# Beitrag zur Wasserbestimmung in Honig : Gemeinschaftsarbeit des Kantonalen Laboratoriums Luzern und des Laboratoriums VSK, Basel

Autor(en): **Hadorn, H.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **47 (1956)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-983965

**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**

# Beitrag zur Wasserbestimmung in Honig

Gemeinschaftsarbeit des Kantonalen Laboratoriums Luzern
und des Laboratoriums VSK, Basel

Berichterstatter: *H. Hadorn*
(Laboratorium VSK, Basel)

Über die Wasser- bzw. Trockensubstanzbestimmung in Honig sind bereits verschiedene Arbeiten erschienen. Die direkte Trocknungsmethode bei 100—105°, wie sie beispielsweise das Lebensmittelbuch 4. Auflage vorschreibt, liefert unzuverlässige, stark schwankende Resultate. Dies ist auf eine mehr oder weniger fortschreitende Zersetzung (Karamelisierung) des Zuckers zurückzuführen, worauf neuerdings *Terrier* [1]) aufmerksam gemacht hat. Gewichtskonstanz wird praktisch nicht erreicht.

*Terrier* [1]) hat eine neue gravimetrische Methode ausgearbeitet. Dabei wird ca. 1 g Honig in einem geräumigen Wägeglas genau eingewogen, dann mit 0,8 ml Wasser verdünnt und mit 40 ml absolutem Alkohol vermischt. Zur Vergrösserung der Oberfläche gibt man 4 g eines staubfeinen getrockneten Silicagels (Aërosil) zu und lässt den Alkohol langsam verdunsten. Anschliessend trocknet man bei 75° und wägt die Trockenmasse.

In einer späteren Arbeit [2]) empfiehlt *Terrier*, die wie oben behandelten Proben im Vakuumtrockenschrank bei 80° zu trocknen. Dadurch können die Fehler auf ± 0,2 % herabgesetzt werden. Diese Methode nähert sich im Prinzip wiederum einer alten, von *Auerbach* und *Borries* [3]) bereits 1924 entwickelten Vakuummethode. Sie ist etwas umständlich in der Ausführung, an der Richtigkeit der Resultate dürfte kaum gezweifelt werden, da sie wissenschaftlich einwandfrei ist.

In einem Glasschiffchen wird eine im Wägeglas nach Vorschrift zubereitete Honiglösung 1 + 1 auf gereinigte und getrocknete Tonstücke bestimmter Körnung aufgetropft. Das Wasser wird in einer speziellen Vorrichtung im Vakuum (30 mm Hg) unter Durchsaugen von trockener Luft bei einer Temperatur von 65° verdampft. Man trocknet bis zur Gewichtskonstanz und wägt das Glasschiffchen jeweils im Wägeröhrchen. Mit einer Zersetzung des Zuckers bei dieser relativ niedrigen Temperatur ist nicht zu rechnen. Das Verdunsten des Wassers wird durch die grosse Oberfläche der Tonstücke erleichtert.

Im Kantonalen Laboratorium Luzern ist die Methode von *Auerbach* und *Borries* etwas modifiziert worden. Die Tonscherben füllt man statt in ein Glasschiffchen in ein U-Rohr mit seitlichen Gaszuleitungsrohren, welche mit eingeschliffenen Glashahnen verschliessbar sind. An die Zuleitungsrohre werden Schläuche angeschlossen, deren einer zur Pumpe (mit Manometer), deren anderer an eine Gaswaschflasche mit konz. Schwefelsäure führt. Das U-Rohr kommt in einen Trockenschrank von 60—70°, durch dessen seitliche Tuben die Schläuche bereits ins Schrankinnere eingezogen sind. Zuerst wird nun das U-Rohr durch einen Trockenluftstrom bei 60—70° während 2—3 Stunden getrocknet und bei

verschlossenen Hahnen gewogen. Wenn Gewichtskonstanz eingetreten ist, wird die Honiglösung aufgetropft, das U-Rohr gewogen und in gleicher Weise wiederum bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Die Werte sind sehr genau reproduzierbar. Die Methode kann in Zweifelsfällen oder bei Schiedsanalysen gute Dienste leisten. Sie ist in der Ausführung relativ einfach, aber etwas zeitraubend.

