

und besondere Ventile, aber die Ersparung an Druckwasser ist erheblich, und die Nachbarmaschinen erleiden weniger Störung.

451. Beim direkten Betriebe mit Handpumpen pflegt die Regelung des Druckwasserzufflusses zum Presscylinder einfach durch Anpassung des Pumpenbetriebes an die Versuchserfordernisse zu geschehen. Die Handpumpen sind meistens mit einem grossen Kolben zur Leistung grosser Wassermengen bei geringem Druck und mit einem kleinen Kolben versehen zur Leistung grösserer Kräfte bei kleiner Wassermenge unter hohem Druck. Beim Betriebe mit maschinellem Pumpenwerk sind zwischen Leitung und Presscylinder Ventile anzubringen, die eine Regelung der Kolbgeschwindigkeit gestatten.

1. Pumpen.

452. Von den Pumpenwerken will ich hier nur einige erwähnen, die von der gewöhnlich gebräuchlichen Form mehr oder minder abweichen und zum Theil besonders für den Betrieb von Festigkeitsprobmaschinen gebaut worden sind.

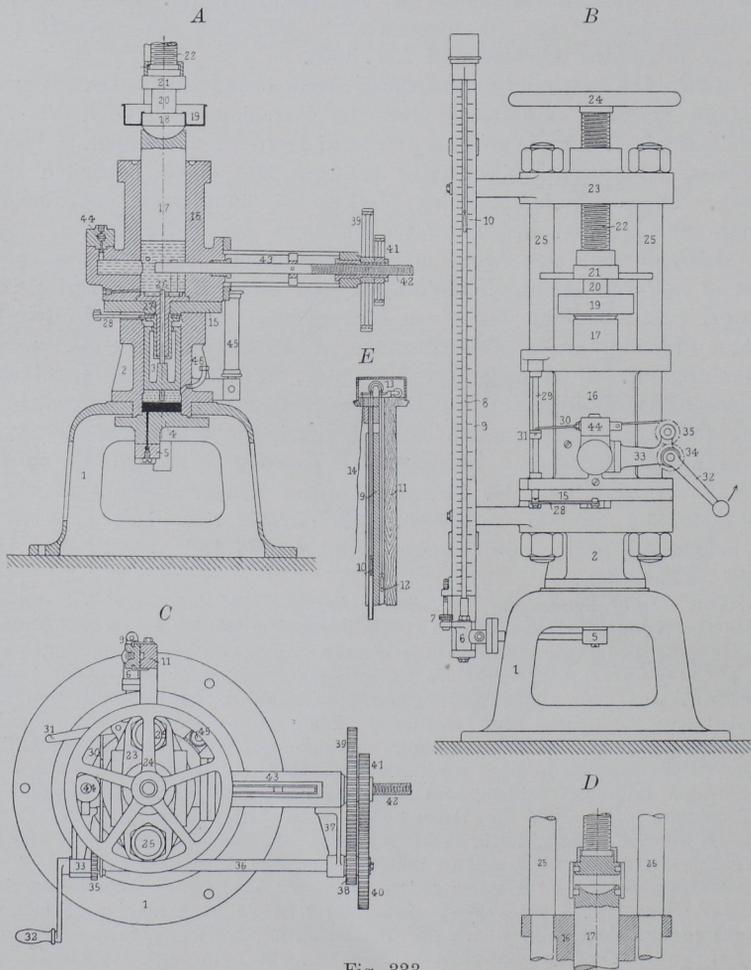


Fig. 333.

Einfache Handpumpen sind auf Taf. 3, Fig. 1, 2 und 6, Stücknummer 30—37 für die Werdermaschine gezeichnet. Hebel 31 betreibt die grosse, Hebel 32 die kleine Pumpe.

Die Handpumpe von Ehrhardt, Taf. 9, Fig. 28 und 29, hat ineinandergehende Kolben, die mit dem Handhebel durch Bajonettverschluss so gekuppelt werden können, dass entweder der kleine Kolben allein, oder beide Kolben zusammen zur Wirkung kommen.

Eigenthümlich angeordnet ist die Handpumpe bei der Maschine von Gollner, Taf. 13, Fig. 1—3, 16 und 17. Sie befindet sich oben am Kopf der Maschine; diese ist sowohl für hydraulischen als auch für Antrieb mittelst Schraube eingerichtet.

