

zu behalten. Gewöhnliche matte Gelatinepapiere, mit der Bezeichnung samtmatt, geben etwa den Glanzgrad 10, halbmatt etwa den Glanzgrad 20 und hochglänzende den Glanzgrad 30. Dieser entspricht nahe dem Glasglanz. Weißemalliertes Glas gab auf der Glasseite gerade auch 30°. Schwarzes poliertes Spiegelglas gab den Glanzgrad 41. Eine ausfixierte, klare Trockenplatte auf schwarzem Samt mit der Gelatineseite nach oben 40°, mit der Glasseite 39°. Eine völlig schwarz entwickelte Platte mit der Schichtseite nach oben ergab für sich auch 40°.

Celloidinpapiere geben sehr ähnliche Werte wie Gelatinepapiere. Dagegen erhält man mit Barytpapieren, auch wenn sie sehr glänzend sind, viel niedrigere Werte, einfach deshalb, weil das Bindemittel in spärlicherer Weise vorhanden ist als bei lichtempfindlichen Oberflächen. Hochglänzende Barytpapiere überschreiten den Glanzgrad 20 selten. Auch für die Messung des natürlichen oder des Kalanderglanzes von weißen Papieren aller Art, also auch von Photographenpapieren läßt sich das Verfahren trefflich benutzen. Man erhält Werte zwischen 3–12°.

Ich glaube, daß mit dem Polarisationsglanzmesser der photographischen Technik ein Apparat in die Hand gegeben ist, der sich als nützlich erweisen wird; insbesondere indem er die notwendige Gleichförmigkeit eines Erzeugnisses fördert. Der Apparat legt nicht nur die Werte des Glanzes zahlenmäßig fest, sondern seine Unterschiedsempfindlichkeit übertrifft noch das unbewaffnete Auge des geübten Praktikers. Für allgemeine Zwecke genügt es übrigens, kleinere Unterteilungen als halbe Grade bei den Glanzgraden weglassen zu lassen oder wenigstens immer auf halbe Grade abzurunden.

[A. 157.]

## Rechentafel zur Volumreduktion von Gasen.

Von Wa. OSTWALD, Großbothen i. S.

(Eingeg. 11./10. 1919.)

Die häufige Arbeit der Reduktion eines Gasvolums z. B. auf Trockenheit, 0 Grad und 760 mm Druck geschieht bekanntlich nach der Formel:

$$V_0 = \frac{b - p}{760} \cdot \frac{273}{273 + t} \cdot V$$

in der

$V_0$  = reduziertes Volum  
 $V$  = gemessenes Volum  
 $b$  = Barometerstand  
 $t$  = Messungstemperatur  
 $p$  = Dampfdruck des Wassers  
bei der betr. Temperatur bedeuten.<sup>1)</sup>

Den Dampfdruck muß man einer Tabelle oder Kurve entnehmen, weil eine befriedigende Formel noch nicht aufgestellt wurde<sup>2)</sup>.

