

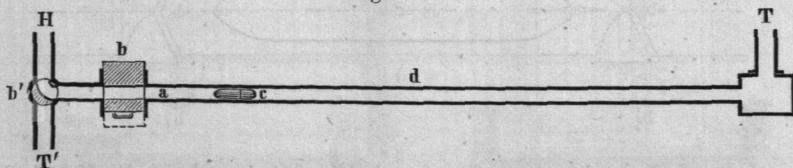
A. Unperiodische Krafthemmwerke aus Druckorgan.

§. 322.

Flüssigkeitshemmwerke für Lastenförderung.

Ein im Grundsatz der einfachen Form Fig. 991 entsprechenden Hemmwerk ist der Mechanismus der Felbinger'schen Rohrpost, in Fig. 992 schematisch dargestellt. Bei H steht das Rohr d mit einer Lufthochdruckhaltung, bei T mit einer desgleichen Tief-

Fig. 992.



druckhaltung in Verbindung, b Schieber, ruhendes Gesperre, hier geöffnet dargestellt; der Kolben c , welcher in Form einer ledernen Büchse ausgeführt ist und die zu befördernden Briefe, Telegramme, Karten enthält, wird die Leitung entlang getrieben. Bei einer eingleisigen Endstrecke fällt die Tiefdruckhaltung T am Ende weg oder kann doch wegfallen, während aber eine solche T' mittelst Ventiles b' an der Station zur Linken statt H einzuschalten ist, sobald einwärts gefördert werden soll. Man kann dann nach innen, von rechts nach links, mit blosser Tiefdruck, nach aussen mit blosser Hochdruck arbeiten. Die Bedeutung der Rohrpost ist bekannt*).

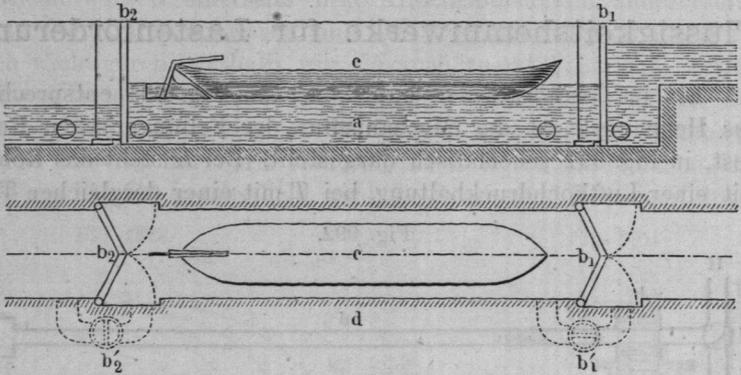
Ein Lufthemmwerk mit Tiefdruckhaltungen war die sogenannte atmosphärische Eisenbahn, erfunden 1834 durch Pinkus, praktisch durchgeführt etwas später durch Clegg und Samuda in England; auf der Kingston-Dalby-Bahn arbeitete man mit $\frac{1}{6}$ at Spannung im Tiefdruckhalter; zur Zeit ist das System ausser Gebrauch.

Will man mit Hemmwerk einen Kolben vor- und rückwärts in derselben Leitung treiben, so reicht das eine Ventil in Fig. 991

*) Das Berliner Rohrpostnetz umfasst gegenwärtig (1887) 42,3 km.

nicht aus, es muss wenigstens noch ein zweites zu Hülfe genommen werden, wie sich bei Fig. 992 schon zeigte. Ein so ausgerüstetes Flüssigkeitshemmwerk von ausserordentlicher praktischer Bedeutung haben wir in der Schiffahrtsschleuse, welche Fig. 993 schematisch vorführt, zu erblicken.

Fig. 993.



Die Leitung ist oben offen (vergl. Fig. 945 b und c); die Ventile b_1 und b_2 sind meist als laufende Gesperre, und zwar gern als doppelte Klappen, die Schleusenthore, ausgeführt; kleinere Nebenventile b'_1 und b'_2 gestatten, durch die sogenannten Umläufe das Ablassen von Wasser langsam beginnen zu lassen. Das zu befördernde Schiff c stellt den Kolben dar, welcher als Schwimmer gestaltet ist (vergl. Fig. 950 c). Soll aufwärts gefördert werden, so bildet b_1 das Hemmungsventil, wenn abwärts, b_2 .

