

A

Anleitungen für Bienenzüchter

Herausgegeben von Prof. Dr. LUDWIG ARMBRUSTER

Direktor des Instituts für Bienenkunde an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin-Dahlem

B 107



FICHE



Heft 1/2

Imkerische Honigprüfung

von

Ludwig Armbruster

1926

Verlag von Karl Wachholtz, Neumünster in Holstein

Imkerische Honigprüfung

Von Ludwig Armbruster.

Der deutsche Imkerbund fordert von seinen Vereinen, daß jeder einen Überwachungsdienst für Honig einrichtet. In der Tat, wenn der deutsche Imkerbund Gewähr bietet für den Honig, der in seinen Honiggläsern und unter seinem Gewähr-Verschluß auf den Markt kommt, dann muß ein Überwachungsdienst des Imkerbundes vorhanden sein. Der Imkerbund besteht aber aus den einzelnen Vereinen. Diesen wird die Aufgabe der Überwachung zufallen. Der örtliche Überwachungsdienst ist auch der weitaus einfachste und leichteste. Die Überwachung wird zum mindesten in Form von Stichproben erfolgen müssen. Sie kann sich ausdehnen auf die Art der Honigernte, auf die Art der Honigaufbewahrung, insbesondere aber wird sie auf den Honig selbst, den Inhalt der Honiggläser sich erstrecken müssen. Jeder Verein muß also mehr als einen Honigsachverständigen in kurzer Frist stellen. Denn wenn das Honigglas da ist, müßte auch überall der Prüfungsausschuß da sein. Der Prüfungsausschuß wird ein Dreifaches feststellen müssen:

1. Befinden sich Glas und Inhalt überhaupt in marktfähigem Zustand?
2. Ist der Inhalt Honig im vollsten Sinne des Wortes?
3. Ist der Inhalt Honig deutscher Herkunft?

Dabei ist es freilich nicht nötig, daß ein Vereinsausschuß in verwickel-teren oder strittigen Fällen ein schlechtweg maßgebendes Urteil und das letzte Wort in der Sache abzugeben hat. Trotzdem sind an solch einen Prüfungsausschuß erhebliche Anforderungen zu stellen, sodaß eine Vorbildung der Sachverständigen unerläßlich erscheint. Bei der großen Zahl der nötigen Prüfer — in jedem Verein doch aller-mindestens zwei (eines Mannes Red ist keines Mannes Red!) — ist an eine Ausbildung durch regelrechte Lehrgänge an zentraleren Forschungs- und Untersuchungsstellen kaum zu denken. Das Institut für

Bienenkunde scheint für seinen Teil hier einspringen zu sollen durch eine gedruckte Anleitung zur einfachen Honigprüfung. Eine eigene gedruckte Anleitung erscheint nötig, denn unsere bisherigen Honigbücher sind nicht genug für den Sonderzweck zugeschnitten. Manches, was für einen imkerischen Prüfungsdienst geboten werden sollte, fehlt. Anderes ist mit Recht ausführlich besprochen, kommt aber für Imker als Honigprüfer³ nicht in Frage. Manche Methoden müssen auch so vereinfacht werden, daß ein Nicht-Chemiker sie ausführen kann, und zwar auch außerhalb des Laboratoriums, zur Not sogar irgendwo draußen auf einem fremden Stand. Leider müssen einige Untersuchungen deswegen ausfallen, weil es bei ihnen heißt: „Entweder wirklich genau oder gar nicht.“ So liegen die Dinge bei der Prüfung auf Säuregehalt und Rohrzuckergehalt, sowie bei der Prüfung im polarisierten Licht. Falls jemand der Meinung wäre, ein Prüfer braucht nicht zu prüfen etwa auf Wassergehalt, auf Gehalt an künstlichem Invertzucker, an Fermenten, so muß ich auf Grund der Erfahrung widersprechen, die ich im Untersuchungsdienst des Instituts für Bienenkunde^{*)} machte. Die Prüfung auf Teerfarbstoffe und Dextrine ist allerdings nicht stets gleich wichtig, dafür aber einfach. Außer der FIEHESchen Reaktion lege ich großen Wert auf den Wassergehalt und Gehalt an Fermenten. Letzterer Untersuchung wohnt auch ein sehr großer pädagogischer Wert inne. Sie zeigt den Imkern fast handgreiflich, wie hoch sich die edle Naturgabe Honig über die chemischen Produkte erhebt.

Der 3. der obigen Punkte bleibe einer besonderen Anleitung vorbehalten.

Prüfung auf Marktfähigkeit.

Sie ist jetzt, nachdem der Imkerbund ein Einheitsglas herausgebracht hat, leicht. Der einzelne braucht bezüglich des Glases jetzt weniger mehr zu wählen oder im Geschmack sich zu verirren. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Deckel zuzuwenden, falls ein solcher öfter verwendet wird. Der Honig wird am besten in Steingut oder Glas aufbewahrt. Schon darum empfiehlt sich baldige Einglasung. Von Metall eignet sich am besten Aluminium. Es empfiehlt sich besonders auch für Klärkessel und Umfüllkessel bei rasch kristallisierenden Honigen.

^{*)} Die Hauptarbeitslast trug dabei Fräulein MARGARETE KEFERSTEIN. Herr Kollege KOCH-Münster unterstützte uns durch manchen guten Wink, ließ uns auch eine Nachbildung seines Fermentprüfapparates bauen. Herzlichen Dank!

Das Erwärmen darf nie auf offener Flamme erfolgen, sondern in dem Wasserbade. Das Aufwärmen ist langweilig. Ohne Wasserbad gehen dabei leicht große Werte verloren. Schon darum ist es vorteilhaft, die Ernte bald einzuglasen oder doch in Neunpfundbehälter abzufüllen. Es empfiehlt sich, bei warmer Temperatur zu schleudern und den schönen flüssigen Honig noch warm zu erhalten, also z. B. hinter sonnigem Fenster gut verdeckt (Räuberei-Gefahr!) stehen zu lassen und jeden Tag den oben sich sammelnden Schaum abzuschöpfen. Verwendung des Schaumes im eigenen Haushalt ist gut möglich. Das Sieben des Honigs gleich beim Schleudern ist natürlich gut, genügt aber sozusagen nie!

