

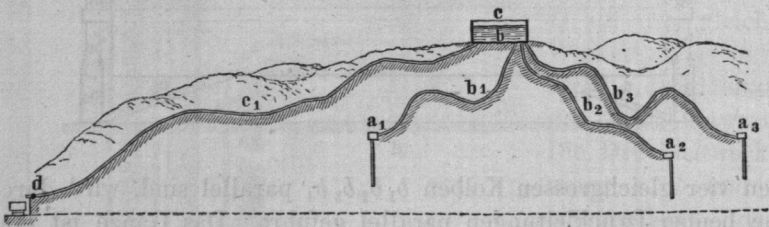
## §. 312.

## Haltung der Druckorgane.

Mit dem Namen Haltungen möchte ich diejenigen Vorrichtungen bezeichnen, bei welchen ein Druckorgan in einen Behälter befördert wird, der eine Ansammlung gewisser Mengen des Druckorgans gestattet und aus welchem letzteres zu Zeiten für fernere Verwendungen wieder entlassen werden kann. Dieses Ansammeln und Ablassen entspricht, wie in §. 309 angedeutet, dem Auf- und Abwickeln der Zugorgane, vergl. Fig. 787. Den Namen entlehne ich den so bezeichneten Bauwerken bei Schiffahrtskanälen. Von den Anwendungen der Haltungen folgen hier einige Beispiele.

*Fig. 954 Haltung für Petroleumbeförderung, wie seit längerer Zeit in den Erdölbezirken Nord-Amerikas im Gebrauch, neuerdings auch bei den*

Fig. 954.



*Oelquellen von Baku benutzt,  $a_1 a_2 a_3$  Bohrlöcher mit Pumpwerken, welche das artesisch erbohrte Oel durch Leitungen oft meilenweit zum Hochbehälter c fördern. Aus diesem fließt es durch eine, abermals oft meilenlange Leitung  $c_1$  nach einem Verladungs- oder anderweitigen Versendungsplatz. Schwankungen im Zu- und Abfluss des Oels heben oder senken den Flüssigkeitsspiegel in c\*).*

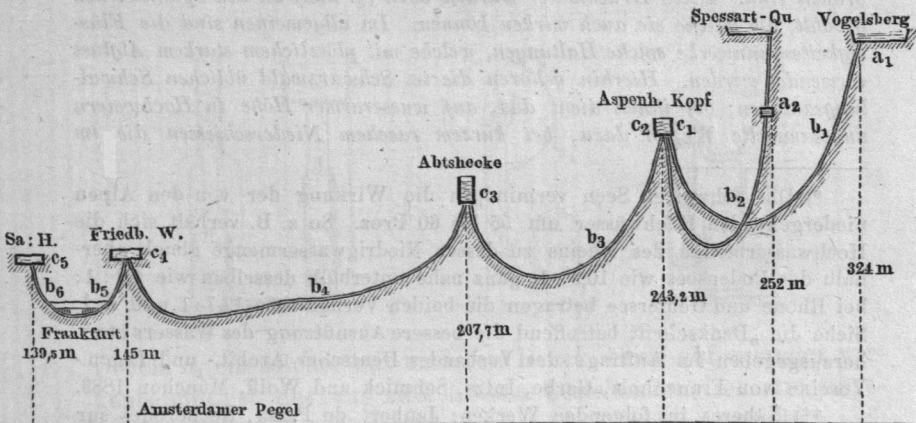
*Die Hochbehälter für städtische Wasserleitungen mit ihrem verzweigten Rohrnetz bilden ebenfalls solche Haltungen. In die Zuleitungen schaltet man gelegentlich, wenn die Geländeverhältnisse es erheischen, umgekehrte Heber oder Düker ein, welche durch Behälter mit einander verbunden sind und mit diesen Haltungen bilden. Als Beispiel sei die, vom Ingenieur Schwick erbaute ausgezeichnete Quellwasserleitung für Frankfurt a. M. angeführt, Fig. 955.  $a_1 b_1$  oberste Haltung mit den Quellen bei*

\*) Im Bau begriffen ist jetzt (1887) eine 1005 km lange Petroleumleitung von Baku nach Batum am Schwarzen Meer. Die Leitung, welche 6" Rohrweite hat, ersteigt in einer Reihe von Haltungen mit Dampftrieb den 3000' über Meer gelegenen Surampass und soll von da in einer einzigen Haltung nach Batum gehen.

