

Honiganalyse

Sorten- und Qualitätskontrolle

Wassergehalt, Leitfähigkeit, pH-Wert, freie Säuren
und Farbe



Hanna Instruments Deutschland GmbH

An der Alten Ziegelei 7

✉ D-89269 Vöhringen

☎ +49 7306 357 91 00

☎ +49 7306 357 91 01

✉ info@hannainst.de

🌐 www.hannainst.de · www.hannainst.ch

 **HANNA**[®]
instruments

Bestimmung des Wassergehalts in Honig

Honig ist sehr lange haltbar. Auch wenn Honig im Handel nach der Honigverordnung mit einem Mindesthaltbarkeitsdatum versehen werden muss, ist dieser in der Regel weit über dieses Datum hinaus genussfähig, meist ohne jede Geschmackseinbuße. Verantwortlich hierfür sind sein niedriger pH-Wert und vor allem sein sehr hoher Zuckergehalt, der das ebenfalls im Honig enthaltene Wasser für Mikroorganismen schwer verfügbar macht und den Honig somit auf natürliche Weise konserviert.

Jedoch kann auch Honig verderben. Dies geschieht vor allem dann, wenn sein Wassergehalt durch Fehler bei der Ernte bereits zu hoch ist oder durch falsche Lagerung ansteigt. Es besteht dann die Gefahr, dass sich die natürlicherweise im Honig vorkommenden Bakterien und Hefen vermehren und er in Gärung übergeht. Er ist dann für den direkten Verzehr nicht mehr geeignet, kann allenfalls noch als Backhonig oder zur Metherstellung genutzt werden.

Die Deutsche Honigverordnung schreibt daher vor, dass der Wassergehalt eines Blüten- oder Waldhonigs nicht mehr als 20 % betragen darf (Heidehonig 23 %). Der Deutsche Imkerbund legt mit einem maximal zulässigen Wassergehalt von 18 % (Heidehonig 21,4 %) sogar noch strengere Maßstäbe an. Bei offiziellen Honigprüfungen ist die Bestimmung des Wassergehalts nach der Norm DIN10752 mit refraktometrischen Methoden vorgeschrieben.

Der Imker muss bereits bei der Honiggewinnung darauf achten, nur reifen Honig mit einem der Honigverordnung entsprechenden Wassergehalt (idealerweise zwischen 15 und 18 %) zu ernten und abzufüllen. Hierzu sollte er den Wassergehalt bei der Ernte selbst kontrollieren. In Konformität mit der Norm DIN10752 und der Einfachheit halber erfolgt auch diese Selbstkontrolle am besten über die refraktometrische Methode.

Diese beruht auf dem physikalischen Prinzip, dass ein Lichtstrahl an der Grenzfläche zweier Medien unterschiedlicher Dichte seine Ausbreitungsrichtung ändert. Der Strahl wird gebrochen. Tritt beispielsweise ein Lichtstrahl von Luft in Wasser, so bricht sich das Licht. Die Dichte einer Lösung hängt direkt von der Konzentration darin gelöster Stoffe ab. Dies bedeutet z. B., dass Licht beim Übergang von Luft in Wasser nicht so stark gebrochen wird wie beim Übergang von Luft in eine konzentrierte Zuckerlösung. Aus dem gemessenen Brechungswinkel lässt sich mathematisch der Brechungsindex der Lösung ableiten.

Die Bestimmung des Wassergehalts von Honig erfolgt in der Regel auf zwei Arten:

Refraktometrische Wassergehaltsbestimmung über Saccharose (%Brix)

Der Wassergehalt kann über den Trockensubstanz-Gehalt an Saccharose errechnet werden. Hierzu werden Refraktometer mit einer Saccharoseskala oder auch %Brix-Skala eingesetzt. Saccharose macht jedoch nicht den Hauptzuckeranteil im Honig aus, diesen bilden Fructose und Glucose. Die Wassergehaltsbestimmung kann daher nicht durch reine Subtraktion des %Brix-Wertes von 100 % erfolgen, sondern der abgelesene Wert muss korrigiert werden.

Beispiel: Der abgelesene %Brix-Wert liegt bei 80 % .

