

616. Georg W. A. Kahlbaum: Apparat für Tensionsbestimmungen.

(Eingegangen am 22. November; mitgeth. in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Der von mir angewandte Apparat für Tensionsbestimmungen besteht im Wesentlichen aus 2 Theilen, dem Vorheizkasten No. 1 der nebenstehenden Figur und dem kupfernen Wasserbade No. 2, die beide durch eine doppelte, mittelst Messingverschraubung zusammengehaltene kupferne Rohrleitung $R 1$ und $R 2$ von je dem Durchmesser 5 cm und der Länge 140 cm verbunden werden.

(Siehe Holzschnitt auf Seite 2955.)

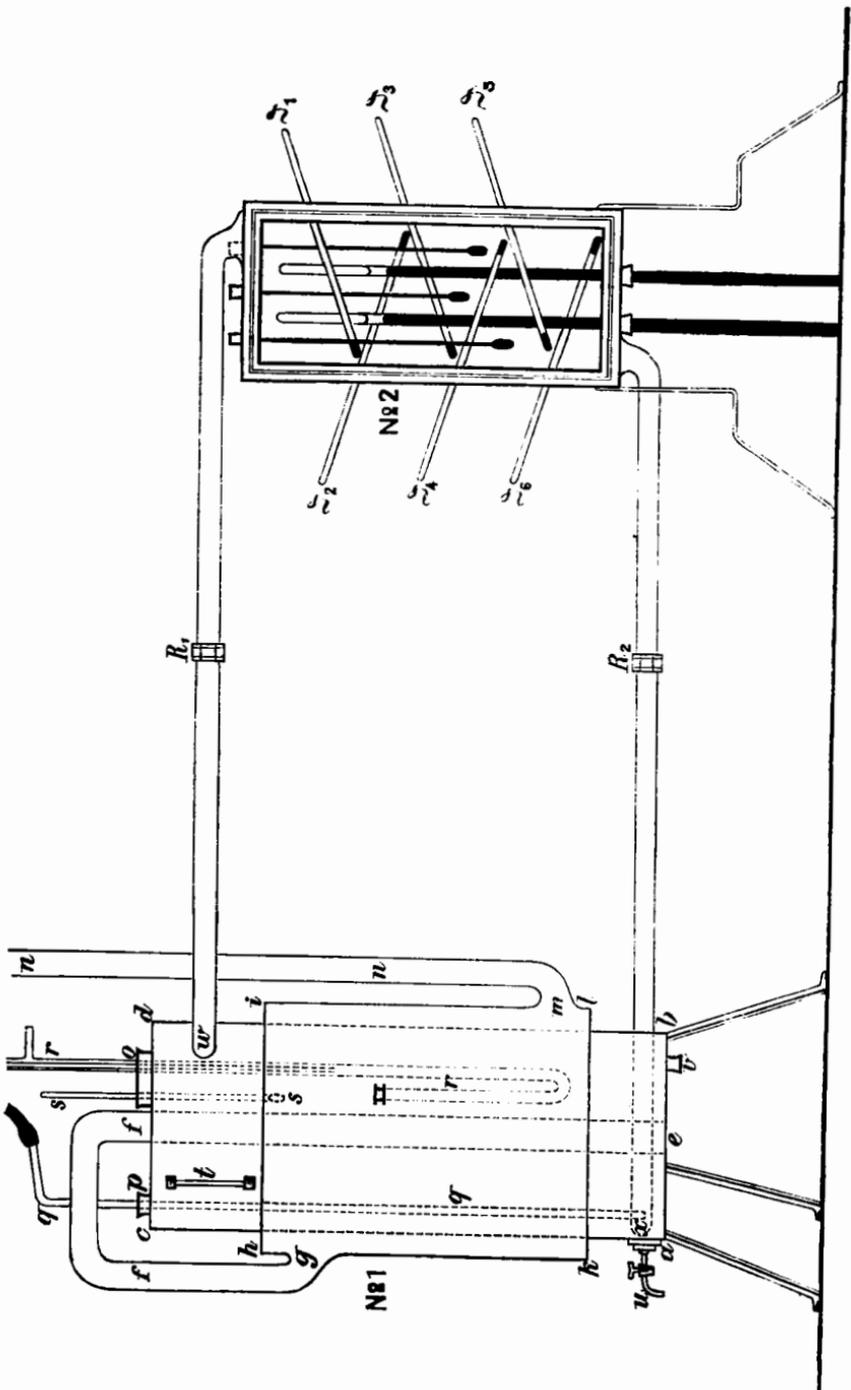
No. 1 ist ein oben und unten geschlossener Cylinder aus Weissblech $a b c d$, vom Durchmesser 25 cm und der Höhe 75 cm, in dessen Achse ein offenes Heizrohr $e f$, vom Durchmesser 6 cm eingeschmolzen ist, das nach doppelter Biegung bei g in den umhüllenden Blechmantel $h i k l$ mündet, um bei m als Ableitungsrohr n denselben wieder zu verlassen. Auf den oberen Deckel $c d$ des Cylinders sind 2 Stutzen aufgelöthet, von denen der weitere o einen Thermoregulator¹⁾ r und das Thermometer s trägt, während durch p ein weiteres Glasrohr q bis fast auf den Boden geführt ist. Ausserdem trägt der Cylinder noch einen Wasserstandsanzeiger t und einen Ableitungshahn u , dazu zum völligen Entleeren noch den Ablauf v . $R 1$ verlässt oben, vorn, rechts bei w , $R 2$ unten, hinten, links bei x No. 1 und münden $R 1$ wiederum oben, vorn, rechts und $R 2$ unten, hinten, links in N. 2.