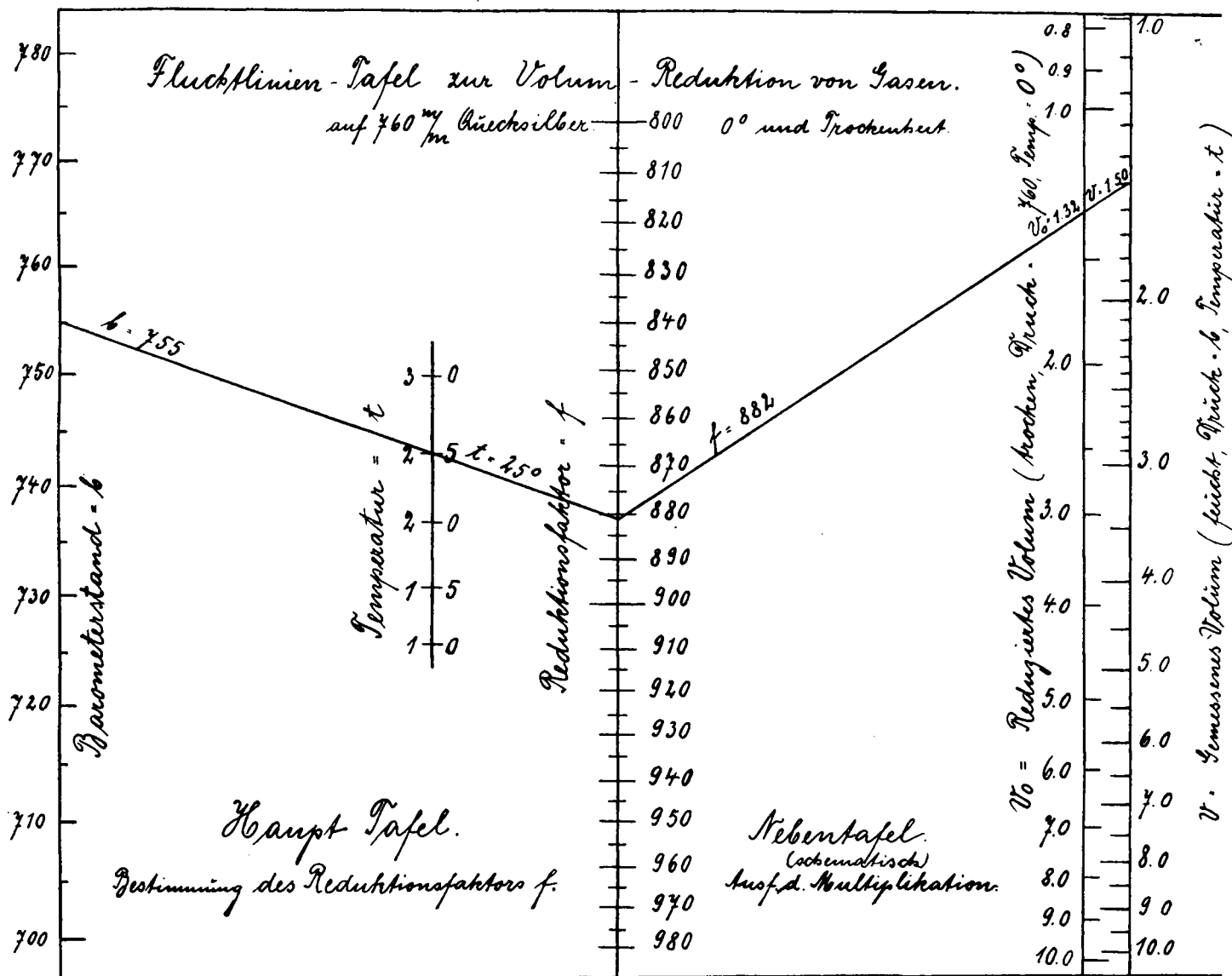
Zur Vereinfachung der lästigen Berechnung sind Tabellen<sup>3)</sup> benutzt worden. Hofsäb<sup>4)</sup> hat außerdem ein Kurvenblatt mitgeteilt, das besonders zusammen mit einer Ableserolle eine verhältnismäßig bequeme Ermittlung der Werte ermöglicht. Dadurch

<sup>1)</sup> Vgl. z. B. Strache, Gasbeleuchtung und Gasindustrie, S. 1096.

<sup>2)</sup> Vgl. z. B. Wilhelm Ostwald, Grundriß 1909, S. 70.

<sup>3)</sup> Strache, a. a. O. S. 1096 und viele andere.

<sup>4)</sup> Z. f. angew. Chem. 32, I, 319 [1919]; weitere Literaturstellen daselbst zitiert.



aber, daß in diesem Kurvenblatt 3 Linienscharen einander kreuzen, bleibt die Ablesung anstrengend und sind Ablesefehler leicht möglich. Diese von Hofsäb selbst beklagte Anhäufung von Linien wird vermieden bei Fluchtlinientafeln<sup>5)</sup>. Es lag deshalb der Wunsch nahe, dieses für Rechenzwecke ausgezeichnete, den kartesischen Koordinaten weitaus überlegene<sup>6)</sup> Hilfsmittel auch bei dem vorliegenden Falle anzuwenden.

Dem steht die Schwierigkeit entgegen, daß — wie oben dargestellt — die Abhängigkeit des reduzierten vom gemessenen Volum nicht formelmäßig darstellbar ist, der übliche Weg der analytischen Berechnung der Fluchtlinientafel also versagt. Es wurde deshalb vorliegend ein ungewohnter Weg eingeschlagen, den man „experimentelle“ Graphik nennen kann und der anscheinend zum Ziele führt.

