

594. Georg W. A. Kahlbaum: Thermoregulator.

(Eingegangen am 8. November; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Bei physikalischen Arbeiten ist es in neuerer Zeit, und das mit Recht, gebräuchlich, bei Herstellung eines Apparates, in dem irgend ein Körper einer möglichst gleichmässigen Temperatur ausgesetzt werden soll, darauf Bedacht zu nehmen, dass nicht der Körper selbst direct, vielmehr ein Vorheizkasten auf die gewünschte Temperatur gebracht und durch eine strömende Flüssigkeit die Wärme dem Untersuchungsobject zugeführt werde; derart haben z. B. Henrichsen¹⁾, Roth²⁾ und Chappuis³⁾ gearbeitet.

Als Vorheizkasten dient gewöhnlich ein cylindrisches Blechgefäss, das durch eine oben und unten angebrachte Rohrleitung mit dem bezüglichen Apparat in Verbindung steht. Solch Vorheizkasten bietet neben anderem den Vorzug, dass in ihm wohl in allen Fällen genügend Raum zur Anbringung eines Thermoregulators vorhanden ist.

Thermoregulatoren sind unter anderen besonders von Kemp⁴⁾, Bunsen⁵⁾, Reichert⁶⁾, Andrae⁷⁾ und Lothar Meyer⁸⁾ angegeben worden. Sie beruhen bekanntlich auf dem Princip, dass sie in der die Wärme abgebenden Materie selbst sich befinden, und dass durch das mit wechselnder Temperatur sich ändernde Niveau der regulirenden Flüssigkeit, Quecksilber, die Gaszufuhr, damit die Wärmezufuhr geändert wird.⁹⁾

Der von mir construirte Thermoregulator beruht auf dem Andrae'schen Princip und schliesst sich auch der Form, die derselbe wählte, eng an. Ein U förmig gebogenes, beiderseitig offenes Glasrohr *AB* trägt an seinem längeren Schenkel ein kurzes Ansatzstück, das Gasableitungsrohr. Dieser Schenkel ist bei *A* durch eine Messinghülse *M* geschlossen, durch welche ein engeres knieförmig gebogenes Glasrohr *CD* führt, das auf der oberen Hälfte seines verticalen Schenkels eine willkürliche, gleichmässige Theilung trägt, die auf die

¹⁾ Wiedemann, Annal. Bd. 7, p. 87.

²⁾ Ebenda Bd. 11, p. 8.

³⁾ Ebenda Bd. 12 p. 167.

⁴⁾ Chemical Gazette, London 1850, No. 182.

⁵⁾ s. Desaga, Dingler's polytechn. Journal Bd. 143, p. 342, 1857.

⁶⁾ Poggend. Annal. Bd. 144, p. 467, 1872.

⁷⁾ Wiedemann, Annal. Bd. 4, p. 164.

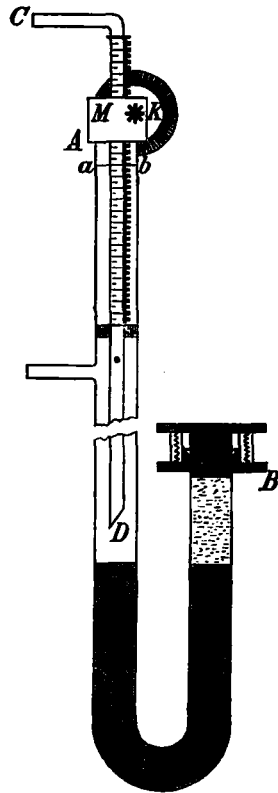
⁸⁾ Diese Berichte XVI, 1087, 1883.

⁹⁾ Eine sehr verdienstvolle und im höchsten Grade vollständige Zusammenstellung aller bisher construirten Thermostaten, von der nur lebhaft zu bedauern, dass sie nicht öfter citirt wird, giebt H. Hammerl, Carl's Rep. Bd. 18, 1882.

Marke *a b* am oberen Ende des längeren Schenkels des weiten Rohres eingestellt werden kann. Längs der Theilung trägt *CD* noch eine Zahnstange, in die ein in der Messinghülse befindliches Zahnrad einpasst, das durch die Kurbelscheibe *K* in Bewegung gesetzt erlaubt *CD* in jede beliebige Höhe leicht und genau einzustellen. Am unteren Ende trägt die Zahnstange einen Stempel, der das Uförmige Glasrohr luftdicht abschliesst; unter demselben ist in das Gaszuleitungsrohr ein Loch gebohrt, damit die Gaszufuhr auch bei vollständigem Abschliessen der unteren schief geschliffenen Oeffnung des Zuleitungsrohres nicht völlig abgeschnitten wird. Eine Falle, die an der Messinghülse *M* angebracht in die Zahnlücken einpasst, hält *CD* in jeder gewünschten Stellung durchaus fest.

