

der „Menge fremder Beimengungen, sowohl mineralischer als organischer Natur“. Demnach müssen Paraffin und alle organischen Nichtkautschukstoffe, die vorhanden sind, als B in meiner Formel entsprechend in Abzug gebracht werden

$$W = \frac{100 - (S+B)}{S},$$

sie werden deshalb nicht, wie Heinzerling angibt, nach dieser Formel deshalb als reiner Kautschuk gefunden, sondern im Gegentheil von der Kautschuksubstanz subtrahirt. An einer früheren Stelle bemerkt Heinzerling von mir: „Er scheint von der irrigen Annahme auszugehen, dass zum Zweck der Vulkanisation stets gleiche Mengen Schwefel zugesetzt werden. Thatsächlich schwankt aber der Zusatz schon bei der Weichgummifabrikation innerhalb weiter Grenzen.“ Diese Bemerkung hat mich nahezu verblüfft mit Rücksicht darauf, dass ich in meiner Mittheilung (S. 77, 2. Spalte) neben Anderen, Heinzerling selbst als erste Quelle anführe dafür, dass die Menge des in den Fabriken angewendeten Schwefels wesentlich, nämlich zwischen 10 und 24 Proc. schwankt.

An einer noch früheren Stelle S. 362 bemerkt Heinzerling, allerdings ohne mich zu nennen, polemisch: „Man würde sich aber ganz entschieden einer Täuschung hingeben, wenn man glauben würde, dass alle solche Qualitäten, welche aus reinem Kautschuk und Schwefel hergestellt sind und in Folge dessen gar keinen Aschengehalt hinterlassen, nun für alle Zwecke die geeignetsten wären“.

Diesbezüglich sagte ich in meiner Mittheilung (S. 78, 1. Spalte): „Bei den vulkanisirten Artikeln kann man wohl nicht eine allgemein gültige Grenze festsetzen, da mehrere eine grössere Menge von mineralischen Zusätzen geradezu bedürfen, um gewissen Anforderungen zu entsprechen, andere wieder für ihre Verwendung möglichst wenig mineralische Beimengungen enthalten sollen“; ich habe demnach gewiss nicht die Bedeutung der mineralischen Zusätze (allerdings innerhalb gewisser Grenzen) verkannt.

Der Kaufwerth der Kautschukfabrikate im Allgemeinen wird in erster Linie immer von der Menge der vorhandenen Kautschuksubstanz bedingt sein; die weiteren von mir erörterten Anschauungen über die Abhängigkeit des Werthes von dem Verhältniss der Kautschuksubstanz zum vulkanisirenden Schwefel allerdings können richtig oder auch unrichtig sein, als „absurd erwiesen“ hat sie jedoch Herr Heinzerling nicht, erst eine nähere Kenntniss der einschlägigen chemischen Prozesse wird, wie gesagt, eine ratio-

nellere Grundlage der Werthbeurtheilung ermöglichen⁵⁾.

Heinzerling's weitere, noch nicht vollständig veröffentlichten Versuche über den Tragmodul, Festigkeitsmodul, Elasticität u. dgl. von Fabrikaten bekannter chemischer Zusammensetzung können ganz verdienstlich sein und mögen zur Erweiterung unserer Kenntnisse eines nicht unwichtigen Constructionsmaterials beitragen.

Auf das, was er über die chemische Untersuchung der Kautschukfabrikate bemerkt, werde ich später noch einmal zurückkommen.

Entweder hat Heinzerling meine Mittheilung nicht genau genug gelesen, und ich werde in dieser Anschauung dadurch bestärkt, dass er trotz mehrfacher Nennung meines Namens denselben constant unrichtig schreibt, oder er hat mich nicht verstanden, da ich wohl nicht annehmen kann, dass er mich nicht verstehen wollte.

Das Barothermometer, ein einfaches Instrument zur directen Ermittlung des Normalvolumens und der Gewichte der Gase.

Von

F. Salomon.

Die Nothwendigkeit, für bestimmte Zwecke der Krupp'schen Fabrik ein Instrument zu besitzen, welches gleich den bekannten Volumetern von Winkler, Lunge u. A. die Reduction der Gase auf Normaldruck und Temperatur gestattet, aber dabei eine recht handliche, leicht transportable Form besitzen musste, führte mich darauf, das alte bekannte Galilei'sche Luftthermometer derartig zu graduiren, dass die Scala meiner absoluten Thermometerscala entsprach. Auf diese Weise habe ich ein sehr einfaches und durch entsprechende Vergrößerung der das Luftvolumen fassenden Kugel auch recht empfindliches Volumeter erhalten, das für viele praktische Zwecke brauchbar sein dürfte und überall dort Anwendung finden kann, wo die bisherigen Volumeter, sei es in Folge ihrer

⁵⁾ Bei allen technischen Kautschukartikeln ist es von besonderem Werth, dass sie ihre durch die Vulkanisirung erlangten werthvollen Eigenschaften so lange als möglich behalten und es ist deshalb nothwendig, den Einfluss des Schwefelgehaltes sowie die Art der Vulkanisirung auf die „Haltbarkeit“ der Kautschukartikel in Licht und Luft zunächst kennen zu lernen.

