

oder Druckbeanspruchung als auch für Wechsel zwischen Zug- und Druckbeanspruchung benutzt werden können. Im letzteren Falle muss selbstverständlich noch eine besondere Umschaltung für den Wechsel zwischen Zug und Druck vorgesehen oder das Steuerwerk mit den entsprechenden Kanälen versehen werden. In ähnlicher Weise lässt sich auch die Anordnung für die Versuche mit Rohren treffen, die zugleich mit Druckwechsel und mit Wärmewechsel geprüft werden sollen.

Einfachere Umsteuerungen vorgenannter Art sind in der Charlottenburger Anstalt für verschiedene Zwecke mit sehr gutem Erfolge, z. B. für die selbstthätige Einstellung von Laufgewichten an Festigkeitsprobirmaschinen (524) benutzt worden, so dass auch für die oben beschriebene Konstruktion gutes Arbeiten erwartet werden kann.

Andere Ventilkonstruktionen werden gelegentlich bei den Maschinen besprochen oder in den Zeichnungen gegeben.

5. Presseylinder.

472. Ueber die Konstruktion der Presseylinder ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken.

Die Presseylinder werden meistens aus Gusseisen oder Stahlguss gefertigt, selten kommt geschmiedeter Stahl in Anwendung. Die Kolben pflegt man häufig mit einer Haut von Messing oder Kupfer zu überziehen, um sie vor Anfressungen durch saures Wasser oder saure Schmiere zu schützen. Zu den Dichtungen werden in der Regel Uförmige Lederstulpe [Brahmastulp] benutzt, die bei sorgfältiger Herstellung und Behandlung ein ganz vorzügliches Dichtungsmittel bilden; sie können viele Jahre lang so dicht bleiben, dass sie keinen Tropfen Wasser durchlassen. Dies ist ein Erforderniss, das in der Probirmaschine bei Benutzung von Spiegelapparaten für die Feinmessung unter allen Umständen erfüllt sein muss. Selten wendet man Stopfbüchsendichtung mit Hanfzöpfen u. s. w. an, besonders nicht bei hohen Wasserdrucken.

473. Eine sehr grosse Maschine, deren Kolben mit Hanfliderungen versehen ist, ist die nach Form Fig. 315 (445) konstruirte Kellogg-Maschine der Union Bridge Co. in Athens, Pa., für 600 t Kraftleistung (L 48 1887 I S. 413, 42 1887 S. 1). Die Konstruktion von Cylinder 1, Kolben 3 und Cylinderdeckel 2 ergibt sich aus Fig. 341, S. 310. Diese drei Theile sind aus Stahlguss gefertigt. Die vier Kolbenstangen 5 von je 145 mm Durchmesser sind im Deckel durch Stopfbüchsen 6 mit Hanfpackung gedichtet, und gleiche Dichtung haben auch die Stopfbüchsen des Kolbens, während die Deckel gegen den Cylinder dieser gewaltigen Maschine mit eingelegten Kupferringen gedichtet sind.

474. Eine noch grössere Maschine nach der gleichen Bauart, für 1200 t Kraftleistung, besitzt die Phönix Iron Co. zu Phönixville (L 48 1891 S. 142). Sie hat 1630 mm Kolbendurchmesser, und die Kolbenstangen haben 216 mm Durchmesser. Die Hanfliderung wurde gewählt, weil man annahm, dass diese wassergetränkte Liderung weit weniger Reibung erzeuge als die Liderung mit Uförmigen Lederstulpen, und auf eine geringe Reibung musste Werth gelegt werden, weil die Maschine keine Wage besitzt. Die ausgeübte Kraft wird aus der Manometerablesung bestimmt.

475. Die grosse 1200 t-Kellog-Maschine arbeitet bei einem Kolbendurchmesser von 1630 mm nur mit einem Wasserdruck bis zu 60 at. Dabei wird sich die Hanfliderung vielleicht noch so dicht erhalten lassen, dass es für rohe Versuche ausreicht; aber für Versuche mit Feinmessungen, bei denen die Kolbenliderung absolut dicht sein muss, wird wohl nur der Lederstulp, vielleicht auch der eingeschliffene Kolben (477) benutzbar sein.

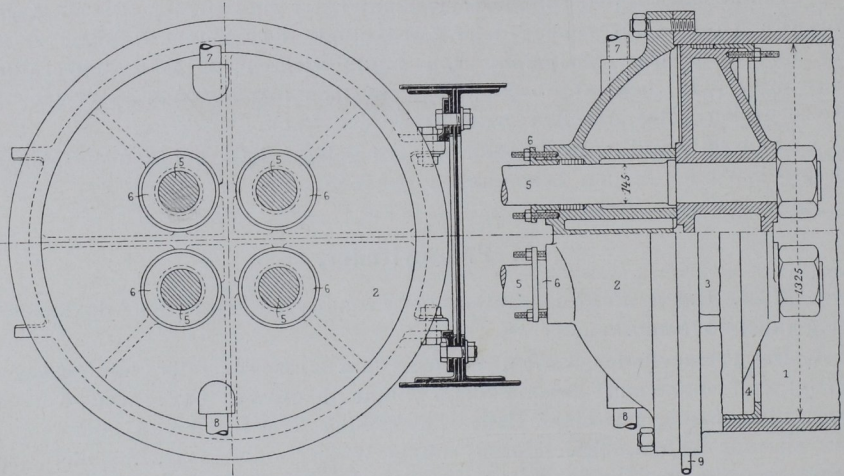


Fig. 341.

