

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 43 (1952)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Kritische Betrachtungen zur Bestimmung der Zuckerarten in Honig  
**Autor:** Hadorn, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982656>

### **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:** 08.02.2025

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

# MITTEILUNGEN

AUS DEM GEBIETE DER

## LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE

VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN

Offizielles Organ der Schweiz. Gesellschaft für analytische und angewandte Chemie

## TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE ET D'HYGIÈNE

PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE À BERNE

Organe officiel de la Société suisse de chimie analytique et appliquée

---

### ABONNEMENT:

Schweiz Fr. 17.— per Jahrgang (Ausland Fr. 22.—) Preis einzelner Hefte Fr. 3.— (Ausland Fr. 4.—)  
Suisse fr. 17.— par année (étranger fr. 22.—) Prix des fascicules fr. 3.— (étranger fr. 4.—)

---

BAND 43

1952

HEFT 5

---

## Kritische Betrachtungen zur Bestimmung der Zuckerarten in Honig

Von *H. Hadorn*

(Laboratorium VSK, Basel)

Die übliche Honiganalyse nimmt im wesentlichen auf Glucose, Fructose, Saccharose und gegebenenfalls Melezitose und Dextrine Bezug. Die nach den Methoden des Schweiz. Lebensmittelbuches <sup>1)</sup> gefundenen Werte haben nur konventionellen Charakter und entsprechen keineswegs den wirklichen Gehalten an Saccharose und Dextrin.

*Von Fellenberg* <sup>2)</sup> hat eine spezielle Methode ausgearbeitet zur Bestimmung von Melezitose und Saccharose. Diese etwas umständliche Methode war bis heute die einzig mögliche, um Saccharose und Melezitose neben anderen Zuckerarten zu bestimmen.

Eine sehr gründliche Arbeit über die Zuckerbestimmung in Honig mittels biochemischer Methoden hat *van Uoorst* <sup>3)</sup> veröffentlicht, worin er die Analysen von 13 Handelshonigen sowie von 28 authentischen Honigen bekannt gibt. Neben Glucose, Fructose und Dextrinen wurde in allen Honigen Maltose gefunden. Die Saccharose wurde nicht bestimmt. Bei diesen, im übrigen sehr eingehenden Analysen, ist aber auf die Melezitose nicht Rücksicht genommen worden. Es sollte daher durch eigene Versuche abgeklärt werden, wie sich Melezitose bei

der Vergärung der Zucker mit den 2 Reihelien *Saccharomyces cerevisiae* und *Candida pseudotropicalis* verhält, um möglicherweise eine einfachere spezifische Melezitose-Bestimmung durchführen zu können.

Inzwischen haben *Täufel* und *Reiss* <sup>4)</sup> eine interessante papierchromatographische Studie über die Zuckerarten in Bienenhonig veröffentlicht. Sie konnten zeigen, dass neben den 4 bisher in Honig nachgewiesenen Zuckerarten Glucose, Fructose, Saccharose und Melezitose noch 5 weitere unbekannte Saccharide vorhanden sind, welche sich durch ihre  $R_F$ -Werte charakterisieren lassen. Ihre Konstitution ist bisher noch nicht aufgeklärt worden. Maltose und Turanose kommen sehr wahrscheinlich in zahlreichen Honigen vor. Interessanterweise haben *Täufel* und *Reiss* nur in 4 von 12 untersuchten Honigen Saccharose nachweisen können, während nach den üblichen Methoden in allen Honigen meist ein recht beträchtlicher «scheinbarer Saccharosegehalt» gefunden wird. Durch diese überzeugenden Versuche der genannten Autoren wird die Zuverlässigkeit aller bisherigen Honiganalysen, welche zum Teil in langen Statistiken aufgeführt sind, in Frage gestellt.

Nach der Methode von *Fellenberg*, welche für Saccharose recht spezifisch ist, da diese Zuckerart erst nach der Zerstörung der direkt reduzierenden Zucker enzymatisch mit Invertase gespalten wird, findet man tatsächlich in vielen Honigen auffallend niedrige Saccharose-Gehalt. In der letzten Schweiz. Honigstatistik <sup>5)</sup> sind zahlreiche Honige aufgeführt, deren Saccharose-Gehalt (nach Methode von *Fellenberg* bestimmt) um 1 % oder darunter liegt.

### Verhalten der Melezitose bei der Vergärung

#### a) Vorversuche

Zunächst wurde reine Melezitoselösung mit etwas «Hefewasser» (Nährstofflösung) versetzt, sterilisiert und hierauf in Gärröhrchen einesteils mit *Candida pseudotropicalis*, andernteils mit *Saccharomyces cerevisiae* geimpft und bei 30° bebrütet. Nach 3 Tagen war in keinem der beiden Fälle eine Gasentwicklung feststellbar. Die Melezitose wird demnach durch die beiden Hefen nicht vergoren.