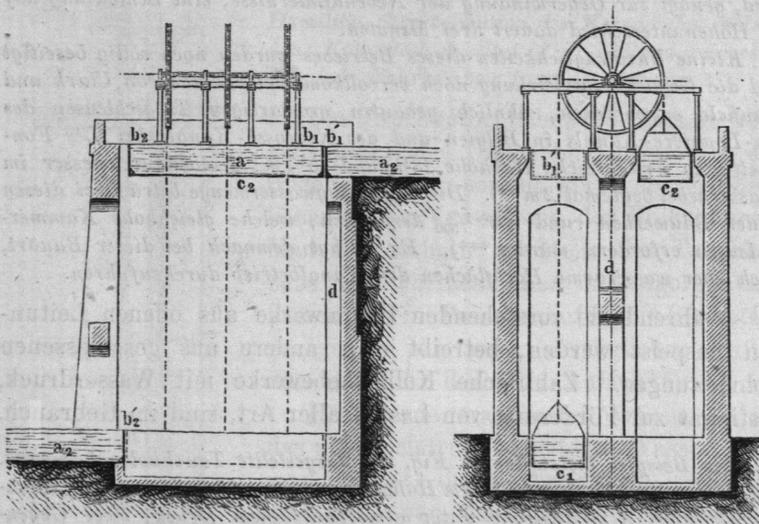
Diese üblichen Schiffahrtsschleusen, so überaus nützlich sie sind, stehen im Wirkungsgrad sehr tief, da sie statt der vom Schiff verdrängten Wassermasse plus einer Zuthat für Spielräume, womit ausgereicht werden könnte, gleich die ganze Schleusenkammer voll Aufschlagwasser für jede Hebung und auch Senkung erfordern. Daher sind niedrige Schleusen vortheilhafter als hohe. Man hat aber durch bessere Einrichtung die Wassergeudung beseitigt.

Denkt man sich zunächst den Dienst verdoppelt, durch zwei nebeneinander liegende Schleusen betrieben, so kann das herabsinkende Schiff ein nahe gleich schweres heben, nur müsste das zwischen den beiden Schwimmböden befindliche kraftübertragende Mittel wie gewichtslos wirken und den Krafrichtungswechsel von 180° gestatten. Hierzu eignen sich aber sowohl Zug- als Druckorgane.

Bei der Green'schen Schleuse im Grand-Western-Kanal in England, 1840 erbaut, sind Zugorgane, Ketten, als Kraftübertrager benutzt, siehe

Fig. 994. Die Schiffe sind in Gefäße oder Tröge $c_1 c_2$ gesetzt, welche bei b_1 und b_2 mit Klappen verschlossen und wasserdicht an Ober- und Unterhaupt angeschlossen werden; die Haltungen selbst haben bei b_1' und b_2'

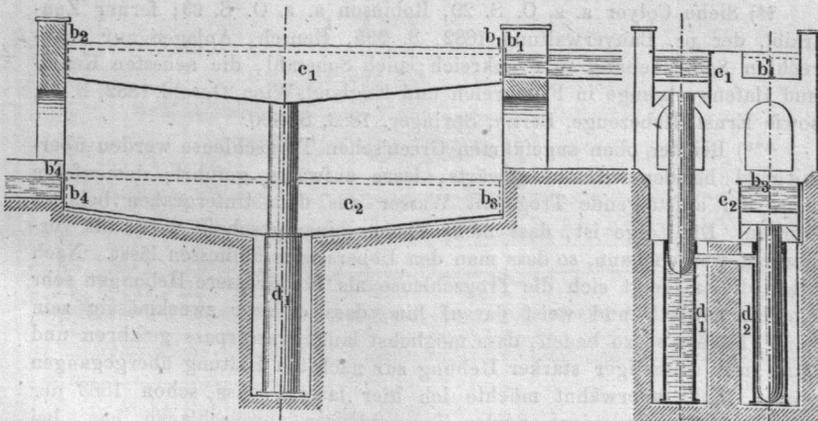
Fig. 994.



ebenfalls Verschlussklappen. Eine geringe Mehrbelastung des zu senkenden Troges macht den andern aufwärts gehen*).

Später hat Edwin Clark zuerst 1875 bei Aderton im Merseykanal die Kette durch ein Druckorgan, das Kettengetriebe durch einen Wasserhebel ersetzt, wie Fig. 995 andeutet. Hier zeigt sich deutlich die S. 871 besprochene

Fig. 995.



*) Vergl. Weisbach-Herrmann's Mechanik, Thl. III, 2, 2. Aufl., S. 633.

