

Zeitschrift für angewandte Chemie.

1891. Heft 14.

Eine neue Thermometerscala.

Von

Dr. F. Salomon.¹⁾

Die zur Zeit im täglichen Leben und in der Wissenschaft gebrauchten Thermometerscalen von Celsius, Réaumur und Fahrenheit nehmen auf den für die heutige Wärmelehre so bedeutsamen absoluten Nullpunkt keine Rücksicht. Ein grosser Theil an sich gewiss sehr einfacher Vorgänge auf diesem Gebiete wird hierdurch verschleiert und das Verständniss derselben erschwert. Bei Gelegenheit einer grösseren Reihe von Versuchen, welche zur technischen Gewinnung einer bestimmten Gasart angestellt wurden, handelte es sich darum, die Mengen der jeweils in den Apparaten vorhandenen Gase möglichst schnell zu bestimmen. Hierbei kam mir der Gedanke, die Scala des Thermometers so einzurichten, dass dieselbe eine rationelle Beziehung zur Ausdehnung der Gase besitze und bin ich so zu der Construction des nachfolgend beschriebenen Thermometers gelangt, von welchem ich glaube, dass es nicht allein in der Technik, sondern auch in der Wissenschaft Anwendung finden dürfte. Diese Annahme ist wohl umso mehr gerechtfertigt, als die neue Scala, welche ich in Vorschlag bringe, neben der oben erwähnten Möglichkeit, die Volumina der Gase direct auf die Normaltemperatur zu reduciren, den Vortheil bietet, die absoluten Temperaturen abzulesen und so eine weitere Vereinfachung in sich trägt, welche dazu beitragen kann, die Erkenntniss der Gesetzmässigkeiten in den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper zu erleichtern.

Mein Thermometer, sei es ein Luft-, Quecksilber- oder ein Flüssigkeitsthermometer, hat folgende Theilung. Der Nullpunkt ist der absolute und liegt bei -273° C.; von diesem Punkte bis zum Gefrierpunkte des Wassers theile ich in 100 gleiche Theile, so dass also 0° C. $= 100^{\circ}$ meines Thermometers sind, und von hier aus bis zum

Punkt $+ 273^{\circ}$ C. theile ich wieder in 100 gleiche Theile, so dass also $+ 273^{\circ}$ C. $= 200^{\circ}$ des neuen Thermometers bedeuten. Setzt man diese Theilung fort, so erhält man, wie ersichtlich, ein Instrument, welches absolute Temperaturen angibt und zugleich mit der Ausdehnung der Gase in directester Beziehung steht. Ein Grad dieser Scala, welche ebenso gut für Thermometer, wie für Pyrometer anwendbar ist, entspricht $2,73^{\circ}$ C. und 1° C. demnach $0,3665^{\circ}$ der neuen Theilung. Die Theilung ist sehr einfach und bietet dem geschickten Glasbläser keine Schwierigkeiten. Das erste Instrument, welches mir die Firma C. Gerhardt in Bonn bereitwilligst anfertigen liess, war tadellos. Die Unbequemlichkeit, dass der Siedepunkt des Wassers nicht mehr durch eine gerade Zahl angegeben wird (derselbe kommt auf $136,6^{\circ}$ der neuen Scala zu liegen), dürfte leicht dadurch zu mildern sein, dass man ihn durch einen rothen Strich kennzeichnet. Eine andere Unbequemlichkeit ist die, dass die Grade etwas gross sind. Dieser Übelstand dürfte aber auch nicht störend wirken, da die Ablesung leicht auf $1/10$ Grade zu machen ist und die Genauigkeit der Temperaturbestimmungen für die meisten Fälle hierdurch genügend gross wird. Gegenüber diesen, sehr bald durch die Gewohnheit beim Gebrauch unfühlbar werdenden Missständen bieten sich wesentliche Vortheile. Zunächst steht jeder Grad zu dem anderen in ganz bestimmter Beziehung, er bildet einen aliquoten Theil der Gesammttemperatur. Alle Vorzeichen fallen fort und die Siedepunkte, Schmelzpunkte, sowie viele andere physikalische Eigenschaften der Körper treten zu einander in organischen Zusammenhang. Am meisten in die Augen springend ist allerdings zunächst der Nutzen des neuen Instrumentes für die Gasanalyse und für die Verfolgung chemischer Processe im Grossen. Einige Beispiele werden genügen, hierfür den Beweis zu liefern.

1 cbm eines Gases bei 0° C. $= 100^{\circ}$ abs. T. und 760 mm Druck wird beim Siedepunkt des Wassers ein Volumen von $1366 l$ einnehmen und man liest dementprechend die Zahl 136,6 an der neuen Scala ab. Bei 200° C. $= 173,2^{\circ}$ abs. T.

¹⁾ Vortrag, gehalten im Rheinisch-Westfälischen Bezirksverein (s. S. 440).

ist das Volumen auf 1732 l gewachsen, bei $273^{\circ}\text{C.} = 200^{\circ}$ abs. T. auf 2 cbm u. s. w. Es bietet also bei Anwendung meines Thermometers die Reduction auf das Normalvolumen 0°C. nicht die geringste Schwierigkeit und wird es in der Technik ausserordentlich leicht, das wahre Volumen beliebig hoch erhitzter Gase ohne jede Tabelle zu ermitteln.

