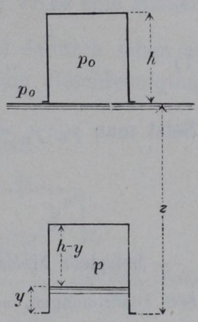
dann wird Wasser von unten auf eine Höhe y in dem Gefässe, der Glocke, emporsteigen, und man wird aus der Höhe y auf die Tiefe z schliessen können. Die Luft wird durch das eintretende Wasser von dem Drucke p_0 auf p zusammengedrückt, und wenn man annimmt, dass die Temperatur der Luft sich nicht ändert, so gilt nach dem Boyle'schen Satze

Fig. 247.



$$p : p_0 = h : (h - y).$$

Ausserdem ist aber (wegen der Tiefe z unter Wasser)

$$p = p_0 + \gamma (z - y).$$

Hieraus folgt:

$$p_0 + \gamma z - \gamma y = p_0 \frac{h}{h - y},$$

oder, mit $p_0 = \gamma h_0$:

$$z = h_0 \left(\frac{h}{h - y} - 1 \right) + y = y \left(\frac{h_0}{h - y} + 1 \right).$$

Beispiel: Steigt das Wasser bis zur Mitte der Glocke, ist also $y = {}^1/_2\, h$, so muss

$$z = h_0 + {}^1/_2\, h$$

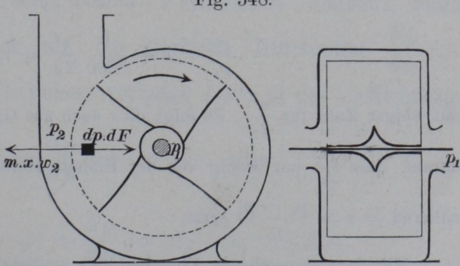
sein; zugleich ist der Druck in der Glocke $p = 2 p_0$.

5. Gleichförmige Drehung gasförmiger Körper um eine Achse.

Flügelgebläse.

Ein Flügelgebläse (Fig. 248) hat in seinem Wesen grosse Ähnlichkeit mit der Kreiselpumpe (S. 220). An der Drehachse herrsche durch freie Verbindung mit der Aussenluft der Druck p_1, am äusseren Umfange betrage der Druck p_2. Für ein Massentheilchen m im Abstande x von der Achse gilt wieder wie auf S. 221

Fig. 348.



$$dp = \frac{\gamma}{g} \omega^2 x\, dx.$$

Für die weitere Behandlung ist jetzt nur die Veränderlichkeit von γ zu berücksichtigen. Auf Grund des Boyle'schen Satzes ist $\gamma : \gamma_0 = p : p_0$, daher

$$\frac{dp}{p} = \frac{\gamma_0}{p_0} \frac{\omega^2}{g} x\, dx, \quad \text{mithin}$$

$$1) \qquad \mathfrak{l}\left(\frac{p_2}{p_1}\right) = \frac{\gamma_0}{p_0} \frac{\omega^2 r^2}{2g} = \frac{\gamma_0}{p_0} \frac{v^2}{2g}.$$

Setzt man $p_0 : \gamma_0 = 8000^{\text{m}}$ nach S. 204/5, so wird

$$\mathfrak{l}\left(\frac{p_2}{p_1}\right) = \frac{1}{8000} \frac{v^2}{2g}.$$

Beispiel: Macht das Flügelrad von $r = 0{,}5^{\text{m}}$ Halbmesser in der Minute 800 Umdrehungen, so ist $v = \frac{800 \cdot 0{,}5 \cdot 2\pi}{60} = 41{,}89\ ^{\text{m}}/_{\text{s.}}$; dem entspricht als Geschwindigkeitshöhe rund 90^{m}; sonach wird

$$\mathfrak{l}\left(\frac{p_2}{p_1}\right) = \frac{90}{8000} = 0{,}01125.$$

Hierzu gehört die Zahl $\frac{p_2}{p_1} = 1{,}0113$. Weil aber der Druck in dem Flügelrade sich nur um etwa $^1/_{89}$ ändert, so kann auch die Dichte annähernd als gleichbleibend betrachtet werden, so dass man für die meisten Fälle mit genügender Annäherung schreiben kann

$$p_2 - p_1 = \gamma_1 \frac{v^2}{2g} \quad \text{oder mit} \quad \frac{p_1}{\gamma_1} = 8000$$

$$\frac{p_2 - p_1}{p_1} = \frac{1}{8000} \frac{v^2}{2g}, \quad \text{also}$$

$$\frac{p_2}{p_1} = 1 + \frac{1}{8000} \frac{v^2}{2g} = 1{,}01125$$

mit obiger Zahl für $\frac{v^2}{2g}$. Es folgt dies auch aus Gl. 1, wenn man mit Rücksicht darauf, dass $\frac{p_2}{p_1}$ nur wenig von der Einheit abweicht, $\mathfrak{l}\left(\frac{p_2}{p_1}\right) = \mathfrak{l}(1 + x)$ annähernd $= x = \frac{p_2 - p_1}{p_1}$ setzt.

Mit dem angegebenen Flügelgebläse erreicht man also nur einen Überdruck von rund $^1/_{89}$ Atmosphäre, gemessen durch $\frac{10000}{89} = 113^{\text{mm}}$ Wassersäule. Dieser Druck genügt für Schmiedefeuer.