

es in den Absichten des Erbauers liegt. Beispiele sind nahe zur Hand. So liegt bei der vorhin erwähnten Schmid'schen Wassersäulenmaschine,

Fig. 1034.

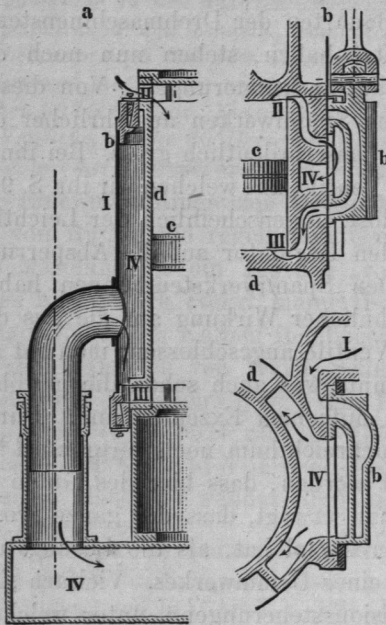


Fig. 1033, der Schieber aussen, desgleichen bei der Gebläseylin-
 dersteuerung a, Fig. 1034, oder
 der Steuerung der Vakuum-
 maschine b (vergl. Oppermann,
 Portefeuille écon. 1883, Febr.,
 S. 18). Auch der Cuvelier'sche
 Dampfschieber sitzt und spielt
 frei aussen am Dampfeylinder,
 desgleichen derjenige von Leclerq
 (vergl. Génie ind. 1864, danach
 Schweiz. polyt. Z. 1864, S. 83)
 u. s. w. Eine gewöhnliche Schie-
 berstange befindet sich halb aus-
 sen, halb innen an der Maschine,
 ja zum Theil bald aussen, bald
 innen, würde also bei der er-
 wähten Anschauung ihre Be-
 deutung sogar fortwährend
 wechseln. Man hat übrigens die
 nicht empfehlenswerthe Einthei-
 lung in äussere und innere
 Steuerung ausserhalb Deutsch-
 lands gar nicht, bei uns auch
 nur stellenweise angenommen.

C. Stellhemmnungen als Krafthemmwerke.

§. 329.

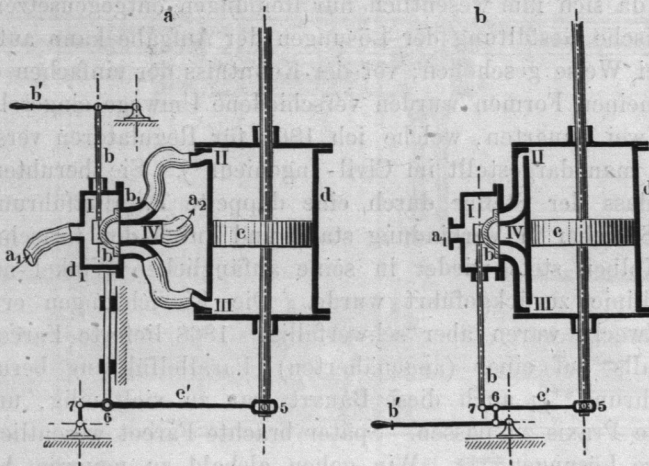
Stellsteuerungen für Hubmaschinen.

Der Grundgedanke der stellbaren Hemmwerke oder Stellhemmnungen wurde in §. 259 besprochen und an zwei Gesperrwerken aus starren Gebilden nachgewiesen. Ihre Bewegung zerfällt in zwei Einzeltvorgänge: 1) Durch Verstellen eines Theiles wird die Sperrung eines unter Antrieb stehenden Sperrstückes gelöst; 2) durch das in Bewegung gelangende Sperrstück wird alsdann, mittelbar oder unmittelbar, die Sperrung wieder geschlossen. Der hierin enthaltene Grundsatz lässt sich auch auf die Hemmwerke für Druckorgane anwenden und hat daselbst, ohne dass bisher seine hier vorgeführte Erläuterung meines Wissens von Anderen gegeben worden wäre, schon zahlreiche werthvolle Verwendungen gefunden. Steuerungen,

auf welche der Grundsatz der Stellhemmung angewandt ist, kann man kurz Stellsteuerungen nennen.