Neben den direkten gravimetrischen Methoden existieren auch noch einige indirekte, mehr oder weniger empirische Methoden, welche den Vorteil haben, dass sie einfach und rasch durchführbar sind. *Auerbach* und *Borries* haben sowohl eine pyknometrische als auch eine refraktometrische Methode ausgearbeitet und die Resultate mit den nach ihrer zuverlässigen gravimetrischen Methode ermittelten Werten verglichen.

## Vergleichende Untersuchungen nach gravimetrischen Methoden

Auf Veranlassung des Präsidenten, Herrn Dr. *F. Adam,* Kantonschemiker Luzern, hat die 7. Subkommission der Lebensmittelbuchkommission vergleichende Wasserbestimmungen in Honigen durchgeführt.

Von den direkten gravimetrischen Methoden wurden diejenige des Lebensmittelbuches sowie die von *Terrier* [1]) vorgeschlagene Methode angewendet. Die Vakuumtrocknungsmethode von *Auerbach* und *Borries* wurde von der Kommission als zu umständlich angesehen. Die nach den gravimetrischen Methoden in zwei Laboratorien gefundenen Werte sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

*Tabelle 1*

*Vergleichende Wasserbestimmungen in Honig*

| | Honig A | | | | Honig B | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kt. Labor Luzern | | Labor VSK | | Kt. Labor Luzern | | Labor VSK | |
| *Methode Lebensmittelbuch* | | | | | | | | |
| Trocknung bei 103° | | | | | | | | |
| nach 2 Stunden | 18,11 | 18,16 | 19,50 | 19,37 | 16,93 | 16,67 | 16,92 | 17,02 |
| nach 4 Stunden | 18,31 | 18,36 | 19,85 | — | 17,13 | 16,97 | 16,96 | — |
| nach 7 Stunden | 18,70 | 18,86 | 20,00 | — | 17,13 | 17,28 | 17,20 | — |
| *Methode Terrier* | | | | | | | | |
| Trocknung bei 75° | | | | | | | | |
| nach 1 Stunde | 16,06 | 15,74 | 18,68 | 18,43 | 15.46 | 14,61 | 15,60 | — |
| nach 2 Stunden | 16,21 | — | 18,00 | 18,04 | — | — | — | — |

Die Lebensmittelbuchmethode gibt je nach Trocknungszeit ganz verschiedene Werte. Auch wurden in zwei Laboratorien bei vermeintlich genau gleicher Arbeitsweise grosse Abweichungen erhalten. Beim Honig A wurden beispielsweise

nach 4 Stunden Trocknung folgende Mittelwerte gefunden: 18,34 % und 19,58 %. Die Abweichung beträgt 1,24 %, was einem relativen Fehler von mehr als 6 % entspricht. Derartige Unterschiede zwischen den Werten in zwei Laboratorien sind natürlich nicht tragbar. Auffallend ist, dass bei Doppelbestimmungen in jedem Laboratorium relativ gut übereinstimmende Werte gefunden wurden (Abweichungen bei Doppelbestimmungen 0,05—0,26 %).

Auch die Methode *Terrier* befriedigte nicht ganz. Sie ist ziemlich umständlich, und die Resultate der beiden Laboratorien weichen beim Honig A ebenfalls stark voneinander ab.

Die 7. Subkommission hat daher beschlossen, für die neue Auflage des Lebensmittelbuches keine der beiden überprüften gravimetrischen, sondern die pyknometrische, eventuell auch die refraktometrische Methode von *Auerbach* und *Borries* zu empfehlen.

