

hydraulischen Aufzüge gelten daher auch in Bezug auf die Sicherheit gegen Unfälle und die Sicherheit des Betriebes bisher als unübertroffen.

Wenn es hiernach als durchaus zweckmäfsig erscheint, möglichst direkt wirkende hydraulische Aufzüge für Personen- und Lastenbeförderung zu wählen, so stöfst ihre Anwendung doch auf Schwierigkeiten, da ihr Betrieb von dem Vorhandensein einer Druckwasserleitung abhängig ist. Nun sind zwar alle gröfseren Städte mit Wasserleitung versehen, an die man die Aufzüge anschließen könnte, wenn nicht die Wasserwerke diesen Anschluß an kaum zu erfüllende Bedingungen knüpften oder gar ganz verböten. Der Grund für diese ablehnende Haltung wird darin zu suchen sein, dafs die Wasserwerke Beschädigungen an ihren Rohrleitungen durch Stöfswirkungen des Wassers befürchten, wenn der Hahn, welcher in der Zuleitung zum Aufzug sich befindet, zu plötzlich geschlossen wird. Um sich ein Bild über die Gröfse und Häufigkeit solcher Stöfse zu verschaffen, wurden auf dem Grundstück der bekannten Maschinenfabrik von C. Hoppe in Berlin eine Reihe von Versuchen angestellt.

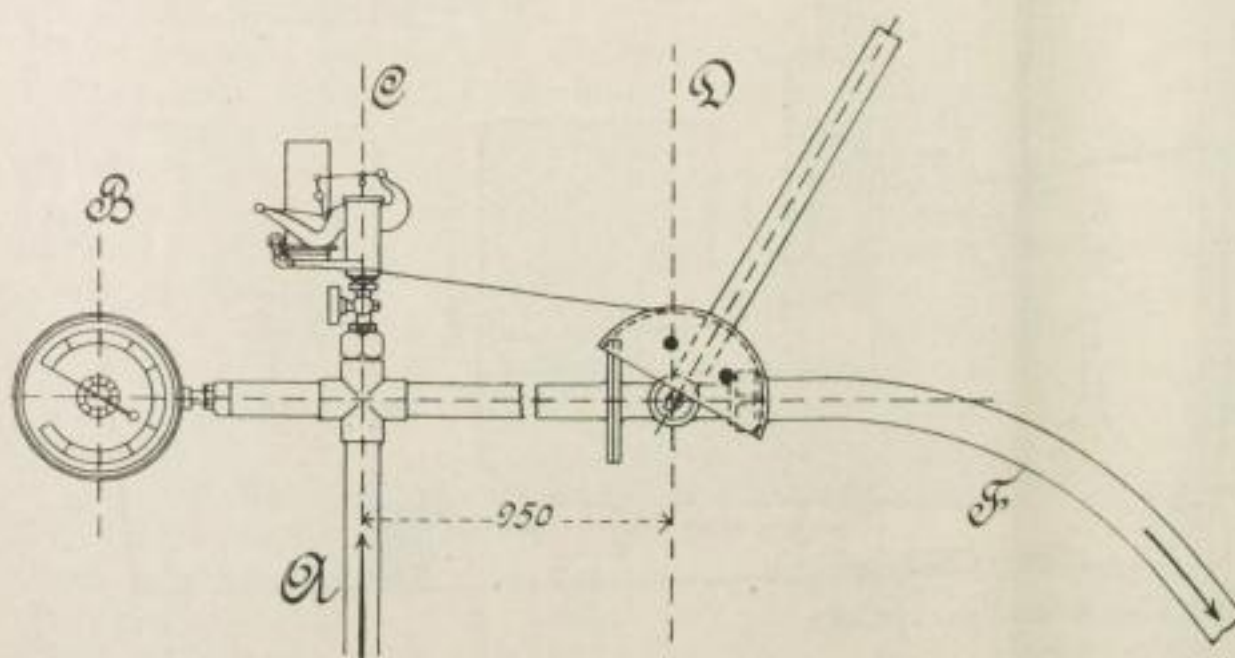
Die auf dem Fabrikplatz vorhandenen Druckwasserleitungen sind in dem Lageplan (Fig. 1) eingezeichnet und zwar ist:

1. *AB* ein Rohrstrang von 40 mm Durchmesser, welcher an dem in der Gartenstrafse liegenden städtischen Wasserleitungsnetz angeschlossen ist;
2. *CD* eine Rohrleitung von gleichfalls 40 mm Durchmesser, welche mit dem in der Maschinenbauwerkstatt gelegenen Hochbassin in Verbindung steht. Die Speisung des Bassins geschieht durch eine Pumpe, welche von der Betriebsdampfmaschine angetrieben wird. Wie aus der Figur ersichtlich, muß das von der Pumpe geförderte Wasser einen Theil der Rohrleitung *CD* passieren, bevor es in das Bassin gelangt. Bei den Versuchen wurde die Pumpe außer Betrieb gesetzt;
3. *DE* und *DF*, Rohrleitungen von 40 mm Durchmesser, welche vom Hochbassin gespeist werden (Abflufsleitungen).

I. Versuchsapparat.

Da es nur darauf ankam, die Gröfse und die Häufigkeit der Wasserstöfse zu bestimmen, welche bei einem schnelleren oder langsameren Schließen eines Hahnes entstehen, so wurde der in Fig. 2 dargestellte Apparat zur Anwendung gebracht. Das Rohr *A* von 40 mm Durchmesser wurde an die Wasserleitung geschraubt. *B* ist ein gewöhnliches Federmanometer, *C* ein Indikator

Fig. 2.



Der Versuchsapparat.

und *D* der mit einem langen Handgriff versehene Versuchshahn. *F* ist ein Gummischlauch, durch den das Wasser bei geöffnetem Hahn frei abfließen kann. Es ist klar, dafs in der Rohrleitung *AD* bei geschlossenem Hahn *D* derselbe Druck vorhanden sein muß wie in der Wasserleitung, mit welcher sie verbunden ist.

An dem Handgriff des Hahnes war eine halbkreisförmige Scheibe angebracht, über welche die Schnur

zur Bewegung der Indikatortrummel lief. Gleich die ersten Versuche zeigten, dafs dieser Antrieb der Indikatortrummel unzuweckmäfsig ist, da nach dem Schließen des Hahnes *D*, also wenn in Folge des gewählten Antriebes auch die Indikatortrummel zum Stillstand gekommen war, der Indikatorstift sich noch fortbewegte,