Ein schematisches Bild einer Stellsteuerung für Hubmaschinen kann aus Fig. 1035 *a* gewonnen werden. Man denke sich den Schieberkasten d_1 eines doppeltwirkenden Kolbenleitwerkes für irgend eine Flüssigkeit $a_1 a_2$ parallel dem stehenden Cylinder d beweglich angebracht, zu welchem Ende die Kanäle zu *I* bis *IV* schlauchartig hergestellt seien. Der Muschelschieber b , welcher wiederum die vier Ventile zu den Kanälen in sich vereinigt (vergl. S. 907), werde nun vermittelt des Stellers b' etwas nach oben bewegt. Dann lässt er durch *III* die Obersäule a_1

Fig. 1035.



unter den Kolben c treten, durch *IV* die Flüssigkeit über dem Kolben zur Untersäule a_1 entweichen, wodurch der Kolben gehoben wird. Dieser steht aber durch das Gestänge c' mit dem Schieberkasten d_1 derart in Verbindung, dass er ihn ebenfalls in die Höhe bewegt. Dadurch werden *III* und *IV* wieder geschlossen, die Flüssigkeit gesperrt, der Kolben zum Stillstehen gezwungen. Eine weitere neue Hebung des Schiebers mittelst des Stellers b' führt ein neues Aufsteigen des Kolbens, aber auch wieder des Schieberkastens herbei, und so fort bis zur oberen Hubgrenze. Abwärtsbewegung des Stellers führt umgekehrten Gang des Kolbens herbei*). Man kann dasselbe Ergebniss auch bei der An-

*) Die Stellhemmungen in §. 259 sind nur einfachwirkende, weshalb das Rückwärtsverstellen bei ihnen nicht angeht.

ordnung b erreichen. Hier ist der Schieberkasten fest am Cylinder angebracht, der Schieber in seiner Stellung aber sowohl von derjenigen des Stellers b' , als der des Kolbens c abhängig. Rückt b' den Schieber etwas hinauf, so kommt c in Bewegung, rückt aber dabei den Schieber mittelst des Gestänges c' wieder hinab, und zwar bis zur Schliessung von III und IV , weil nach deren Eintritt der Kolben wieder stille steht u. s. w. Der Kolben c folgt also in beiden Vorrichtungen den Verstellungen des Stellers aufwärts wie abwärts, und hält an, wenn dieser angehalten wird, vermag aber zugleich bei seinen Bewegungen jeden, den Ueberdruck der Obersäule a_1 nicht übersteigenden Widerstand zu überwinden, während andererseits das Bewegen des Stellers leicht vor sich geht, da sich ihm wesentlich nur Reibungen entgegensetzen. Die praktische Gestaltung der Lösungen der Aufgabe kann auf mancherlei Weise geschehen; vor der Kenntniss der einfachen obigen allgemeinen Formen wurden verschiedene Umwege eingeschlagen.

Zwei Bauarten, welche ich 1866 für Regulatoren versuchte, findet man dargestellt im Civil-Ingenieur*). Sie beruhten darauf, dass der Steller durch eine doppelte Parallelführung mit dem Schieber in Verbindung stand und durch den fortschreitenden Kolben stets wieder in seine anfänglichen Winkel mit der Grundlinie zurückgeführt wurde. Die Einrichtungen erfüllten den Zweck, waren aber schwerfällig. 1868 lieferte Farcot eine ebenfalls auf einer (angenäherten) Parallelführung beruhende Ausführung**); auch diese Bauart war zu vieltheilig, um gut für die Praxis zu passen. Später brachte Farcot wesentlich einfachere Lösungen***). Wir gehen alsbald zu neueren Ausführungen über.

