

oder  $\sigma = 788 \text{ at}$ . Diese erhebliche Anspannung macht es erklärlich, dass derartige Schleudermaschinen in ähnlicher Weise wie Dampfkessel einer sorgfältigen Überwachung unterliegen; besonders muss mit Rücksicht auf Gl. 8 eine Überladung (zu grosses  $Q$ ) vermieden werden.

### 3. Gleichgewicht gasförmiger Flüssigkeiten.

Während tropfbar flüssige Körper nahezu unveränderlichen Rauminhalt zeigen, ist der Rauminhalt der Gase in hohem Masse veränderlich. Wie man das Verhalten elastisch-fester Körper mit Hilfe von Elasticitätsgesetzen beurtheilen konnte, so giebt es für Gase einfache Gesetze, denen ihr äusseres Verhalten unterworfen ist. Eine Änderung des Rauminhaltes einer Gasmenge kann erfolgen durch eine Änderung seiner Temperatur oder seines Druckes (oder beider); die Beziehung zwischen diesen Grössen heisst die Zustandsgleichung.

Es empfiehlt sich, die allgemeinen Gesetze über die Raumänderung auf eine bestimmte Menge eines Gases, nämlich auf  $1 \text{ kg}$  zu beziehen. Der Rauminhalt, den  $1 \text{ kg}$  eines Gases in irgend einem Zustande einnimmt, heisst der Einheitsraum oder das spezifische Volumen und wird mit  $v$  bezeichnet. Die Dichte, d. h. das Gewicht von  $1 \text{ cbm}$  wird auch hier mit  $\gamma$  bezeichnet. Da nun Dichte mal Rauminhalt gleich dem Gewichte ist, so wird das Gewicht des Einheitsraumes  $v$  sein  $\gamma v$ , und dies muss  $= 1 \text{ kg}$  sein, weil  $v$  ja die Raummenge von  $1 \text{ kg}$  war. Somit ist

$$1) \quad \gamma v = 1; \quad v = 1:\gamma.$$

#### a) Der Boyle-Mariotte'sche Satz.

Bei gleichbleibender Temperatur ändert sich die Dichte eines Gases verhältnissgleich mit dem Drucke, der Einheitsraum also umgekehrt verhältnissgleich mit dem Drucke.

Beziehen sich  $p_1, v_1, \gamma_1$  auf einen Anfangszustand,  $p, v, \gamma$  auf einen anderen Zustand, so ist zufolge der Erfahrung

$$2) \quad \frac{\gamma}{\gamma_1} = \frac{p}{p_1} = \frac{v_1}{v},$$

oder es ist  $p v = \frac{p}{\gamma}$  eine unveränderliche Grösse, solange die Temperatur unverändert erhalten wird.

Dies Verhalten der Gase ist vom Engländer Boyle (geb. 1626 zu Lismore (Irland), gest. 1691 zu London) im Jahre 1662 entdeckt, 1679 von dem Franzosen Mariotte (geb. 1620 zu Bourgogne, gest. zu Paris 1684) durch viele Versuche bestätigt worden und wird meist nach Letzterem benannt.

Wird also ein Gas auf  $\frac{1}{5}$  seines ursprünglichen Raumes zusammengedrückt, mithin seine Dichte um das Fünffache vergrößert, so erhöht sich sein Druck ebenfalls auf das Fünffache — jedoch nur unter der Voraussetzung, dass das Gas nachher dieselbe Temperatur zeigt wie vorher. In den meisten Fällen findet beim Zusammendrücken eine Temperatur-Erhöhung statt, in Folge dessen der Satz dann nicht gültig ist. Nur wenn man durch besondere Vorkehrungen die Temperatur-Änderung verhindert, darf der Satz zur Anwendung gebracht werden.

### b) Druckverhältnisse der Atmosphäre bei überall gleicher Temperatur.

Die Atmosphäre übt auf alle mit ihr in Berührung befindlichen Körper einen Druck aus, der in der Höhe des Meeresspiegels im Mittel  $p_0 = 10333 \text{ kg/qm}$  beträgt. Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man (Fig. 231) einen Kolben in einem Cylinder vom Querschnitt  $F$  bei geöffnetem Hahne  $h$  abwärts schiebt, bis sämtliche Luft unter dem Kolben entfernt ist und dann nach Schliessung des Hahnes den Kolben in die Höhe zu ziehen versucht. Es setzt sich dem, abgesehen von Reibungswiderständen, ein Widerstand  $K = p_0 F$  entgegen, der nur von der Wirkung der Luft auf die obere Kolbenfläche herrühren kann. 1 cbm Luft hat bei diesem Drucke  $p_0$  und bei  $0^\circ \text{ C.}$  ein Gewicht  $\gamma_0 = 1,293 \text{ kg.}$

Ebenso wie im Wasser muss auch in der Luft der Druck nach oben hin abnehmen, allerdings nach einem anderen Verhältnisse, weil die Dichte der Luft veränderlich ist. Betrachten wir eine Luftsäule von  $1 \text{ qm}$  Querschnitt, die vom Meeresspiegel lothrecht in die Höhe sich erstreckt, so kann man nach S. 159 auch auf diese (Fig. 232) die Gleichgewichts-Bedingungen für starre Körper

Fig. 231.

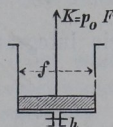
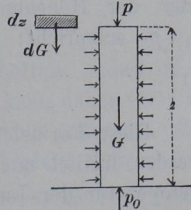


Fig. 232.



für starre Körper