Nach etwa 8 Tagen kann der Honig eingeglast werden. Bei allen Gefäßen, in denen man Honig längere Zeit aufbewahrt, achte man sehr darauf, daß an diesen seitlich kein Honig herabtriefte. Falls es doch vorgekommen ist, entferne man die Spuren mit warmem Wasser und durch kräftiges Trockenreiben. Sonst bilden sich dort leicht Sproßpilze (Hefen), welche nach oben wuchern und schließlich innerhalb des Behälters landen. Ein Gären und ein Übersäumen des Inhalts sind dann unangenehme Folgen. Ein öfteres Umrühren des Honigs bald nach der Ernte ist in Dänemark und Schleswig-Holstein Brauch. Nach einer gewissen Übung kann auf diese Weise der Bienenwirt einen Honig erzeugen von schmalz- oder kunsthonigähnlicher Festigkeit. Durch das Umrühren des Honigs in regelmäßigen Abständen sinken die Kristallisationskerne nicht in die Tiefe, sondern bleiben fein verteilt im ganzen Honig. Die Kristallisation erfolgt also besonders fein. Das Verfahren hat unter Umständen Vorteile. Klärung des Honigs ist dabei kaum möglich, fürs Auge allerdings auch nicht so nötig. Die Angaben über den Einfluß der Sonnenstrahlen auf das Kristallisieren gehen auseinander.

Daß die Sinnenprüfung allein fast stets unzureichend ist, daß sie gar nicht selten zu den übelsten Täuschungen führen kann, hat unser Untersuchungsdienst so deutlich gezeigt, daß darüber kein Wort verloren sei. Das Honigrichteramt auf Ausstellungen mag schon nicht einfach sein. Der Honigprüfungsdienst, um den es sich hier handelt, ist auf alle Fälle etwas ganz anderes. Zur mehr äußeren Kennzeichnung leistet die Sinnenprüfung Dienste.

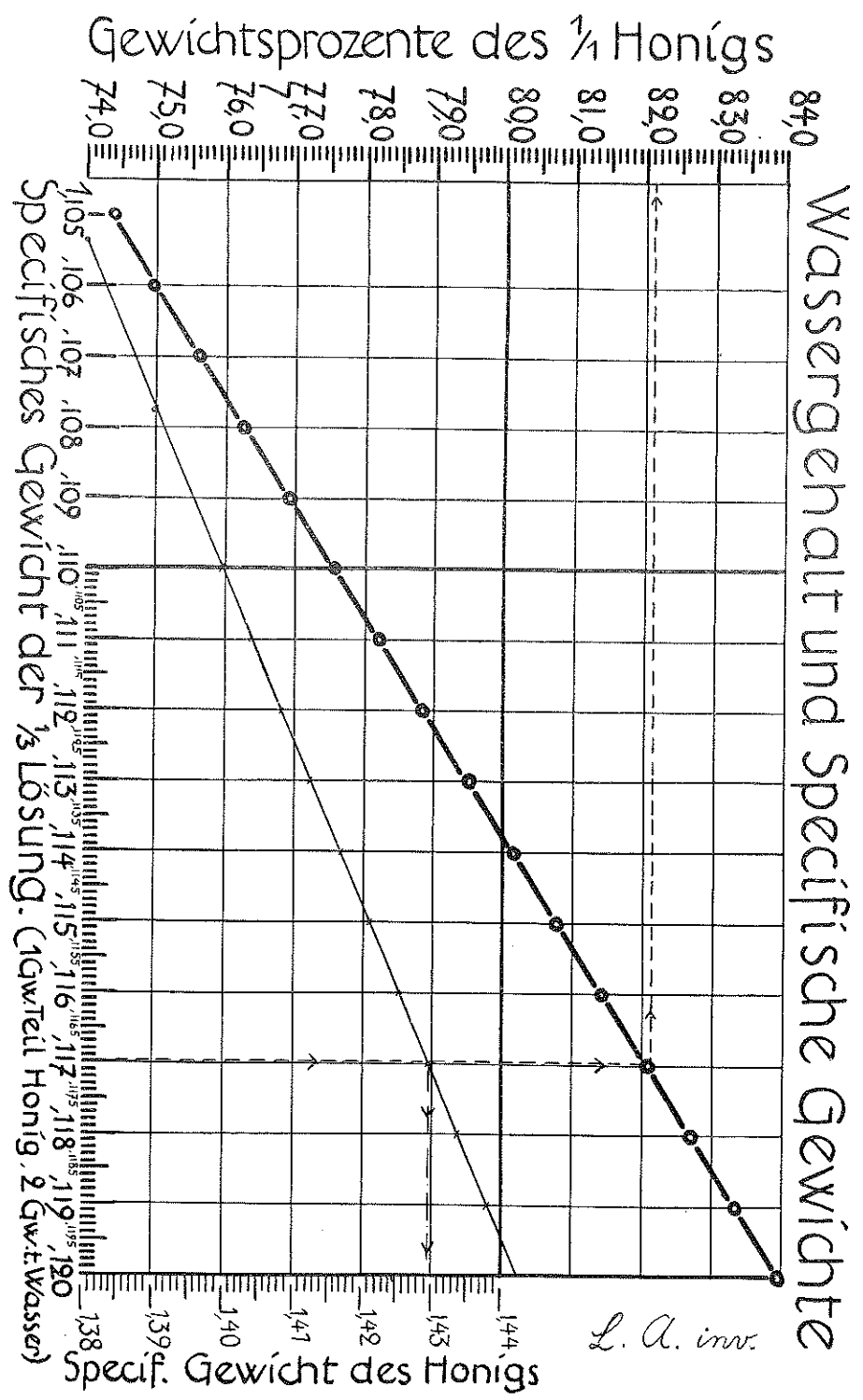
I. Sinnenprüfung.

Das Auge hat zu achten auf die Art, wie der Honig kristallisiert; ob grob oder fein, ob durchaus hart oder mehr weich-schmalzig bis

ölig, ob er mehr oder weniger zäh-flüssig ist. Auch die Zunge vermag hier das Korn der Kristalle zu bewerten. Das Auge kann fast stets ohne weiteres feststellen, ob der Honig geschichtet, also z. B. teilweise kristallisiert und teilweise noch flüssig ist. Die Farbe eines Honigs ändert sich fast stets, wenn er kristallisiert; er wird dabei heller. Darum hat man bei Farbenangaben immer noch zu bemerken, ob es sich um kristallisierten oder unkristallisierten Honig handelt. Bei geschichtetem Honig sind ja auch die Schichten meist verschieden gefärbt. Bei den Farbenangaben legt man in Gedanken eine Ideal-Honigreihe zugrunde, welche von wasserhell über weingelb, cognakgelb nach einem goldigen Braun verläuft. Neben dieser gibt es noch andere Reihen, z. B. eine grünstichige oder graustichige oder eine mehr zitronengelbe. Meistens aber ist es nicht schwer, die ungefähre Helligkeit eines Honigs mit der Idealreihe zu vergleichen. Die Farbreihe des Instituts für Bienenkunde ist dargestellt durch sieben farbige Gläser von konstanter Farbe mit den Grundnummern 2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14. Für ziemlich alle Fälle hat bis jetzt diese Glasreihe genügt.*) Es ist nicht schwer, einem Honig z. B. auch die Zwischenstufen 1, 3, 5, 7 usw. zu geben. Wenn man Gelegenheit hat, bei einem und demselben Honig die Farbe für den flüssigen Zustand und auch die Farbe für den kristallisierten Zustand anzugeben, dann ist dieser Honig als Honig-individualität immerhin schon ziemlich gekennzeichnet. Es ist mißlich genug, daß man beim Geschmack gerade nur willkürliche Vergleichsworte hat. Bei dem Honigfarbton hat man wenigstens die Honigfarb-Glasreihe.