Die Differenz des abgelesenen Werts von 100 % beträgt 20 %. Dies entspricht jedoch dem Wassergehalt einer Saccharoselösung, nicht dem Wassergehalt von Honig. Den tatsächlichen Wassergehalt des Honigs erhält man, indem man von diesem Wert durchschnittlich 1,7 % abzieht.

Der zu subtrahierende Wert hängt dabei von dem über den Saccharosewert erhaltenen Wassergehalt ab:

Wassergehalt	Abzuziehender Wert
< 17,0 %	1,8 %
17,0 % bis 20,5 %	1,7 %
> 20,5 %	1,6 %

In oberem Beispiel also $20,0 \% - 1,7 \% = 18,3 \%$.

Das digitale Refraktometer für Zuckergehalt **HI96801** bestimmt den Saccharosegehalt fließfähiger Medien nach dem Prinzip der Brechungsindexmessung in %Brix. Das Refraktometer ist einfach zu bedienen und garantiert sekundenschnelle sowie sichere Messungen. **HI96801** misst einen Brix-Bereich von 0 bis 85% Brix.

Digital-Refraktometer HI96801

Vorteile:

- Präzise Messung von Saccharose als % Brix
- Großes Display mit zweizeiliger Anzeige
- Leichte Bedienung über wenige Tasten
- Sekundenschnelle und präzise Messergebnisse
- Probenmulde aus Edelstahl: geringe Probenmenge erforderlich
- Einfache Kalibrierung mit destilliertem oder deionisiertem Wasser
- Automatische Temperaturkompensation
- BEPS (Batteriefehlerschutz) und Abschaltautomatik
- Wasserdichtes Gehäuse



Refraktometrische Wassergehaltsbestimmung über den Brechungsindex

Zum Anderen kann die Berechnung des Wassergehalts des Honigs direkt aus dem Brechungsindex erfolgen. Der Zusammenhang zwischen Brechungsindex und Wassergehalt im Honig wurde von H. D. Chataway bereits 1932 nachgewiesen und in der untenstehenden Umrechnungstabelle zusammengefasst. Kennt man also den Brechungsindex des Honigs, kann der daraus resultierende Wassergehalt einfach in der Tabelle abgelesen werden. Eventuelle Zwischenwerte erhält man durch Interpolation.

Umrechnungstabelle Brechungsindex bei 20 °C in Wassergehalt des Honigs nach H. D. Chataway, 1932

Brechungsindex	Wassergehalt (%)	Brechungsindex	Wassergehalt (%)	Brechungsindex	Wassergehalt (%)
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4951	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0	-	-
1,4940	17,0	1,4835	21,2	-	-

Das digitale Handrefraktometer **HI96800** von Hanna Instruments bestimmt den numerischen Brechungsindex wässriger Lösungen und ist daher zur refraktometrischen Bestimmung des Wassergehalts in Honig gut geeignet. Gegenüber einem analogen Refraktometer bietet es die Vorteile einer schnellen, genauen und *temperaturkompensierten* ($n_{D_{20}}$) Messung. Nach dem Auftragen nur weniger Tropfen Honig in die Probenmulde misst das Gerät in Sekundenschnelle den Brechungsindex an der Grenzfläche zwischen dem integrierten Glasprisma und dem aufgetragenen Honigfilm. Der Messwert wird direkt als Brechungsindex angezeigt und kann automatisch auf eine Temperatur von 20 °C kompensiert werden. Dabei ist das Gerät intuitiv zu bedienen und schnell und einfach mit destilliertem Wasser zu kalibrieren. **HI96800** misst den Brechungsindex von 1,3300 bis 1,5080 nD bzw. 1,3330 bis 1,5040 nD₂₀. Eine Anzeige von %Brix im Messbereich 0 bis 85 %Brix ist ebenfalls möglich.