#### b) Quantitative Versuche

In 200 cm<sup>3</sup> Erlenmeyerkolben wurden je 100 mg Melezitose 25 cm<sup>3</sup> Wasser und 10 cm<sup>3</sup> Hefewasser gegeben, in der von *van Uoorst* angegebenen Weise sterilisiert und mit den Hefen geimpft. Nach 48stündiger Bebrütung bei 30° wurde aufgeköcht und in aliquoten Teilen der Lösung der Zucker bestimmt.

Alle Versuche, gleichgültig ob mit *Saccharomyces cerevisiae* oder *Candida pseudotropicalis* einzeln oder mit beiden Hefen geimpft, ergaben die gleichen Resultate:

Reduktionsvermögen vor Inversion	= 0
Reduktionsvermögen nach schwacher Inversion	= 68,8 % ber. als Invertzucker
	= 100 % Melezitose.

Die Melezitose wurde auch bei diesen Versuchen durch die beiden Hefen nicht angegriffen. Bei der schwachen Inversion nach Lebensmittelbuch wird Melezitose in 1 Mol Glucose und 1 Mol Turanose gespalten. Nach der Inversion wirkt die Melezitose so, wie wenn sie in 68,8 % Invertzucker \*) übergegangen wäre.

### Analyse eines Rottannen-Honigs

Von Herrn *E. Heubi*, Zoolog. Institut der Universität Bern, wurde mir im Oktober 1951 in freundlicher Weise eine Honigwabe mit einem kandierte Rottannenhonig überlassen, der sich nicht schleudern liess. Ich habe diesen melezitosereichen Honig mit warmem destilliertem Wasser herausgelöst, filtriert und nach dem Eindampfen auf Honigkonsistenz analysiert. Der Wassergehalt betrug 22,5 %. Die direkt reduzierenden Zuckerarten ber. als Invertzucker machten 51,5 % aus.

a) *Nach der Methode von Fellenberg* fand ich für Melezitose und Saccharose folgende Werte:

Saccharose	2,4 %
Melezitose	18,5 %

Der Melezitose-Gehalt dieses Waldhonigs ist auffallend hoch, macht er doch nahezu  $\frac{1}{4}$  der Trockensubstanz aus. Beim Aufbewahren des Honigs bei Zimmertemperatur begann die Melezitose schon nach einigen Tagen auszukristallisieren.

#### b) *Biochemische Methode*

Es wurde folgendermassen vorgegangen: 0,25 g Honig gelöst in 25 cm<sup>3</sup> Wasser wurden mit Hefewasser versetzt, in der früher <sup>6)</sup> beschriebenen Weise sterilisiert und mit Reinkulturen von *Saccharomyces cerevisiae* und *Candida pseudotropicalis* geimpft. Durch die beiden Hefen werden nachstehende Zuckerarten vergoren: Glucose, Fructose, Saccharose, Maltose, Lactose. Nicht angegriffen werden Melezitose, Dextrine und evtl. unbekannte Zuckerarten. Das Reduktionsvermögen nach Vergärung ( $R_1^{sc cp}$ ) betrug : 3,6 % ber. als Glucose. Da Melezitose nicht reduzierend wirkt, entspricht dieses Reduktionsvermögen den reduzierenden Dextrinen und evtl. unbekanntem Zuckerarten. Ein aliquoter Teil der vergorenen Zuckerlösung wurde nach Lebensmittelbuch invertiert und das Reduktionsvermögen nach der schwachen Inversion ermittelt. Von diesem Reduktionswert wurde zunächst der Reduktionswert der vergorenen, aber nicht invertierten Lösung abgezogen. Die Differenz sollte der bei der Inversion aus Melezitose entstandenen Glucose und Turanose entsprechen. Man findet auf diese Weise im Rottannenhonig 20,6 % Melezitose.

Dieser Wert ist gegenüber dem nach der Methode *von Fellenberg* gefundenen um 2,1 % zu hoch. Die Erklärung dafür ist folgende: Nach der Vergärung be-

\*) Diese Angabe stammt von *von Fellenberg* und ist durch eigene Versuche bestätigt worden.

finden sich in der Lösung neben Melezitose auch Dextrine und sehr wahrscheinlich andere noch nicht identifizierte Zuckerarten. Bei der Inversion werden diese ebenfalls mehr oder weniger stark angegriffen und täuschen Melezitose vor. Etwas bessere Resultate wären mittels Inversion nach der Zollvorschrift <sup>7)</sup> zu erwarten, da nach dieser Methode die Dextrine weniger stark angegriffen werden <sup>8)</sup>. Die biochemische Methode bietet jedoch gegenüber der Methode von *Fellenberg* keine Vorteile für die Melezitose-Bestimmung.

Mit den bisherigen analytischen Methoden der Zucker-Chemie gelingt es nicht, die verschiedenen Zuckerarten in Honig quantitativ zu bestimmen, weil die Verhältnisse zu kompliziert und unübersichtlich sind. Mit Hilfe der Papierchromatographie haben *Täufel* und *Reiss*, wie bereits betont, in Honigen 9 verschiedene Saccharide nachgewiesen. Die Identifizierung und quantitative Bestimmung all dieser Zuckerarten ist bis heute noch nicht gelungen, dürfte aber nach den grundlegenden Arbeiten der genannten Autoren bald möglich sein.