G e s c h m a c k s p r ü f u n g: Die Geschmacksprüfung hat vor allem leider nur bedingten Wert. Es kann Gegenden mit gleichbleibender Tracht geben, wo der Honigprüfer eines Ortes schon auf Grund des Geschmacks ziemlich genau Bescheid weiß, wie es mit einem Honig steht, der angeblich aus demselben Ort stammt. Einigermaßen kennzeichnend sind folgende Geschmacksbezeichnungen: mild oder streng; ausgesprochen süß oder säuerlich bis sauer; fade oder aromatisch. Der Beigeschmack und der Nachgeschmack müssen beachtet werden, ob letzterer z. B. bitter oder herb ist. Blatthonig ist z. B. weniger süß und wirkt leicht etwas schleimend nach, ist auch dunkler. Das Ge-

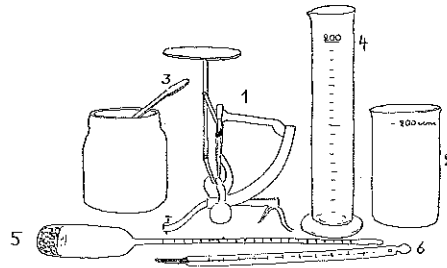
*) Kann vom Institut für Bienenkunde, Berlin-Dahlem (Postscheckkonto Berlin 76279), zum Preise von Mk. 1,20 bezogen werden. Jedes Glas ist eigens geprüft und nummeriert. Gleichmäßige Gläser in größerer Zahl zu erhalten ist schwierig. Entsprechende Nummern hatte ich von der Ausstellungsleitung in Neuenburg i. S. 1924 erhalten.



Spezifisches Gewicht der $\frac{1}{4}$ Lösung. (Gew.teil Honig, 2 Gew.teil Wasser)

schmacksurteil wird erleichtert, wenn man zwischenherein einen normalen Honig oder Brot genießt. Der erste Geschmackseindruck, den man bei einem Honig empfindet, ist meistens der sprechendste; denn an einen Geschmack hat man sich bald gewöhnt. Leider sagen sowohl die Farbe als der Geschmack an sich sehr wenig über die Echtheit des Honigs, allerhöchstens dann, falls ein ortskundiger Imker prüft, welcher die Honige der Nachbarimker kennt. Aber schon die Tracht von gewissen Garten-Blumen kann die Ernte eines Imkers erheblich im Geschmack verschleiern. Sogenannter Bonbongeschmack ist keineswegs immer ein Zeichen von Fälschung, wohl aber Geschmack nach gebranntem Zucker (Caramel-Geschmack) oft ein Anzeichen für überhitzten Honig. Bei Prüfung auf Geschmack soll man bei geschichteten Honigen nicht nur die Oberschicht genießen. Die Reinlichkeit, die Genauigkeit, aber auch die Hygiene fordern es, daß man bei jeder Probe entweder einen neuen Glasstab oder ein neues Löffelchen, am besten Aluminium oder Silber, benützt, bzw. jedesmal das Gerät gut abspült.

II. Bestimmung des Wassergehaltes:



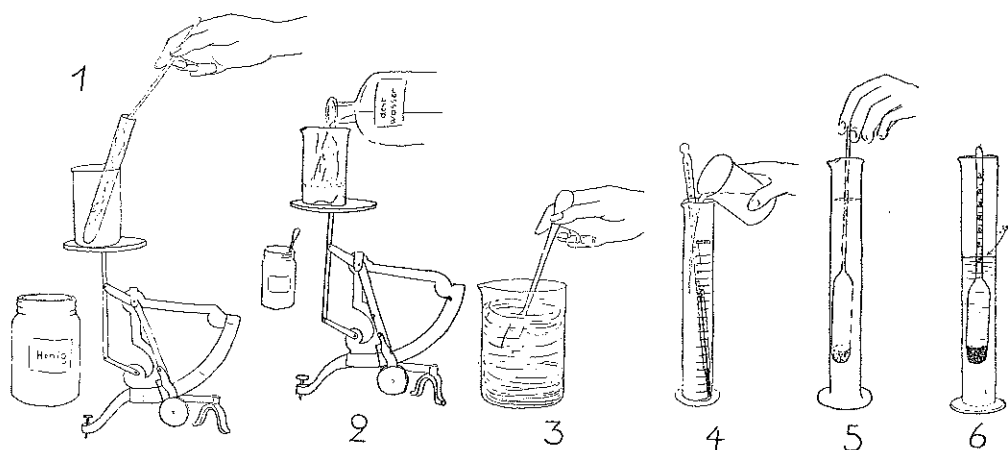
Herzurichten:

Geräte:

	RM.
1. Briefwaage, Tragkraft 500 gr	7,60
2. Becherglas, 200 oder 250 ccm Inhalt, Jenaer Glas —,77	—,77
3. Löffel oder Glasstab	
4. Meßzylinder, 200 ccm Inhalt, schlanke Form	1,—
5. Aräometer, Meßbereich 1,060—1,120	1,—
6. Thermometer, mit Milchglasskala, Meßbereich 1—100	2,—

Verlauf:

1) Ein Gewichtsteil Honig kommt in ein Becherglas. 2) Zwei Gewichtsteile Wasser werden dazu geschüttet. 3) Verrühren von Honig und Wasser bis zur vollständigen Lösung. 4) Das Gelöste wird in einen Standzylinder gegossen. 5) Die Senkwage wird eingetaucht und der Gradteil nach dem Einspielen abgelesen, wo die Gradeinteilung von der Lösungsoberfläche durchschnitten wird. 6) z. B. bei 1,117. 7) In der Tafel wird die Beispielszahl 1,117 an der unteren Zahlenreihe gesucht. Man fährt nach oben bis zu der stark ausgezogenen Diagonale und von dort nach links bis zur linken Zahlenreihe. Man findet einen Zuckergehalt von 82,1 %, bleiben für den Wassergehalt also 17,9 %. Spec. Gewicht des Honigs = 1,429. —



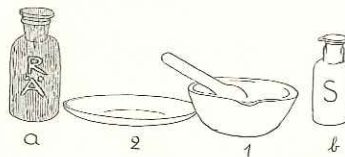
Hierzu ist nötig: 1. eine größere, gute Briefwage, am besten eine solche mit zwei Meßbereichen, den einen von 0 bis 500 gr (1 Pfund), den anderen von 0 bis 100 gr. Das Gegengewicht ist bei solchen Briefwagen zum Umkippen eingerichtet, sodaß im einen Fall die Wage sehr empfindlich wiegt (zwischen 0 und 100 gr). 2. einen Meßzylinder mit 200 ccm Inhalt mit Gradeinteilung von 2 zu 2 ccm. 3. ein Becherglas von 200 ccm Inhalt, am besten aus Jenaer Geräteglas. Zur Not genügt auch ein Aluminium- oder guter Emailltopf. 4. ein Aräometer mit dem Meßbereich 1,105 bis 1,125. Ein solches wurde mir nach eigenen Angaben von der Firma Leitz geliefert. Das Gerät kostet Mk. 5.50. Es ist (weil zerbrechlich) sorgfältig zu behandeln, sonst aber sehr einfach im Gebrauch.

