



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

104. Luftthermometer

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

die gleichen Versuche mit andern Gasen aus, so findet man für alle sehr nahe die gleiche Ausdehnung. Der mittlere Ausdehnungskoeffizient ist also für alle Gase  $= \frac{1}{273}$  oder genauer  $= 0,00367$ , und wir gelangen zu dem Gay-Lussacschen Gesetz (Charles 1787, Dalton 1801, Gay-Lussac 1802): alle Gase dehnen sich bei der Erwärmung unter gleichbleibendem Druck gleichstark aus, und zwar für jeden Grad (C.) um  $\frac{1}{273}$  ihres Rauminhalts bei  $0^\circ$ . Dieses Gesetz im Verein mit dem Mariotteschen Gesetz, welches aussagt, daß bei gleichbleibender Temperatur der Druck einer Gasmenge im umgekehrten Verhältnis ihres Rauminhalts steht, belehrt uns in erschöpfender Weise über die Beziehungen, welche zwischen Temperatur, Druck und Rauminhalt einer Gasmenge bestehen. Insbesondere lehrt es uns noch, daß, wenn ein Gas bei unverändertem Rauminhalt erwärmt wird, sein Druck für jeden Grad Erwärmung um  $\frac{1}{273}$  des Drucks bei  $0^\circ$  zunimmt. Denn preßt man in der Vorrichtung Fig. 108 die Luft, nachdem sie sich bei  $100^\circ$  bis  $d$  ausgedehnt hat, durch Eingießen von Quecksilber in den offenen Schenkel wieder auf ihren ursprünglichen Raum (bis  $a$ ), also im Verhältnis von 137 zu 100, zusammen, so muß nach dem Mariotteschen Gesetz ihr Druck im umgekehrten Verhältnis von 100 zu 137 wachsen; in denselben Zustand, in welchem sich die eingeschlossene Luft jetzt befindet, wäre sie aber auch versetzt worden, wenn man von vornherein bei der Erwärmung von  $0^\circ$  auf  $100^\circ$  durch Eingießen von Quecksilber ihre Ausdehnung verhindert hätte. Daß eine Drucksteigerung in dem angegebenen Verhältnis in der Tat stattgefunden hat, erkennt man an der Höhe der Quecksilbersäule, welche jetzt in dem längeren Schenkel  $D$  über der Marke  $a$  steht; dieselbe beträgt nämlich  $\frac{37}{100}$  des gleichzeitigen Barometerstandes. Man sieht also, daß der Ausdehnungskoeffizient der Gase zugleich ihr Spannungskoeffizient ist, indem er bei gleichbleibendem Rauminhalt den für jeden Wärmegrad stattfindenden Zuwachs des Drucks oder der Spannung angibt, und daß man sonach ersteren auch durch Messung der im Schenkel  $D$  der Vorrichtung, Fig. 108, über die Marke  $a$  gehobenen Quecksilbersäule hätte ermitteln können.

**104. Luftthermometer.** Nachdem die Ausdehnung der Gase ihrer Größe nach bekannt ist, kann man sie benutzen, um Temperaturen zu messen. Einen zu diesem Zwecke bestimmten Apparat nennt man ein Luftthermometer. Um dabei nur das abgeschlossene Luftquantum der zu messenden Temperatur auszusetzen und ferner stets dieses ganze Quantum auf der betreffenden Temperatur zu erhalten, gibt man dem Apparate die in Fig. 109 abgebildete Form (Jollys Luftthermometer, 1874) und mißt mit ihm nicht die Volum-, sondern die Druckänderung der abgeschlossenen Luftmasse. Die beiden gleichweiten Schenkel des Manometers sind durch einen Kautschukschlauch miteinander verbunden und können mittels Schlitten an der vertikalen Säule, welche die auf einen Spiegel-

streifen geritzte Milimeterskala trägt, verschoben werden. Hält man das Auge so, daß das Spiegelbild der Pupille mit dem der Quecksilberkuppe zusammenfällt, so trifft die über letztere weggehende Visierlinie die Skala senkrecht, und der bei schiefem Visieren sich ergebende Ablesungsfehler (die Parallaxe) wird vermieden.

Die Erfahrung zeigt, daß Luft- oder überhaupt Gasthermometer genauer untereinander übereinstimmen als Quecksilberthermometer aus verschiedenen Glassorten unter sich. Die Verschiedenheit der Ausdehnung verschiedener Glassorten hat auf die Angaben der Gasthermometer einen weit geringeren Einfluß als auf die Quecksilberthermometer, da ein Gas sich 146 mal, Quecksilber nur 7 mal stärker ausdehnt als Glas. Außerdem ist ein Gasthermometer innerhalb viel weiterer Temperaturgrenzen brauchbar als das Quecksilberthermometer, dem durch den Erstarrungspunkt und den Siedepunkt des Quecksilbers Schranken gezogen sind. Vor allem aber deutet der Umstand, daß alle Gase sehr nahe den gleichen Ausdehnungskoeffizienten haben, auf eine besonders einfache Beziehung zwischen Temperatur und Ausdehnung bei den Gasen hin. Man hat daher das Luft- oder besser noch das Wasserstoffthermometer als Normalthermometer gewählt, auf dessen Angaben man bei genaueren Messungen diejenigen der Quecksilberthermometer zurückführt. Übrigens stimmt das Quecksilberthermometer zwischen  $0^{\circ}$  und  $100^{\circ}$  sehr nahe mit dem Luftthermometer überein.

**105. Mariotte-Gay-Lussacsches Gesetz. Absolute Temperatur.** Hat eine Gasmenge bei  $0^{\circ}$  und beim Drucke  $p_0$  das Volumen  $v_0$ , so nimmt sie nach dem Gay-Lussacschen Gesetz bei  $t^{\circ}$ , wenn der Druck unverändert bleibt, den Raum

$$v_1 = v_0 (1 + \alpha t)$$

ein, wo  $\alpha = \frac{1}{273}$  ist. Ändert man nun bei gleichbleibender Temperatur den Druck  $p_0$  in  $p$ , so ergibt sich nach dem Mariotteschen Gesetz das neue Volumen  $v$  gemäß der Gleichung

$$p v = p_0 v_1,$$

oder

$$p v = p_0 v_0 (1 + \alpha t).$$

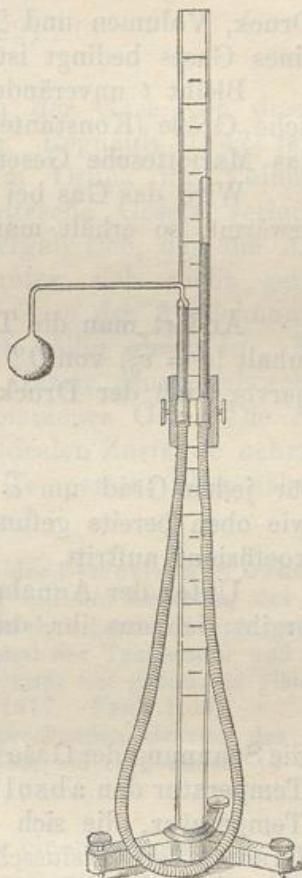


Fig. 109.  
Jollys Luftthermometer.