No. 2, das kupferne Wasserbad wurde in zwei verschiedene Formen: α für die Vorversuche. β für die Definitivbestimmungen angewandt. Der Einfachheit wegen habe ich, da die Dimensionen bei beiden die gleichen, beide in einer Zeichnung dargestellt.

No. 2 α , eine kupferne Säule von quadratischer Grundfläche mit der Seitenlänge 18 cm und der Höhe 40 cm, von allen Seiten geschlossen, trug oben und unten an angegebener Stelle die festgenieteten Rohrleitungen $R 1$ und $R 2$, dazu auf der rechten und linken Seite je 3 Stutzen zur Einführung von 6 Thermometern, die in der Weise angeordnet waren, dass die Temperatur nicht nur, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in verschiedenen Höhen, sondern auch durch wechselständige Anordnung von $\vartheta 1$, $\vartheta 3$, $\vartheta 5$ wie von $\vartheta 2$, $\vartheta 4$, $\vartheta 6$ sowohl im vorderen als im hinteren Theile des Apparates je an drei Stellen gemessen wurde.

Bei den endgiltigen Bestimmungen mit No. 2 β fehlten die 6 seitlichen Stutzen mit den Thermometern, die vordere und die hintere

¹⁾ Diese Berichte XIX, 2860.



Kupferwand war durch 2 zwischen Messingrahmen und Gummipackung ruhenden, je mit 20 Flügelschrauben festgehaltenen Spiegelglasscheiben ersetzt; in der Diagonale der Decke waren 3, ebenfalls zur Einführung von Thermometern dienende Stützen angebracht, während der Boden in der von rechts nach links laufenden Halbiringlinie deren 2 weitere zur Einführung der Barometer bestimmte trug.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass ich das Princip strömender Flüssigkeit, um im ganzen Beobachtungsraum eine gleichmässige Temperatur zu erzielen, angewendete. Die folgenden, aus einer grösseren Reihe von Versuchen gewählten Beispiele mögen beweisen, dass Strömen allein nicht genügt, den gewünschten Zweck zu erreichen.

Die 6 Thermometer zeigten des Morgens, nachdem der Apparat während der Nacht mit Wasser gefüllt gestanden hatte, Folgendes:

Zeit: 8 Uhr 3 Min.	$\vartheta 1 = 15.6^{\circ}$.	8 Uhr 3 Min.	$\vartheta 4 = 15.6^{\circ}$
	2. III. $\vartheta 1 = 15.8^{\circ 1)$.		$\vartheta 5 = 15.6^{\circ}$
	$\vartheta 3 = 15.6^{\circ}$.		$\vartheta 6 = -$

Es war also genügend gute Uebereinstimmung an den Thermometern und gleichmässige Temperatur im ganzen Apparate vorhanden.