Im Handel sind Aräometer zu haben mit dem Meßbereich 1,060—1,120. Sie sind kleiner und nicht so genau, wie das von mir erwähnte, haben aber den Vorteil, daß weniger Honiglösung gebraucht wird. Sie genügen.

Man stellt das Becherglas auf die Briefwaage, merkt sich das Rohgewicht des Glases und wiegt dann noch weitere 60 gr Honig dazu. Mit dem Meßzylinder mißt man 120 ccm Wasser ab, wenn möglich destilliertes (zur Not genügt reines Leitungswasser). Bei stark kristallisierten Honigen empfiehlt es sich, dieses Quantum Wasser leicht (etwa 40° C) vorzuwärmen, denn die 60 gr Honig müssen in dieser Wassermenge vollkommen aufgelöst werden. Bei warmem Wasser geht die Lösung flott vor sich. Man achte aber sehr darauf, daß die Lösung zum Schluß genau 15° C. hat. Bei wärmerer Temperatur sollte man also das Lösungswasser nicht vorwärmen, dafür mehr rühren. Man schüttet die Lösung ins Meßgefäß, überführt sich, ob sie ca. 15° C zeigt. Nötigenfalls kühle man den Meßzylinder mit Inhalt in kühlem Wasser ab. Das Aräometer taucht man ganz langsam ein (sodaß es unten nicht aufschlägt und entzwei geht). Man stellt fest, bei welchem Aräometergrad die Oberfläche der Honiglösung sich einspielt und kann dann ohne weiteres das spezifische Gewicht der Honiglösung ablesen. Es wird etwa zwischen 1,11 und 1,12 liegen. Das spezifische Gewicht des Ausgangshonigs, der ja mit zwei Teilen Wasser verdünnt worden war, läßt sich leicht ermitteln. Das spezifische Gewicht des Ausgangshonigs hängt aber davon ab, wieviel Wasser er enthält. Er ist um so leichter (wasserähnlicher), je wässriger er ist. Das spezifische Gewicht ist um so größer, je mehr Zuckerstoffe er enthält. Beides läßt sich aus der Tabelle ohne weiteres entnehmen, wenn man die gefundene Aräometerzahl auf der Tabelle sucht, dann senkrecht nach oben steigt, bis man die Diagonale trifft und vom getroffenen Diagonalepunkt horizontal nach links fährt, bis man die Zuckerprozentzahl, die man gesucht hat, erreicht. Zum Beispiel: Die gefundene Aräometerzahl ist 1,117. Das spezifische Gewicht der Honiglösung ist also 1,117. Wir fahren zuerst nach oben (vgl. die Hilfslinie auf der Tabelle), bis wir auf die Diagonale treffen, und dann nach links (vgl. die Hilfslinie) und finden bei der Honiglösung die Zahl 82,1 % Zucker. Der Rest ist im wesentlichen Wasser, sodaß wir also einen Wassergehalt des Honigs von 17,9 gefunden haben. Die Feststellung des Wassergehalts macht also verhältnismäßig wenig Schwierigkeiten. Das Urteil, welches uns das Aräometer erlaubt, ist ziemlich genau, insbesondere reicht die Genauigkeit für die Zwecke der imkerischen Honigprüfung. Das Urteil

ist untrüglich und lautet manchmal anders, als man auf Grund des Augenscheins annahm. Unreife, oder mit Wasser gestreckte Honige zeigen hohe Wasserprocente, also z. B. 25 % und noch mehr. Die Entwürfe des Reichsgesundheitsamts verbieten mehr als 22 % Wassergehalt. Bei diesen wässerigen Honigen kauft natürlich der Kunde für den Honigpreis ungebührlich viel Wasser und hat noch einen zweiten Schaden: Der Honig wird ihm leicht sauer. Spanien verbietet sogar mehr als 20 %, die Vereinigten Staaten mehr als 25 % Wasser. Starker Wassergehalt braucht nicht unbedingt eine bösartige Fälschung zu sein, wohl aber soll die Imkerschaft darauf dringen, daß nur gut ausgereifte Honige in den Handel kommen. Schlimmstenfalls kann man wasserhaltige Honige mit wasserarmen Honigen vermischen.

III. Prüfung auf künstlichen Invertzucker.



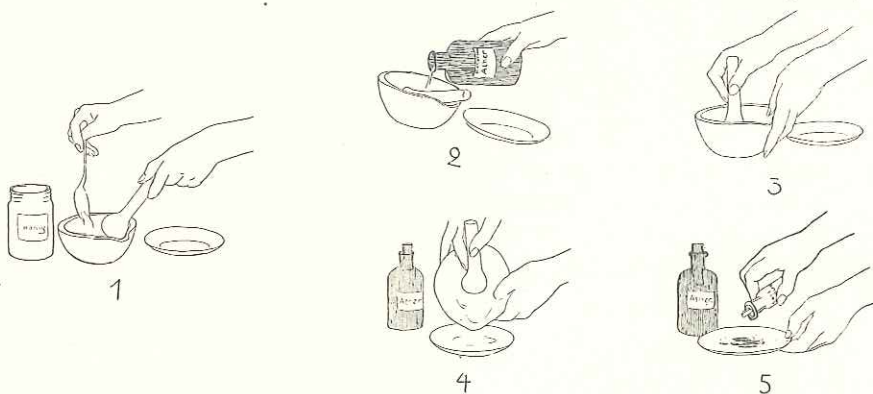
Herzurichten:

Geräte:

1. Porzellanmörser, ca. 200 mm Durchmesser, mit Pistill —,90
2. Untertasse

Reagentien:

- a) ca. 1%ige ätherische Resorzinlösung (1 gr Resorzin in 100 gr Äther) ca. —,70
- b) Salzsäure, concentrirt, spezif. Gew. 1,19 100 gr —,65



Verlauf:

