

§. 309.

Benutzungsweisen der Druckorgane.

Die gegenseitige Entsprechung, welche zwischen Zug- und Druckorganen besteht, indem nämlich die in Benutzung gezogenen inneren Kräfte beider nur entgegengesetzte Vorzeichen führen, geht überaus weit, so dass man, wie bei den Zugorganen (vergl. §. 262) auch stehende und laufende Druckorgane unterscheiden könnte. Gesteinsbohrmaschinen werden z. B. mittelst unbeweglich stehender Wassersäulen zwischen Stollenfirst und -Sohle gespannt. Indessen hat diese Unterscheidung bei den Druckorganen keine nennenswerthe praktische Bedeutung. Dagegen sind die in §. 262 erörterten drei Arten der Zusammenwirkung mit anderen Maschinenelementen, dort Leitung, Wicklung und Treibung genannt, entsprechend auch hier vorhanden. Wir können und wollen hier unterscheiden die Zusammenwirkung anderer Maschinenelemente mit Druckorganen:

- 1) zur Leitung,
- 2) zur Haltung (Aufsammlung und Ablassung),
- 3) zur Treibung.

Diese Aufeinanderwirkungen können getrennt oder vereint vorkommen und werden in den Maschinen in ungemein vielen Formen verwendet. Die Mannigfaltigkeit der letzteren nöthigt uns, sie systematisch zu ordnen, um einen gewissen Ueberblick über das grosse Gebiet, welches sie einnehmen, zu gewinnen.

§. 310.

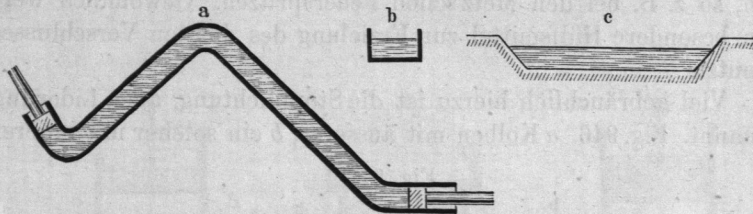
Leitung der Druckorgane.

Um die Druckorgane zu leiten, d. i. sie zu nöthigen, mehr oder weniger bestimmte Bewegungen zu vollziehen, werden zwei Gattungen von Maschinenelementen, welche aus festen Körpern gebildet sind, zu Hülfe genommen. Dieselben dienen

- a) zur Aufnahme der inneren Kräfte der Druckorgane vermöge gefässartiger Einschliessung,
- b) zur Uebertragung der äusseren Kräfte auf die Druckorgane durch bewegliche Abschlüsse.

Röhren, Gerinne, Kanäle. Die Röhren *a*, Fig. 945, verhüten das Auseinandergehen der Theilchen der Druckorgane und schreiben den als begrenzte körperliche Gebilde zu betrachtenden Mengen derselben ihre Wege vor. Sie entsprechen bei Richtungswechseln des Druckorganes den Rollen, über welche die Zugorgane geleitet werden. Letztere erfordern da, wo kein Richtungswechsel stattfindet, der Hüllen nicht, weil ihre innen gelegenen Theilchen dem Druck der aussen gelegenen schon von

Fig. 945.



selbst den erforderlichen Widerstand entgegensetzen, da sie in ihren Querschnitten neben Zug- auch Druckfestigkeit besitzen. Gerinne, Geflüther, *b*, sind Röhren, die an einer Seite offen gelassen sind, weil die Schwerkraft oder auch die lebendige Kraft des sich bewegenden Druckorganes dessen Entweichen nach der offen gelassenen Gerinnseite verhindert. Gräben, Kanäle, *c*, sind Gerinne von grösserem Massstab; natürliche Wasserläufe vertreten manchmal die Stelle von Kanälen.

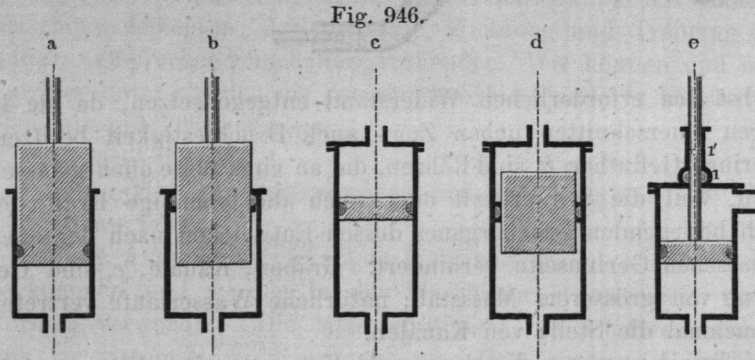
Treiborgane, Kolben und Kapsel. Der Körper, welcher die mechanische Arbeit eines Druckorgans unmittelbar aufnimmt, oder umgekehrt demselben unmittelbar mechanische Arbeit überträgt, möge allgemein Treiborgan genannt werden. Die Treiborgane werden verschiedentlich ausgeführt. Erstens als bewegliche Gefässe, Zellen, zweitens als bewegliche Leitflächen, Leitkanäle (Turbine), drittens als bewegliche Stempel oder Kolben in Gefässen, Röhren, Kanälen. Die Stempel schliessen den Druckorganstrang in oder entgegen der Richtung seiner Bewegung ab, während das Rohr oder Gerinne ihn senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung abschliesst. Die Hülle des Stempels oder Kolbens möge allgemein hier Kapsel genannt werden; auf besondere Bezeichnungen kommen wir zurück. Die wichtigsten Kolbenformen seien hier kurz besprochen.