Grösse, Construction oder geringen Transportfähigkeit, nicht mehr benutzbar sind und die Unbequemlichkeit der jedesmaligen Einstellung fortfallen soll. Den Namen Barothermometer schlage ich vor, um einerseits den Unterschied von den bisherigen Volumetern festzustellen, andererseits, weil der Apparat im Stande ist, sowohl Druck, als auch Temperaturen zu messen.

Die einfachste Form des Instrumentes besteht aus einem Capillarrohr, an dessen einem Ende eine Glaskugel oder ein Cylinder angeblasen ist, während das andere Ende offen bleibt. Ein Quecksilberfaden von je nach Umständen verschiedener Länge bringt ein bestimmtes Volumen eines trocknen oder feuchten Gases zum Abschluss und dient als Index. An dem offenen Ende befindet sich eine Vorrichtung (Kappe, Hahn), welche gestattet, bei Nichtgebrauch und namentlich für den Transport den Eintritt der äusseren Luft abzuschliessen.

Der Unterschied von ähnlichen Instrumenten, z. B. Melde's Capillarbarometer liegt in der Scala; dieselbe ist so gewählt, dass das eingeschlossene Gas sich bei dem Punkt 100 unter Normaldruck und Temperatur befindet und die übrigen Scalentheile dann direct die Procenete der Volumenveränderung angeben.

Für die meisten Anwendungen dürfte die horizontale Aufhängung zweckmässig sein, doch kann man ebenso gut das Rohr in lothrechter Lage, die Öffnung nach oben oder unten gerichtet, aufstellen, nur muss dann selbstverständlich auch die Graduierung in genau derselben Lage geschehen, in welcher die Ablesung erfolgen soll.

Auch die Form des Apparates lässt sich wie bei den Thermometern beliebig verändern (Spirale, Schlange u. s. w.).

Wie aus dem Gesagten ersichtlich ist, gibt das Barothermometer direct die dem herrschenden Atmosphärendruck und der Beobachtungstemperatur entsprechende Ausdehnung des Normalvolumens wie jedes andere Gasvolumeter. Steht z. B. der Quecksilberindex auf 107° , so heisst dieses, dass 100 Volumentheile des beobachteten Gases auf 107 Volumentheile ausgedehnt sind, und dass das Normalvolumen des beobachteten Gases $\frac{100}{107}$ beträgt. 1 cbm Luft würde unter

dem herrschenden Druck und der entsprechenden Temperatur, bei welcher das Barothermometer 107° zeigt, $\frac{1,293}{107} = 1,208$ k wiegen.

Soll das Instrument hauptsächlich für eine bestimmte Gasart benutzt werden, so erhält es zweckmässig neben der obigen Volumen-

scala noch eine Theilung, welche direct die Gewichte des betreffenden Gases abzulesen gestattet, und selbst für die leicht coëriblen Gase, wie SO_2 , CO_2 u. dgl., wird es mit Erfolg benutzbar, wenn man diese selbst statt der Luft zur Füllung des Apparates anwendet. Besitzt man ein mit der absoluten Centesimaltheilung (Salomon-Scala) versehenes Quecksilberthermometer, so kann man das neue Instrument als Barometer benutzen, indem einfach die abgelesenen Thermometergrade durch die abgelesenen Grade des Barothermometers dividirt werden, z. B.:

$$\begin{array}{rcl} \text{Barothermometer} & \text{Thermometer Salomon}^{\circ} & \\ = 107,7^{\circ} & & 106,6 \\ \frac{106,6}{107,7} & = & 0,990 \text{ Atmosph.} = 752 \text{ mm.} \end{array}$$

Als Luftthermometer dient der Apparat ebenso gut, sobald man sich im Besitz eines Barometers befindet. Die abgelesenen Grade des Barothermometers geben, multiplicirt mit dem in $\frac{1}{1000}$ Atmosphären ausgedrückten herrschenden Luftdruck, die Temperatur z. B.:

$$\begin{array}{rcl} \text{Barothermometer} & \text{Atmosphärendruck} & \\ 107,7^{\circ} & & 0,990 \\ 0,990 \times 107,7 & = & 106,6^{\circ} \text{ Salomon} = 18^{\circ} \text{ C.} \end{array}$$

Schliesslich kann man auch direct das Instrument zu einem Barometer und Thermometer umwandeln, wenn man, wie s. Z. Melde bei seinem Capillarbarometer gezeigt hat, eine längere Quecksilbersäule zur Anwendung bringt; die neue Scala dürfte dann eine wesentliche Vereinfachung auch hier herbeiführen.

Nach den bisher von mir gemachten Erfahrungen glaube ich, dass das kleine einfache Instrument das volle Interesse aller in der Gastechnik beschäftigten Collegen verdient und dass es sich vermöge seiner Vielseitigkeit und Handlichkeit auch bald über diesen Kreis hinaus Freunde erwerben dürfte, sobald es in guter Ausführung im Handel zu beziehen ist. (Vgl. S. 66.)

Hüttenwesen.

Vorrichtung zum Mischen feuerflüssiger Stoffe. Um nach R. Mannesmann (D.R.P. No. 59 295) flüssige Metalle und andere flüssige Stoffe zu mischen oder homogen zu machen, soll ein Theil des flüssigen Bades dem Gefässe, in welchem sich dasselbe befindet, entnommen und dann demselben wieder zugeführt werden. Zu diesem Zwecke wird mit dem Behälter A durch Kanal α ein Raum k verbunden (Fig. 27), in welchem durch Veränderung des Druckes des auf der flüssigen Masse liegenden Gases