Birstein im Vogelsberg.  $a_2 b_2$  zweite Haltung mit den Quellen am Gieserborn im Spessart, unter dem Kinzigfluss durchgeführt. Diese beiden Quellhaltungen giessen durch Stellventile in den Behälter  $c_1 c_2$  auf dem Aspenhainerkopf aus.  $c_2 b_3$  dritte Haltung, in den Behälter  $c_3$  auf der Abtshecke ausgiessend.  $c_3 b_4$  vierte Haltung, in den Hochbehälter  $c_4$  ob Frankfurt ausgiessend.  $c_4 b_5$  fünfte Haltung, das Stadtnetz versorgend.  $b_6 c_5$  sechste Haltung, welche den Hochbehälter bei Sachsenhausen speist, wenn das Stadtnetz weniger verbraucht, als ihm zufliesst. Durch Stellventile wird in allen Hochbehältern der Zu- und Abfluss geregelt\*).

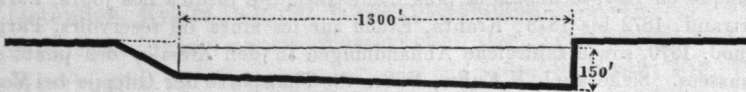
Kleine Haltungen sind an den Wasserstationen der Eisenbahnen im allgemeinen Gebrauch. Haltungen für Maschinenbetrieb sind die Weier, Becken und Teiche nebst Zu- und Abflüssen, welche bei Turbinen- und Wasserradanlagen üblich sind. Das Harzgebirge ist in mustergültiger Weise mit solchen Hal-

Fig. 955.



tungen gleichsam überzogen. Weit ausgedehnte Gräben und Kanäle können oftmals ihres grossen Inhaltes wegen statt der Weier und Becken dienen; dies geschieht bei den meisten Haltungen der Schiffahrtskanäle. Für Wiesenbewässerung findet man in kleineren Flussgebieten ausgedehnte Haltungen von geringen Druckhöhen angewandt.

\*) Ein Düker von grossartiger Anlage ist der gegenwärtig (1887) im Bau begriffene der neuen Croton-Wasserleitung bei Neuyork. Dieser Düker unterfährt den Harlemfluss in einer Tiefe von 150' unter dem Wasserspiegel,



wo er durch das feste anstehende Gestein getrieben wird und einen cylindrischen Kanal von  $10\frac{1}{2}'$  Weite darstellt. (Näheres u. a. im Neuyorker „Techniker“ 1886, Nr. 1, auch in „Mechanics“ 1886, Nov., S. 241.)

*Natürliche Haltungen, welche den Ablauf der Niederschläge regeln, sind die Seen in Hochgebirgsländern\*). Manchmal wird Ersatz für solche in künstlichen Anlagen, den durch Barren oder Thalsperren gebildeten Sammelteichen gesucht. Die besten neueren Anlagen dieser Art, deren es viele Hunderte alte im Orient gibt, und noch grössere früher gab, hat Frankreich mit grossen Staatsausgaben errichtet; das grossartigste Beispiel liefert die Thalsperre des Flusses Furens bei St. Etienne, wo ein 50 m tiefes Becken durch Thalsperrung gebildet ist. Aus diesem werden die ehemaligen Wildwässer, die früher Vieles verwüsteten, in geregelterm Ablauf zum Fabrikbetrieb niedergeleitet\*\*).*

*Haltungen für besonders stark gepresstes Wasser, von 20, 50 bis 200 Atmosphären Druck, Hochdruckhaltungen zu nennen, bilden die sogenannten Akkumulatoren (Druckhalter), welche zu mancherlei Betrieb, namentlich für Wasserkrane, Schleusenthore, Drehscheiben, Klappbrücken u. s. w. im Gebrauch sind. Diese Druckhalter wurden oben (§. 260) zu den Spanwerken gezählt, als welche sie auch wirken können. Im allgemeinen sind die Flüssigkeitsspanwerke solche Haltungen, welche mit plötzlichem starkem Abfluss verwendet werden. Hierhin gehören die im Schwarzwald üblichen Schwallungsanlagen; bei ihnen dient das, auf wasserarmer Höhe in Hochweiern angesammelte Wasser dazu, bei kurzem raschem Niederschiessen die im*