Die Frage nun, wie gross ist der Reibungswiderstand in den Dichtungen? spielt bei solchen hydraulisch wirkenden Probirmaschinen, bei denen die Kraftmessung durch Beobachtung der Pressung des Druckwassers im Presseylinder erfolgt, eine sehr wesentliche Rolle. Weil aber Maschinen dieser Art wegen ihrer grossen Einfachheit und wegen Abwesenheit verwickelt gebauter und empfindlicher Maschinenteile für die Praxis von grosser Bedeutung sind, so will ich hier mittheilen, was ich in der Literatur über die Untersuchung der Reibung in den Liderungen fand. Ich würde meinen Lesern für die Mittheilung weiteren Stoffes sehr dankbar sein und hoffe, dass man der Charlottenburger Anstalt einmal Gelegenheit geben wird, das Beobachtungsmaterial zu mehren.

Durch Versuche mit Säulen aus Flusseisen hat man die grosse Phönixville-Maschine mit der grossen Emery-Maschine in Watertown, Mass., verglichen. Dabei wurde der gleiche Dehnungsmesser mit Rollenübersetzung benutzt, der auf 0,0001 Zoll = 0,0025 mm abgelesen wurde. Man erhielt am Manometer der Phönixville-Maschine um 15 bis 17% höhere Werthe als an der Emery-Maschine und schreibt diesen Unterschied den Reibungswiderständen und den Fehlern im Manometer der Phönixville-Maschine zu. Wenn man die beim Vergleich gefundene Korrektur benutzt, glaubt man die Angabe der Phönixville-Maschine bis auf einen Fehler von etwa 3% gleich derjenigen der Emery-Maschine setzen zu können. [Es würde werthvoll sein, zu wissen, mit welcher Sicherheit dieser Vergleichwerth auf die Dauer als gleichbleibend angenommen werden kann.] (L257.)

476. Versuche über die Reibung an Lederstulpen sind beispielsweise von Marié (L 212) ausgeführt.

Die Schlussergebnisse von Versuchen von Cooper sind in Fig. 342 (L 213) eingetragen. Cooper stellte seine Versuche mit dem in Fig. 343

hat Hick (*L 214*) nachgewiesen, dass die Kolbenreibung bis auf weniger als $0,5\%$ sinkt. Vergl. Fig. 342 C.

477. Amsler-Laffon vermeidet bei seinen Probirmaschinen Taf. 14 und Fig. 333 (*453 S. 932*) die Dichtung ganz, indem er nach dem Grundsatz von Amagat (*L 234*) den Kolben in den Cylinder so genau einpasst, dass das dickflüssige Oel [Ricinus] nur sehr langsam durch die Fuge zwischen Kolben und Cylinder fließt. Diese Konstruktion ist auch insofern hübsch, als sie gute und sichere, weil lange Kolbenführung bedingt (*603b*). Um die Arbeit gut und genau ausführen zu können, konstruiert Amsler-Laffon seine Cylinder 16 [Fig. 333] unten und oben offen; sie können dann mit Hilfe sehr starker Bohrstangen gut bearbeitet werden. Der sozusagen in einer sehr langsam fließenden Oelschicht schwimmende Kolben hat in der That nur sehr geringen Reibungswiderstand, namentlich wenn zugleich unausgesetzte Bewegung des Kolbens herbeigeführt wird, wie dies bei den Druckumsetzungskolben 26 und 3 Fig. 333 A der Fall ist. Diese Kolben erhalten durch das Gestänge 28, 30 vom Excenter 35 aus hin- und herschwingende Drehbewegung.

b) Der mechanische Antrieb.

478. Der mechanische Antrieb [hier als Gegensatz zum hydraulischen Betrieb verstanden] geschieht vorwiegend durch Schraube und Schneckenrad. Er wird freilich in verschiedener Form der Schraubenanordnung ausgeführt, aber diese Konstruktionen sind so sehr eigenthümliche Formen des allgemeinen Maschinenbaues, dass ich sie hier nicht in den Kreis der Besprechungen ziehen will; man wird die für die Festigkeitsmaschinen benutzten Formen ja ohne weitere Erläuterung aus den zahlreichen Zeichnungen der Tafeln 3—20 verstehen.

Das Schneckenrad hat entweder einen Antrieb von Hand oder von der Wellenleitung aus. Im letzteren Falle ist die Einrichtung insofern wechselnd, als man den Antrieb für eine oder mehrere Geschwindigkeiten oder mit schnellem Rückgang einrichten kann. Ich will hier nur wenige Konstruktionen als Beispiel anführen.

479. Mohr & Federhaff liefern für ihre Maschinen ein Deckenvorgelege mit einem Reibungsrade, Taf. 6, Fig. 3 und 4. Die verschiedenen Geschwindigkeiten für Vor- und Rückgang werden durch Verschieben des kleinen Reibungsrades 31 gegen die Drehungsaxe der grossen Antriebsscheibe 30 [mit Hilfe von Schnurzug und Schraube 32] geregelt. Man kann also innerhalb der durch den Durchmesser der grossen Scheibe gegebenen Grenzen die Geschwindigkeit ganz nach Wunsch ändern.

Andere Beispiele von zum Theil recht verwickelter Konstruktion sind auf den Tafeln 4, 8, 13, 14, 15, 16, 18 und 20 angegeben. Unter diesen mache ich besonders aufmerksam auf die Vereinigung von hydraulischem und mechanischem Antrieb bei der Maschine von Gollner [Taf. 13 Fig. 1—5] und auf den eigenthümlichen, kaum nachahmenswerthen Antrieb mit Keilflächen bei der Maschine von Chamond [Taf. 15 Fig. 15].

480. Wenn man sich nach den Vorzügen des hydraulischen oder mechanischen Betriebes fragt, so kann man zu folgenden Ueberlegungen kommen.