

2) Die Methode des Zusammensteckens besteht bei den Röhren darin, daß man das eine Röhrenende erweitert, das Ende des andern Rohrs hineinschiebt und die Fuge dichtet.

3) Die Methode der Befestigung durch ein Hilfsstück geschieht bei den Röhren durch Aufschiebung einer Muffe, in welcher beide Röhrenden befestigt werden.

Befestigung gußeiserner Röhren durch Flanschen und Schrauben.

§ 128. Die Befestigung gußeiserner Röhren durch Flanschen und Schrauben wird in sehr verschiedener Weise zur Ausführung gebracht.

Taf. 18.
Fig. 7. Die gewöhnlichste Methode zeigt Taf. 18. Fig. 7. Jedes Röhrenstück ist an beiden Enden mit einem Rande versehen, welcher flach konisch begrenzt ist; zwischen die beiden Ränder legt man einen passenden Ring von Blei, welcher auf jeder Seite mit einer getheerten Tuch- oder Lederscheibe versehen ist, so daß er innerhalb der Schraubenbolzen liegt, und nun zieht man die Schraubenbolzen fest an.

Die Zahl der Schraubenbolzen und ihre Dimensionen sind von dem Druck abhängig, welcher erforderlich ist, um die beiden Röhrenden so fest zusammenzuziehen, daß die Fuge dicht werde. Wie groß dieser Druck sein müsse, darüber liegen keine direkten Erfahrungen vor, es wird aber genügen, die Bolzen so zu bestimmen, daß der Druck, welchen man mit sämtlichen Bolzen ausüben kann, wenigstens gleich dem hydrostatischen Druck sei, welcher bei geschlossener Röhre auf Trennung der Röhren wirkt. Bezeichnet nun:

d den lichten Durchmesser der Röhre,

δ die Wandstärke derselben,

δ' die Stärke der Schraubenbolzen,

n die Anzahl derselben, und

p den Druck auf die Einheit der Röhrenfläche,

so ist der hydrostatische Druck $\frac{1}{4}\pi d^2 p$, und, da der Druck, welchen man mit einem Bolzen vom Durchmesser δ' ausüben kann, nach S. 91 sich findet gleich $1190 \delta'^2$, so hat man zu setzen:

$$\frac{1}{4}\pi d^2 \cdot p = n \cdot 1190 \delta'^2.$$

Nach der Näherungsformel 6) auf S. 349 folgt aber, wenn wir den konstanten Werth bei der Röhrenstärke außer Acht lassen, wodurch eine größere Sicherheit erreicht wird, $\frac{1}{2}dp = \delta k$, folglich:

$$n = \frac{\frac{1}{2}\pi d \cdot \delta \cdot k}{1190 \delta'^2}.$$

Nehmen wir, wie es passend ist:

$$\delta' = \frac{4}{3} \delta,$$

k wie auf S. 349 für Gufseisen = 3500, so folgt für die Zahl der Schraubenbolzen

$$n = 1,6 \sqrt{\frac{d}{\delta}},$$

wofür natürlich die nächste passende ganze Zahl zu nehmen ist.

Die Stärke des Flansches macht man gleich dem Durchmesser der Schraubenbolzen, und die Breite desselben so, daß sich die Muttern bequem anziehen lassen*).

Für ein Rohr von 10 Zoll Durchmesser und $\frac{5}{8}$ Zoll Wandstärke, wie Fig. 7 darstellt, ist hiernach:

die Stärke der Schraubenbolzen $\delta' = \frac{5}{8}$ Zoll (dafür nach der Whitworthschen Skala S. 63 $\frac{7}{8}$ Zoll engl.),

die Zahl der Schraubenbolzen $n = 1,6 \sqrt{\frac{10}{\frac{5}{8}}} = 6,4$, wofür 6 oder 7 genommen werden können.

(Nach Redtenbacher (s. die Note) wäre $\delta' = 0,857$ Zoll $n = 6,73$, wofür 7 zu nehmen wären).

Bei kleineren Röhren hat man oft nur zwei Schraubenbolzen, man läßt dann den Flansch nicht in seiner ganzen Breite rings umgehen, sondern versieht das Rohr nur mit zwei Lappen (Taf. 18. Fig. 8).

Taf. 18.
Fig. 8.