Digital-Refraktometer HI96800

Vorteile:

- Präzise Messung des numerischen Brechungsindex und %Brix
- Großes Display mit zweizeiliger Anzeige
- Leichte Bedienung über wenige Tasten
- Sekundenschnelle und präzise Messergebnisse
- Probenmulde aus Edelstahl: geringe Probenmenge erforderlich
- Einfache Kalibrierung mit destilliertem oder deionisiertem Wasser
- Automatische Temperaturkompensation
- BEPS (Batteriefehlerschutz) und Abschaltautomatik
- Wasserdichtes Gehäuse



Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit in Honig

Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit (EC) eines Honigs ist als ein einfaches Hilfsmittel zur qualitativen Beurteilung einer Honigsorte und ihrer Mischungen in der gültigen Honigverordnung beschrieben. Sie wird in der Einheit mS/cm angegeben. Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Summenparameter und gibt Auskunft über die Menge an Salzen, die in gelöster Form in Honig enthalten sind. Da auch Mineralien und Spurenelemente vorwiegend als Salze vorliegen, werden sie bei der Messung der elektrischen Leitfähigkeit miterfasst.

Anhand des Leitfähigkeitswerts werden Blüten- und Waldhonige unterschieden. Honige mit einer vergleichsweise niedrigen Leitfähigkeit unter 0,5 mS/cm sind Blütenhonige, solche mit einer Leitfähigkeit von über 0,8 mS/cm sind in der Regel Honigtauhonige (Waldhonige). Honige mit einem dazwischenliegenden Wert (0,5 bis 0,8 mS/cm) gelten als Mischhonige. *Achtung: Blütenhonige mit einem hohen Anteil an Kastanien- oder Buchweizenblüten können hohe Leitfähigkeitswerte, vergleichbar mit Honigtauhonigen, aufweisen.*

Genauen Aufschluss über die Honigsorte gibt in diesem Fall nur eine Pollenanalyse.

Eine Leitfähigkeitsmessung in Honigen, wie sie in der EN/ISO-Norm 10753 beschrieben ist, erfordert eine Verdünnung des Honigs. Man geht von 20 g Honig Trockenmasse auf 100 g Wasser aus. Naturbelassen, also ungetrocknet, enthält Honig jedoch eine gewisse Menge Wasser. Daher muss zunächst der tatsächliche Wassergehalt des Honigs refraktometrisch ermittelt werden. Dieser Wassergehalt muss dann von 100 % abgezogen werden, um die tatsächliche Menge an benötigtem Honig und dest. Wasser für die Probeneinwaage und Wasserzugabe anhand der nachstehenden Formeln zu bestimmen:

Formeln und Berechnungsbeispiel Honigprobenmenge

	Formel	Beispiel
Wassergehalt [WG] in %	Ermittelt	15 %
Probeneinwaage [PEW] in g	$\text{Honig}_{\text{Trockenmasse}} \text{ g} \times 100 \% / (100 \% - [\text{WG}] \%) = \text{Honig}_{\text{ungetrocknet}} \text{ g}$	$20 \text{ g} \times 100 \% / (100 \% - 15 \%) = 23 \text{ g}$
Wasserzugabe [WZ] in g	$100 \text{ g} - [\text{PEW}] \text{ g} = [\text{WZ}] \text{ g}$	$100 \text{ g} - 23 \text{ g} = 77 \text{ g}$

Für die Verdünnung sollte reines Wasser mit einem sehr niedrigen Leitfähigkeitswert (unter 20 µS/cm) verwendet werden. Dieses Wasser wird handelsüblich als destilliertes (dest.) Wasser bezeichnet. Die Honigprobe wird mit dest. Wasser auf ein Gesamtgewicht von 100 g verdünnt. Benutzen Sie zu dem Zweck eine Tropfpipette. Alternativ kann die Honigprobe in einen Messkolben oder Messzylinder mit Stopfen eingewogen und das Volumen auf 100 mL mit dest.-Wasser aufgefüllt werden. Alle in der Honigprobe enthaltene Ionen sollten vollständig gelöst werden. Dazu kann ein Magnetrührer eingesetzt werden.

Ist der Wassergehalt des Honigs nicht bekannt, kann eine Schnellbestimmung mit einem festen Mengenverhältnis von 23 g Honig zu 77 g Wasser durchgeführt werden. Für die meisten ein- bis zweijährigen Honige ohne extrem hohen Wassergehalt bietet diese Annäherung eine vernünftige Grundlage für eine schnelle Unterscheidung der Honigsorten.