---

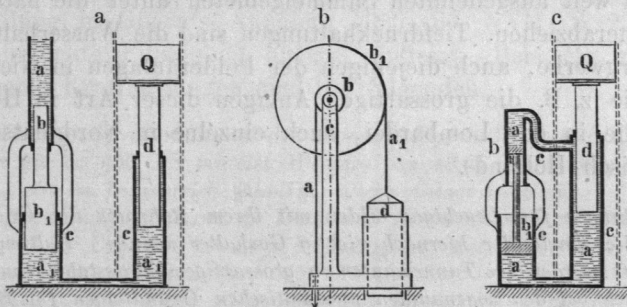
\*) Die Schweizer Seen vermindern die Wirkung der von den Alpen niedergehenden Hochwässer um 55 bis 60 Proz. So z. B. verhält sich die Hochwassermenge des Rheins zu dessen Niedrigwassermenge gleich oberhalb des Bodensees wie 10,9 : 1, ganz nahe unterhalb desselben wie 4,9 : 1; bei Rhone und Genfersee betragen die beiden Verhältnisse 12,7 : 1 und 5 : 1. Siehe die „Denkschrift betreffend die bessere Ausnützung des Wassers etc.“, herausgegeben im Auftrage des Verbandes Deutscher Archit.- und Ingen.-Vereine von Frauenholz, Garbe, Intze, Schmick und Wolff, München 1883.

\*\*\*) Näheres in folgenden Werken: Jaubert de Passa, Recherches sur les arrosages chez les peuples anciens, Paris, Bouchard-Huzard, 1846; derselbe, Mémoire sur les cours d'eau et les canaux d'arrosages des Pyrénées orientales, Paris ebenda; sodann Nadault de Buffon, Cours d'agriculture et d'hydraulique agricole, Paris, Victor Dalmont, 1853 bis 1858; derselbe, Hydraulique agricole, application des canaux d'irrigation de l'Italie septentrionale, Paris, Dunod, 1861 bis 1862; Baird-Smyth, Irrigation in southern India, London, Smyth Elder & Co. 1856; Dupuit, Traité de la conduite et de la distr. des eaux, Paris 1865, worin auch gezeigt ist, wie schon die alten Römer den Düker in grossartigem Massstabe zur Anwendung brachten; Scott Moncrieff, Irrigation in southern Europe, London, Spon, 1868; Linant de Bellefonds Bey, Mémoire sur les principaux travaux d'utilité publique en Égypte depuis la plus haute antiquité jusqu'à nos jours, Paris, Bertrand, 1872 bis 1873; Krantz, Étude sur les murs de réservoirs, Paris, Dunod, 1870, sowie zahlreiche Abhandlungen in den Annales des ponts et chaussées. Siehe auch F. Kuhn, Ueber die Thalsperre der Gileppe bei Verviers, Zivilingenieur 1879, S. 1; sodann über die Wasserbehälter im Elsass in der Zeitschrift „la Nature“ 1876, S. 55, einen lesenswerthen Artikel von Charles Grad. Allgemeines findet man in des Verfassers kleiner Schrift: Ueber das Wasser, ein akademischer Vortrag, Berlin, Nicolai, 1876.

*Schwallungserinne aufgesammelten Flössholzstämme zum flössbaren Fluss herabzuschwemmen.*

Wenn man eine Hochdruckleitung zur Verfügung hat, stellt es sich manchmal als wünschenswerth heraus, mit Hilfe derselben ein Druckwerk mit niederem Druck zu betreiben; oder, es kann umgekehrt der Uebergang von niederem Druck zu hohem erwünscht sein. Beides kann mit Hilfe der vom Verfasser angegebenen Einrichtung, Fig. 956 *a*, geschehen\*). Dieselbe kann wiederum als ein hydraulischer oder Wasserhebel, und zwar als ungleichschenkliger, bezeichnet werden, ist aber von dem bei Fig. 951 besprochenen verschieden. *a* Leitungsstrang mit hohem

Fig. 956.