Die Zwischenlage macht man häufig, namentlich wenn die Röhrenleitung warme Flüssigkeit, oder Dampf führen soll, aus einem Ringe von Schmiedeeisen, welcher mit Hanfschnüren umwickelt und mit Oelkitt überzogen wird; auch benutzt man Pappscheiben, welche mit Oelkitt getränkt sind, und für kalte Flüssigkeiten Leder oder Filzscheiben als Zwischenlagen. In neuerer Zeit wendete man mit großem Vortheil, selbst bei heißen Flüssigkeiten, Ringe aus vulkanisirtem (mit Schwefel bearbeitetem) Kautschuk an.

Bei sehr exakten Arbeiten läßt man die Zwischenlagen ganz fort; die Röhrenden werden genau eben abgedreht, und durch die Schrauben zusammengezogen (Taf. 18. Fig. 9). Um das Ab-

Taf. 18.
Fig. 9.

*) Redtenbacher giebt in seinen Resultaten für den Maschinenbau 2. Aufl. S. 81 folgende Regeln:

Länge einer Flansche . .	$1,8 \delta + 1 \text{ Cent.}$	$= 1,8 \delta + 0,38 \text{ Zoll,}$
Dicke einer Flansche . .	$1,17 \delta + 0,33 \text{ C.}$	$= 1,17 \delta + 0,126 \text{ Zoll,}$
Anzahl der Schrauben . .	$= 3 + \frac{d}{7}$	$= 3 + 0,373 d,$
Durchmesser eines Bolzens	$= 1,17 \delta + 0,33$	$= 1,17 \delta + 0,126 \text{ Zoll.}$

drehen nur auf den Querschnitt der Röhrenwandung zu beschränken, läßt man diesen ein wenig über den Flansch hervorragen.

Wenn man Röhrenwandungen von einiger Dicke hat, so kann man auch die auf Taf. 18. Fig. 10 angedeutete Konstruktion wählen. Das eine Röhrenende ist über den Flansch hinaus verlängert, aber mit einer geringern Wandstärke, und greift in das entsprechend erweiterte Ende der andern Röhre ein. Die Dichtung geschieht durch Hanfschnüre, welche in Oelkitt getränkt sind, oder durch aufgelockertes, in heißen Theer getauchtes Tauwerk. Diese Art der Zusammenfügung und die in Taf. 18. Fig. 11 dargestellte Methode nähern sich schon der Befestigung durch Zusammenstecken.

Taf. 18. Fig. 11. Taf. 18. Fig. 11 zeigt die Zusammensetzung eines gusseisernen Rohres mit einem Rohre aus anderem Material, und von geringerer Wandstärke. Das gusseiserne Rohr ist konisch erweitert, das andere Rohr passend zugespitzt und in die Erweiterung eingeschoben; ein Ring, welcher auf das schwächere Rohr aufgelöthet oder aufgenietet ist, dient als Flansch zur Aufnahme der Schraubenbolzen.

Befestigung gusseiserner Röhren durch Zusammenstecken.

§ 129. Die Methode des Zusammensteckens kommt nicht nur bei Röhren von Gufseisen sehr häufig zur Anwendung, sondern wird in gleicher Weise auch bei Röhren von Thon, Porzellan, Stein, und überhaupt bei allen Röhren, welche in Formen gegossen oder gedrückt sind, ausgeführt. Jedes Röhrenstück bekommt an einem Ende eine Erweiterung (Hals oder Muffe genannt), das andere Ende dagegen ist schlank. Man schiebt nun immer das schlankere Ende der einen Röhre in die Muffe der andern hinein, und dichtet nach einer der gleich zu beschreibenden Methoden.

Taf. 18. Fig. 12. Taf. 18. Fig. 12 zeigt die Konstruktion der Röhrenbefestigung, wie sie bei den städtischen Gaswerken zu Berlin in Anwendung gebracht ist. Die Röhren sind (freilich nicht durch die ganze Stadt, sondern nur in einzelnen Strecken versuchsweise) in der oben beschriebenen Art mit einem Talg-Ueberzuge versehen. Die Verhältnisse sind folgende*):

*) Diese Verhältnisse sind durch Messung von Röhren von 3, 4, 5, 6, 7 und 8 Zoll Durchmesser als Durchschnittswerthe ermittelt. Redtenbacher giebt in seinen Resultaten für den Maschinenbau 2. Aufl. S. 81 folgende Verhältnisse:

Innere Länge einer Muffe	. $d + 2\delta$.
Innerer Durchmesser einer Muffe	$d + 4,4\delta$,
Metalldicke einer Muffe	. . . $1,2\delta$.