Bei den ersten Vorversuchen wurden zunächst etwas schlecht übereinstimmende Werte zwischen refraktometrischer und pyknometrischer Methode erhalten, so dass sich eine Überprüfung aufdrängte.

## Untersuchungen nach der pyknometrischen und refraktometrischen Methode

Zu unseren Versuchen standen uns 3 ausländische und 6 einheimische Honige zur Verfügung. Vorerst wurden die Honige in einem geschlossenen Gefäss bei 50° verflüssigt und der Brechungsindex bei 40° bestimmt. Dazu ist ein Abbé-Refraktometer erforderlich. Das Butterrefraktometer ist nicht verwendbar, da der Skalenbereich zu wenig weit reicht und die Refraktionszahl der meisten Honige nicht abgelesen werden kann.

Aus dem Brechungsindex (n) wurde die Trockensubstanz (T) nach der von *Auerbach* und *Borries* [4]) angegebenen Formel berechnet:

$$T = 78 + 390{,}7 \cdot (n - 1{,}4768)$$

Für die pyknometrische Methode wurde vorschriftsgemäss eine Lösung von 20,00 g Honig in 100 ml (bei 20°) zubereitet und die Dichte bei 20° bestimmt. Die vorerst gefundene Dichte $d\,\frac{20^0}{20^0}$ muss in die Dichte $d\,\frac{20^0}{4^0}$ umgerechnet werden.

$$d\,\frac{20^0}{4^0} = d\,\frac{20^0}{20^0} \cdot 0{,}99823$$

Zur Berechnung der Trockensubstanz aus der Dichte gilt die Formel:

$$T = 1302{,}7\ \left(d\,\frac{20^0}{4^0} - 0{,}99823\right)$$

*Grossfeld* [5]) gibt eine Tabelle an, aus welcher für jede gefundene Dichte direkt die Trockensubstanz des Honigs abgelesen werden kann.

*Tabelle 2*

*Trockensubstanzbestimmung in Honig aus dem Brechungsindex und aus der Dichte*

| | Brechungsindex bei 40° | Dichte $\frac{20}{4}$ | Trockensubstanz | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | aus Brechung | aus Dichte | Differenz T.n — T.d |
| 1. Ausländischer Honig | 1,4778 | 1,0582 | 78,39 | 78,12 | + 0,27 |
| 2. Ausländischer Honig | 1,4900 | 1,0620 | 83,16 | 83,08 | + 0,08 |
| 3. Ausländischer Honig | 1,4872 | 1,0614 | 82,06 | 82,29 | — 0,23 |
| 4. Ausländischer Honig | 1,4898 | 1,0620 | 83,08 | 83,08 | 0 |
| 5. Schweizer Honig | 1,4942 | 1,0635 | 84,80 | 85,03 | — 0,23 |
| 6. Schweizer Honig | 1,4949 | 1,0637 | 85,07 | 85,29 | — 0,22 |
| 7. Schweizer Honig | 1,4890 | 1,0616 | 82,77 | 82,56 | + 0,21 |
| 8. Schweizer Honig | 1,4938 | 1,0631 | 84,64 | 84,51 | + 0,13 |
| 9. mit Oberflächengärung | 1,4907 | 1,0620 | 83,43 | 83,08 | + 0,33 |
| 10. mit Oberflächengärung | 1,4887 | 1,0617 | 82,65 | 82,69 | — 0,04 |

In der Tabelle 2 sind die gefundenen Resultate zusammengestellt. Die aus dem Brechungsindex und die aus der Dichte berechneten Trockensubstanzgehalte stimmen recht gut überein. Die grösste beobachtete Abweichung zwischen den nach den zwei Methoden gefundenen Werten für die Trockensubstanz beträgt 0,33 %. Damit sind die Befunde von *Auerbach* und *Borries* bestätigt worden.

## Bemerkungen über die Reproduzierbarkeit

Bei der *pyknometrischen Methode* lässt sich bei sorgfältigem Arbeiten die Dichte auf 4 Dezimalen genau bestimmen. Die Abweichung zwischen den Resultaten verschiedener Analytiker beträgt höchstens ± 0,0001. Diese Abweichung macht auf die Trockensubstanz des Honigs ± 0,13 % aus.

