Zur Titration der Zuckerarten nach dem Verfahren von E. Rupp und F. Lehmann

Autor(en): **Arbenz, E. / Schaffer, F.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **11 (1920)**

Heft 2-3

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-984221

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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 XI 1920 HEFT 2/3

Zur Titration der Zuckerarten nach dem Verfahren von E. Rupp und F. Lehmann.

Von E. ARBENZ.
(Mitteilung aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes Bern, Vorstand: F. Schaffer.)

Neben den allgemein gebräuchlichen gravimetrischen Methoden zur Bestimmung der Zuckerarten finden sich in der Literatur eine grosse Anzahl von Verfahren, die auf dem rascheren Wege der Titration den Zuckergehalt ermitteln. Diese letzteren dienen hauptsächlich medizinischen Zwecken, bei denen man auch mit angenäherten Resultaten zufrieden ist, sofern sie einfach und rasch zu erhalten sind.

Die Forderung einer schnellen Ausführung, die gleichzeitig eine genügend hohe Genauigkeit bietet, erfüllt die von *E. Rupp* und *F. Lehmann* [1]) veröffentlichte titrimetrische Methode zur Bestimmung der verschiedenen Zuckerarten. Für das Verfahren, das auch von andern vorgeschlagen wurde, haben die Verfasser die genauen Versuchsbedingungen erforscht, unter denen brauchbare Werte erhalten werden können. Sie bestimmen in dem mit überschüssiger Fehling'scher Lösung und der zu bestimmenden Zuckerlösung unter bestimmten Versuchsanordnungen erhaltenen Reaktionsgemisch, das vom Zucker nicht reduzierte Cuprisalz. Die Bestimmung des überschüssigen Cuprisalzes beruht auf der schon 1854 von *De Haen* angegebenen titrimetrischen Kupferbestimmungsmethode, die darin besteht, dass durch Zusatz von Jodkalium zu einer geeigneten Lösung eines Cuprisalzes, Cuprojodid ausgefällt wird und dem vorhandenen Cuprisalz äquivalente Mengen Jod frei werden, die durch Titration mit Thiosulfat bestimmt und daraus die Kupfermenge berechnet

[1]) Arch. Pharm., 1909, 247, 516; Deutsche Apoth.-Ztg., 1909, 24, Nr. 8.

werden kann. Da die Reaktion zwischen Cuprisalz und Jodkalium nur unter bestimmten Bedingungen quantitativ verläuft, ist es unerlässlich, die vorgeschriebene Konzentration und Jodkaliummenge einzuhalten.[1])

In neuerer Zeit ist die Methode durch *Schowalter*[2]) einer Nachprüfung unterzogen und gegen sie verschiedene Einwände erhoben worden. In einer Erwiderung[3]) halten *Rupp* und *Lehmann* an ihren Versuchsanordnungen fest und belegen dies auch mit einer Arbeit von *G. Frerichs* und *E. Mannheim*[4]), wonach diese mit ihrem Verfahren speziell in Anwendung auf die Bestimmung von Traubenzucker in Harn vorzügliche Resultate erhalten haben. In diesem Streit der Meinungen schien es angezeigt, noch einige weitere, vergleichende Bestimmungen mit dieser Methode auszuführen, unter spezieller Berücksichtigung der Zwecke der Lebensmitteluntersuchung. Während *Rupp* und *Lehmann* in ihrer ersten Arbeit vom ausgeschiedenen Kupferoxydul trennen und die Titration im Filtrat vornehmen, geben sie in ihrer Erwiderung an *Schowalter* eine Versuchsordnung an, bei der die Titration im Reaktionsgemisch direkt ausgeführt wird. Gleichzeitig schlagen sie auch eine von *Frerichs* und *Mannheim* empfohlene genauere Berechnungsart vor.

