Zur Bestimmung des Ammoniaks extrahirt man das Öl in gleicher Weise mit verdünnter Schwefelsäure, vereinigt die Auszüge, destillirt sie mit Ätzkali und fängt das Ammoniak in einer abgemessenen Menge titrirter Säure auf, deren Überschuss man nach Beendigung der Operation zurücktitrirt.

5. Schwefelsäure. Zur Bestimmung der in Form von schwefelsaurem Ammon oder Natron vorhandenen Schwefelsäure wird das in Äther gelöste Öl einige Male mit wenigen Kubikcentimetern einer gesättigten schwefelsäurefreien Chlornatriumlösung ausgeschüttelt, die Auszüge vereinigt, verdünnt, filtrirt und der Schwefelsäuregehalt des Filtrates durch Füllen mit Chlorbaryum ermittelt.

6. Abstammung des Öles. Um ein Urtheil über die Abstammung eines Türkischrothöles zu bekommen, wobei es sich meist um die Frage handelt, ob reines oder gemischtes Türkischrothöl vorliegt, bestimmt man die Jodzahl und die Acetylzahl des Gesamtfettes, zu dessen Abscheidung aus der Probe man nach S. 300 verfährt. Wird die Acetylzahl bei 140 oder höher, die Jodzahl nicht bedeutend niedriger als 70 gefunden, so liegt reines Ricinus-Türkischrothöl vor; ist eine der beiden Zahlen oder alle beide viel kleiner, so besteht die Probe aus einer Mischung von Ricinusöl mit anderen Ölen oder kann auch aus Olivenöl, Cottonöl, Ölsäure u. dgl. allein erstellt sein.

Auch das quantitative Mischungsverhältniss von Ricinusöl mit den anderen Ölen wird sich auf diese Weise ermitteln lassen, nur müssten die diesbezüglichen Zahlen erst durch eine grössere Versuchsreihe festgestellt werden.

(Chemisches Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Wien.)

Ungenauigkeit der Lichtmessungen bei Benutzung von zwei Normalflammen.

Von

D. Coglievina,
Ingenieur in Wien.

Die auch den Lesern dieser Zeitschrift bekannte Besprechung über die zuerst von Krüss aufgeworfene Frage, ob die Länge des Photometers einen Einfluss auf das Messungsergebniss ausübe oder nicht, kann zwar noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden (vgl. S. 248); das Eine darf indess heute schon mit vollster Bestimmtheit behauptet werden, dass nämlich die Stellung

der Normalflamme der zu messenden Lichtquelle gegenüber für die Grösse des Messungsergebnisses nicht gleichgültig ist, dass vielmehr eben diese Grösse um so mehr von der Wahrheit abweicht, je seitlicher von der optischen Achse die Normalflamme ihre Aufstellung findet. Nachdem nun gerade diese Anordnung namentlich in England vielfach in Verwendung steht und sich zudem auch in mehreren Städten des Continents eingebürgert hat, welche durch englische Gasgesellschaften mit künstlichem Lichte versorgt werden (wir erinnern an die in Wien vertragsmässig eingeführte Evans'sche Abart des Bunsen'schen Photometers), so dürfte es von Interesse sein, den Eigenthümlichkeiten dieser Lichtmessungsmethode eine kurze Betrachtung zu widmen.

Die gedachte Photometereinrichtung unterscheidet sich von allen anderen ähnlichen Constructionen ähnlicher Art vornehmlich darin, dass hierbei an Stelle einer einzigen Normalflamme L' (Fig. 197) deren zwei gleich-

Fig. 197.

zeitig benutzt werden, welche behufs Erreichung der Gleichheit in der beiderseitigen Beleuchtungsstärke des fest angebrachten Schirmes S diesem entsprechend näher gerückt werden müssen, wogegen die zu messende Lichtquelle L in ihrer Lage verbleibt.

Es fragt sich zunächst: Welchen Vortheil beabsichtigte Evans durch eine solche Neuerung zu erreichen? Um diese Frage zu beantworten, erscheint es geboten, die Grösse jener Verschiebung zu ermitteln, welche einmal bei Anwendung der einzigen Normalflamme L' , ein andermal wieder bei Benutzung von zwei Flammen bewirkt werden muss, um auf beiden Seiten des Schirmes gleiche Beleuchtungsstärken zu erzielen.

Denken wir uns hierbei im ersten Falle die Normalflamme L' von der Intensität $= 1$ nach L'' gerückt, so besteht im Momente der Einstellung die Gleichung:

$$1 : x^2 = J : a^2,$$

worin J die Intensität der zu messenden Lichtquelle L bedeutet. Haben wir es also beispielsweise mit einem Brenner von 15 Kerzen Leuchtkraft zu thun und hat die Photometerbank, wie gewöhnlich, eine Länge

$$2a = 100 \text{ Zoll engl.} = \text{rund } 2600 \text{ mm,}$$

so beträgt der Abstand zwischen der Kerze und dem Schirme

$$x = \frac{a}{\sqrt{J}} = \frac{1300}{\sqrt{15}} = 335,7 \text{ mm.}$$

Würde dagegen der fragliche Brenner eine Leuchtkraft von 16 Kerzen besitzen, so ergäbe sich für den analogen Abstand der Werth von $1300 : 4 = 325,0$ mm. Soll demnach die beabsichtigte Messung mit genügender Genauigkeit ausgeführt werden, so darf bei der Verschiebung der Normalflamme innerhalb der kurzen Strecke von $335,7 - 325,0 = 10,7$ mm nicht der geringste Fehler unterlaufen, denn schon eine fehlerhafte Einstellung im Ausmasse von nur wenigen Millimetern würde hinreichen, um die Richtigkeit des Messungsergebnisses um ebenso viele Zehntel einer Kerze zu beeinflussen.