Druck,  $a_1$  ein solcher mit niederem Druck, beide auf einander wirkend mittelst des aus zwei Kolben bestehenden Uebertragungstückes  $bb_1$ . Die Wasserpressungen in  $a$  und  $a_1$  verhalten sich bei Vernachlässigung der Reibungen verkehrt wie die Querschnitte der Kolben  $b$  und  $b_1$ , d. i., wenn diese cylindrisch sind, wie die Quadrate der Durchmesser. Auf den Kolben  $d$ , welcher hinzugefügt ist, um eine Benutzung des vorliegenden Wasserhebels zu zeigen, wirkt der niedere Druck des Stranges in  $c$ . Man kann sich den vorliegenden Wasserhebel so entstanden denken, als ob die Kolben  $b$  und  $d$  des alten Wasserhebels auf gemeinschaftliche Achse gebracht und fest verbunden worden wären, und als habe man alsdann die beiden, die Kolben belastenden Kräfte durch Wasserpressungen ersetzt. Uebrigens entspricht unser neuer Wasserhebel der Verbindung von zwei Wicklungen mit Zugorganen, wie sie beim Seilkran, Fig. 792 *a*, vorgeführt wurde, was ein Vergleich mit Fig. 956 *b* vollends deutlich macht (vergl. auch noch S. 701). Der vorliegende ist also

\*) S. Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen, 1885, Bd. XVII, S. 234.

ein Haltungswasserhebel gegenüber dem Leitungswasserhebel Fig. 951 e. Verbindet man bei dem vorliegenden ungleichschenkligen Wasserhebel die Leitung für  $a$  oberhalb des kleinen Kolbens mit derjenigen für  $d$ , wie in Fig. 956 c angedeutet, so werden die Pressungen über dem kleinen und unter dem grossen Kolben wieder gleich gross. Das Wasserhebelwerk, welches sich hierbei ergibt, ist das Gegenstück zur Gegenwinde oder chinesischen Winde, Fig. 790 a, entspricht auch, wie die genannte Winde selbst, dem sogenannten Differenzial- oder Treibflaschenzug, Fig. 796 e.

Den Hochdruckhaltungen für Wasser gegenüber gibt es auch Tiefdruckhaltungen, d. h. solche, welche einen Wasserspiegel in oftmals weit ausgedehnten Sammelgebieten unter die natürliche Sohle herabziehen. Tiefdruckhaltungen sind die Wasserhaltungen der Bergwerke, auch diejenigen der Polderanlagen in Niederungen, wie z. B. die grossartigen Anlagen dieser Art in Holland, dann die in der Lombardei, auch einzelne in Norddeutschland (Preussisch-Holland).

*Haltungen für Leuchtgas bilden mit ihrem Rohrnetz die Gasometer, welche die Engländer hiernach richtig Gashalter nennen. Haltungen für Druckluft werden bei Tunnelbauten in grossartigem Massstabe benutzt, so dann auch bei den sogenannten pneumatischen Gründungen für Brückenpfeilerbauten. Kleinere Luftdruckhaltungen sind die Windkessel an Pumpen und dergleichen.*

*Die von Hobrecht entworfene und ausgeführte Entwässerung der Stadt Berlin geschieht vermittelt zehn Tiefdruckhaltungen, genannt Radialsysteme, in welchen der Tiefdruck durch Dampfdruckwerke herbeigeführt wird. Letztere befördern die gehobenen Flüssigkeiten in radialer Richtung durch Leitungen fern von der Stadt zu den Rieselfeldern.*

*Tiefdruckhaltungen hat man auch für Luft ausgeführt, so in den Prägestätten der englischen Münze, wo der Vakuumkessel oder Leerhalter den sonderbaren Namen Exzenter führt; in diesen strömt die zum Maschinenbetrieb benutzte atmosphärische Luft ab und wird durch Dampfkraft stets wieder ausgepumpt. Die Wetterhaltungen für Gruben sind ebenfalls als Tiefdruckhaltungen zu bezeichnen.*

