anzugebenden Betrag aus, da diese beiden Zuckerarten schwächer reduzieren als Invertzucker.

Nach dem 2. Verfahren finden wir, als Glucose berechnet, eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem nach 1. erhaltenen Wert, als Disaccharid berechnet, den doppelten Betrag.

Wenn wirklich nur Lactose und Maltose da sind, sollten wir nach dem 3. Verfahren keine Fructose, also Null finden, wir haben aber 0,745, also nicht viel weniger als die Hälfte von dem bei 1. erhaltenen Wert, wie wenn also Invertzucker da wäre.

Dass wir nach 4. ebenfalls einen positiven Betrag für Fructose finden, ist weniger verwunderlich, denn die Oxymethylfurfurolbildung erfolgt nicht nur aus freier Fructose und Saccharose, sondern auch aus Fructosan. Nun wird aber seit Jahren auf Anordnung der Eidgenössischen Getreideverwaltung dem Weizenmehl ein gewisser, nicht deklarierter Betrag an Roggenmehl beigemischt und dieses enthält bekanntlich nach *Tillmanns*[7]) Trifructosan.

Man hat den Eindruck, dass die Zerstörung der Aldosen nach 2. nicht ganz quantitativ vor sich gegangen ist. Bei der grossen Menge löslicher Kohlenhydrate wie löslicher Stärke, Dextrin usw. dürften gewisse Hemmungen eingetreten sein. Es wird beabsichtigt, zu versuchen diese Verhältnisse bei anderer Gelegenheit näher aufzuklären.

Bei dem Zuckerweggli finden wir den gleichen Wert bei der direkten Bestimmung und nach Zerstörung der Aldosen, während wir im zweiten Fall weniger hätten finden müssen. Hier ist also ebenfalls der noch unabgeklärte Fehler vorhanden. Die Bestimmung aus dem Oxymethylfurfurol gibt einen höhern Wert, der offenbar wiederum von dem vorhandenen Trifructosan herrührt.

Für die Praxis dürfte es genügen, die direkte Reduktion vorzunehmen und den Betrag als Saccharose zu berechnen. Wir müssen aber einen gewissen Fehler in Kauf nehmen. Als positive Fehler haben wir das Vorhandensein von Lactose und Maltose, als negativen Fehler das Verschwinden eines Teils der Saccharose bei der Teiggärung.

In unserm Zuckerweggli sind 7,75% Zucker auf die Trockensubstanz berechnet zugesetzt worden; wir haben 8,48, also ca. 107% gefunden. Der Teigansatz entspricht hier nicht genau dem von der Eidgenössischen Getreideverwaltung angegebenen. Dort sind 5% Zucker im frischen Weggli berechnet, was 7% in der Trockensubstanz ausmachen würde. Wenn wir Weggli dieser Zusammensetzung untersucht hätten, so hätten wir 7,5% Zucker in der Trockensubstanz finden müssen.

---

[7]) Z. U. L. 56, 26, 1928.

Die Bestimmung kann natürlich nach dem gewöhnlichen gravimetrischen Verfahren vorgenommen werden. Da es aber vorkommen kann, dass das Cuprooxyd bei Gegenwart der grossen Mengen löslicher Stärke so feindispers ausfällt, dass es beim Filtrieren durch das Filter geht, möchte ich doch auf mein sehr einfaches titrimetrisches Arbeitsverfahren hinweisen und die Methode kurz skizzieren.

Methode der Zuckerbestimmung in Brot.

2,5 g fein gemahltes Brot werden mit 48 cm^3 Wasser auf ca. 70° erhitzt, abgekühlt, hintereinander mit je 1 cm^3 der beiden Lösungen nach Carrez (siehe Lebensmittelbuch S. 377) versetzt und filtriert.

2 cm^3 Filtrat, entsprechend 100 mg Brot werden in einem 50 cm^3 fassenden Reagensglas mit Wasser auf 20 cm^3 verdünnt, mit 5 cm^3 Fehlinglösung versetzt und wie früher angegeben[8]) 5 Minuten lang vom Wiederbeginn des Kochens weg in einem siedenden Wasserbad erhitzt, wobei gleichzeitig ein Blindversuch mit 20 cm^3 Wasser und 5 cm^3 Fehlinglösung angesetzt wird. Man kühlt ab, zentrifugiert 5 Minuten aus, giesst ab, titriert den Rückstand wie angegeben und berechnet daraus nach der Tabelle die Saccharose.

Zusammenfassung.

Die genaue Bestimmung der Saccharose bzw. des daraus gebildeten Invertzuckers wurde auf verschiedene Arten versucht, ohne dass genaue Resultate erzielt wurden.

Es wird empfohlen, den zugesetzten Zucker aus der direkten Reduktion mit Fehlinglösung zu berechnen, wobei allerdings als positive Fehler die vorhandene Lactose und Maltose, als negativer Fehler der bei der Teiggärung verschwundene Invertzucker in Rechnung zu ziehen sind.

Bei dem durch die Eidgenössische Getreideverwaltung angegebenen Teigansatz ist mit einem Wert von 7,5% Saccharose statt der berechneten 7,0% in der Trockensubstanz zu rechnen.

Untersuchung zweier Mineralwässer im Diemtigtal.

Von Dr. Th. von FELLENBERG.

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

1. Der Eisensäuerling vom Rothbad.

Das Rothbad liegt auf der rechten Seite des Diemtigtales am Talsträsschen, 1050 m über Meer, ca. 80 m über dem Kirelbach, am Fuss der Niesenkette, und zwar unterhalb dem Tschiparellenhorn und Steinschlaghorn.

Die in den Fünfzigerjahren des 19. Jahrhunderts durch David Böhlen, den Grossvater des jetzigen Besitzers, gefasste Eisenquelle entspringt neben

[8]) Diese Mitt. 28, 147, 1937.