### Zusammenfassung

1. Die Methoden des Schweiz. Lebensmittelbuches für die Zuckerbestimmungen in Honig haben nur konventionellen Charakter und geben keine zuverlässigen Anhaltspunkte über die wirklichen Mengen an Saccharose und Dextrin.
2. *Täufel* und *Reiss* haben durch papierchromatographische Untersuchungen gezeigt, dass echte Bienenhonige mindestens 9 verschiedene, durch ihre  $R_F$ -Werte genau charakterisierte Saccharide von zum Teil noch unbekannter Konstitution, enthalten können.
3. Nach der bisherigen Überprüfung liefert die Methode von *Fellenberg* für Saccharose und Melezitose angenähert richtige Werte.
4. Die biochemischen Methoden von *van Uoorst* führen vorläufig zu keinen zuverlässigen Werten für Melezitose und Dextrine, weil neue, nicht identifizierte Zuckerarten vorhanden sind.

### Résumé

1. Les méthodes du «Manuel suisse des denrées alimentaires» pour le dosage du sucre dans le miel n'ont qu'un caractère conventionnel et ne donnent pas d'indications exactes quant aux teneurs réelles en saccharose et en dextrine.
2. *Täufel* et *Reiss* ont montré — au moyen d'examen par chromatographie sur papier — que des miels authentiques peuvent contenir au moins 9 saccharides différents, exactement caractérisables par leur facteur  $R_f$ , saccharides dont certains sont encore de constitution inconnue.
3. D'après les contrôles effectués jusqu'à présent la méthode von *Fellenberg* donne des valeurs approximativement exactes pour le saccharose et le mélécitose.
4. Les méthodes biochimiques de *van Uoorst* ne donnent — pour le moment — pas de valeurs exactes pour le mélécitose et les dextrines, du fait de la présence des nouvelles espèces des sucres non identifiées.

## Literatur

- 1) Schweiz. Lebensmittelbuch, 4. Aufl., S. 157 (1937). Verlag Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.
- 2) *Th. von Fellenberg*: diese Mitt. **28**, 138 (1937).
- 3) *F. Th. van Voorst*: Chem. Weekblad **38**, 538 (1941).
- 4) *K. Täufel* und *R. Reiss*: Z.U.L. **94**, 1 (1952).
- 5) Beihefte zur Schweiz. Bienenzeitung Bd. **1**, 571 (1946).
- 6) *H. Hadorn*: diese Mitt. **42**, 23 (1951).
- 7) *H. Röttgers*: Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie, 5. Aufl., Bd. **I**, S. 885 (1926). Verlag Joh. Ambrosius Barth, Leipzig; Gesetze und Verordnungen (Beilage zu Z.U.L.) **16**, 49 (1924).
- 8) *H. Hadorn*: diese Mitt. **43**, 211 (1952).

# Eine allgemein anwendbare Methode zur Bestimmung von Kupfer und Eisen in Milch und Milchprodukten

Von *H. Hänni*

(Aus der Eidg. Milchwirtschaftlichen und Bakteriologischen Anstalt Liebefeld-Bern)

Die Anwesenheit von gewissen Schwermetallen ist für die Haltbarkeit von Milch und der daraus hergestellten Produkte vielfach von nachteiligem Einfluss. Es sind besonders die beiden Metalle Kupfer und Eisen, die bei der Verarbeitung in die Milch gelangen und die schon in aller kleinsten Mengen die Oxydation von Milchfett katalytisch beschleunigen. Dieser Vorgang führt zu geschmacklichen Veränderungen der betreffenden Nahrungsmittel, die als Talgigwerden bekannt sind. Am deutlichsten tritt dieser Effekt bei der Butter zutage. Aus Gebesen- oder Zentrifugenrahm hergestellte Tafelbutter enthält höchstens 10  $\gamma/0/0$  Kupfer. Bei Sirtenrahmbutter dagegen werden 40—50  $\gamma/0/0$  gefunden. Dieser an sich geringe Unterschied im Kupfergehalt hat auf die Haltbarkeit beider Buttersorten grossen Einfluss, indem die erste bei zweckmässiger Aufbewahrung lange Zeit genussfähig bleibt, während die zweite sehr rasch talgig wird.

Es sind auch Fälle bekannt, wo Rahm durch Verarbeiten in ungeeigneten Gefässen infolge von Eisenaufnahme geschmacklich vollständig verdorben wurde.

Es mag daraus erhellen, dass bei der Abklärung der Ursachen mancher Fehler in Milchprodukten einer Methode, die geringe Mengen von Kupfer und Eisen zu bestimmen gestattet, recht grosse Bedeutung zukommt.

Infolgedessen findet man in der Literatur eine ganze Anzahl von Bestimmungsmethoden für die beiden Metalle. Diese lassen sich nach der Art des Vorgehens in zwei Gruppen einteilen.