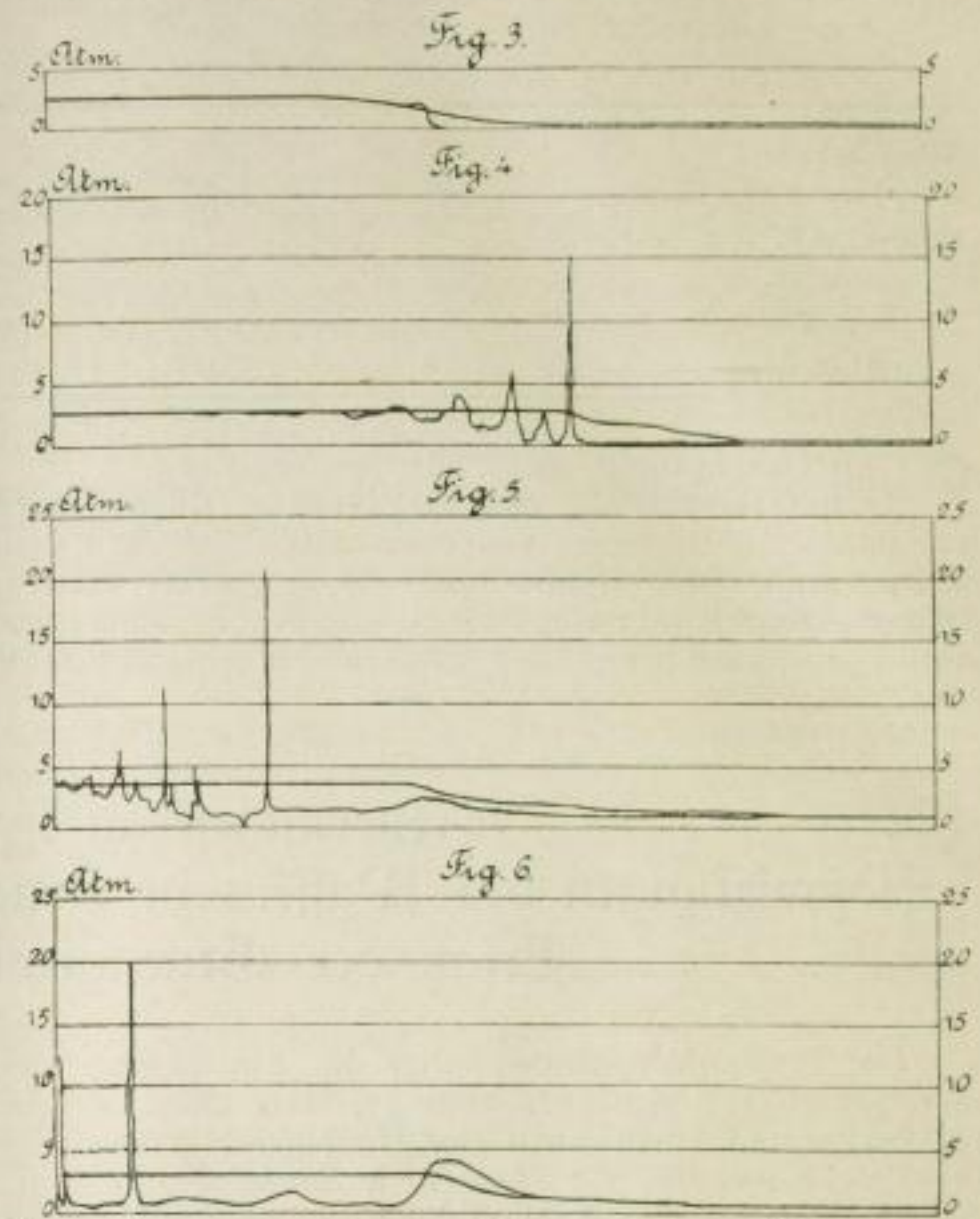


Fig. 3. Langsam geöffnet und langsam (ca. 24 Sekunden) geschlossen.

Fig. 4. Langsam geöffnet und in ca. 16 Sekunden geschlossen.

Fig. 5. Langsam geöffnet und in ca. 10 Sekunden geschlossen.

Fig. 6. Langsam geöffnet und in ca. 8 Sekunden geschlossen.

sodafs dessen Aufzeichnungen stets in derselben vertikalen Linie erfolgten und nicht von einander zu unterscheiden waren. Es wurde daher die Verbindung zwischen Hahn und Indikator gelöst und während der Versuche die Trommel von der Hand aus möglichst gleichmäfsig bewegt, ebenso wurde der Hahn möglichst gleichmäfsig mit der Hand geöffnet und geschlossen, was auch nach einiger Uebung ganz gut gelang.

II. Versuchsergebnisse.

a) An der städtischen Wasserleitung.

Zunächst wurde der Apparat an die städtische Wasserleitung bei *B* (Fig. 1) geschraubt, der Versuchshahn ganz langsam geöffnet und dann ganz langsam (ca. 24 Sekunden) geschlossen; es entstand das Diagramm Fig. 3. Der Indikatorstift hat beim Oeffnen des Hahnes die von links nach rechts gehende Linie des Diagramms und beim Schließen die von rechts nach links gehende Linie gezeichnet. Zunächst geht aus der Figur hervor, dafs in der Leitung ein Wasserdruck von etwa $2\frac{1}{2}$ Atm. vorhanden ist, den auch das Manometer anzeigte. Beim Oeffnen des Hahnes fällt er dann ganz allmählich, bis er schliesslich fast auf 0 Atm. sinkt. Beim Schließen entfernt sich die Linie zunächst fast garnicht von der Nulllinie und bleibt erheblich unter der Oeffnungskurve bis bei fast geschlossenem Hahn der Druck ziemlich schnell von 0 auf 2 Atm. steigt, um dann fast genau mit der Oeffnungslinie zu verlaufen. Von einem Stofse kann hier nicht die Rede sein.

Wenn der Hahn noch langsamer geschlossen wurde, so näherte sich die Schließungskurve immer mehr der