Für die Gasanalyse ist, wie schon bemerkt, ein solches Thermometer ein sehr bequemes Hilfsmittel und macht dasselbe die Tabellen und Rechnungen zur Temperaturcorrection überflüssig. Ebenso kann es die Reductionsröhren, sowie auch das vorzügliche, von Prof. Lunge erfundene Volumeter in Fällen ersetzen, bei welchen die Einflüsse von Druck und Feuchtigkeit nicht in Betracht kommen. So ist z. B. hier in Essen der Barometerstand sehr oft vollständig normal, 760 mm . Ein über Quecksilber bei 0°C. und 760 mm Druck abgeschlossenes Luftvolumen von 100 cc wurde in einem Zimmer dicht neben einem absoluten Thermometer aufgestellt. Die Temperaturen des Zimmers schwankten stark zwischen -2° und $+20^{\circ}\text{C.}$ und stets ergeben (wenn der Luftdruck sich nicht verändert hatte) die Ablesungen an meinem Thermometer genau die entsprechend ihrer Ausdehnung vorhandenen cc Luft. Die Angaben des Thermometers schwankten zwischen $99,25$ und $107,3^{\circ}$ abs. T. entsprechend dem Volumen von $99,25\text{ cc}$ und $107,3\text{ cc}$, welche der Ausdehnung der 100 cc Luft bei diesen Temperaturen entsprechen.

Für den practischen Gebrauch dürfte es sich empfehlen, Thermometer zu construiren, welche meine Scala neben der alten Celsius-Theilung besitzen, es würde so der Übergang bedeutend erleichtert werden. Die Graduirung selbst ist sehr einfach, da, wie früher, der Gefrierpunkt und der Siedepunkt des Wassers erforderlichen Falls unter Zuhilfenahme anderer genau bestimmter Siedepunkte zu Grunde gelegt werden. Ausserdem lassen sich aus den vorhandenen Tabellen zur Reduction der Gasvolumen auf 0°C. und 760 mm (z. B. Landolt & Börnstein, phys.-chem. Tabellen S. 16) die zur Umrechnung der Grade der einen Scala in die andere nöthigen Zahlenwerthe sehr leicht ersehen. Die Firma „Dr. Bender & Dr. Hobein in München“ hat sich bereit erklärt, die Anfertigung zu übernehmen und jede gewünschte Form zu liefern.

Der Vorschlag des Herrn Dr. F. Salomon für eine neue Eintheilung der Thermometer

ist ein so ungemein sinnreicher, dass man nur lebhaft bedauern kann, dass nicht schon vor vielen Jahren Jemand auf dieses Columbus-Ei gekommen ist, und dadurch im Verlaufe der Zeit die wirkliche Einführung der neuen Eintheilung in die Praxis ermöglicht worden ist. Heutzutage, wo nicht einmal in den deutschredenden Ländern und denjenigen romanischer Zungen die Réaumur-scala verschwunden ist, in den englisch-redenden Ländern aber die Fahrenheit-scala selbst in wissenschaftlichen Veröffentlichungen leider noch vielfach und im gewöhnlichen und technischen Leben ausschliesslich gebraucht wird, dürfte die Einführung der einzige rationellen, der Salomon-Scala, allerdings sehr grossen Schwierigkeiten begegnen. Ein Anfang damit, welcher an sich schon sehr grossen Nutzen stiften würde, wäre die Anfertigung von Thermometern, welche die Salomon-Scala neben der Celsius-Scala tragen, und ist zu hoffen, dass solche Instrumente sich bald unter Physikern, Chemikern und Technikern weit verbreiten werden.

G. Lunge.

Über die zweckmässigste Form des Gasvolumeters.

Von
G. Lunge.

Das grosse Interesse, welches der in der Überschrift erwähnte Apparat erregt, und die so vielseitige Anwendungsart, welche er schon jetzt gefunden hat, veranlassen mich zu folgenden Bemerkungen.

Es findet sich im Handel eine ganze Anzahl verschiedener Formen des Apparates, von denen jede sich mehr oder weniger für eine bestimmte Verwendung eignet. Es wird sicher das Passendste sein, dass in einem Fabriks- oder Hüttenlaboratorium, in dem nur eine specielle Art von Analysen damit angestellt werden soll, gerade diejenige Form des Apparates gewählt wird, welche für den vorliegenden Zweck (Cementanalyse, Eisenanalyse u. dgl.) besonders geeignet ist. In solchen Fällen kann man sogar den Graden des Instrumentes statt dem Inhalte eines Kubikcentimenters eine solche Grösse geben, dass sie gleich Milligramme oder Procente einer bestimmten Substanz anzeigen. Anders aber liegt es schon in solchen Fabrikslaboratorien, wo vielseitigere Anwendungen der gasvolumetrischen Analyse vorkommen, und noch