Die Bestimmung des *Brechungsindexes* im Abbé-Refraktometer gelingt auf 3 Stellen nach dem Komma genau. Die 4. Dezimalstelle muss geschätzt werden. Da der Trennungsstrich zwischen heller und dunkler Fläche im Gesichtsfeld des Refraktometers bei Honig meistens nicht ganz scharf ist, muss mit Abweichungen von ± 2 Einheiten in der 4. Dezimalstelle (± 0,0002) gerechnet werden. Diese Abweichungen machen auf die Trockensubstanz des Honigs ± 0,08 % aus. Die refraktometrische Methode liefert ebenfalls sehr genau reproduzierbare Resultate. Die Methode ist einfach und rasch durchführbar und kann allen Laboratorien, welche über ein genaues Refraktometer verfügen, empfohlen werden.

Vor jeder Benützung des Refraktometers ist die Eichung des Instrumentes mit frisch ausgekochtem destilliertem Wasser zu kontrollieren. Wasser besitzt bei 40° einen Brechungsindex von 1,3307.

Die seinerzeit beobachteten grösseren Unstimmigkeiten zwischen pyknometrisch und refraktometrisch ermittelten Werten liessen sich auf eine ungenaue Justierung des Abbé-Refraktometers zurückführen.

Beide Methoden, sowohl die pyknometrische als auch die refraktometrische sind empirisch, liefern aber gut reproduzierbare Werte. Nach den Befunden von *Auerbach* und *Borries* können die so ermittelten Werte um + 0,7 und — 0,9 % von der «wahren» gravimetrisch bestimmten Trockensubstanz abweichen. Bei Honigtau- und Coniferenhonig wurden noch grössere Abweichungen beobachtet.


## *Zusammenfassung*

1. Es wird über vergleichende Wasserbestimmungen in Honig berichtet, welche von der 7. Subkommission der Lebensmittelbuchkommission ausgeführt worden sind.
2. Die direkte Trocknung des Honigs im Trockenschrank bei 100—103° liefert unzuverlässige Werte. Auch nach der Methode *Terrier* erhielt man in zwei verschiedenen Laboratorien nicht sehr befriedigende Resultate.
3. Die pyknometrische sowie die refraktometrische Methode von *Auerbach* und *Borries* – beides empirische Methoden – liefern gut reproduzierbare Werte und können empfohlen werden.

## *Résumé*

1. On rapporte sur le dosage de l'eau dans le miel par diverses méthodes. Ces dosages ont été effectués par la 7e sous-commission de la Commission du Manuel.
2. Le séchage direct du miel à l'étuve, à 100—103°, donne des résultats irréguliers. — La méthode de *Terrier*, essayée dans deux laboratoires, n'a également pas donné de résultats très satisfaisants.
3. Les méthodes pycnométrique et réfractométrique d'*Auerbach* et *Borries* donnent des valeurs reproductibles et peuvent être recommandées.

## *Summary*

The water content of honey has been determined by various methods. It has been found that the drying of honey in an oven, at 100—103° C, as well as *Terrier's* method do not give satisfactory results. Recommended are the pycnometric and refractometric methods of *Auerbach* and *Borries* which give reproducible values.


## *Literatur*


[1]) *J. Terrier*, diese Mitt. **44**, 302 (1953).
[2]) *J. Terrier*, diese Mitt. **45**, 496 (1954).
[3]) *Fr. Auerbach* und *G. Borries*, Z.U.L. **47**, 177 (1924) Kunsthonig.
[4]) *Fr. Auerbach* und *G. Borries*, Z.U.L. **48**, 272 (1924) Bienenhonig.
[5]) *J. Grossfeld*, Anleitung zur Untersuchung der Lebensmittel, Verlag J. Springer, Berlin (1927).