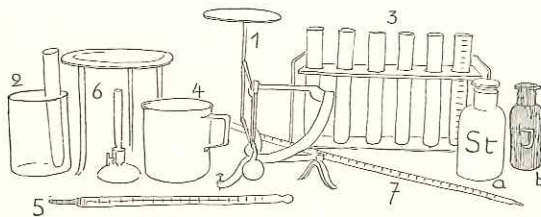
1) Einen Teelöffel voll Honig gibt man in einen Porzellanmörser. 2) Etwa 10 ccm Äther kommen hinzu. 3) Honig und Äther werden kurz, aber kräftig verrieben. 4) Den über dem Verriebenen noch stehenden Äther in eine Porzellanschale (Untertasse) abgießen. 5) Wenn der Äther in der Untertasse verdunstet ist, zwei Tropfen Salzsäure aufgießen und Färbung der Untertasse beachten. (Äther feuergefährlich!) —

Die folgende Untersuchung sieht sich nach groben Fälschungen um. Sie untersucht, ob künstlicher Invertzucker dem Honig beigefügt worden ist. Da ein deutlicher Preisunterschied zwischen Honig und Zucker besteht, läge die Gefahr dieser Fälschung in gewissem Sinne nahe. Der Fälscher wird freilich gewöhnlichen Zucker nicht so nehmen wie er ist, sondern er wird ihn zuerst invertieren. Bei diesem künstlichen Intervierungsprozeß entsteht der Stoff *Betaoxydeltamethylfurfurol* (nicht auswendig lernen!). Diesen Stoff weisen wir im Honig nach, indem wir von ihm einen ätherischen Auszug herstellen und diesen abgießen und verdampfen lassen. Ein Tropfen *Reagens* genügt. Falls dabei ein kirschroter Fleck entsteht, war *Methylfurfurol* da, also war künstlicher Invertzucker zugesetzt. Im einzelnen folgt man hier besser nicht der Vorschrift des Reichsgesundheitsamts, sondern verfährt folgendermaßen: In einer gelben, verschließbaren Flasche, welche 250 gr Aether enthält, werden 2,5 gr *Resorzin* aufgelöst. Diese ätherische *Resorzin*-Lösung ist, wie reiner Äther, sehr feuergefährlich, also vorsichtig zu behandeln. Die Äther-Resorzin-Lösung muß auch dunkel aufbewahrt werden und ist schon deswegen in einer gelben Flasche untergebracht. Etwa 5 gr (ein Teelöffel voll) Honig kommen in einen Mörser, dazu etwa 10 gr Äther-Resorzin-Lösung. Diese Mischung wird kräftig im Mörser verrieben. Bei warmem Wetter verdunstet der Äther rasch, deswegen beeile man sich hier mit dem Reiben. Wenn die Hälfte der Aether-Lösung verdunstet ist, höre man sofort auf mit Reiben, schütte den Aetherrest in ein Porzellanschälchen oder auf eine weiße Untertasse. Dort wird der Rest bald verdunstet sein. Auf den Rückstand läßt man 1 bis 2 Tropfen aus dem Salzsäuretropffläschchen fallen. Falls keine Rötung entsteht, ist sicher kein künstlicher Invertzucker vorhanden. Falls eine mehr oder weniger deutliche Rötung auftritt, fragt es sich, ob sie eine volle Stunde anhält. Dann ist sicher etwas nicht in Ordnung. In den allermeisten Fällen wird es sich um künstlichen Invertzucker handeln. Unsicher ist das Vorhandensein von künstlichem Invertzucker, wenn die Färbung nicht

deutlich kirschrot oder nicht beständig war. Für grobe Fälschungen ist die FIEHE'sche Reaktion nach wie vor geeignet. Freilich sind grobe Fälschungen mit künstlichem Invertzucker (z. B. Kunsthonig) heute nicht mehr so häufig als früher zur Zeit der Kunsthonighochflut.

In gewissen Fällen könnte es auch sein, daß der ungestreckte Honig stark überhitzt worden wäre. Aber das merkt der Prüfer auch auf andere Weise. Wenn Erhitzung nachweislich nicht stattgefunden hat, dann ist künstlicher Invertzucker schuld, daß typische Rotfärbung erfolgt. (Vgl. unten Schluß von IV.)

IV. Prüfung auf (diastatische) Fermente.



Herzurichten:

Geräte:

1. Briefwage	vgl. II
2. Becherglas oder Tasse	vgl. II
3. Reagensgläser, Länge 160, Weite 16 mm	20 Stck. —,80
4. Aluminium- oder Emailletopf	
5. Thermometer	vgl. II
6. Spiritus- oder Gaskocher (auch Küchenherd!)	1,—
7. Pipette, Inhalt 2 ccm	—,70

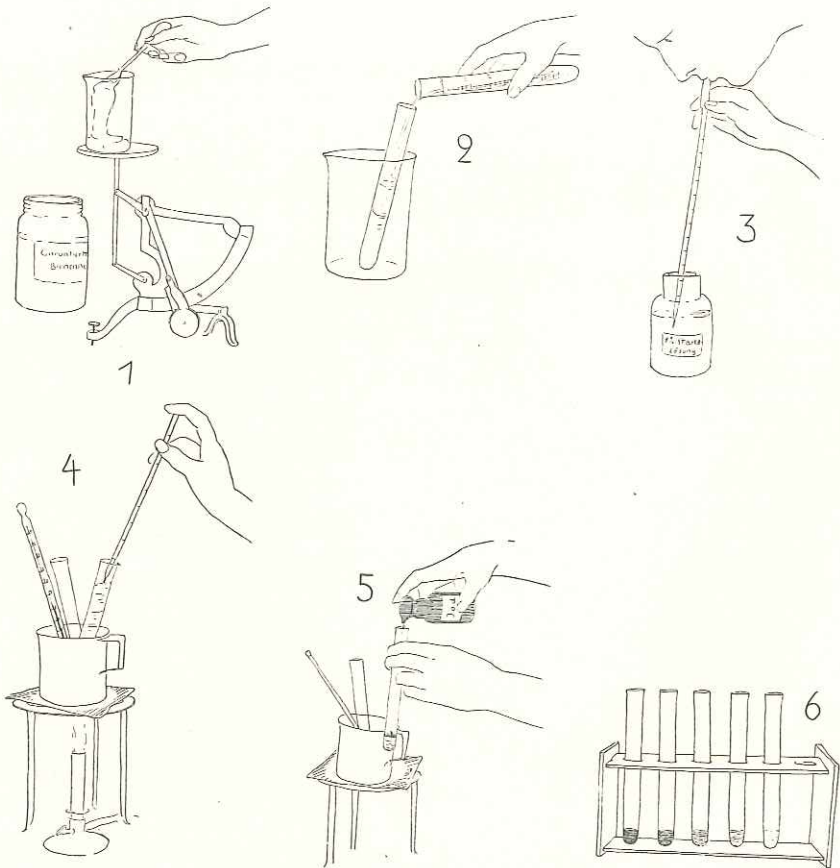
Reagentien (hier möglichst oft erneuern!):