Ein ganz zuverlässiger Verschluss zwischen Kapsel und Kolben ist nur dann gut zu erreichen, wenn beide einander in

Flächen berühren; dies lässt sich geometrisch nur bei drei Körperformen erzielen: bei prismatischen, bei Drehkörpern und bei schraubenförmigen Körpern. Am gebräuchlichsten sind die prismatischen, und unter diesen wieder die kreisförmigen Kolben und Kapseln.

Das Zusammenschleifen von Kolben und Kapsel, welches völlig dichten (hermetischen) Verschluss erzielen soll, ist sehr schwierig, weshalb man zu diesem Verfahren nur selten greift. Es wird angewandt bei Indikatoren, auch gelegentlich bei anderen Maschinen, so z. B. bei den Metz'schen Feuerspritzen. Gewöhnlich werden besondere Hilfsmittel zur Erzielung des dichten Verschlusses benutzt.

Viel gebräuchlich hierzu ist die Stopfdichtung, auch Liderung genannt. Fig. 946. *a* Kolben mit äusserer, *b* ein solcher mit innerer



Stopfdichtung, Stopfung, Packung. Die Kapsel, in vorliegender Form auch Stiefel genannt, ist hier an einer Seite offen, der Stempel oder Kolben bloss an einer Seite in Berührung mit dem eingeschlossenen Druckorgan; der Kolben heisst dann einfachwirkend. *c* und *d* doppelwirkende Kolben. Die Kolben unter *a* und *c* mit äusserer Packung werden technisch Scheibenkolben, die unter *b* und *d* mit innerer Packung Tauchkolben oder Taucher (mit durchaus entbehrlichem Fremdwort auch Plunger) genannt. *e* Vereinigung von Scheiben- und Tauchkolben bei einem doppelwirkenden Kolben. Der nach aussen gehende Tauchkolben dient als Verbindungsstück des Kolbens mit anderen Maschinenelementen; er ist hier mit Hohlpackung gedichtet angenommen, könnte aber auch, wie bei *1'* angedeutet, mit äusserer Packung versehen werden.

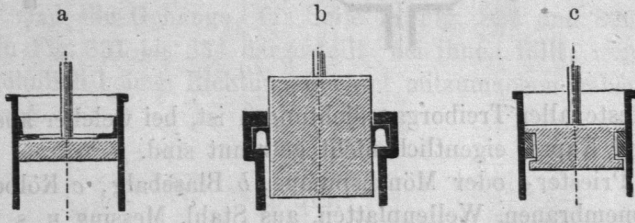
Einfach- wie doppelwirkende Kolben erhalten manchmal Durchlassöffnungen, welche mit Ventilen versehen werden, und

heissen dann Ventilkolben, auch durchbrochene Kolben, wogegen dann die vorstehenden geschlossene Kolben, weniger gut massive Kolben, genannt werden.

Bei den Stopfdichtungen muss der dichte Verschluss durch fremden Druck auf die Packung herbeigeführt werden, bei den sogenannten selbstthätigen oder selbstschliessenden Dichtungen dagegen bewirkt die abgeschlossene Flüssigkeit diese Anpressung ohne äusseres Zuthun. Beispiele in folgender Figur.

Fig. 947. *a* und *b* Stulpdichtungen für Scheiben- und Tauchkolben. *c* Metallliderung, meistens für Scheibenkolben, doch auch

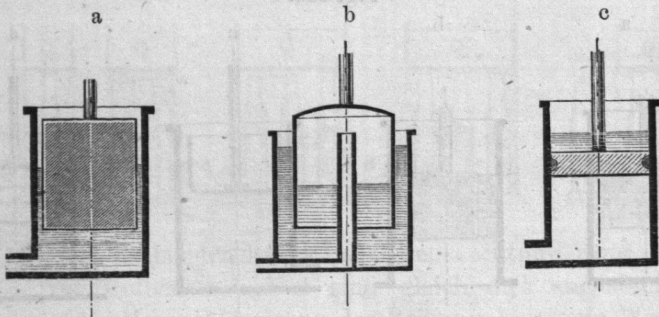
Fig. 947.



für Tauchkolben angewandt (Metallstopfbüchsen). Die stärker gespannte Flüssigkeit hat in allen drei Fällen Zutritt zur Rückseite des abdichtenden Ringes und presst denselben sowohl an die Gleitfläche, als auch an die Randfläche der Ringbettung.