Der kurze Schenkel des Uförmigen Rohres ist bei *B* ein wenig umgestülpt und wird an dieser Stelle von einem Gummiring umschlossen. Um denselben bewegt sich frei eine kräftige mit nach unten stehendem vorspringenden gerippten Rande versehene Messinghülse, die aussen ein Gewinde trägt, über welches ein oben mit gleichartigem Rande versehener Messinghut geschraubt werden kann. Von Vortheil ist es noch, zwischen beide Schenkel des U Rohres ein ein wenig zu grosses Stück Kork einzuklemmen und dann an dieser Stelle die Schenkel mit einem Bindedraht kräftig zusammenzubinden. Der ganze Apparat gewinnt dadurch bedeutend an Festigkeit, und hindert diese Vorrichtung gleichzeitig die Messinghülse, die immer etwas dünnwandige Biegung durch Herabgleiten zu gefährden.

Soll der Apparat in Gebrauch genommen werden, so wird derselbe bis etwa 4 cm unter dem umgestülpten Rand mit Quecksilber gefüllt, darauf etwa 2 cm der Flüssigkeit, deren Dampfspannkraftsänderung den eigentlichen Regulator abgeben soll, aufgefüllt, das Rohr schräg gestellt, dass es randvoll erscheint, und in dieser Stellung ein gut passender Kork ebenfalls etwa 2 cm weit hineingetrieben, am Rande grade abgeschnitten und der Hut fest über die Messinghülse geschraubt; dieser Verschluss hält, wie leicht einzusehen, sehr gut dicht, löst sich ohne Schwierigkeit und ist wegen des trennenden Kautschukringes für das Glas ungefährlich.



Wie ersichtlich, muss ein solcher Regulator fast für die ganze Temperaturscala zwischen dem Schmelzpunkt und dem Siedepunkt des Quecksilbers verwendbar sein. Man hat nur nöthig mit den betreffenden Flüssigkeiten zu wechseln, was bei der einfachen Art des Verschlusses weder Mühe noch Zeit erfordert. Bedacht zu nehmen ist darauf, dass durch die vorliegende Quecksilbersäule der Verdampfungspunkt je nach der Ausdehnung, die man dem ganzen Apparat gegeben, mehr oder minder erhöht wird, es daher nöthig ist, Flüssigkeiten zu wählen, deren Siedepunkt unter der festzuhaltenden Temperatur sich befindet, weil sonst nicht die Aenderung der Dampfspannung, vielmehr die Ausdehnung der Flüssigkeit reguliren würde.

Ist der Apparat ordnungsmässig beschickt, so gelingt es auch bei grösseren Flüssigkeitsmengen — ich arbeitete mit 35 L Wasser — die Temperatur innerhalb der dabei möglichen Grenzen stundenlang auf 0.1° C. constant zu erhalten.

Die auf dem Gaszuleitungsrohr angebrachte Theilung bietet den Vortheil, beim Wechsel der Temperatur in möglichst gleichmässigen Intervallen vorgehen zu können, indem man einfach auf denselben Theilstrich wieder einstellt, was für meine Untersuchungen von besonderer Wichtigkeit war. Wie weit das gelingt, möge folgende Stelle aus meinem Tagebuch zeigen, die gleichzeitig für die zu erreichende Constanz der Temperatur Belege bringt.

28. Juli 1885

Vormittag 11 Uhr 10 = Temp. 84.5° Theilstrich 14.

» 12 » 22 = » 84.5° » 14.

Nachmittag 2 » 5 = » 84.5° » 14.

Der Apparat wurde ausser Thätigkeit gesetzt, das Gasleitungsrohr auf den Nullpunkt gestellt und am anderen Morgen beim Ingangsetzen des Apparates wieder auf Theilstrich 14 eingestellt.

29. Juli 1885.

Vormittag 10 Uhr = Temp. 84.4° Theilstrich 14.

» 11 » 10 = » 84.4° » 14.

Es konnte also bis auf 0.1° die gleiche Temperatur durch Einstellung des Gaszuleitungsrohres mittelst Zahnstabes, Theilung und Marke wieder erhalten werden, ein bei der rohen Art der Einstellung doch recht befriedigendes Resultat. Dabei ist natürlich vorauszusetzen, dass in beiden Malen der Gasdruck nicht sehr verschieden sei.

Von dem Einflusse des wechselnden Luftdruckes ist jedoch auch dieser Apparat nicht völlig unabhängig.

Basel, den 6. November 1886.