Liquoskop,

Instrument zum optischen Vergleich durchsichtiger Flüssigkeiten.

Von

Klas Sondén.

Schon öfters ist die Refraction als ein Kennzeichen verschiedener Fettstoffe hervorgehoben worden. So haben zum Beispiel Skalweit*), Amagat und Jean**) die charakteristische Brechung von Butter, respective Kunstbutter u. s. w., nachgewiesen, wodurch mit Hülfe des Refractometers eine gute Vorprobe für die chemische Analyse erhalten werden könne.

Die Verwendung des soeben genannten Instrumentes zur Prüfung von Glycerin ist auch allgemein bekannt.

Indessen ist das Refractometer immerhin ein kostspieliges Ding, dessen Anschaffung mancher Chemiker nicht für nöthig hält. Kommt dann hinzu, dass die Arbeit grosse Genauigkeit bei dem Ablesen voraussetzt, sowie weiter, dass die Temperatur von einem gewissen Einfluss ist — besonders bei Abbé's und dergleichen Constructionen — so ist es leicht erklärlich, weshalb die optische Prüfung eine geringere Anwendung gefunden hat als sie wirklich verdient. Durch die unten beschriebene, sehr einfache Construction habe ich das Messen der Refraction durch unmittelbaren Vergleich der unter gleichen Verhältnissen eintretenden Ablenkungen des Lichtes beim Hindurchgehen durch verschiedene Flüssigkeiten ersetzt, wodurch einerseits der Gebrauch des Instrumentes sehr vereinfacht, andererseits auch der Einfluss der Temperatur ganz compensirt wird.

Fig. 9 und 10 (S. 197) zeigen die Construction. Der Haupttheil des Instrumentes ist ein aus zwei gleichen, prismatischen, oben offenen Zellen, A und B, zusammengesetztes Hohlprisma, dessen brechender Winkel von durchsichtigen Wänden begrenzt ist. Um den Inhalt der beiden Zellen auf gleicher Temperatur zu erhalten, wird das Prisma zweckmässig in ein mit zwei einander gegenüber stehenden Glaswänden (x und y) versehenes Glycerinbad (C) eingesenkt.***) Die Anwendung des Instrumentes ist leicht verständlich.

*) Repert. d. analyt. Chemie **6**, 182 (1886). — Diese Zeitschrift **26**, 386.

**) Comptes rendus 1889, S. 616.

***) Bei dem Versenden des Instrumentes ist das Bad leer, weshalb es nach Losschrauben des Prismas gefüllt werden muss. Bei den im Handel vorkommenden Instrumenten kann dies Auffüllen nicht unterlassen werden, weil sonst wegen der Grösse des brechenden Winkels Totalreflection eintritt.

Sind nämlich die beiden Zellen A und B mit Flüssigkeiten von gleicher optischer Brechung gefüllt, so behalten zwei durch dieselben fallende parallele Lichtstrahlen auch nach der etwaigen Ablenkung ihren Parallelismus. Enthalten sie aber optisch verschiedene Flüssigkeiten, so werden die ursprünglich parallelen Strahlen nach der Ablenkung divergirend.

Betrachtet man im Falle 1 eine entfernte horizontale Linie, zum Beispiel einen auf die Fensterscheibe geklebten geraden Streifen schwarzen

Fig. 9.

Fig. 11.

Fig. 10.

Fig. 12.

Papiers — oder sogar nur den Rand eines Tisches, eines Fensters oder dergleichen — so erscheint diese Linie zusammenhängend (Fig. 11). Im Falle 2 erscheint die Linie an der Scheidewand zwischen den beiden Zellen abgebrochen und die Theile in ihrer Lage gegen einander verschoben (Fig. 12).

Vergleicht man demnach eine unbekannte Probe mit einem bekannten Stoffe, mit dem die Probe zu identificiren ist, so kann die Identität nur dann möglich sein, wenn die Linie gerade

erscheint. Andererseits wächst die Wahrscheinlichkeit einer Identität zweier sonst gut übereinstimmenden Proben, wenn die optische Brechung beider völlig gleich ist.