- a) 1%ige wässrige Stärkelösung (Amylum solubile, Merck-Darmstadt)
- b) Jod-Jod-Kalium-Lösung (1 gr Jod, 2 gr Jodkalium in 300 ccm Wasser)
- | | |
|-----------------------------------|-------|
| [Amylum solubile, Merck | 1,— |
| Jod 10 gr | 1,— |
| Jodkalium 10 gr | 1,05] |

Verlauf:

- 1) 4 gr Honig werden im Reagensrohr abgewogen. 2) 20 ccm Wasser werden hinzugegossen. 3) 2 ccm einer 1%igen Stärkelösung werden

mittels Pipette entnommen 4) und dem Honig-Reagensrohr im Wasserbad beifügt, sobald das Thermometer des Wasserbades 40°C zeigt. Ein zweites Reagensrohr wird im Wasserbad gleich mit vorgewärmt. 5) Wenn 40°C erreicht sind, werden etwa 2 ccm mittels Pipette entnommen, in das vorgewärmte Reagensrohr übergefüllt und sofort 2 Tropfen Jod zugefügt. Kurz schütteln und Farbe beachten! 6) Ein neues Reagensrohr wurde vorgewärmt. Nach wiederum 2 Minuten alles wie bei 5. Eine 3. Entnahme (genau wie die bisherigen ausgeführt) nötigenfalls 10 Minuten nach Versuchsbeginn. Eine 4. Entnahme nötigenfalls nach 20 Minuten. 7) Die Farben bei der Jodprobe werden von zwei Minuten zu zwei Minuten normalerweise immer heller. Sie laufen von blau über violett-blau (I), rötlich-violett (III), rosa-braun (V), braun-gelb (14), hellgelb. Braun-gelb (14) soll erreicht sein bei guten Honigen in spätestens 10 Minuten. —



Sehr wichtig ist daher die Prüfung der Fermente. Man kann nicht auf alle Fermente prüfen. Am leichtesten ist die Prüfung auf die sogenannten diastatischen Fermente. Durch den Gehalt an Fermenten wird der Honig in gewissem Sinne zu einem lebendigen Etwas, welches Dinge zu Wege bringt, wozu die leblosen, rein-chemischen Erzeugnisse nicht fähig sind. Diese sozusagen lebenden Bestandteile sind hochwertige Eiweißverbindungen, deren Zusammensetzung man nicht kennt, deren Gegenwart man erschließt aus den Wirkungen, die nicht gering sind. Die Fermente machen den Honig zu dem unersetzlichen Naturschatz, zu dem unübertrefflichen Genuß-, Nahrungs- und insbesondere Heilmittel. Starke Hitze ist der Tod der Fermente. Wie sehr die Fermente im Honig auf alles einwirken, was in ihren Wirkungsbereich kommt, zeigt das Prüfungsverfahren auf diastatische Fermente. Der Gedankengang ist folgender: Man bringt mit den Honigfermenten lösliche Stärke in Berührung, und man beobachtet, wie rasch diese Stärke von den Honigfermenten „abgebaut“ ist. Das „Abbauen“ besteht darin, daß die Stärke, die als solche z. B. nicht verdaulich ist, in Zucker verwandelt wird, von dem wir alle wissen, wie leicht ihn jeglicher Organismus aufnimmt. Wir können leicht zeigen, wie weit die Honigfermente in bestimmten Zeitabschnitten die Stärke abgebaut hatten. Wir brauchen nur etwas Jodlösung zum Versuchsgemisch hinzuzufügen. Jede Anwesenheit von unangegriffener Stärke verrät sich in starker Blaufärbung. Der vollständige Abbau der gesamten Stärke zeigt sich darin, daß die gelbe, zugesetzte Jodlösung nichts anderes bewirkt, als ein leichtes Gelbfärben der Versuchslösung. Wenn der Abbau noch im Gang ist, dann zeigt sich das dadurch, daß noch einige Zwischenfarben zwischen dunkelblau und hellgelb auftreten, nämlich ein rötliches Violett und liches Braunrosa. Bei Hitze ginge dies nicht, denn der Hitze würden die Fermente erliegen. Bei Kälte würden die Fermente zu langsam arbeiten. Darum wählt man als Arbeitstemperatur 40° C. Weil 40° C als wichtige Normaltemperatur angenommen ist, muß man sie vorsichtig kontrollieren. Um ein Anbrennen zu verhüten, arbeitet man im Wasserbad. In einem Reagensglas wiegt man 4 gr Honig ab und gießt dann 20 ccm (Gramm) Wasser zu. Man erhält also eine 16%ige Honiglösung. In irgend einem Kochgefäß erwärmt man bei gelindem Feuer ein ordentliches Quantum Wasser. Wenn die Temperatur von 40° C erreicht ist, überführt man sich, daß der Honig gut gelöst ist. Dann sieht man auf die Uhr und fügt 2 ccm einer 1%igen Lösung von löslicher Stärke zu. Man tut gut, wenn man gleich ein zweites Reagensrohr mit erwärmt (insbesondere bei kühler

Jahreszeit). Nach zwei Minuten entnimmt man dem gefüllten Reagensrohr eine Pipette voll, gibt es in das zweite Reagensrohr und fügt dieser kleinen Probe einen Tropfen aus dem Jodtropffläschchen bei. Falls deutliche Blaufärbung eintritt, ist die Stärke noch nicht abgebaut (denn Jod wird durch Stärke blau gefärbt), die Fermente haben also ihre Anwesenheit noch nicht verraten. Es kann vorkommen, daß bei einem erneuten Umpipettieren nach wiederum zwei Minuten der Jodtropfen keinerlei Blau- oder Violettärbung mehr bewirkt. In solchen Fällen haben also in der 40° C warmen Versuchshoniglösung die Honigfermente schon sämtliche Stärke abgebaut. Der betreffende Honig enthält also reichliche, kräftige diastatische Fermente. Wenn nach 20 Minuten noch Blaufärbung eintritt, dann ist es mit den diastatischen Fermenten sicherlich nicht ganz in Ordnung. Wer absolut sicher gehen will, der wartet eine Stunde, entnimmt noch einmal eine Probe mit der Pipette, und falls jetzt, nach einer Stunde, der Jodtropfen immer noch blau färbt, dann waren in dem betreffenden „Honig“ diastatische Fermente nie da, oder, falls sie mal da waren, sind sie regelrecht zerstört, und zwar offenbar durch Hitze. Die Eigenart eines Honigs kann man so sehr schön kennzeichnen dadurch, daß man (wie Kollege KOCH-Münster zeigte) die Zeiten aufschreibt, in denen die einzelnen Schritte der Entfärbung von blau bis hellgelb stattfinden. Natürlich sind nur die Färbungen maßgebend, die alsbald nach jeweiliger Zugabe des Jodtropfens sich zeigten.

