

der Gegenseite der Kolbenhub vollendet sein kann*). *b* Labyrinthdichtung mit Bürstenbesatz, u. a. bei einer Luftdruckeisenbahn in Sydenham zur Anwendung gekommen. Zu den Kolben mit offener Dichtung sind auch die Schwimmer zu rechnen, welche von Flüssigkeiten getragen werden und mit deren Oberfläche auf- und niedersteigen. *c* offener Schwimmer, gefässartig gebaut, *d* geschlossener Schwimmer, sowohl gefässartig, wie auch als voller Block ausgeführt, dessen Gewicht dann meist durch ein Gegengewicht theilweise aufgewogen wird.

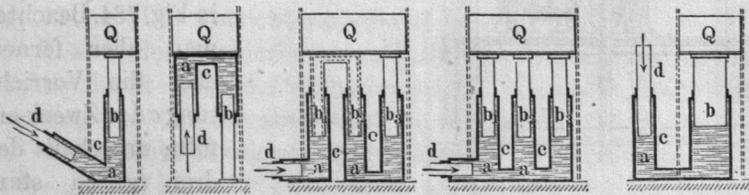
Ueber den Bau der Kolben und Stopfbüchsen s. Kap. XXVI. Die den Kolben entsprechenden Maschinenelemente bei den Zugorganen sind die Gehänge, für Seile in Fig. 825 und 826, für Ketten in Fig. 831 bis 834 dargestellt; bei ihnen fällt, wenn sie wie gewöhnlich keinen Richtungswechsel mitzumachen haben, die Kapsel weg.

§. 311.

Leitwerke mit Druckorganen.

Aus einem Druckorgan und den zugehörigen Leitungstheilen kann eine Kraftübertragungsvorrichtung gebildet werden; eine solche heisse ein Druckorganleitwerk oder kürzer ein Druckleitwerk. Beispiele von Druckleitwerken stellt Fig. 951 schema-

Fig. 951.



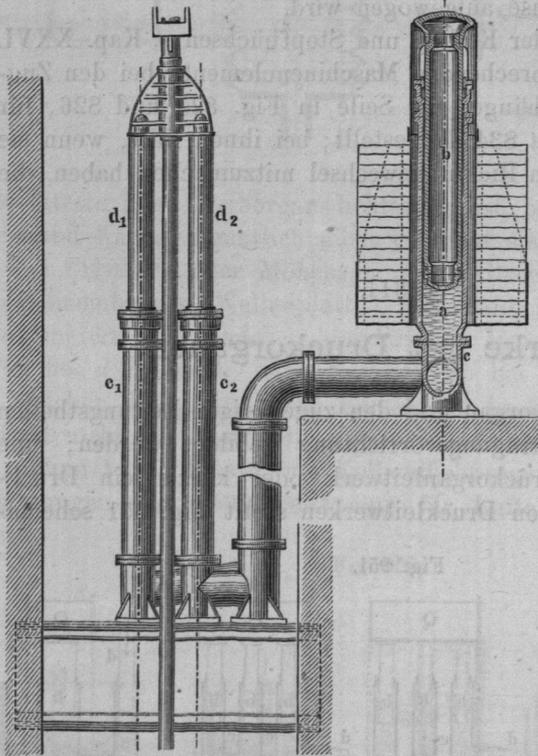
tisch dar. *a* Kolbendruckwerk zur Senkrechtförderung einer Last *Q*. Die Kolben *b* und *d* sind gleich dick angenommen; Druck auf *d* bei Vernachlässigung der Reibung = *Q*; ein Wasserstrang so dick wie die Kolben drückt die Last nach oben, seine Richtung hier um 120° wechselnd. Erwünscht ist, der Vorrichtung einen bezeichnenden Namen zu geben. Vergleichen wir sie

*) Theorie bei Weisbach, Mech. III, 2. Abth., §. 410.

mit ihrem genau entsprechenden Gegenstück bei den Zugorganen, Fig. 784 und 785 *a*, so bietet sich sofort der Name hydraulische Rolle oder Wasserrolle dar; noch geeigneter aber ist vielleicht der Name hydraulischer Hebel oder Wasserhebel, den ich hier anwenden will.

b loser Wasserhebel. Die Kolben *d* und *b* wieder gleich dick; der Widerstand *Q* ist auf zwei gleich starke Wasserstränge