Die Leitfähigkeit ist sehr stark temperaturabhängig. Die EN/ISO-Norm 10753 schreibt daher das Temperieren der verdünnten Honigprobe auf 20 °C vor. Die Honigprobe verhält sich bei Temperaturschwankungen anders als reines Wasser. Daher muss die automatische Temperaturkompensation des Messgeräts ausgeschaltet oder die Referenztemperatur auf 20 °C eingestellt werden. Das Multiparameter-Messgerät edge® **HI2030-02** ermöglicht diese Einstellung, was präzise Messwerte sicherstellt.

Der kompakte Leitfähigkeitstester **HI98331** wurde in Vergleichsmessungen gleichfalls als geeignet beurteilt. Da der Tester den Messwert auf 25 °C mit einem Faktor von 1,9 %/°C umrechnet, ist es auch für Privatkunden empfehlenswert die Honigprobe bei Zimmertemperaturen zwischen 20 und 25 °C zu untersuchen. Der Tester zeigt die Temperatur gleichzeitig mit dem Leitfähigkeitswert an. Unter Berücksichtigung dieser Annäherung sollten Honigproben mit einem Messwert zwischen 0,4 und 0,9 mS/cm erst nach einer genaueren Laboruntersuchung eingestuft werden.



Leitfähigkeitstester HI98331

Vorteile:

- Gleichzeitige Anzeige des Leitwerts und der Temperatur
- Spritzwasserdichtes Gehäuse
- Leichte Reinigung der Messelektrode
- Fehlerfreie 1-Knopf-Bedienung
- Schnelle Reaktionsfähigkeit
- Messgenauigkeit: 0,05 mS/cm

Probenvorbereitung und Durchführung der Leitfähigkeitsmessung

Benötigte Hilfsmittel:

- Destilliertes Wasser
- Leitfähigkeitsmessgerät
- Kunststoffbecher 100 mL (z. B. Artikelnr. **HI740036P**)
- Waage
- Magnetrührer (z. B. Artikelnr. **HI180F**)

1. Erwärmen Sie den Honig leicht (unter 40 °C), um eine homogene Probe entnehmen zu können.
2. Ermitteln Sie den Wassergehalt (WG) mit Hilfe eines Refraktometers.
3. Bestimmen Sie die Probenmenge [PEW] und die Wasserzugabe [WZ] nach den Formeln auf der vorstehenden Seite.
4. Wiegen Sie die berechnete Probenmenge in einen sauberen, trockenen Becher und füllen Sie die Probe mit dest. Wasser auf 100 g auf.
In unserem Beispiel links wären dies 23 g Honig + 77 g dest. Wasser.
5. Beschriften Sie den Messbecher.
6. Geben Sie den Magneten dazu und rühren Sie die Probe auf dem Magnetrührer bis der Honig gelöst ist.
7. Tauchen Sie den kalibrierten Leitfähigkeitssensor * in diese wässrige Honigprobe.
(Beachten Sie evtl. die Angaben der Bedienungsanleitung.)
8. Kontrollieren Sie die Temperatur. Temperieren Sie die Probe auf 20 °C.
Beim Leitfähigkeitstester halten Sie die Zimmertemperatur zwischen 20 und 25 °C ein.
9. Bewegen Sie den Sensor leicht für kurze Zeit. Lassen Sie nun den Sensor ruhen und warten Sie, bis ein stabiler Messwert abgelesen werden kann.
10. Bei Messgeräten, die die Leitfähigkeit in der Einheit $\mu\text{S}/\text{cm}$ angeben, ist das Messergebnis durch den Faktor 1000 zu dividieren ($\text{mS}/\text{cm} = \mu\text{S}/\text{cm} : 1000$).
11. Nehmen Sie den Sensor aus der Probe und spülen Sie diesen unter Leitungswasser ab und anschließend mit etwas dest. Wasser nach.
12. Werten Sie den Messwert aus:

> 0,8 mS/cm (800 $\mu\text{S}/\text{cm}$)	Honigtauhonige
> 0,5 mS/cm und < 0,8 mS/cm	Mischhonige
< 0,5 mS/cm	Blütenhonige

* Das Leitfähigkeitsmessgerät sollte mit der Kalibrierlösung 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Artikelnr. **HI7031L / HI70031P**) kalibriert sein. Empfohlen wird, die Kalibrierung mindestens einmal monatlich durchzuführen.



