

An kleinen liegenden Maschinen hängt man die Zylinder frei an den Rahmen auf, Abb. 1742, das Gewicht größerer muß dagegen durch Füße mitten unter ihnen oder an ihrem hinteren Ende oder durch anschließende Führungs- und Zwischenstücke aufgenommen werden. Dabei ist den Ausdehnungen durch die Wärme und den Formänderungen durch die Kräfte sorgfältig Rechnung zu tragen. An großen Maschinen mit hintereinander liegenden Zylindern beträgt die Verschiebung am freien Ende im betriebswarmen Zustande gegenüber dem kalten oft mehrere Zentimeter, diejenige durch die Betriebskräfte einige Millimeter. Häufig ist die letztere bei jedem Kolbenspiel am Zylinderfuße deutlich sichtbar. Diesen Verschiebungen müssen die Teile folgen können, am einfachsten dadurch, daß sie auf bearbeiteten Grundplatten gleiten. Etwaige Befestigungsschrauben dürfen nur mäßig angezogen werden und sollen in Langlöchern das nötige Spiel finden. Die früher übliche Bauart der Reihenmaschinen, den Hochdruckzylinder vorn, den Niederdruckzylinder hinten anzuordnen, bot zwar den Vorteil, den Ausbau der Kolben samt ihrer Stange durch den Niederdruckzylinder hindurch zu erleichtern, ist aber wegen der großen Verschiebungen, die der gesamte Niederdruckzylinder mit den daranhängenden Teilen erfuh, aufgegeben worden.

Auch beim Zusammenbau sind die geschilderten Formänderungen zu beachten: Rohrleitungen schließt man mit Vorspannung an, derart, daß sie während des Betriebes spannungsfrei werden. An Steuerwellen, die die Raumtemperatur behalten, gleicht man die Verschiebungen durch Klauenkupplungen, Abb. 1405, aus. Bei großen Heißdampfmaschinen bewirkt die Erwärmung des Fußes ein deutliches Anheben der Zylinder, die man deshalb beim Zusammenbau entsprechend geneigt zur Wagrechten verlegt. Fehlerhaft wäre es, die Verbindungsrohre der Zylinder großer stehender Maschinen nach Abb. 1740 anzuordnen, weil sie die Zylinder beim Betrieb auseinanderdrücken und dabei hohe Nebenbeanspruchungen erzeugen können, abgesehen davon, daß sie schlecht zugänglich sind und leicht undicht werden. Eine Stopfbüchse, die die freie Ausdehnung zuläßt, einzuschalten, ist teuer und bedingt seitliche Drucke auf die Zylinderwände von  $\frac{\pi}{4} d^2 \cdot p$  kg, wenn  $d$  der lichte Durchmesser der Stopfbüchse in

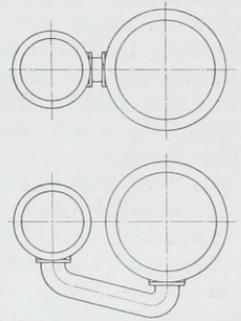


Abb. 1740 und 1741. Falsche und richtige Anordnung von Verbindungsleitungen zweier Zylinder.

cm,  $p$  der in ihr herrschende Überdruck in  $\text{kg/cm}^2$  ist. Vorzuziehen ist die Ausführung nach Abb. 1741, zweckmäßigerweise unter fester Verbindung der Rahmenköpfe, um den Zylindern eine sichere Stützfläche zu bieten.

Alle wichtigeren Teile sind leicht zugänglich zu halten. Häufig wird die Wartung der Stopfbüchsen, wenn sie zu tief im Rahmen liegen, erschwert und dadurch vernachlässigt. Steuerungsteile müssen sich nach dem Lösen weniger Stücke rasch ausbauen, leicht wieder in der richtigen Lage zusammensetzen und auf ihre Stellung und fehlerfreies Arbeiten nachprüfen lassen. Deckelschrauben sollen mit den gewöhnlichen Schlüsseln bequem und kräftig angezogen werden können. Die billigeren Durchsteckschrauben verlangen, daß man beide Enden fassen kann, was bei der Ausbildung der Verkleidung zu beachten ist. An ihrer Stelle werden deshalb sehr häufig Stiftschrauben benutzt, die zudem die Außenmaße und die Beanspruchung der Flansche herabzusetzen gestatten, vgl. Abb. 425 mit 427. Zur Einführung der Kolbenringe sieht man am Ende der Lauffläche eine kegelige Erweiterung, Abb. 263 und 1742a, vor, die man so anordnet, daß die äußersten Kolbenringe die Ansatzkante um 1 bis 2 mm überschleifen, damit Gratbildungen, die das Herausziehen des Kolbens oft sehr erschweren, vermieden werden.

Zu den vorstehend angeführten Forderungen tritt noch die besonders wichtige auf möglichst weitgehende Ausnutzung der Dampfwärme. Verluste entstehen a) durch die Ableitung der Wärme durch die Wandung selbst, b) durch Ausstrahlung an