*Vertauschbarkeit von Seil- oder Kettenrolle und Wasserhebel. Die Schleusentröge c_1 und c_2 werden durch Tauchkolben von 3' Durchmesser getragen, sind 75' lang und 15½' breit im Lichten *). Eine Wasserschicht von 6" Höhe, welche durch das Hemmungsventil dem sinkenden Trog zugeführt wird, genügt zur Ueberwindung der Nebenhindernisse; eine Schleusung auf 50' Höhenunterschied dauert drei Minuten.*

*Kleine Unzuträglichkeiten dieses Betriebes wurden noch völlig beseitigt und die Gewichtsausgleichung noch vervollkommenet bei den von Clark und Stanfield entworfenen, ähnlich gebauten grossartigen Trogsschleusen des La-Louvière-Kanals in Belgien und des Neufossé-Kanals bei Les Fontinettes in Frankreich; Hubhöhe 13¼ und 15⅓ m; Kolbendurchmesser im Wasserhebel beidemal 2m **). Die Aufschlagwassermenge beträgt bei diesen beiden Bauwerken rund nur 1/500 derjenigen, welche gleichhohe Kammer-schleusen erfordern würden***). Es gelingt demnach bei dieser Bauart, auch über wasserarme Hochflächen den Kanalbetrieb durchzuführen.*

Während die vorstehenden Hemmwerke aus offenen Leitungen gespeist werden, betreibt man andere aus geschlossenen Rohrleitungen. Zahlreiche Kolbenhebwerke mit Wasserdruck, bestimmt zur Förderung von Lasten aller Art, sind im Gebrauch.

Ein Beispiel bietet das in Fig. 996 dargestellte Tauchkolbenhebwerk. Die beiden Ventile sind in einem Hahn b vereinigt (vergl. S. 907). H Hochdruckleitung, A Abflussrohr unter atmosphärischem Druck, zwei Gegengewichte G an Ketten gleichen das Gewicht des austauchenden Kolbens aus;

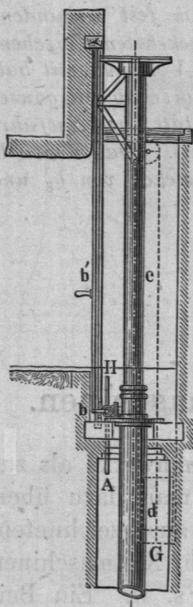
*) Siehe des ausführenden Ingenieurs Duer Beschreibung in den Transactions of the Institution of C. Engineers 1876; dann: Colyer, Hydraulic, steam and hand power lifting machinery, London, Spon, 1881, S. 17; auch Robinson, Hydraulic power and hydraulic machinery, London, Griffin & Co. 1887, S. 64.

**) Siehe Colyer a. a. O. S. 29, Robinson a. a. O. S. 69; ferner Zentralbl. der pr. Bauverwaltung 1882, S. 395, Hensch, Anlagen zur senkrechten Schiffshebung in Frankreich; auch Schemfil, die neuesten Kanal- und Hafenwerkzeuge in Frankreich und England, Wien, Gerold, 1882, S. 15, sowie Ernst, Hebezeuge, Berlin, Springer, 1883, S. 630.

***) Bei der oben angeführten Green'schen Trogsschleuse werden überwiegend beladene Kähne abwärts, leere aufwärts geführt; demzufolge muss der aufsteigende Trog mit Wasser aus dem Untergraben belastet werden. Die Folge ist, dass mehr Wasser hinaufgeschafft wird, als verbraucht werden kann, so dass man den Ueberschuss abfliessen lässt. Nach allem diesem zeigt sich die Trogsschleuse als für grössere Hebungen sehr empfehlenswerth und weist darauf hin, dass es sehr zweckmässig sein kann, Kanäle so zu bauen, dass möglichst lange wasserpäss gefahren und dann mit einmaliger starker Hebung zur nächsten Haltung übergegangen wird. Nicht unerwähnt möchte ich hier lassen, dass schon 1863 der schweizerische Ingenieur Seyler Trogsschleusen vorgeschlagen hat, bei denen er aber statt des Wasserhebels einen pneumatischen oder Lufthebel als Kraftübertrager anwenden wollte.

der hoch oben anlangende Kolben schliesst durch Anstossen an das Ventilgestänge *b'* den Wassereinfluss. Neuere Hebewerke dieser Art, bis in grossartige Abmessungen gehend, sind in verwandter Art ausgeführt, z. B. ein grosser, für Personenbeförderung bestimmter Doppelaufzug an der Hamilton-Street-Station der Merseybahn in London; Kolbenhub daselbst $87\frac{1}{3}'$, Kolbendurchmesser 18", jede Fahrkammer fasst 50 Personen*).

Fig. 996.

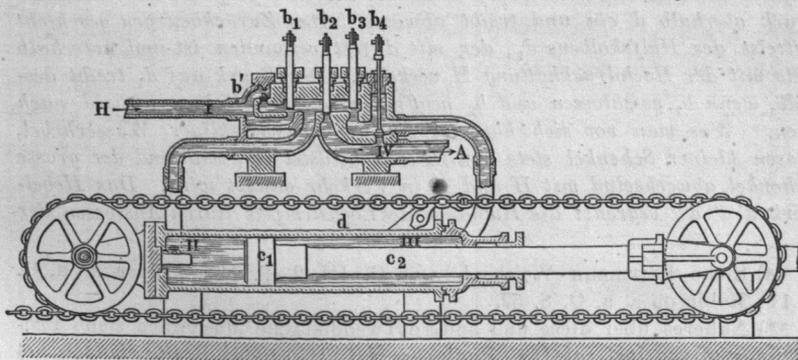


Die Tauchkolbenhebewerke bieten übrigens praktische Unbequemlichkeiten in den Gegengewichten sowohl, als in der erforderlichen tiefen Versenkung der Kolbenkapsel. Man hat deshalb an Stelle des Tauchkolbens den Scheibenkolben mit Zugorgantrieb namentlich für Personenaufzüge in Benutzung gezogen. Ein ganz vorzüglicher Aufzug dieser Art ist der Otis-Aufzug**).