Fig. 952.



vertheilt, daher bei der Reibung Null die Kraft beim Kolben $a = \frac{1}{2} Q$; Richtungswechsel hier 180°.

c Kombination oder Verbindung von Fall *a* mit Fall *b*. Die Kolben b_1, b_2, b_3 gleich dick, die Last *Q* auf drei gleiche Wasserstränge vertheilt, dreisträngiges Druckleitwerk. Die Druckleitwerke unter *a*, *b* und *c* entsprechen den Zugleitwerken *a, b, c* in Fig. 784. Beachtet man aber ferner, dass die Vorrichtung *c* den Zweck erfüllt, unterhalb der drei (gleich starken)

Kolben b_1, b_2, b_3 gleichen Wasserdruck entstehen zu lassen, so erkennt man, dass ihr dafür auch die Form unter *d* gegeben werden könnte, oder auch, indem man die drei Kolben in einen einzigen zusammenzieht, die Form unter *e*. Letztere ist aber bekannt, sie bildet die Grundlage der hydraulischen Presse. Dieser liegt hiernach dasjenige Druckleitwerk zu Grunde, welches dem als (Leitungs-) Flaschenzug bekannten Zugleitwerk entspricht.

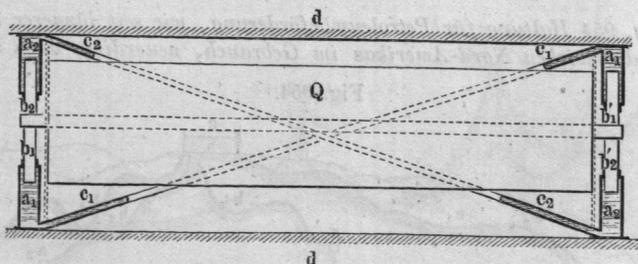
Eine Vergleichung von Fig. 951 *e* mit *a* zeigt nun, dass beide Leitwerke ganz denselben Hauptgrundsatz haben; *e* muss also

auch ein Wasserhebel genannt werden, und zwar ist er ein ungleichschenkliger gegenüber dem gleichschenkligen unter *a*.

Der Wasserhebel kam schon früher, kommt aber neuerdings häufiger in Anwendung zur Ausgleichung von Schachtgestängen*). Fig. 952 stellt einen hierfür nach Ingenieur Oeking's Angaben ausgeführten Wasserhebel dar**). An den beiden Kolben d_1 und d_2 hängt das Pumpengestänge; seinem Gewichte entsprechend ist der Kolben *b* belastet. Lang ausgedehnte Wasserstränge in Wasserhebeln nennt man häufig Wassergestänge. Bei den ausgezeichneten Waagen von Emery dienen ungleichschenklige Wasserhebel mit Membrankolben als Kraftübertrager***).

Fig. 953. Verbindung von zwei Leitwerken von der Form *a*, Fig. 951. Der Körper *Q*, auf geraden Bahnen gleitend, welche

Fig. 953.



den vier gleichgrossen Kolben $b_1 b_2 b_3 b_4$ parallel sind, wird durch die beiden Druckleitungen parallel geführt. Das Ganze ist eine Parallelführung und entspricht der Schnurparallelführung in Fig. 784 *d*. Die Vorrichtung scheint neu.

In allen den bis hierher angeführten Beispielen weist das feste Gebilde durch seine Leitungsflächen dem flüssigen Druckorgan den Weg an. Es ist aber nicht zu vergessen, dass damit stets nur eine relative Bewegung vorgeschrieben oder erzwungen wird. Es kann daher auch das Druckorgan der leitende Theil, dafür aber das feste Gebilde der geleitete sein. Solches findet statt beim Schiff vermöge der Einstellung des Steuerruders, welches Leitung in der Ebene erzielt, beim Whitehead-Torpedo durch mehrere Steuerruder, welche räumliche Leitung bewirken.

*) Schon 1846 waren auf Grube Centrum im Eschweiler Becken bei den Fahrkunstgestängen gleichschenklige Wasserhebel in Anwendung.

**) Siehe Z. Deutscher Ingenieure, Bd. 29 (1885), S. 545. Herr Oeking nennt die Vorrichtung *a b* einen Akkumulator, was dieselbe aber nicht ist.

***) S. Berliner Verhandlungen 1884, Sitzungsberichte S. 58 ff.