Zu den selbstschliessenden Kolbendichtungen gehören auch die Wasserschlussdichtungen, Fig. 948 *a* und *b*, hier beide für

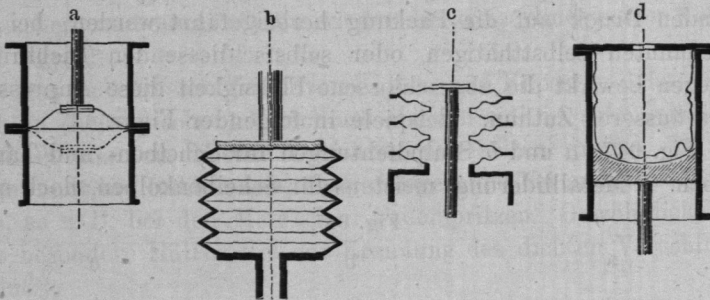
Fig. 948.



Tauchkolben gezeichnet. Die erstere Form ist bei Setzmaschinen, letztere bei Gasbehältern, Luftpumpen, der Taucherglocke, bei Luftkasten von Pfeilergründungen u. s. w. im Gebrauch. Manche Stopf- und Stulpdichtungen werden, wie unter *c* gezeigt, durch eine Wasser- oder Oelschicht gegen Luftdurchlass gesichert.

Vollständig dicht abgeschlossen wird das Treiborgan gegen die Kapsel bei der Membran- oder Balgdichtung, Fig. 949, welche

Fig. 949.

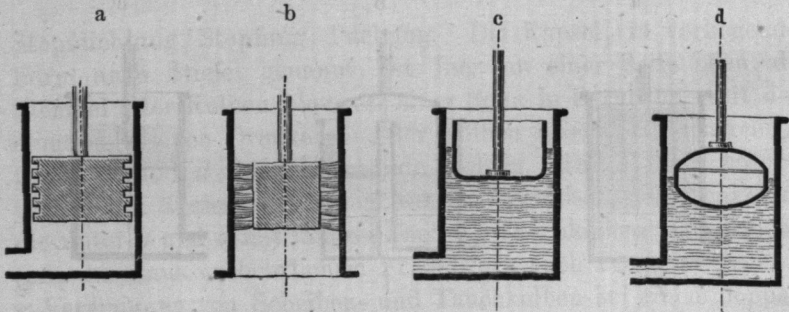


die älteste aller Treiborgansdichtungen ist, bei welcher aber Kolben und Kapsel eigentlich nicht getrennt sind.

a Priester- oder Mönchspumpe, *b* Blasebalg, *c* Kolben aus Metallmembranen, Wellenplatten, aus Stahl, Messing u. s. w., bei Manometern und anderen kleinhübigen Druckleitwerken im Gebrauche; *d* Schlauch- oder Sackkolben, bei Pumpen angewandt, in welchen die zu treibende Flüssigkeit die Kapsel- und Kolbenwände nicht berühren soll.

Eine letzte Klasse von Kolbendichtungen bilden die offenen Dichtungen Fig. 950, meist nur für Luftabschluss gebraucht.

Fig. 950.



a Dichtung mit ringförmigen Kerben, Labyrinthdichtung zu nennen; das abzusperrende Druckorgan geht vermöge des Wechsels der dargebotenen Kanalquerschnitte mit fortwährend verzögerter Geschwindigkeit durch das Labyrinth, so dass vor der Erreichung

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.

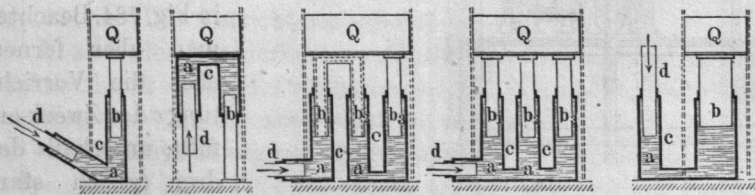
Ueber den Bau der Kolben und Stopfbüchsen s. Kap. XXVI. Die den Kolben entsprechenden Maschinenelemente bei den Zugorganen sind die Gehänge, für Seile in Fig. 825 und 826, für Ketten in Fig. 831 bis 834 dargestellt; bei ihnen fällt, wenn sie wie gewöhnlich keinen Richtungswechsel mitzumachen haben, die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