



Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

124. Graphische Darstellung des Verhaltens der Gase und Dämpfe

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

(nach Mendelejeff) auch der absolute Siedepunkt genannt. Auch könnte man die Begriffe „Dampf“ und „Gas“ mit Rücksicht auf den kritischen Punkt so abgrenzen, daß man einen luftförmigen Körper bei jeder Temperatur unter seinem kritischen Punkt „Dampf“ nennt, darüber aber „Gas“. Nach dieser Definition kann ein Dampf durch Druck allein, ein Gas nur bei gleichzeitiger Abkühlung verflüssigt werden.

124. Graphische Darstellung des Verhaltens der Gase und Dämpfe. Das Mariotte-Gay-Lussacsche Gesetz, welchem die vollkommenen Gase gehorchen, läßt sich in folgender Weise durch eine Zeichnung veranschaulichen. Wir denken uns das Gas in einer horizontalen zylindrischen Röhre, die bei O (Fig. 124a) fest verschlossen ist, durch einen beweglichen Kolben K abgegrenzt. Ist der Kolben bis zu einer beliebigen Stelle V gegen O hin vorgeschoben, so stellt die Strecke (Abszisse) $OV = v$ das Volumen v des Gases vor; bei einer bestimmten absoluten Temperatur T ergibt sich der zugehörige Druck p des Gases aus der Gleichung $pv = RT$ (105). Errichtet

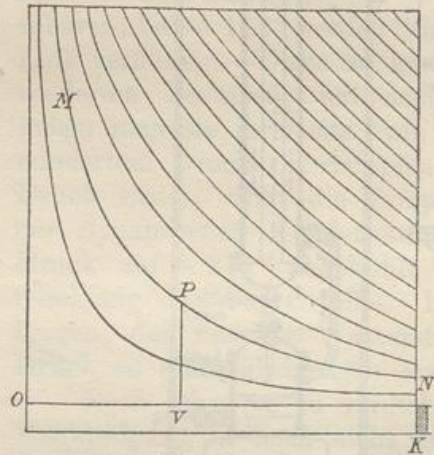


Fig. 124a.
Verhalten der Gase.

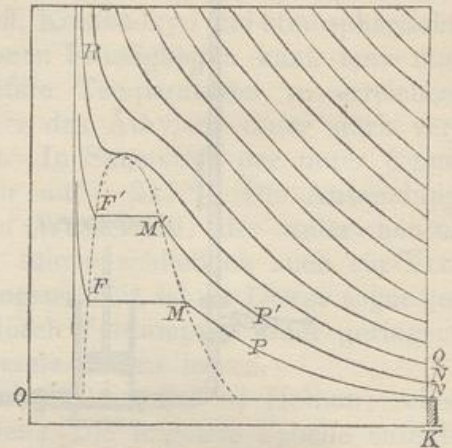


Fig. 124b.
Verhalten der Dämpfe.

man nun auf OV in V die Senkrechte (Ordinate) VP und macht sie gleich p , nämlich gleich der Höhe der entsprechenden Quecksilbersäule, verfährt man dann ebenso, unter Festhaltung desselben Wertes von T , für alle anderen Stellungen des Kolbens, d. i. für alle möglichen Werte des Volumens v , so bilden die Gipfelpunkte der Ordinaten eine stetige krumme Linie NPM (eine gleichseitige Hyperbel), welche durch ihr Ansteigen von rechts nach links die Zunahme des Drucks bei Abnahme des Volumens versinnlicht. Wiederholt man diese Konstruktion für andere Temperaturen, so erhält man eine Schar solcher krummer Linien, welche die ganze Zeichnungsebene bedecken, und, weil jede von ihnen einer und derselben Temperatur entspricht, „Isothermen“ genannt werden.