Von den innerhalb der nächsten 24 Stunden erhaltenen 15 Beobachtungsreihen will ich nur 3 mittheilen:

Z. 9 Uhr 38 Min. s in No. 1 = 32.2°.	Z. 5 Uhr 20 Min. s in No. 1 = 68.3°.
2. III. $\vartheta 1 = 30.5^{\circ}$.	2. III. $\vartheta 1 = 67.2^{\circ}$.
$\vartheta 2 = 29.3^{\circ}$.	$\vartheta 2 = 66.7^{\circ}$.
$\vartheta 3 = 28.3^{\circ}$.	$\vartheta 3 = 66.6^{\circ}$.
$\vartheta 4 = 27.0^{\circ}$.	$\vartheta 4 = 66.6^{\circ}$.
$\vartheta 5 = 26.3^{\circ}$.	$\vartheta 5 = 66.3^{\circ}$.
$\vartheta 6 = 25.2^{\circ}$.	$\vartheta 6 = 66.2^{\circ}$.
Z. 9 Uhr 30 Min. s in No. 1 = 23.8°.	
3. III. $\vartheta 1 = 22.7^{\circ}$.	
$\vartheta 2 = 22.6^{\circ}$.	
$\vartheta 3 = 22.4^{\circ}$.	
$\vartheta 4 = 22.4^{\circ}$.	
$\vartheta 5 = 22.3^{\circ}$.	
$\vartheta 6 = 22.2^{\circ}$.	

¹⁾ Die hierbei benutzten Thermometer waren Geissler'sche Normalthermometer in $\frac{1}{10}$ Theilung mit Milchglasscala. Diese Art Thermometer hatten neben dem Vortheil leichten und schnellen Ablesens bei feineren Temperaturbestimmungen doch sehr grosse Nachteile, welche auch die Schwankungen beim Ablesen erklären. Bei späteren Bestimmungen habe ich Thermometer von Tonnellot in Paris verwendet, die, auf dem Rohre selbst geätzt, in jeder Beziehung ganz vorzüglich gearbeitet waren, die sehr feine Theilung aber macht das Ablesen durch eine bewegte Wasserschicht hindurch recht schwierig.

Die Zahlen zeigen also, dass durch Strömen allein es nicht gelingt, dem ganzen Apparat eine gleichmässige Temperatur zu ertheilen.

Neben dem dem obigen Apparat zu Grunde liegenden Gedanken wurde früher besonders der gleiche Zweck durch Verwendung sogenannter Rührwerke zu erreichen gesucht, dieselben haben aber wesentliche Nachtheile, denn sie müssen, wenn sie nachhaltig und durchgreifend wirken sollen, im Bade selbst angebracht werden, müssen möglichst ständig, am besten durch ein mechanisches Triebwerk in Bewegung gehalten werden und wirken dann beim Beobachten durch die fast unvermeidlichen Erschütterungen beim Betrieb störend. Es wurde demnach von der Anwendung eines solchen abgesehen.

Die gesammten Beobachtungen zeigten deutlich, sehr viel besser als aus den wenigen mitgetheilten Daten ersichtlich, dass mit zunehmender Temperatur die Differenzen von $\vartheta 1$ und $\vartheta 6$ geringer wurden. Es war leicht zu schliessen, dass auch durch eine mechanische Verstärkung der Strömung das Gleiche erreicht werden würde, und in der That gelang es bald mit sehr einfachen Mitteln die Temperaturunterschiede vollkommen auszugleichen.