Es ist dabei davon auszugehen, daß keine absolute, sondern nur eine relative Genauigkeit der Rechnung für ein verhältnismäßig enges Gebiet angestrebt wird und angesichts des Genauigkeitsgrades der zugrunde liegenden Volum-, Heizwert-, Druck- usw. Bestimmungen vernünftig ist. Eine unter diesen Verhältnissen anwendbar erscheinende Interpolationsformel für die Dampfdruckkurve ist aber von Bertrand<sup>7)</sup> wie folgt angegeben worden:

$$p = u \left( \frac{T + v}{T} \right)^{60},$$

worin  $T$  die absolute Temperatur,  $u$  und  $v$  die Konstanten sind.

Setzt man diesen Näherungswert in die Reduktionsformel ein, so entsteht ein Ausdruck, der einer Fluchtlinientafel entspricht, welche zwischen zwei logarithmisch geteilten geraden und parallelen Skalen für  $b$  und den Reduktionsfaktor  $f$  eine gekrümmte Skala für  $T$  oder  $t$  enthält. Man würde also hiernach eine sehr befriedigende Fluchtlinientafel für die Abhängigkeit des Reduktionsfaktors von  $b$  und  $t$  nach der Bertrand'schen Formel berechnen können.

Nachdem man aber durch vorstehende Überlegung den erforderlichen Charakter der Fluchtlinientafel erkannt hat, kann man sich die ganze umständliche Berechnung und Konstruktion des krummlinigen Skalenträgers nach der Näherungsformel ersparen, indem man zwei parallele logarithmische Skalen für  $p$  und  $f$  anlegt und durch Verbindung von aus den Tabellen entnommenen „richtigen“ Werten für  $p$  und  $f$  den Skalenträger für  $t$  mit aller gewünschten Genauigkeit konstruiert. Die dabei bestehende Gefahr, daß der unbekannte Charakter der Dampfdruckfunktion aus der Tafelart herausfällt, müßte sich durch schlechtes Schneiden der Fluchtlinien in den Skalenpunkten der  $t$ -Leiter ausdrücken. Im vorliegenden Falle hat sich bei der mit meinem (allerdings mangelhaftem) Auge erreichbaren Genauigkeit dieser Übelstand nicht gezeigt. Ja, es ist nicht einmal die erwartete Krümmung des Skalenträgers für  $t$  merkbar geworden. Vielmehr ist der Reduktionsfaktor der so entstandenen Tafel aus 3 Parallelen mit etwa gleicher Genauigkeit zu entnehmen, wie der Strach'schen Tabelle bei Interpolieren oder der Hofsäb'schen Tafel, — nur sehr viel bequemer.

Der sehr einfache Gebrauch der Tafel besteht darin, daß man mit Hilfe eines Lineals die zur Messung gehörigen Werte von Barometerstand und Temperatur miteinander verbindet und in der Verlängerung den dazu gehörigen Wert des Reduktionsfaktors abliest.

Die zugehörige Multiplikation des gemessenen Gasvolums mit dem so ermittelten Reduktionsfaktor kann natürlich durch eine Multiplikationstabelle oder -tafel besonders bequem erfolgen, wie schon Hofsäb angibt. Die Multiplikationstafel läßt sich als Fluchtlinientafel in der in der Abbildung angedeuteten Weise (in Wirklichkeit macht man die  $V_0$ - und  $V$ -Leitern vorteilhaft viel größer), gleich an die  $f$ -Tafel angliedern, so daß man von dem gefundenen  $f$  aus nur das Lineal zu dem dem gemessenen Volum

entsprechenden Werte der  $V$ -Leiter zu legen braucht, um  $V_0$  abzulesen zu können.

Eingezeichnet ist das Beispiel:

gef.:  $b = 755$ ;  $t = 25^\circ$ ; feucht:  $V = 1,50$  l.

ber. für  $b = 760$ ;  $t = 0^\circ$ ; trocken: ( $f = 0,882$ )  $V_0 = 1,32$  l.

Die Mitteilung erfolgt einmal, weil die vorliegende Tafel praktisch sehr bequem zu sein scheint, — vor allem aber, weil die allgemeine Methode, analytisch nicht bekannte oder nicht ausdrückbare Funktionen in Fluchtlinientafeln unterzubringen, meines Wissens bisher noch nicht angewendet wurde. Solche Fälle kommen aber gerade in der Chemie häufig vor.