Zur Vereinfachung der Fermentprüfung für imkerische Zwecke, insbesondere zur Abkürzung der Zeit, in der man die Versuchslösung auf 40° halten muß, habe ich drei Jodprobgläser*) herausgegeben: Glas I (violett-blau) entspricht der Farbe des Reagensrohres, wenn der Stärkeabbau eben begonnen hat; Glas III (ein rot-violett) entspricht der Farbe des Reagensrohres, wenn der Abbau in vollem Gange ist; Glas V (ein rosa-braun) entspricht der Farbe des Reagensrohres, wenn der Abbau stark fortgeschritten ist. Wenn der Abbau vollendet ist, dann bleibt eine gelblich-braune bis gelbe Farbe übrig, die sich etwas ändert je nach der Art des verwendeten Honigs. Im allgemeinen dürfte sie der Farbe 10 unserer Honigfarbenreihe entsprechen. Unsere Honigfarbe 14 wird selbst bei fermentärmeren und auf 80° erwärmt gewesenen Honigen innerhalb von 10 Minuten erreicht. Bei guten Honigen ist in vier Minuten bereits die Farbe V erreicht. Wenn in 20 Minuten die Farbe I noch nicht erreicht ist, handelt es sich um einen Honig mit

*) Preis 50 Pfg. Institut für Bienenkunde (Postscheckkonto Berlin 76279).

ganz minderwertigem Gehalt an Fermenten. Also auch in den schlimmeren, langwierigen Fällen ist mit Hilfe der Jod-Probgläser ein sicheres, und zwar einheitliches Urteil in der kurzen Zeit von 20 Minuten möglich. Glas I, II und III sind absichtlich so hell gewählt, damit die Farbtöne, auf die es ja ankommt, besser verglichen werden können. Dem Reagensrohr kann man zu feinerem Farbtonvergleich nachträglich ruhig etwas Wasser zuschütten.

Der Ferment-Nachweis ist eine wichtige Ergänzung zur FIEHE'schen Reaktion; denn die FIEHE'sche Reaktion weist künstlichen Invertzucker nur dann nach, wenn die Prüfung auf diastatische Fermente gezeigt hat, daß der Versuchshonig nicht erhitzt war.

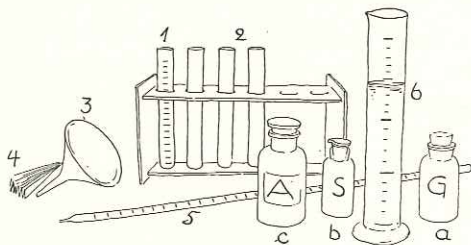
Wenn also die FIEHE'sche Reaktion rot und die „diastatische Reaktion“ blau ausfällt, dann kann künstlicher Invertzucker vorliegen. Es kann aber auch echter Honig sein, der durch Erhitzen verdorben ist.

Wenn die FIEHE'sche Reaktion rot ausfällt und die diastatische Reaktion hell, dann kann kein erhitzter Honig, sondern nur eine Fälschung mit künstlichem Invertzucker vorliegen.

Wenn die FIEHE'sche Reaktion hell ist und die diastatische blau, dann ist kein künstlicher Invertzucker beigefügt, aber der Honig war erhitzt (in solchen Fällen pflegt der Honig auch arm an Säure und Rohrzucker zu sein).

Wenn die FIEHE'sche Reaktion hell und die diastatische Reaktion auch hell ausfällt, dann ist der Honig gut.

V. Prüfung auf Dextrinzusätze.



Herzurichten:

Geräte:

1. Graduiertes Reagensglas, Inhalt 30 ccm, geteilt in $\frac{1}{2}$ ccm —,90
2. Reagensgläser vgl. IV

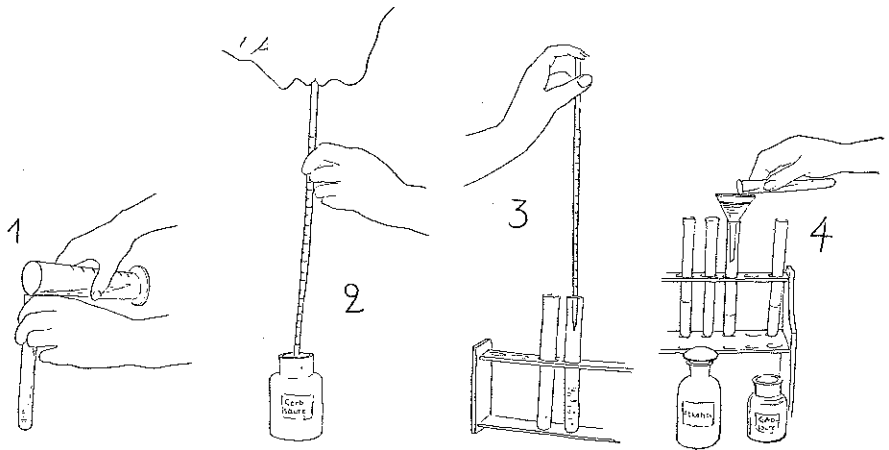
3. Trichter	—,24
4. Faltenfilter, 60 mm, 12½ cm	100 Stück 1,55
5. Pipette, Inhalt 2 ccm	vgl. IV
6. Meßzylinder mit Honiglösung	vgl. II

Reagentien:

a) 5%ige Gerbsäure	50 gr —,85
b) Salzsäure conc., spez. Gew. 1,19	vgl. III
c) absoluter Alkohol	200 gr 2,—

Verlauf:

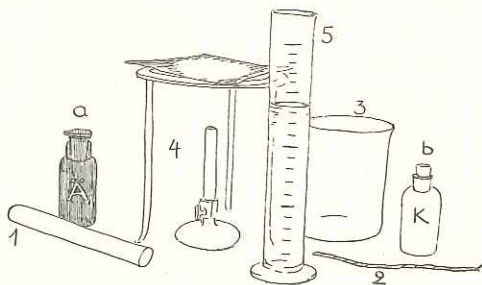
1) Von einer 33½%igen Honiglösung (ein Gewichtsteil Honig, zwei Gewichtsteile Wasser) werden 15 ccm in ein Reagensrohr umgefüllt; z. B. die 15 ccm im Standzylinder abmessen. 2) ½ ccm 5%ige Gerbsäure wird entnommen 3) und obigem Honigreagensrohr zugefügt. 4) Der sich bildende Niederschlag wird nach einiger Zeit in ein neues Reagensrohr abfiltriert, und zwar so lange, bis das Filtrierete ganz klar ist. 5) Von dem Klarfiltrierten wird 1 ccm mit der Pipette entnommen und in ein neues, sauberes Reagensrohr umgefüllt. 6) Diesem werden zwei Tropfen Salzsäure zugefügt. 7) 10 ccm absoluter Alkohol werden dazu gegossen. Die etwa auftretende Trübung verrät das Vorhandensein von Dextrinen des Stärkesyrups. —