Die auch von mir benutzte Versuchsanordnung beschreiben die Verfasser in der oben zitierten Erwiderung wie folgt:

30 cm³ Fehling'sche Lösung werden im Erlenmeyerkolben mit 10 cm³ der höchstens 1 %igen Zuckerlösung und 20 cm³ Wasser versetzt, die Mischung unter gelegentlichem Umschwenken zum Sieden erhitzt, 2 Minuten gekocht und sofort durch Einstellen in kaltes Wasser gekühlt. Nach Zugabe von 2,5 gr Jodkalium und 25 cm³ verdünnter Schwefelsäure (1 + 5) wird mit $\frac{1}{10}$N-Thiosulfat und Stärkelösung titriert. Gleichzeitig wird in einem blinden Versuch der Titer der Kupfersulfatlösung bestimmt.

Berechnungsbeispiel.	$\frac{1}{10}$ N-Thiosulfatlösung
Titer der 30 cm³ Fehling'scher Lösung	40,8 cm³
Zurücktitriert nach Reduktion mit 10 cm³ Zuckerlösung	21,06 »
Folglich durch Zucker verbraucht	19,74 cm³
und bezogen auf 50 cm³ Fehling'sche Lösung 5/3×19,74 =	32,9 »

1 cm³ $\frac{1}{10}$ N-Thiosulfatlösung = 6,36 mg Cu, also 32,9 cm³ $\frac{1}{10}$ N-Thiosulfatlösumg = 209,2 mg Cu = 111,4 mg Invertzucker (laut Tabelle)

111,4 × 3/5 = 66,8 mg Invertzucker in 10 cm³ angewandter Lösung.

Zur Ausführung der Bestimmung ist noch folgendes zu bemerken:

Die Zusammensetzung der Fehling'schen Lösung ist die gleiche, wie sie für die gravimetrische Zuckerbestimmung nach Allihn allgemein eingeführt und für jede Zuckerart speziell vorgeschrieben ist. Dasselbe gilt für die Kochdauer, die je nach Vorschrift 2—6 Minuten beträgt. Ebenso können auf

[1]) Näheres: Bekurts, Methoden der Massanalyse, 1910, 1. Abt., 369.
[2]) Z. U. N. G., 1918, **36**, 180.
[3]) Z. U. N. G., 1919, **37**, 162.
[4]) Arch. Pharm., 1916, 254, 138.

Grund des Berechnungsbeispiels die für die gravimetrische Methode und für jede Zuckerart ausgearbeiteten Tabellen benützt werden. Um die etwas umständliche Berechnung zu vereinfachen, empfiehlt es sich, für jede Zuckerart die Tabelle zu berechnen, aus welcher nach der verbrauchten Menge cm^3 Thiosulfat, die Zuckermenge in mg direkt abgelesen werden kann.

Da es sich bei dieser Methode um eine Kupferbestimmung handelt, muss die Kupfersulfatlösung für den eigentlichen Versuch und für die Titerstellung mit der genauen Pipette gemessen werden. Die Feststellung des Titers hat nicht nach jeder Bestimmung zu erfolgen, da die frisch bereitete Kupferlösung monatelang unverändert bleibt, sofern von einem eventuell entstandenen Niederschlag nach einigen Tagen abdekantiert wird. Der Farbenumschlag des anfänglich dunkelbraunen und nach Zugabe von Stärkelösung schmutzigblauen Reaktionsgemisches erfolgt schliesslich von blau auf rötlichweiss. Die Titration auf milchweiss, wie sie *Rupp* und *Lehmann* beschreiben, führt auch nach Angaben von anderer Seite zur Uebertitration.

In allen Fällen, in denen wie z. B. bei der Bestimmung des Zuckers in Wein nach Neutralisation und Entgeistung, eine Vorbehandlung mit Bleisalzen stattfindet, wirken die Bleisalze infolge Bildung von Bleijodid störend auf den Farbenumschlag ein. Unter diesen Umständen empfiehlt es sich, die Bleisalze vorher durch gesättigte Natriumsulfatlösung zu entfernen, wie dies früher bei den gravimetrischen Zuckerbestimmungen vorgeschrieben war. [1])

Bei sehr geringen Zuckermengen ist zu empfehlen, statt 10 cm^3, 25 cm^3 Zuckerlösung zu verwenden und dementsprechend, um gleiche Konzentrationsverhältnisse zu schaffen, nur 5 cm^3 Wasser zuzufügen.

