

ordnung und Ausführung der Saug- und Druckventile ist in Fig. 3 ersichtlich. (Amerikanische Patente vom 16. Mai 1893 und 5. Februar 1895.)

Eine Steuerung mit Gegendampf für den Hubwechsel an direct wirkenden Dampfmaschinen erhielten auch *Howaldtswerke* in Kiel unter D. R. P. Nr. 82293 vom 31. Juli 1895 patentirt.

Die Wirkungsweise der Pumpe, deren Dampfzylinder und Dampfvertheilungsraum, in Fig. 4 zur Genüge erkennbar, ist folgende:

Angenommen, es befindet sich der Kolben *r* in seiner in der Abbildung ersichtlichen Endstellung und die Pumpe

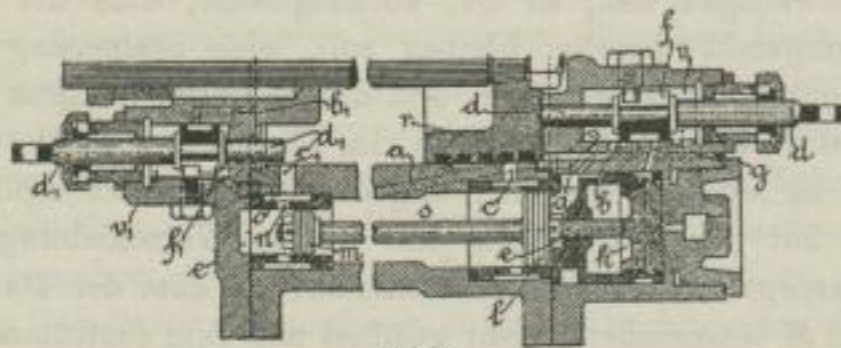


Fig. 4.  
Dampfpumpe der Howaldtswerke.

wird durch Öffnen des Absperrventils in Gang gesetzt, so strömt der Dampf zunächst in den Vertheilungscylinder *s*, von hier durch den Kanal *a* in den Schieberraum *v* und durch den in den Hauptcylinder mündenden Kanal *b* hinter den Kolben *r*. Letzterer bewegt sich vorwärts und öffnet hierbei den Kanal *c*, durch welchen nun während der ganzen Hubperiode frischer Dampf einströmt. Bevor der Kolben seine andere Endstellung erreicht hat, stösst er an die in den Cylinder hineinragende Schieberstange *d*<sub>1</sub>, schiebt diese vor sich her und bewirkt hierdurch die Umsteuerung der Pumpe. Die Schieberstange *d*<sub>1</sub> ist durch ein auf der Abbildung nicht ersichtliches Gestänge mit der Schieberstange *d* gekuppelt und letztere muss somit allen Bewegungen der ersteren (bezieh. auch umgekehrt) folgen. Wird demnach die Schieberstange *d*<sub>1</sub> nach aussen verschoben, so wird durch Gestänge und Schieberstange *d* der Schieber *f* in eine solche Stellung gebracht, dass die Kanäle *b* und *g* mit einander in Verbindung kommen und der durch dieselben aus dem Cylinder strömende Dampf gelangt in den hinter *s* liegenden Auspuff.

Ist der Schieber *f* in seine äusserste Linksstellung gelangt, so hat er vorher auch den Kanal *i* geöffnet, durch welchen der frische Dampf, von *v* kommend, hinter den grossen Differentialkolben *k* tritt; letzterer wirkt direct auf die Kolben *l* und *m*, so dass alle drei Kolben gleichzeitig nach links gedrängt werden. Hierdurch werden zunächst die Kanäle *c* geschlossen und die Dampfzuleitung nach dem Arbeitskolben *r* unterbrochen. Durch die Verschiebung von *m* wird aber auch gleichzeitig der Dampf durch die Kanäle *n* auf die andere Seite des Kolbens *r* geleitet und dieser bewegt sich nach vorn. Der Vorgang ist hierbei analog dem vorbeschriebenen folgender:

Sind die drei Differentialkolben *klm* nach links geschoben, so tritt frischer Dampf zunächst durch die Kanäle *n* und *o* in den Schieberraum *v*<sub>1</sub> und von hier durch Kanal *b*<sub>1</sub> hinter den Kolben *r*, diesen nach vorn bewegend. Ist der Kolben *r* mit seiner hinteren Fläche bis über den Kanal *c*<sub>1</sub> verschoben, so tritt auch durch diesen der frische Dampf so lange in den Cylinder, bis der Kolben *r* bei seiner Weiterbewegung an die Schieber-

stange *d* stösst, diese nach aussen verschiebt und hierdurch wieder eine Umsteuerung der Pumpe bewirkt. Nachdem der verbrauchte Dampf vor dem Kolben auf dem vorgesehenen Wege entwichen ist, wird, da der Schieber *f* sich entgegengesetzt wie vordem bewegt, der Dampfraum über dem grossen Differentialkolben *k* durch die Kanäle *i* und *g* mit dem hinter *s* liegenden Auspuff in Verbindung gebracht und, da jetzt der Dampf nur auf die Flächen der Kolben *l* und *m* wirkt, der Widerstand des Kolbens *k* überwunden und es bewegen sich alle drei Kolben im entsprechenden Sinne.

Eine Eincylinder-Dampfmaschine mit Gegendampf für den Hubwechsel hat ferner die *H. Mc Gowan Company* in Cincinnati, Ohio, in den Handel gebracht.

Die Umsteuerung des entlasteten Schiebers erfolgt hier durch an den Enden des Dampfzylinders sitzende kleine Daumenventile, welche als Kolbenschieber ausgebildet sind und durch Kanäle mit den beiderseitigen Enden des Schieberkastens in Verbindung stehen. Diese Ventilchen werden, da ihre Stängelchen in den Innenraum des Cylinders treten, am Ende jedes Kolbenhubes verschoben und bewirken damit die Umsteuerung des Schiebers.

Bei den zu Eisenbahnbremsen gehörigen direct wirkenden Pumpen sind die Ventil- oder Schiebersteuerungstheile gewöhnlich in einer an der Seite des Dampfzylinders befindlichen Kammer untergebracht (1894 291 251). Mit einer solchen Anordnung hängen indess mancherlei Unzuträglichkeiten zusammen. So muss z. B. bei Reparaturen oder dem Ersetzen eines der bewegten Theile in der Regel die ganze Pumpe von der Locomotive abgenommen und durch eine andere ersetzt werden. Diesem Uebelstande wird durch Verlegung der gesammten Steuerungstheile in den Deckel des Dampfzylinders begegnet, der bei etwaigen Defecten der Einzeltheile nur abgeschraubt und durch einen vorrätig gehaltenen neuen ersetzt zu werden braucht.

Eine derartige, der *Westinghouse Brake Company, Limited*, in London unter Nr. 18865 vom 10. October 1894 in England patentirte Pumpe veranschaulicht die *Engineering*, 1894 S. 722, entnommene Abbildung (Fig. 5).

Bei *A* geschieht der Dampfeinlass in die frühere Schieberkammer seitlich vom Cylinder. Gemäss gegenwärtiger Erfindung wird nun diese Kammer nur noch als Kanal benutzt und enthält eine Röhre *B*, die in zwei Endstücken *C* und *D* verschraubt ist. Von diesen steht das untere *C* mit dem unteren Ende des Cylinders in Verbindung; das andere *D* hingegen stellt mittels Kanals *d* einen Weg aus der jetzigen Schieberkammer nach der Röhre *B* her, mittels Kanals *d*<sub>1</sub> einen solchen nach dem oberen Cylinderende. Zwei andere Kanäle *d*<sub>2</sub> verbinden den die Röhre *B* umgebenden ringförmigen Raum mit der jetzigen Schieberkammer. Letztere ist im Cylinderdeckel vorgesehen, der auch noch einen kleinen Hilfssteuerschieber *E* aufnimmt, welcher in bekannter Weise vom Dampfkolben mittels Stange bethätigt wird, jedoch hier mit einer durch Federkraft vermittelten Andrückeinrichtung *e* ausgerüstet

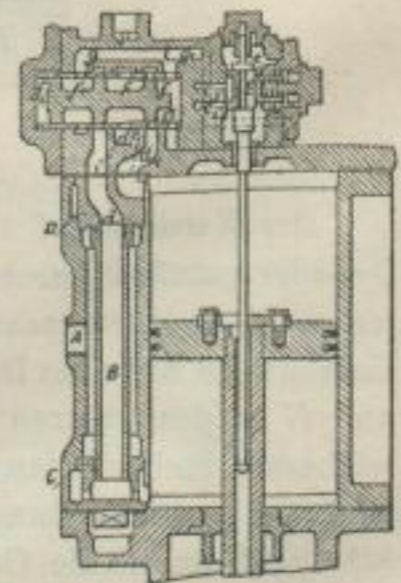


Fig. 5.  
Westinghouse-Pumpe.