Für Krane mancherlei Art ist sodann das mit Hochdruck arbeitende Wasserhemmwerk zuerst durch Armstrong eingeführt und dann von ihm und Anderen ausgebildet worden, u. a. auch für die Bessemerwerke, wo die Wasserkrane bekannte, unentbehrliche Hilfsmittel bilden.

Ein Beispiel eines Kranhemmwerkes Armstrong'scher Bauart zeigt Fig. 997. Hier wird der Kolben doppeltwirkend benutzt; wir finden des-

Fig. 997.



*) Siehe Robinson a. a. O., S. 80.

***) Vergl. Zeitschr. Deutscher Ing. 1885, S. 739; auch Robinson a. a. O. S. 84.

halb auch die vier Ventile $b_1 b_2 b_3 b_4$ aus Fig. 986 wieder vor; nur werden sie, um das Ganze als Hemmwerk, und zwar unperiodisch, wirken zu lassen, durch äusseres Eingreifen einzeln gestellt. Bei I tritt Hochdruckwasser ein, bei IV findet Abfluss in die Atmosphäre statt; der Tauchkolben c_2 hat einen halb so grossen Querschnitt, als der mit ihm fest verbundene Kolben c_1 (vergl. Fig. 946 e), und wirkt auf einen umgekehrten Flaschenzug. Oeffnet man, wie gezeichnet, b_1 und b_3 , so findet Vorschub mit halber Kraft statt; öfnet man b_1 und b_4 , so geschieht Vorschub mit ganzer Kraft; öfnet man b_2 und b_3 , so findet Rückschub statt, herbeigeführt durch die Belastung der Flaschenzugkette (Gegengewicht). Das Ventil b' ist ein Sicherheitsventil, welches bei alleinigem Offenstehen von b_3 und rascher Senkung der Kranlast zur Wirkung kommt*).

§. 323.

Wasserhemmwerke in Arbeitsmaschinen.

Nachdem sich so und ähnlich die Wasserhemmwerke als zur Lastenhebung trefflich geeignet erwiesen, ging man dazu über, sie für Arbeitsmaschinen zu verwerthen. Mit ausgezeichnetem Erfolg geschah dies namentlich durch Tweddell für Nietmaschinen (vergl. S. 155), Durchstösse, Biegemaschinen u. s. w. Ein Beispiel aus dieser Maschinengattung sei angeführt.

Fig. 998 Hemmwerkbetrieb an einer Tweddell'schen Lochmaschine**). d Kolben des Hemmwerks, $b_1 b_2$ seine beiden Ventile, von denen das eine mit der Hochdruckhaltung H , das andere mit dem atmosphärischen Abfluss A verkehrt. Wird b_1 mittelst des Hebels e geöffnet, so tritt Hochdruck oberhalb d ein und treibt abwärts. Das Zurückbewegen geschieht mittelst des Hülfskolbens d_1 , der mit d fest verbunden ist und unterhalb stets mit der Hochdruckhaltung H verkehrt. Der Druck auf d_1 treibt deshalb, wenn b_1 geschlossen und b_2 geöffnet wird, den Kolben alsbald nach oben. Was man vor sich hat, ist ein ungleichschenkliger Wasserhebel, dessen kleiner Schenkel stets von H aus belastet ist, während der grosse Schenkel abwechselnd mit H und \blacktriangle in Verkehr gesetzt wird. Das Hebelwerk $d' d'' d'''$ begrenzt die Hublänge des Lochstempels durch Anstossen der

*) Siehe Herrmann-Weisbach a. a. O. III, 2, S. 240; Colyer a. a. O. S. 11; Robinson a. a. O. S. 52.

**) Näheres über diese und andere Tweddell'sche Maschinen siehe Proceedings of the Inst. of Civ. Engineers LXXIII, 1883, S. 64; danach bei Robinson a. a. O. S. 99 ff. Siehe ferner Engineer 1885, Juli, S. 88, und August, S. 111; auch Revue industrielle 1884, S. 5, 1885, S. 493, und Mechanics 1865, S. 272; eine kurze Mittheilung auch Zeitschr. Deutscher Ing. 1886, S. 452.