edge® Multiparameter-Messgerät HI2030-02

Vorteile:

- Stabiles Tischgerät mit Elektrodenhalterung und pflegeleichter Glasoberfläche
- Rückverfolgbarkeit der Messwerte dank Datenspeicher mit Exportmöglichkeit auf USB-Medium
- Laborgerechte Messgenauigkeit und Präzision
- Leicht verständliche Bedienung auch für Benutzer ohne chemische Vorkenntnisse
- Geeignet für Honig-, Lebensmittel- und Wasseranalysen

Bestimmung des pH-Werts in Honig

Der pH-Wert ist zusammen mit dem Wassergehalt wichtig für die Stabilität von Honig. Der pH-Wert entspricht der Aktivität der in Honig enthaltenen Säuren und wird genauer gesagt als die Aktivität und nicht als die Konzentration der (H⁺)-Ionen gemessen. Deshalb können die Messwerte bei einer Direktmessung mit einer Einstichelektrode etwas niedriger ausfallen als in wässriger Lösung. Die genormte Methode schreibt eine pH-Messung in einer mit destilliertem Wasser verdünnten Probe vor:

Probenvorbereitung und Durchführung der pH-Messung

Benötigte Hilfsmittel:

- Destilliertes Wasser
- Kalibriertes pH-Meter*
- Kunststoffbecher 100 mL (z. B. Artikelnr. **HI740036P**)
- Waage
- Magnetrührer (z. B. Artikelnr. **HI180F**)

1. Erwärmen Sie den Honig leicht (unter 40 °C), um eine homogene Probe entnehmen zu können.
2. Wiegen Sie 10 g Honig in einen sauberen, trockenen Becher ein.
3. Messen Sie 75 mL (g) dest. Wasser ab und fügen es zu der Probe hinzu. Das Wasser sollte ein Temperatur zwischen 15-30 °C haben. Beschriften Sie den Messbecher.
4. Geben Sie den Magneten dazu und rühren Sie die Probe kurz (max. 1 Minute) auf dem Magnetrührer. Der Honig muss danach nicht komplett gelöst sein.
5. Spülen Sie eine kalibrierte pH-Elektrode* mit dest. Wasser ab und tauchen Sie die Elektrode nach Bedienungsanleitung in die gerührte Honigprobe.
6. Lesen Sie den ersten stabilen Messwert ab. (Die Säuren können mit CO₂ aus der Luft reagieren.)
7. Nehmen Sie die Elektrode aus der Probe und spülen Sie diese unter Leitungswasser ab und anschließend mit etwas dest. Wasser nach.

8. Werten Sie den Messwert aus. Erwartete Messwerte:

- Blütenhonige pH 3,3 bis 4,6
- Kastanienblütenhonige pH < 6,0
- Honigtauhonige pH 4,2 bis 5,5

* Das pH-Meter sollte mit frischen Kalibrierpuffern pH 7,01 und 4,01 kalibriert sein (Artikelnr. **HI7007L / HI70007P, HI7004L / HI70004P**). Die Kalibrierung sollte nicht länger als 7 Tage zurückliegen. Um eine schnelle Ansprechzeit zu sichern, sollte die pH-Elektrode immer feucht in der Aufbewahrungslösung (**HI70300S**) gelagert werden.

Der drahtlose pH-Tester **HALO2 HI9810382** ist präzise und einfach zu bedienen mit seiner verstopfungssicheren Elektrode ideal für Messungen in Honig. Alle Tester der **HALO2**-Serie können sowohl als Tester als auch über das integrierte Bluetooth-Modul mit einem kompatiblen Smartgerät mit Hanna Lab App genutzt werden. Alle Messwerte werden mit zugehörigen Kalibrierdaten zur Einhaltung von Compliance-Richtlinien ausgegeben. Die Tester zeichnen sich durch besonders einfache Benutzerführung mit Kalibriererinnerungen, Elektrodenzustandsanzeige und Alarmen aus.