Folgende Beispiele werden die Anwendung des Liquoskopes näher erläutern.

a) Nachweis von Margarin in Butter. Man muss hierbei von reiner Naturbutter (aus gemischter Milch) ausgehen. Am besten wendet man solche an, die nach Abdestilliren des Aethers bei den Soxhlet'schen Milchproben zurückbleibt. Dieselbe wird in einer offenen Schale einige Tage bei Schmelzwärme — zum Verjagen des Aethers — stehen gelassen und dann filtrirt. Im Folgenden nenne ich solche Butter kurz »Normalbutter«.

Bringt man von dieser Normalbutter in die eine Zelle, zum Beispiel in A, von der zu untersuchenden, geschmolzenen und filtrirten Fettprobe aber in B, und beobachtet man nun die horizontale Linie, so erscheint die durch B sichtbare Hälfte entweder nach oben oder nach unten verschoben. Sind diese Fettproben andere Buttersorten, so ergibt sich, dass in den Fällen eine Ablenkung nach oben stattfindet (das heisst nach der Basis des Prismas), wenn die chemische Analyse eine abnorm hohe Reichert'sche Zahl (Menge flüchtiger Fettsäuren) anzeigt. Dies ist bekanntlich der Fall, wenn die Butter aus Milch bereitet ist, welche bald nach dem Kalben entnommen war. Merkwürdiger Weise habe ich von allen bis jetzt untersuchten, ächten Butterfetten keines gefunden, welches eine Depression der Linie bewirkte.

Margarinfett bewirkt aber eine bedeutende Verschiebung nach unten, weshalb auch Gemische von Butter mit Margarin leicht von Naturbutter zu unterscheiden sind — vorausgesetzt übrigens, dass nicht Butter mit einem abnormen Gehalt an flüchtigen Fettsäuren vorliegt, in welchem Falle bekanntlich keine Methode im Stande ist, kleine Margarinzusätze nachzuweisen. Bei normaler Butter — zu welcher die allermeiste Handelsbutter gehört — kann man einen Zusatz von 20 % Margarin zu Naturbutter leicht erkennen.

In Betreff jeder Untersuchung bei erhöhter Temperatur muss beachtet werden, dass das lauwarm gemachte Instrument nach dem Einfüllen der Proben einige Minuten stehen bleibt, damit etwa vorhandene Temperaturdifferenzen zwischen den beiden Zellen ausgeglichen werden.

b) Der Nachweis von Fälschungen der Oele geschieht auf ähnliche Weise.

Mit reinem Olivenöl, das immer die nämliche Brechung zu besitzen scheint, verglichen, zeigen (unter anderen) die folgenden Oele eine Verschiebung nach oben:

Baumöl mit viel freier Säure (geringe Verschiebung),
 Klauenöl «
 Oelsäure (bedeutende Verschiebung).

Je saurer das Baumöl ist, desto grösser ist natürlich die von der Oelsäure bewirkte Differenz. Eine Depression bewirken unter anderen folgende:

Arachisöl	}	 (kleine Differenz),
Mandelöl		
Cottonöl		
Rüböl	}	 (mittlere Differenz),
Sesamöl		
Fischöl		
Hanföl	}	 (Grosse Differenz),
Leinöl		
Mineralschmieröl		(Sehr grosse Differenz).

Um die Grösse der Differenzen einigermaassen zu beurtheilen, kann man sich zweckmässig eine Scala durch Aufkleben von langen schwarzen Papierstreifen auf das Fenster machen.

Um eine Probe mit einer anderen einfach zu identificiren, braucht man eine solche Scala nicht. Schliesslich kann das Instrument auch

c) zur Analyse von Glycerin, Chloroform u. s. w. benutzt werden. Eine Differenz von 0,2% im Wassergehalt des Glycerins macht sich deutlich merkbar.

Die erwähnten Beispiele dürften vorläufig genügen, um die Anwendung des Instrumentes zu zeigen. Selbstverständlich kann das Liquoskop auch zum Vergleich von flüchtigen Oelen, Petroleumfractionen, Salzlösungen u. s. w. gebraucht werden.*)

Stockholm, December 1890.

*) Das Liquoskop kann vorläufig von dem Verfasser dieser Abhandlung, Stockholm, Klara V. Kyrkog 3 B, bezogen werden, der Preis beträgt 10 Kronen (etwa 11 M. 30 Pf.).