453. Die Handpumpe von Amsler-Laffon ist in Fig. 1—6, Taf. 14 im Bild und in Fig. 333 in ihrer Konstruktion dargestellt, so wie sie in der 35000 kg-Pressen der Firma angewendet wird. Der Stempel 42 Fig. 333 wird mit dem durch die Kurbel 32 getriebenen Räderwerk 38—41 in den

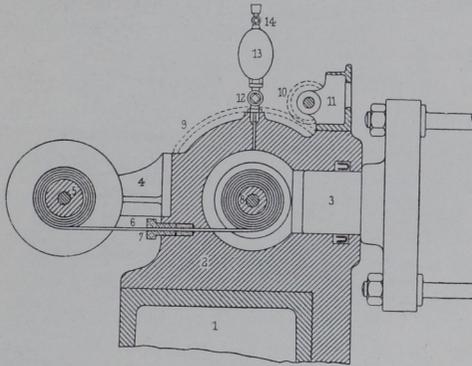


Fig. 334.

mit Ricinusöl gefüllten Pressraum eingetrieben. Das Eindringen erfolgt mit grosser Uebersetzung langsam. Durch kurzes ruckweises Rückwärtsdrehen der Kurbel 32 wird ein in der Nabe angebrachter eigenthümlicher Kippkeil in Thätigkeit gesetzt und hierdurch das für den schnellen Rückgang bestimmte Räderpaar eingeschaltet.

454. Der in diesem Apparat gegebene Grundsatz ist in anderer Durchführung mehrfach benutzt worden; beispielsweise (1878) für die Maschine von Maillard (*L 209*, S. 19, Taf. I, Fig. 15 und 16) nach dem System Desgoffes. Ein hohler Stempel von etwa 10 cm Durchm. und 60 cm Hub wird, durch Schraubetrieb von Hand- oder durch Riementrieb, in einen besonderen Presscylinder gedrückt, der dann das Druckwasser an die Probirmaschine abgibt.

455. Eine eigenthümliche Konstruktion des Pumpwerkes zeigt die Maschine von Curioni (*L 210*, S. 2, Taf. 1, Fig. 2). Es ist nach dem System Desgoffes und Olliver gebaut, wie Fig. 334 es wiedergibt. Der Voranschub des Kolbens 3 erfolgt dadurch, dass der Innenraum im Gussstück 2 durch Aufwickeln eines glatten Seiles 6 auf die Trommel 8 verkleinert wird. Das Seil geht durch eine Stopfbüchse 7 und wird beim Rückgang auf Trommel 5 aufgewickelt. 9 und 10 sind die Zahnräder zum Antrieb

von 8. Das Gefäss 13 mit den Hähnen 12 und 14 dient zum Nachfüllen der Presse. Ob dieses Pumpwerk wohl besonders praktisch ist? Man findet es selten angewendet. Die in der Quelle gegebenen Zeichnungen sind roh und unvollkommen; nach ihnen beurtheilt, scheint die Curionische Maschine auch sonst noch Schwächen zu besitzen.

456. Maschinell betriebene Pumpwerke werden in mannigfaltiger Art für Festigkeitsprobirmaschinen benutzt. Die meisten sind dreifach wirkend und mit Vorkehrungen versehen, um sich selbst ausser Betrieb zu setzen, sobald eine gewisse Höchstpressung in der Leitung erreicht ist und der Druckwasserverbrauch aufhört. Manche Werke haben auch Einrichtungen, die die Pumpenleistung mit dem Druckwasserbedarf zu ändern gestatten, indem eine Pumpe nach der andern abgestellt oder der Kolbenhub verkürzt wird. Ist in die Leitung ein Kraftsammler eingeschaltet, so pflegt man dessen Kolbenbewegung zur Regelung der Pumpenleistung zu benutzen, indem der Kolben kurz vor Erreichung seiner äussersten Stellung [höchsten Lage bei stehend angeordnetem Kraftsammler] die Pumpen ausschaltet oder ihre Leistung in der vorher angedeuteten Art vermindert. Ich will nur einige der gebräuchlichen Konstruktionen als Beispiel anführen.