Um diesem Übelstande vorzubeugen, der — wie leicht einzusehen — in den höheren Lagen der Scale derart anwächst, dass eine genaue Messung von Lichtquellen, deren Leuchtkraft die Intensität von etwa 20 Kerzen übersteigt, unter Zuhilfenahme des in Rede stehenden Photometers nachgerade unmöglich ist, gab es, wollte man die sonstige Einrichtung des letzteren beibehalten, nur zwei Mittel: man musste entweder die Photometerbank ganz bedeutend verlängern oder aber die Normalflamme verstärken. Evans schlug diesen letzteren Weg ein, indem er dem zu messenden Brenner die Lichtwirkung von 2 Kerzen gegenüberstellte. Dadurch mussten, wie er ohne weiteres annahm, die einzelnen Scalenwerthe genau verdoppelt erscheinen, so dass beispielsweise einer Ablesung von 7,5 Kerzen eine Intensität von 15 Kerzen entsprach. War dem so, dann stand im obigen Beispiele an Stelle des Intervalls von bloß 10,7 mm nunmehr ein solcher von

$$\frac{a}{\sqrt{7,5}} - \frac{a}{\sqrt{8,0}} = 474,6 - 459,6 = 15,0 \text{ mm}$$

zu Gebote, wodurch die Theilung der Scale eine deutlichere wurde, folglich auch die Einstellung der Normalflamme an Sicherheit gewann. Leider wurde aber dieser, wie man sieht, nicht sonderlich bedeutende Vortheil auf Kosten einer Reihe von neuen Übelständen gewonnen, wovon schon ein einziger, die Vernachlässigung nämlich des bekannten Cosinus-Satzes, das fragliche Lichtmessungsverfahren als ein nachgerade verwerfliches erscheinen lässt.

Es ist nämlich vor Allem gewiss von selbst klar, dass die Annahme, als würden sich die beiden Normalflammen in L'' befinden, schlechterdings nicht zulässig ist, denn in Wirklichkeit muss offenbar zwischen zwei Kerzen, die nebeneinander in der ge-

wünschten Weise brennen sollen, ein gewisser Abstand gelassen werden, um solcherart eine gegenseitige übermässige Erhitzung derselben hintanzuhalten, widrigenfalls das Kerzenmaterial einfach herabschmilzt, ohne zur Lichtentwicklung auch nur im mindesten beizutragen. Dieser Abstand beträgt im Mittel etwa 200 mm: demnach befinden sich die fraglichen Normalkerzen nicht in L'' vereint, sondern in L_1 und L_2 von einander getrennt.

Jede dieser beiden Lichtquellen erzeugt nun in S eine Helligkeit $h_1 = \frac{1}{r^2} \cdot \cos \alpha$. Es ist aber $\cos \alpha = x : r$, ferner $r^2 = x^2 + e^2$ und $r = \sqrt{x^2 + e^2}$, mithin

$$h_1 = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{x}{r} = \frac{x}{(x^2 + e^2) \sqrt{x^2 + e^2}}.$$

Der auf der rechtsseitigen Fläche des Photometerschirmes zur Wirkung gelangenden Helligkeit $h_2 = J : \alpha^2$ steht sonach linksseitig die Helligkeit $2 h_1$ gegenüber, so dass im Momente der Ablesung die Gleichung besteht:

$$\frac{2x}{(x^2 + e^2) \sqrt{x^2 + e^2}} = \frac{J}{a^2}.$$

Setzen wir nun in diese Gleichung nacheinander die zuvor für x gefundenen Werthe ein, so erhalten wir anstatt der abgelesenen 15 und 16 Kerzen die berichtigten Intensitätswerthe:

$$J' = \frac{2 \cdot 474,6 \cdot 1300^2}{(474,6^2 + 100^2) \sqrt{474,6^2 + 100^2}} = 14,06$$

$$\text{und } J'' = \frac{2 \cdot 459,6 \cdot 1300^2}{(459,6^2 + 100^2) \sqrt{459,6^2 + 100^2}} = 14,94 \text{ Kerzen.}$$

Es folgt hieraus, dass bei dem hier besprochenen Lichtmessungsverfahren die Grösse des lediglich aus der fehlerhaften Einrichtung des Apparates sich ergebenden Messungsfehlers gleichzeitig mit der Grösse der zu messenden Lichtquelle zunimmt, dass aber auch schon bei der Ermittlung von Lichtstärken, die innerhalb der Grenzen von 15 bis 16 Kerzen liegen, ein Fehler im Betrage einer vollen Kerze ganz unvermeidlich ist.

1. Wasser und Eis.

Zur Reinigung von Wasser empfiehlt W. J. Williams (Eng. Min. J. 43, 326) Tri-natriumphosphat, welches angeblich in folgender Weise wirkt:

(Abgesehen davon, dass die Kesselsteinbildner doch wohl selten gerade in diesem