*Haltungen für körnerige Druckorgane gibt es auch. Solche sind die grossartigen, mit Maschinenbetrieb ausgerüsteten Getreidespeicher, welche neuerdings so vielfach angelegt werden.*

*Eine physikalisch betriebene Haltung ist der Dampfkessel, den wir auch ein Spannerwerk nennen konnten (§. 260). Eine physikalisch und zugleich chemisch betriebene Haltung bildet der elektrische Akkumulator, welchen man nach dem Entwickelten einen Stromhalter nennen könnte. Als physikalisch und zugleich mechanisch betriebene Tiefdruckhaltungen kann man die Kälteerzeugungsmaschinen (Frostmaschinen) ansehen.*

Ein sich rasch entwickelnder neuer Gedanke ist der der Einrichtung von Druckorganhaltungen in Städten, um in denselben Betriebskraft zu vertheilen. Nachdem bestehende Hochdruckwasserleitungen in England den Anstoss gegeben (Armstrong), der ausgezeichnete Gasmotor unseres Otto die zweite bemerkenswerthe Stufe gebildet, befasst sich jetzt die Maschinentechnik mit der unmittelbaren Lösung dieser bedeutenden Aufgabe. Man errichtet für den Zweck besondere Haltungen — Krafthaltungen dürfen wir sie ganz allgemein nennen — und vertheilt von ihnen aus Kräfte mittelst Ferntriebs (s. §. 785). Das System der Vertheilung kann das des Kreistriebs sein (vergl. §. 301), wo das gebrauchte Druckorgan zur Haltung zurückfliesst, um neu gepresst zu werden, oder das des Linientriebs (vergl. meine Mittheilung in Glaser's Annalen, 1885, Bd. XVII, S. 226), wo die gebrauchte Flüssigkeit alsbald abfliesst. Beispiele wichtiger städtischer Krafthaltungen sind die folgenden.

1) Hochdruckwasserhaltung der London Hydraulic power Company; vertheilt bis zu 300 PS mittelst Wassers von 46 at Spannung, theils im Kreis-, theils im Linientrieb; ähnliche ältere Anlage in Hull.

2) Hochdrucklufthaltung, in Leeds und Birmingham durch die General compressed air Company in Angriff genommen; Pressluft von 3 at Spannung; soll 1000 PS in Leeds, 6000 PS in Birmingham liefern; reiner Linientrieb\*). In Paris wird durch die Compagnie Parisienne de l'air comprimé, procédés Victor Popp, von drei Stationen aus Kraft geliefert, und zwar von einigen kgm an bis angeblich zu 70 bis 80 PS; zur Verfügung sollen stehen 3000 PS. Die Presslufthaltungen werden wahrscheinlich noch eine grosse Verbreitung erlangen, namentlich für dauernde Betriebe.

3) Hochdruckdampfhaltung, in Newyork in grossem Maassstab von mehreren Gesellschaften durchgeföhrt; reiner Linientrieb.

4) Tiefdrucklufthaltung für Luft, in Paris betrieben durch die Soc. anonyme de distribution de force à domicile. Reiner Linientrieb. Der Stock scheint 200 PS nicht viel zu überschreiten, seit 1885 in regelmässigem Gang.

5) Hochdruck-Heisswasserleitung, ausgeführt in Washington durch die National superheated water Company, liefert hochoerhitztes Wasser unter 26 bis 33 at Spannung, welches sich in der Kraftmaschine in Dampf verwandelt.

6) Kraftgashaltung, hier nochmals zu nennen wegen der Bestrebungen, sog. Wassergas aus Haltungen als Kraftgas zu vertheilen.

Die Kraftvertheilung durch elektrische Haltungen hat einen völlig festen Boden zur Zeit noch nicht gewonnen.

---

\*) Siehe A. Lupton und J. Sturgeon, Compressed air versus hydraulic pressure, Leeds 1886; auch: Sturgeon, Compressed air power schemes, London 1886, sowie: The Birmingham Compressed air Company, Birmingham 1886.