Denken wir uns ferner eine Röhre mit ungesättigtem Dampf gefüllt, so wird beim Hineindrücken des Kolbens zuerst der Druck des Dampfes nach der Kurve NPM (Fig. 124b) steigen, bis bei M das Maximum der Spannkraft oder der Sättigungszustand erreicht ist. Von nun wächst bei weiterer Verkleinerung des Volumens der Druck nicht mehr, sondern es tritt eine teilweise Verflüssigung des Dampfes ein; die Kurve geht daher von M bis F als horizontale gerade Linie weiter, bis bei F aller Dampf in Flüssigkeit verwandelt ist. Von hier an ändert sich wegen der geringen Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit das Volumen trotz bedeutender Drucksteigerung nicht mehr merk-

lich, und die den Druck anzeigende Linie steigt plötzlich steil empor. Bei höherer Temperatur wird die Sättigung erst bei höherem Druck und kleinerem Volumen erreicht, wie die Kurve $N' P' M' F'$ veranschaulicht. Bei der kritischen Temperatur wird die Druckänderung durch die krumme Linie $Q R$ dargestellt, welche kein horizontales Stück mehr aufweist und dadurch zu erkennen gibt, daß ein Maximum der Spannkraft oder eine Sättigung des Dampfes nun nicht mehr eintritt. Bei noch höherer Temperatur ist der Verlauf der Isothermen derselbe wie bei den vollkommenen Gasen. Die der kritischen Temperatur entsprechende Kurve $Q R$ bildet in der Zeichnungsebene die Grenze zwischen dem unter ihr liegenden Gebiet des Dampfzustandes und dem oberhalb liegenden Gebiet des Gaszustandes.

125. Wärmeleitung. Hält man einen Metalldraht in eine Kerzenflamme, so wird er, indem die Wärme von dem erhitzten Ende den Draht entlang fortwandert, auch am anderen Ende bald so heiß, daß man ihn nicht mehr zwischen den Fingern halten kann: ein gleichlanges Holzstäbchen dagegen kann man an seinem Ende anzünden und fast bis zu den Fingern abbrennen lassen, ohne eine Temperaturerhöhung zu fühlen. Ein silberner Schöpflöffel, in die heiße Suppe gesteckt, wird sehr rasch auch an seinem Griff heiß, während ein hölzerner Kochlöffel unter denselben Umständen nur langsam und in geringem Grade sich erwärmt. Diese Fortpflanzung der Wärme in den Körpern durch Mitteilung von den wärmeren an die kälteren Stellen nennt man Wärmeleitung. Wie aus den angeführten Beispielen schon hervorgeht, ist das Wärmeleitungsvermögen der verschiedenen Körper sehr verschieden. Unter allen Körpern leiten die Metalle die Wärme am besten; Holz, Asche Stroh, Seide, Federn, Haare, Wolle usw., überhaupt lockere Stoffe aus dem Tier- und Pflanzenreich sind die schlechtesten Wärmeleiter; etwas besser leiten Steine, Glas, Porzellan. Das Wärmeleitungsvermögen der verschiedenen Metalle ist übrigens sehr ungleich, wie man durch folgenden Versuch leicht zeigen kann. Eine Kupferstange und eine gleich dicke Eisenstange werden wagerecht, mit ihren Enden sich berührend, aufgestellt und auf ihrer Unterseite in gleichen Abständen von der Berührungsstelle hölzerne Kugeln mittels Wachs angeklebt. Erwärmt man nun die Berührungsstelle, so verbreitet sich die Wärme in dem Kupferstab rascher, und es fallen von ihm mehr Kugeln ab als von dem Eisenstab.

Wird ein Metallstab (Fig. 125), der in gleichen Abständen Thermometer trägt, die in Bohrlöcher des Stabes eingesenkt sind, an einem Ende erwärmt, so bemerkt man, daß nach einiger Zeit jedes Thermometer einen festen Stand erreicht und sonach in der Wärmeverteilung längs des Stabes ein Gleichgewichtszustand eintritt, welcher dadurch bedingt ist, daß nun jedem Querschnitt des Stabes von der Wärmequelle ebensoviel Wärme zufließt, als er nach der anderen Seite hin abgibt. Diese Abgabe erfolgt aber nicht bloß infolge des Abfließens der Wärme innerhalb des Stabes nach dem kälteren Ende hin, sondern auch dadurch, daß der Stab durch seine Oberfläche an die kältere Umgebung fortwährend Wärme verliert.