Durch den Stutzen p in No. 1 der Zeichnung wurde das etwa 10 mm im Lichten weite Glasrohr q bis fast auf den Boden des Vorheizkastens derart geführt, dass die untere Oeffnung sich in nächster Nähe der Ausströmungsöffnung x von $R 2$ befand. Das obere Ende des Rohres wurde mit einem sonst für die Glasbläserlampe benutzten Wassertrummelgebläse in Verbindung gesetzt und Luft hindurchgepresst. Die im Wasser aufsteigenden Luftblasen genügten vollständig, die Strömung soweit zu verstärken, dass nun eine gleichmässige einheitliche Temperatur im ganzen Apparat hergestellt war, wie die folgenden Zahlen beweisen werden:

Vor dem Durchleiten von Luft:

Zeit: 4 Uhr 0 Min.	$\vartheta 1 = 48.5^{\circ}$	4 Uhr 0 Min.	$\vartheta 4 = 48.2^{\circ}$
27. III. 85.	$\vartheta 2 = 48.4^{\circ}$		$\vartheta 5 = 48.2^{\circ}$
	$\vartheta 3 = 48.3^{\circ}$		$\vartheta 6 = 48.1^{\circ}$

Nach dem Durchleiten von Luft:

Z. 4 Uhr 30 Min.	$\vartheta 1 = 48.4^{\circ}$	Z. 9 Uhr 30 Min.	$\vartheta 1 = 73.9^{\circ}$. ¹⁾
27. III.	$\vartheta 2 = 48.5^{\circ}$. ¹⁾	27. III.	$\vartheta 2 = 74.0^{\circ}$
	$\vartheta 3 = 48.5^{\circ}$		$\vartheta 3 = 74.0^{\circ}$
	$\vartheta 4 = 48.4^{\circ}$		$\vartheta 4 = 74.0^{\circ}$
	$\vartheta 5 = 48.5^{\circ}$		$\vartheta 5 = 74.1^{\circ}$
	$\vartheta 6 = 48.5^{\circ}$		$\vartheta 6 = 74.0^{\circ}$

¹⁾ Siehe Anmerkung S. 2956.

Z. 12 Uhr 30 Min. ϑ 1 = 38.7°.

28. III. ϑ 2 = 38.8°.¹⁾

ϑ 3 = 38.8°.

ϑ 4 = 38.7°.

ϑ 5 = 38.8°.

ϑ 6 = 38.8°.

Die vorbeschriebene Anordnung löst also eine der hauptsächlichsten Aufgaben, die bei Tensionsbestimmungen in Betracht kommen, nämlich die Temperatur der ganzen, die Barometer umgebenden Wassersäule auf gleichmässiger Höhe zu halten; mit dem im vorigen Hefte dieser Berichte beschriebenen Thermoregulator gelingt das auch, wie gezeigt, beliebig lange Zeit, so dass eine gemeinschaftliche Anwendung beider den ganzen Apparat für Tensionsbestimmungen sehr wohl geeignet macht.

Zu bemerken bleibt noch, dass die durch den Luftdurchtritt hervorgebrachten Erschütterungen bei den von mir gewählten Verhältnissen des Apparates nicht in dem Maasse starke sind, dass sie den Beobachtungen der Quecksilbermenisken auch mit dem Kathetometer hinderlich wären.

Um Temperaturen auch über 100° noch mit in den Bereich meiner Untersuchungen ziehen zu können, habe ich auch die Wirksamkeit des Apparates bei einer Füllung mit Leinöl untersucht, bin jedoch trotz langer und eingehender Versuche dabei nicht zu befriedigenden Resultaten gelangt.

Basel, den 18. November 1886.

617. R. Finkener: Ueber das Verhalten des Strontiumoxydhydrats gegen trockne Kohlensäure.

(Vorgetragen in der Sitzung vom Verfasser.)

Etwa 6 g Strontiumcarbonat, dargestellt aus reinem Strontiumnitrat und Ammoniumcarbonat, wurden in einem Platintiegel bei beginnender Weissgluth bis zum constanten Gewicht erhitzt. Das entstandene etwas gesinterte Oxyd wurde aus dem Tiegel in eine gewogene Kugelhöhre gefüllt. Aus dem Gewicht des nochmals erhitzten Tiegels mit dem kleinen Rest des Oxyds und aus dem der Kugelhöhre ergibt

¹⁾ Siehe Anmerkung S. 2956.