Weniger wichtig ist die Prüfung auf gewisse Dextrine. Dextrine sind Verwandte des Zuckers, aber komplizierter gebaut und nicht löslich. Sie kommen in den Honig, wenn man diesen mit Stärkesyrup oder Stärkezucker fälscht. Zu dieser Prüfung kann man einen Teil der Honiglösung verwenden, in die man das Aräometer eingetaucht hatte zur Feststellung des spezifischen Gewichts. 15 ccm dieser 33%igen Lösung genügen. Die Dextrine werden durch Zufügen von Alkohol sichtbar gemacht. Aber da der Alkohol auch die im Honig vorhandenen Eiweißteile sichtbar macht, muß man zuerst die Eiweißteile aus dem Honig entfernen. Dies geschieht dadurch, daß man die 15 ccm Honiglösung mit $\frac{1}{2}$ ccm einer 5%igen Gerbsäurelösung versetzt. Die Eiweißteile des Honigs werden sichtbar in Gestalt eines trüben Niederschlages. Der Niederschlag muß entfernt werden durch Abfiltrieren. Er läßt sich besser abfiltrieren, wenn er einige Stunden gestanden und sich etwas zusammengeballt hat. Öfters genügt einmaliges Filtrieren nicht, wohl aber genügt ein einziges Filter, auf das man die hindurchfiltrierte Flüssigkeitsmenge immer wieder zurückschütten kann, bis sie ganz klar geworden ist. Um Alkohol zu sparen, nimmt man für die entscheidende Reaktion nicht alles, was man an klarer Lösung filtriert hat, sondern nur 1 ccm. Man gibt zwei Tropfen aus dem Salzsäuretropffläschchen (konzentrierte Salzsäure, spez. Gewicht 1,19) und dann 10 ccm absoluten Alkohol hinzu. „Durch das Auftreten einer milchigen Lösung wird die Gegenwart von Dextrinen des Stärkezuckers oder Stärkesyrups angezeigt.“

VI. Prüfung auf Teerfarbstoffe.



Herzurichten:

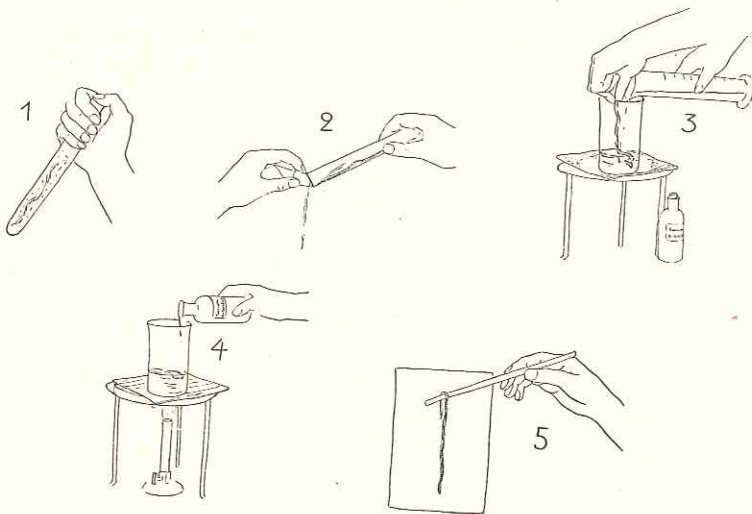
Geräte:

- | | |
|--|---------|
| 1. Reagensglas | vgl. IV |
| 2. Wollfaden, weiß | |
| 3. Becherglas | vgl. II |
| 4. Spiritus- oder Gaskocher | vgl. IV |
| 5. Meßzylinder mit Honiglösung | vgl. II |

Reagentien:

- | | | |
|--|--------|------|
| a) Äther über Natrium dest. | 200 gr | 1,10 |
| b) Kaliumbisulfatlösung, 10%ig | 100 gr | —,60 |

Verlauf:



1) Ein 1 cm langer weißlicher Wollfaden wird in einem Reagensrohr mit 5 ccm Äther stark durchgeschüttelt. 2) Nach dem Schütteln wird der Äther rasch weggegossen. Der Wollfaden ist jetzt entfettet. 3) Der Wollfaden wird in die 33 $\frac{1}{2}$ %ige Versuchshoniglösung geworfen. 4) Dazu kommen einige Tropfen Kaliumbisulfat. 5) Falls Teerfarbstoffe beigefügt waren, hat sich der ursprünglich weißliche Wollfaden deutlich braun gefärbt. —

Honige mit absonderlicher Färbung könnten künstlich gefärbt sein, ebenso Honige, die stark gestreckt sind und trotzdem ziemlich dunkle Farbe aufweisen. Auch Zuckerfütterungshonige könnten so „geschönt“ sein. Man kann die künstlich zugefügten Teerfarbstoffe (um solche wird es sich im allgemeinen handeln) dadurch nachweisen, daß man die künstlich beigefügten Farbstoffe aufsaugen läßt von einem ursprünglich farblosen, weißen Wollfaden. Dies geschieht folgendermaßen: Man entnimmt dem Standzylinder 50 ccm Honiglösung. Dazu kommen einige Tropfen aus der *Kaliumbisulfat*-tropfflasche (10%ige *Kaliumbisulfat*lösung). Der Wollfaden, etwa 10 cm lang, muß aber erst entfettet werden. Er kommt zuerst in ein sauberes Reagensglas. Es werden 5 ccm Äther hinzugegossen, das Ganze kräftig geschüttelt und der Äther rasch abgegossen. Der mit einem sauberen Holzstäbchen herausgeholte, entfettete Wollfaden wird an der Luft alsbald trocken (entfettet, nicht mehr derb mit dem Finger berühren!), kommt zu der Honiglösung ins Becherglas und wird jetzt 10 Minuten lang gekocht (vorher Ätherflasche in Sicherheit bringen). Bei Gegenwart von Teerfarbstoffen färbt sich der Faden deutlich braun.

Allgemeines: Bei den Geräten sind oben Bilder beigegeben, bei den Reagentien alle Einzelheiten und zudem noch der Preis, so daß jeder leicht einkaufen kann. Alles, genau nach den Angaben des Verfassers, wird z. B. feilgeboten bei der Firma E. Leitz, Berlin, Luisenstraße 4 (Postscheckkonto Berlin 11355). Man prüfe nur neue Ernten. Falls die Honige schon kristallisiert sind, vermeide man gerade nur die Oberschicht zu prüfen.

Man gewöhne sich an Sorgfalt. Das Arbeiten macht dann Freude. Man wird beim Prüfen bald inne, daß es auch innerhalb der erlaubten Grenzen recht verschiedene Honige gibt. Die an sich schwierige, sehr zweideutige **Sinnenprüfung** wird im Verein mit der übrigen immerhin leistungsfähiger. Wer sich so schon etwas geübt, wird mit besonderem Erfolg Fachschriften und Fachlehrgänge genießen.