457. Die Charlottenburger Versuchsanstalt besitzt ein Pumpwerk von C. Hoppe-Berlin, welches mit drei Pumpen arbeitend, durch Riemen mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden kann. Es speist die Druckwasserleitung, die in alle Gebäude und Versuchsräume der Anstalt führt und erzeugt in ihr einen durch einen Steuerkolben regelbaren Druck, der für gewöhnlich etwa 200 at beträgt, aber auf 450 at gesteigert werden kann. Ein Sicherheitsventil verhütet, dass dieser Höchstdruck überschritten werden kann. Die Ausserbetriebsetzung der Pumpen bei Erreichung des beabsichtigten Betriebsdruckes geschieht durch den Steuerkolben, der beim Anheben einen Hebel bewegt, welcher nach einander die Saugeventile der Pumpen so unterstützt, dass sie sich nicht mehr zu schliessen vermögen. Das angesaugte Wasser geht also denselben Weg zurück, da es die Druckventile, auf denen der Leitungsdruck lastet, nicht zu heben vermag. Der Betriebsdruck in der Presswasserleitung kann durch die Belastung des Steuerkolbens nach Wunsch geändert werden.

458. Die Charlottenburger Anstalt besitzt noch ein zweites selbstregulirendes Pumpwerk von Max Hasse & Co. in Berlin. Dieses ist eine von der städtischen Wasserleitung getriebene Wassersäulen-Maschine, die, auf eine Differentialpumpe wirkend, einen Presswasserdruck bis zu 350 at erzeugt. Die städtische Wasserleitung drückt auf den Kolben des grossen Cylinders. — Die Kolbenstange trägt einen Kreuzkopf, der die Umsteuerung besorgt; in ihrer Verlängerung ist der Kolben der Differentialpumpe angebracht. Ist der Kreuzkopf an einem Endpunkt seines Weges angekommen, so steuert er den Hahn einer Vorsteuerung um. Hierdurch wird der eigentliche Steuercylinder, der die Umsteuerung des grossen Kolbens besorgt, durch den Wasserleitungsdruck sehr schnell verschoben. Er wechselt also sehr schnell die grossen Ein- und Ausströmungsöffnungen für das Betriebswasser, und die Umsteuerung der Maschine erfolgt augenblicklich, so dass beim Hubwechsel der Manometerzeiger der Presswasserleitung [bei schnellem Betriebe] nur etwa 20 bis 30 at zurückspringt. Eine wesentliche Störung der Druckzustände in den Maschinen ist aus-

geschlossen, weil zwischen Probirmaschine und Presswasserleitung immer noch eine starke Drosselung durch die Regulirventile der Maschine stattfindet; aber bei feineren Arbeiten bleibt der Stoss immer bemerkbar. Der Gang des Pumpwerkes passt sich nach Vorstehendem genau dem Presswasserverbrauch an; ist dieser Null, so steht die Pumpe still.

Die Pressleitung steht stets unter dem durch den Druck in der städtischen Wasserleitung gegebenen Höchstdruck, und zwar in dem durch die Kolbenabmessungen gegebenen Verhältniss. Die Maschine hat sich in der Versuchsanstalt im Grossen und Ganzen gut bewährt und sehr wenig Reparatur veranlasst; sie reichte aber für den vergrösserten Betrieb

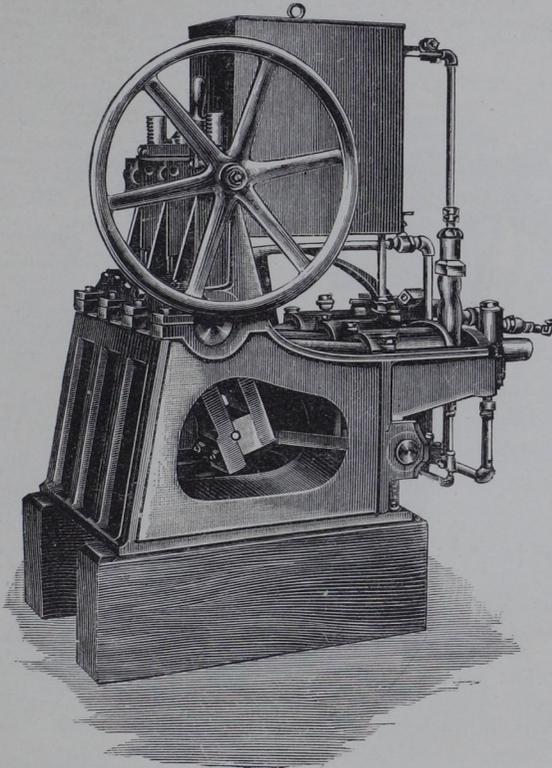


Fig. 335.

nicht mehr aus und wurde dann durch das vorbeschriebene kräftigere Hoppesche Pumpwerk ergänzt. Störend für ihren Betrieb ist der Umstand, dass der Druck in der städtischen Leitung, namentlich im Sommer, ausserordentlich schwankend ist. Steht für den Betrieb Dampf zur Verfügung, so ist das Hassesche System noch wesentlich vollkommener, weil dann die Steuerung so schnell erfolgt, dass Druckschwankungen überhaupt nicht bemerkbar werden und weil dann der Druck stets gleich gross bleibt; im Betriebe ist es ausserordentlich einfach und bequem.