HI9810382 HALO2 drahtloser pH-Tester mit Bluetooth®

Vorteile:

- Nachfüllbare Elektrode mit doppelter Referenz, verstopfungsresistent für schnelle Ansprechzeit und stabile Messwerte
- PVDF-Elektrode: Einfach zu reinigen und widerstandsfähig gegen aggressive Chemikalien
- Wasserdicht nach IP65-Standard
- Automatische Kalibrierung
- Automatische Temperaturkompensation
- Ca. 1000 Stunden Batterielebensdauer (500 Stunden, mit aktivierter Bluetooth®-Funktion)
- Großes LCD
- Ein-Knopf-Bedienung

Bestimmung der freien Säuren in Honig

In Honig enthaltene Säuren können in verschiedensten Verhältnissen vertreten sein. Eine genaue Bestimmung der gefährdeten Ameisensäure bedarf einer Laboruntersuchung. Einfacher durchzuführen ist jedoch die Bestimmung der freien Säuren. Die Honigprobe wird genau wie die pH-Messung vorbereitet und mit 0,1 M Natronlauge bis zum pH-Wert 8,3 titriert. Der Grenzwert für freie Säuren in Honig beträgt 40 meq/kg.

Probenvorbereitung und Durchführung der Titration von freien Säuren

Benötigte Hilfsmittel:

- Destilliertes Wasser
- Kalibriertes pH-Meter (mit Pufferlösung 8,20 pH, **HI70082M**)
- Bürette, z. B. ein bruchfestes Schilling-Modell aus Kunststoff
- Kunststoffbecher 100 mL (z. B. Artikelnr. **HI740036P**)
- Waage
- Magnetprüber (z. B. Artikelnr. **HI180F**)

1. Füllen Sie die Bürette mit frischer 0,1 M Natronlauge (NaOH). Stellen Sie das Volumen auf 0 mL.
2. Erwärmen Sie den Honig leicht (unter 40 °C), um eine homogene Probe entnehmen zu können.
3. Wiegen Sie 10 g Honig in einen sauberen, trockenen Becher ein.
4. Messen Sie 75 mL (g) dest. Wasser ab und fügen Sie es zu der Probe hinzu. Das Wasser sollte eine Temperatur von 15 bis 30 °C haben. Beschriften Sie den Messbecher.
5. Geben Sie den Magneten dazu und rühren Sie die Probe kurz (max. 1 Minute) auf dem Magnetprüber. Der Honig muss danach nicht komplett gelöst sein.
6. Spülen Sie eine kalibrierte pH-Elektrode * mit dest. Wasser ab und tauchen Sie die Elektrodenach Bedienungsanleitung in die gerührte Honigprobe. Lesen Sie eventuell den pH-Wert ab.
7. Dosieren Sie langsam die Titrierlösung dazu, bis Sie den pH-Wert 8,3 erreichen. Sobald Sie dem Endpunkt näher kommen, verkleinern Sie die Zugabevolumina und verlängern die Rührzeit zwischen den Zugaben um eine vollständige Reaktion zu ermöglichen. Führen Sie die Titration zügig ohne Unterbrechungen durch. Die Titrationszeit sollte nicht länger als 1 Minute betragen. Notieren Sie den Verbrauch der Titrierlösung in mL.
8. Werten Sie das Messergebnis aus:

$$\text{meq/kg freie Säuren} = 100 \cdot V / PM,$$

wobei **V** für den Verbrauches Titriermittels (0,1 M NaOH) in mL
und **PM** für die Probenmenge, d.H. Einwaage in g steht.

akzeptable Messwerte: < 40 meq/kg

9. Nehmen Sie die Elektrode aus der Probe und spülen Sie diese unter Leitungswasser ab und anschließend mit etwas dest. Wasser nach. Kontrollieren Sie, ob die Schutzkappe der pH-Elektrode mit der Aufbewahrungslösung gefüllt ist (Artikelnr. **HI70300S**).



edge® Multiparameter-Messgerät HI2030-02 plus optionaler pH-Elektrode FC2020

Vorteile:

- Multifunktionelles Messgerät mit automatischer Sondenerkennung für blitzschnelles Umschalten zwischen pH- und Leitfähigkeitsmessung
- Grosses Display mit gut lesbarer Anzeige
- Mitgelieferte Elektrodenhalterung
- Hilfsfunktionen für mühelose Qualitätssicherung, z.B. Kalibriererinnerung und Elektrodenzustandskontrolle