### Nachschrift.

In der vorstehenden Abhandlung nimmt Herr W. Ostwald Bezug auf eine von mir im J. f. Gasbel. (1915, S. 50) veröffentlichte und in dieser Zeitschrift vor kurzem (S. 319) nochmals wiedergegebene Reduktionstafel. Die Wiedergabe meiner Tafel in dieser Zeitschrift erfolgte einmal, um sie so einem allgemeineren Leserkreise zur Kenntnis zu bringen, und dann, um mit ihrer Hilfe den großen Vorteil der gleichzeitig als Hauptsache beschriebenen allgemeinen „Ablesevorrichtung für graphische Tafeln“ zu zeigen. Durch letztere wird nämlich die Durchzeichnung der Koordinaten überhaupt überflüssig, und demnach ist es selbst einem Laien möglich, den Reduktionsfaktor zuverlässig und schnell mit der für die Praxis unbedingt zu verlangenden Genauigkeit — mindestens 3 Dezimalen — abzulesen. Wir haben es also bei dem Gasrechner nicht „mit 3 einander kreuzenden Linienscharen“ zu tun, sondern nur mit einer Anzahl einheitlich gerichteter Temperaturlinien — siehe die schematische Zeichnung des Apparates Fig. 21. c., die an einem festliegenden Skalenstab, der Ableselinie für den Reduktionsfaktor, vorbeigeführt wird. Ob das von W. Ostwald beschriebene Prinzip oder das meinige praktisch brauchbarer ist, wird die Praxis entscheiden.<sup>1)</sup> Bemerkt sei noch, daß in dem von mir beschriebenen Prinzip auch die Möglichkeit der automatischen Anzeige des Reduktionsfaktors gegeben ist (Kombination der Rolle mit einem Barometer und Einbau in die Gasleitung), worüber demnächst im J. f. Gasbel. berichtet wird.

Neckarau, 19./10. 1919.

Dr. M. Hofsäb.

<sup>1)</sup> Die Lieferung des „Gasrechners“ wird sich wegen Schwierigkeit der Materialbeschaffung noch etwas verzögern. Anfragen und Bestellungen bitte ich künftig an Herrn Dipl.-Ing. Viehoff, Karlsruhe, Schönfeldstr. 6 richten zu wollen. Dr. H.

### Wann ist Emil Fischer gestorben?

„Eine sehr überflüssige Frage“, werden die Meisten denken, „man braucht doch nur eine unserer angesehenen chemischen Zeitschriften nachzuschlagen und wird dann mit Sicherheit den Todestag feststellen können“. Machen wir also den Versuch und schlagen in den verschiedenen Zeitschriften nach:

Zeitschrift für angewandte Chemie, Nr. 82, Seite 32, Todestag 14. Juli 1919.

Die Chemische Industrie, Nr. 13/14, Seite 145, Todestag 17. Juli 1919.

Chemiker Zeitung, Nr. 106, Seite 565, Todestag 15. Juli 1919.

Umschau, Nr. 39, Seite 613, Todestag 24. Juni 1919.

Nach den vorstehenden Auslassungen wird wohl jeder verpflichtet können, daß es notwendig ist, durch eine Rückfrage bei den Hinterbliebenen den genauen Todestag festzustellen und eine entsprechende Notiz zu veröffentlichen. Ein Leser.

Nachschrift der Schriftleitung: Wir haben uns an die Angehörigen von Emil Fischer gewandt mit der Bitte, die im Vorstehenden mitgeteilten Widersprüche zu lösen. Es wurde uns mitgeteilt, daß in der Todesanzeige gedruckt ist, daß Emil Fischer in der Nacht vom 14. zum 15. Juli 1919 nach kurzem Leiden entschlafen ist. Im amtlichen Sterberegister ist der 15. Juli als Todestag eingetragen worden.

<sup>5)</sup> d'Ocagne, Traité de Nomographie, 1899; v. Pirani, Graphische Darstellung, Sammlung Götschen Bd. 728 [1914]; C. Runge, Graphische Methoden, 1915.

<sup>6)</sup> Für das Studium des Verlaufes einer Funktion sind umgekehrt die Linienkoordinaten nicht, die Punktkoordinaten hervorragend geeignet.

<sup>7)</sup> Wilhelm Ostwald, a. a. O., woselbst auch allgemein gezeigt wird, daß die Dampfdruckkurve einer Exponentialfunktion ähnelt.