459. Von William Sellers & Co.-Philadelphia wird ein hübsch konstruirtes, wenig Raum beanspruchendes Pumpwerk geliefert, das in Fig. 335 abgebildet ist (L 211). Das dreifache Pumpwerk wird durch

Kurbelschleifen angetrieben, die mittelst Handrades während des Betriebes gehoben und gesenkt werden können. Hierdurch wird der Hub der von den Schleifen betriebenen Pumpenkolben und damit die Pumpenleistung in hohem Maasse veränderlich.

460. Von Riehlé Broth.-Philadelphia, Pa., wird ein ebenfalls wenig Raum beanspruchendes dreifaches Pumpwerk, Fig. 336, geliefert. Durch ausrückbare Zahnräder können zwei Geschwindigkeiten erzielt werden. Das Pumpwerk soll bei 100 Umdrehungen der Antriebswelle, bei langsamer Uebersetzung 1,8 und bei schneller Uebersetzung 7,4 Liter pro Minute liefern; Kolbendurchmesser 38 mm.

460a. Amsler-Laffon liefert eine Kapselradpumpe ohne Ventile, die das Oel aus einem über ihr angebrachten Behälter ansaugt und in den

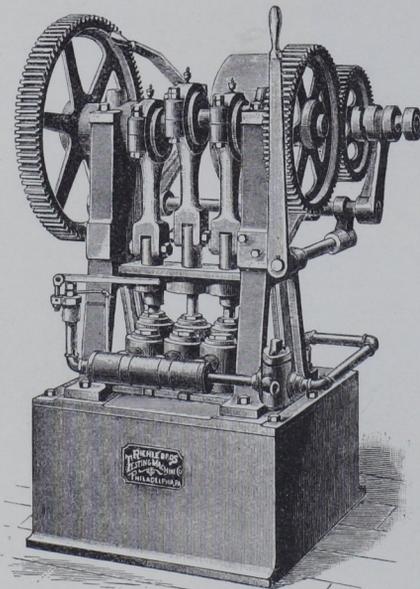


Fig. 336.

Presscylinder der Probirmaschine treibt. Die Pumpe läuft mit gleichmäßigem Gang, durch Hand oder Riemen angetrieben und ist ohne besondere Dichtungen so eingerichtet, dass sie sich in allen Theilen selbst schmiert. Die Ausrückung geschieht mittelst Klauenkuppelung. Man liefert die Pumpe auch für elektrischen Antrieb. Die Regulirung geschieht durch ein Nadelventil, welches den Zufuss zur Presse beherrscht. Aus der Presse kann das Oel wieder in den Vorrathsbehälter abgelassen werden. Die Pumpe braucht für die 150 000 kg-Maschinen bei gewöhnlicher Geschwindigkeit in der Höchstleistung 0,5 Pferdestärken. Sie ist auf Taf. 14 in Fig. 6 und 7 abgebildet.

461. Aehnliche Pumpwerke, wie sie in den Abs. 447—460 beschrieben sind, werden übrigens von allen

Maschinenfabriken geliefert, die sich mit Herstellung von hydraulischen Anlagen befassen; es dürfte völlig genügen, hier einige Beispiele angeführt zu haben. Worauf man zu achten hat, ist klare Anordnung, sowie leichte Zugänglichkeit der Ventile und Regulirvorrichtungen; Ersatztheile hierfür sollte man bei der Bestellung immer ausbedingen.

2. Kraftsammler.

462. Auch von den Kraftsammlern, die ja im allgemeinen Maschinenbau weitgehende Verbreitung haben, kann ich hier nur einige von denjenigen behandeln, die im Probirwesen benutzt werden oder sich hierfür besonders eignen.

463. Die gewöhnliche Form der Kraftsammler besteht darin, dass in die Leitung ein starker senkrecht stehender Presscylinder eingeschaltet wird, dessen Stempel eine mächtige Gewichtsbelastung trägt.