Bestimmung der Farbe von Honig

Die natürliche Farbe von Honig variiert über viele Farbtöne hinweg, von strohgelb bis bernsteinfarben, von dunkel bernsteinfarben bis fast schwarz mit einem Hauch von rot. Die Farbe von unbehandeltem Honig stammt vom Nektar der Pflanzen, den die Bienen sammeln, daher wird der Farbton z. B. in den USA zur Klassifizierung der Honigsorte verwendet. In der EU kann die Farbe nur einen ersten Anhaltspunkt für die Honigsorte geben (z.B. Akazienhonig). Eine Sortenbezeichnung für kommerzielle Zwecke muss durch eine Pollenanalyse bestätigt werden.

Der Farbton des Honig hängt auch von anderen Faktoren ab, z. B. der Nutzung älterer Waben, Lichteinfluss, etc.

Die Farbklassifizierung gemäß USDA ist wie folgt:

Farbbezeichnung gemäß USDA	Farbbereich / mm Pfund
wasserhell	≤ 8
reinweiss	8 bis 17
weiss	17 bis 34
sehr hell bernsteinfarben	34 bis 50
hell bernsteinfarben	50 bis 85
bernsteinfarben	85 bis 114
dunkel bernsteinfarben	> 114



Durchführung der Farbbestimmung

1. Erwärmen Sie den Honig leicht (unter 40 °C), um eine homogene Probe entnehmen zu können.
2. Für die Kalibrierung des Photometers füllen Sie eine Küvette mit reinem Glycerol, stellen diese in das Photometer, schließen den Küvettenschacht mit der Lichtschutzkappe und drücken die CAL-Taste. Anschließend können Sie mehrere Proben oder eine ganze Probenreihe analysieren.
3. Füllen Sie eine Küvette luftblasenfrei mit der Honigprobe und stellen diese in das Photometer. Schließen Sie den Küvettenschacht mit der Lichtschutzkappe und drücken die READ-Taste. Der Messwert wird in mm Pfund angegeben.
4. Für die Auswertung vergleichen Sie den Messwert mit der Tabelle oben.



Photometer HI96785

Vorteile:

- Messwertanzeige direkt in mm Pfund (0 bis 150)
- Benutzerunabhängige Genauigkeit von 2 mm Pfund
- Schnelle Honigbeurteilung
- Fehlerfreie Messung in 10 x 10 mm Einwegküvetten (Artikelnr. **HI93703-56**, 90 Küvetten per Packung)

Haben wir Ihr Interesse geweckt oder haben Sie noch Fragen?

Kontaktieren Sie uns. Unsere Mitarbeiter beraten Sie gern!

Literaturquellen:

1. Bogdanov S. und Mitarbeiter; Zentrum für Bienenforschung, Agroscope Liebefeld, 1995
2. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft: Honigverordnung vom 16. Januar 2004 (BGBl. I S. 92)
3. Chataway, H.D.: The determination of moisture in Honey. Canadian Journal of Research 6, 532-547 (1932)
4. Chataway, H.D.: The determination of moisture in Honey by the hydrometer method. Canadian Journal of Research 8, 435-439 (1933)
5. Deutscher Imkerbund e.V.: Qualitätsmerkmale und Untersuchungskriterien für Honig im Imker-Honigglas des Deutschen Imkerbundes e.V., 2016
6. DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Deutsche Norm DIN 10752-1, Untersuchung von Honig - Bestimmung des Wassergehaltes - Teil 1: Analoges refraktometrisches Verfahren, September 2018
7. DIN Deutsches Institut für Normung e. V.: Deutsche Norm DIN 10752-2, Untersuchung von Honig - Bestimmung des Wassergehaltes - Teil 2: Digitales refraktometrisches Verfahren, September 2018
8. Horn, H., Lüllmann, C.: Der Honig - Imker, Analytik, Gesetz, Gesundheit, 2017
9. Interpretation der Analysenresultate von Honiguntersuchungen, Verband Bernischer Bienenzüchtervereine, 2016
10. von der Ohe, W.: Wassergehaltsbestimmung mit dem Handrefraktometer, LAVES - Institut für Bienenkunde Celle 2017