Die nach der beschriebenen Versuchsanordnung erhaltenen Resultate finden sich in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die gravimetrischen Bestimmungen erfolgten nach der Methode von Allihn durch wägen des Kupferoxyduls.

Nr.	Untersuchungsmaterial	Zuckerart	Bestimmungsart	
			gravimetrisch	titrimetrisch
1	Malaga I	Invertzucker	111 ‰	111 ‰
2	Malaga II	»	100 »	98 »
3	Birnensaft, unvergoren I .	»	48 »	49 »
4	Birnensaft, unvergoren II .	»	32 »	31 »
5	Küsnachter, Weisswein . .	»	0,2 »	0,2 »
6	Spanischer Rotwein . . .	»	0,6 »	0,6 »
7	Weisswein, Fendant. . .	»	0,7 »	0,7 »
8	Spanischer Rotwein . . .	»	0,9 »	0,9 »
9	Rotwein, ohne Bezeichnung	»	1,0 »	1,0 »
10	Spanischer Weisswein . .	»	1,1 »	1,1 »
11	Spanischer Rotwein . . .	»	1,4 »	1,4 »
12	Rotwein, ohne Bezeichnung	»	1,7 »	1,6 »

[1]) Schweiz. Lebensmittelbuch, II. Aufl., 216.

Nr.	Untersuchungsmaterial	Zuckerart	Bestimmungsart	
			gravimetrisch	titrimetrisch
13	Rotwein, ohne Bezeichnung	Invertzucker	1,7 ‰	1,7 ‰
14	Spanischer Rotwein . . .	»	1,9 »	1,9 »
15	Rotwein, verschnitten . .	»	2,2 »	2,2 »
16	Spanischer Rotwein . . .	»	3,3 »	3,3 »
17	Malaga III	»	a) 132 »	a) 134 »
			b) 132 »	b) 134 »
18	Marsala	»	a) 39 »	a) 40 »
			b) 40 »	b) 40 »
19	Kondensierte Milch . . .	Milchzucker	a) 13,14 %	a) 13,06 %
			b) 13,11 »	b) 13,06 »
		Rohrzucker	a) 39,91 »	a) 39,81 »
			b) 39,94 »	b) 39,81 »
20	Frische Milch	Milchzucker	a) 4,99 »	a) 5,02 »
			b) 4,97 »	b) 5,02 »
21	Bier, hell	Rohmaltose	1,00 »	0,99 »
22	Bier, dunkel	»	1,21 »	1,20 »
23	Stärkesirup I	Traubenzucker	34,99 »	34,73 »
24	Stärkesirup II	»	45,56 »	45,33 »
25	Traubenzucker	»	88,10 »	88,20 »
26	Rohrzucker	ber. Rohrzucker	98,51 »	98,80 »
27	Milchzucker	Milchzucker	99,50 »	99,95 »

Die Zuckerbestimmung nach *Rupp* und *Lehmann* besitzt als titrimetrische Methode gegenüber den gewichtsanalytischen Verfahren den grossen Vorteil bedeutender Zeitersparnis, da eine Bestimmung nach Vorbehandlung in weniger als einer halben Stunde erledigt werden kann. Auch die Kosten der Ausführung stellen sich trotz des relativ hohen Jodkaliumverbrauchs (2,5 gr kosten zur Zeit 17 Cts.) unter diesen Umständen immer noch billiger als beim gravimetrischen Verfahren. Die von den Verfassern empfohlene Versuchsanordnung erlaubt die für die gravimetrische Zuckerbestimmung überall gebräuchliche Zusammensetzung der Fehling'schen Lösung zu verwenden und die in den offiziellen Zuckertabellen festgelegten Zahlenwerte zu benützen.