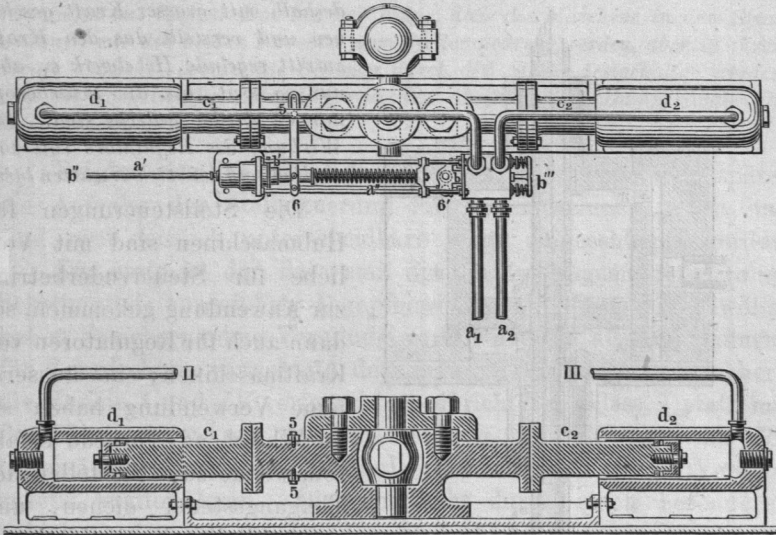
*) Siehe Civ.-Ingenieur 1879 u. 1880, Prof. Rittershaus, Ueber Kraftvermittler. — Modell aus dem Jahre 1866 im kinematischen Kabinet der K. Techn. Hochschule in Berlin.

***) Siehe Annales industrielles 1873, S. 518; auch Oppermann, Portefeuille écon. 1874, S. 113.

***) Er gab auch der Vorrichtung einen Namen, nämlich den des sklavisch unterworfenen Motors, *moteur asservi*, *servomoteur*; das Stellergestänge wollte er den Zügel (*rênes*) genannt wissen. Diese Bezeichnungen lassen das Bildliche doch wohl zu sehr in den Vordergrund treten; auch ist ja schon die gewöhnliche Umsteuerungsdampfmaschine dem Führer sklavisch unterworfen. Prof. Lincke in Darmstadt hat andere, ebenfalls der figürlichen Vorstellungsweise entnommene Namen für das Ganze wie dessen einzelne Theile in Vorschlag gebracht, welche nach meiner Ansicht wegen ihrer Mehrdeutigkeit nicht wohl annehmbar sind. Prof. Rittershaus

1. *Beispiel.* Bernier-Fontaine und Widmann betreiben die Ruderpinne an grossen Dampfern mittelst der in Fig. 1036 dargestellten hydraulischen Stellhemmung*); welche dem System b, Fig. 1035 angehört. Hier ist der Steller b' ein durch Wasserdruck betriebener Tauchkolben. Das Druckwasser wird ihm durch das Rohr a' zugeführt; zurückgetrieben wird er durch die Feder a'' , sobald in a' Niederdruck hergestellt wird. Die beiden fest verbundenen Tauchkolben c_1 und c_2 stellen einen doppeltwirkenden Kolben dar; seinen Wasserdruck empfängt derselbe aus einem Druckhalter (Akkumulator). Durch Antreiben bei b'' versetzt der Steller b' den Schieber b ,

Fig. 1036.



welcher der Stellschieber heissen möge, gegen den Druck der Federn bei b'' ; durch Fortschreiten bei 5 rückt ihn der Kolben c_1 c_2 wieder zurück. Bemerket sei, dass der Körper bei $6'$ nicht ein Hebel, sondern ein mit dem Schieber fest verbundenes Querhaupt ist. Die Zu- und Ableitung des Druckwassers durch a' geschieht mit Ferntrieb, und zwar unter Vermittlung einer zweiten Stellhemmung, welche der dargestellten ähnlich ist; somit bildet denn das Ganze eine (Hub-) Stellsteuerung zweiter Ordnung.

2. *Beispiel.* Guhrauer und Wagner haben eine hübsche Stellsteuerung für Dampfmaschinen-Regulatoren angegeben*) (s. Fig. 1037 a. f. S.). Hier

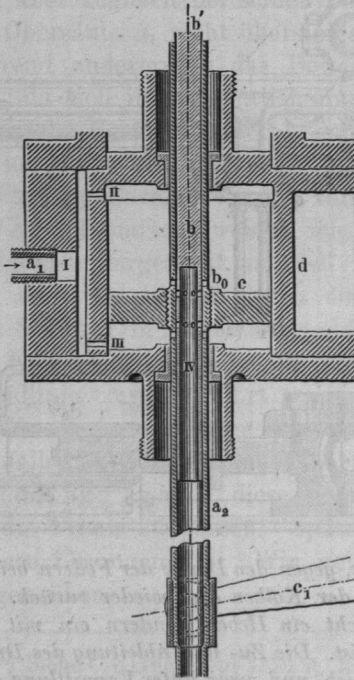
hat a. a. O. die Bezeichnung „Kraftvermittler“ angewandt. Auch dieser Name ist wohl nicht als zutreffend anzuerkennen, da schon jeder bewegliche Maschinenteil ein Kraftvermittler ist.

*) Siehe Revue industrielle 1886, S. 373. Ebenda 1887, S. 148, eine Hubstellsteuerung von Shuttleworth für Steuerruderbetrieb.

**) Gebaut bei Ganz & Co. in Budapest, vorwiegend für Meier'sche und Rider'sche Steuerung empfohlen.

ist der, nach System a, Fig. 1035, im Sinne des Kolbenweges zu führende Schieberspiegel geradezu in den Kolben c verlegt, und zwar konaxial zur Kolbenstange, und der Schieber b als Kolbenschieber gestaltet, dem das Tachometer des Regulators seine jeweilige auf- und niedersteigende Bewegung unmittelbar überträgt. Der Kolben c steht durch ganz feine Bohrungen II, III mit der oberen Dampfsäule a_1 in stetem Verkehr, tritt aber, sobald der Schieber b nach oben oder unten rückt, ebendasselbst wegen der Bohrungen b_0 zugleich mit der Untersäule a_2 in Verkehr. Dadurch wird er dort entlastet, weil die Engigkeit der Zuströmungsöffnungen II, III

Fig. 1037.



das Nachdrängen des Dampfes aus a_1 verzögert. Der Kolben wird deshalb mit grosser Kraft geschoben und verstellt das den Kraftzutritt regelnde Hebelwerk c_1 , aber nur so weit, bis die Schieberöffnungen wieder gedeckt sind. Die Wirkung des Regulators soll vorzüglich sein, wie sich erwarten lässt.

Die Stellsteuerungen für Hubmaschinen sind mit Vorliebe für Steuerruderbetrieb zur Anwendung gekommen, sodass auch für Regulatoren von Kraftmaschinen; eine äusserst feine Verwendung haben sie im Whitehead-Torpedo erfahren, wo sie zum Einstellen der Tiefgangssteuer dienen, und wo der Steller durch eine barometrische Vorrichtung bewegt wird, wodurch das Lenken des Fischtorpedos in einer gewünschten Tiefe unter dem Wasserspiegel gelingt.

§. 330.

Stellsteuerungen für Drehmaschinen.

Die Anwendung des Stellhemmungsgrundsatzes auf Drehmaschinen ist nicht ohne Weiteres aus den im vorigen Paragraphen besprochenen Fällen abzuleiten, da es sich dort nur um regelmässige Hin- und Herschübe des Kolbens, also auch des zugehörigen