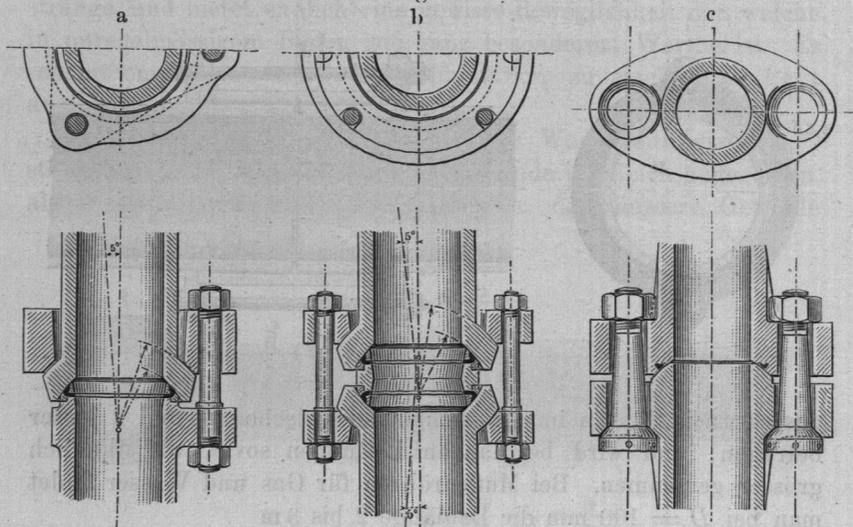


Haltering aus Bronze in richtiger Lage gehalten; Ablenkungsweite 5° . b Doppelte Kugelflantsche, von 10° Ablenkungsweite,

Fig. 1065.



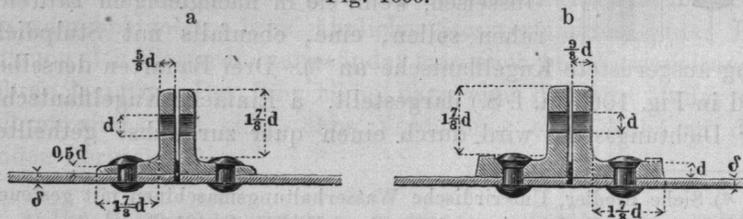
im übrigen wie a gebaut. Die dritte Form, c, welche die neueste ist, bedarf keines besonderen Halteringes für den Stulp; auch ist ihre Beweglichkeit anders erzielt als bei a und b, indem nämlich den beiden Verbindungsschrauben am Kopf ein Kugelgelenk gegeben ist.

§. 342.

Verbindungen für schmiedeiserne und stählerne Röhren.

Genietetete Leitungsröhren werden manchmal mit schmiedeiserne oder gusseisernen Flantschen, Fig. 1066 a und b, verbunden.

Fig. 1066.



Wenn nicht andere Rechnungsunterlagen vorhanden sind, kann

man die Schraubendicke und -Anzahl so bestimmen, als ob das Rohr aus Gusseisen bestände, und dann die in der Figur angegebenen Verhältnisse benutzen. Die Rohrwanddicke δ kann dann nach irgend welchen Rücksichten bestimmt sein.

1. *Beispiel.* Es seien die schmiedeisernen Flantschen eines 1000 mm weiten Aufschlagrohres für eine Turbine zu bestimmen. Als Gusseisenrohr erhielt es nach (318) die Wanddicke $\delta = 8 + 1000 : 80 = 20,5$, woraus die Schraubendicke d gemäss Fig. 1056 $= 4/3 \cdot 20,5 = 27,33 \sim 26$ (vergl. Tab. §. 81) folgt. Die Schraubenanzahl n kommt nach (337) $2 + 1000 : 50 = 22$. Hat das Rohr 2 at inneren Druck, so erhält man, wenn $\epsilon = 3$ gewählt wird, nach (324) $\delta = 1000 \cdot 0,02 : 2 \cdot 3 = 3,33 \sim 3,5$ mm.

Für dünnwandige gezogene Röhren ist die Verbindung Fig. 1067 a sehr praktisch. Die Rohrenden werden umgebörtelt

Fig. 1067.



und mit der Umbörtelung in ausgedrehte Versenkungen der gusseisernen Flantschenringe eingesenkt; für die Köpfe der Schrauben empfiehlt sich der hier angegebene ringsumlaufende Falz als Kopfhalter (vergl. Fig. 427). b ähnliche Verbindung mit schmiedeisernen Winkelringen als Flantschen*). Die in §. 337 besprochenen dünnwandigen schmiedeisernen Röhren erhalten, wenn sie unter besonders hohem innerem Drucke stehen, eine Stutzenverbindung, wie sie in Fig. c dargestellt ist. In das eine der zu verbindenden Rohrenden wird ein gut passender schmiedeiserner Stutzen eingeschoben und darin festgenietet, darauf das andere Rohrende über das vorstehende Stück des Stutzens gesteckt und nun ein lose passender schmiedeiserner Ring über die Fuge geschoben. Dieser bildet eine äussere Muffe, in deren Hohlraum Blei eingegossen und sorgfältig verstemmt wird. Verbindungen dieser Art wirken auch als Dehnungskupplungen (vergl. §. 338).

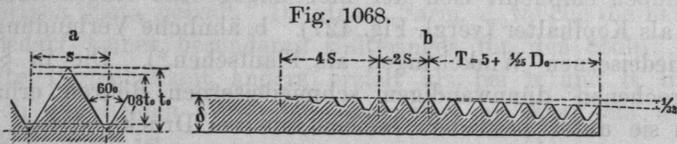
Sehr wichtige Bautheile sind die Verbindungen für gezogene schmiedeiserne, stählerne etc. Röhren. Die Verbindung geschieht am zweckmässigsten mittelst Verschraubung und zwar bedient man sich dabei besonderer Hilfsstücke, die man Versetzstücke

*) Eine Flantschenverbindung für schmiedeiserne Dampfrohren mit aufgeschweissten konischen Ringen, von De Naeyer, s. Z. D. Ingenieure 1886 (Bd. XXX) S. 106.

oder kürzer Setzstücke nennen kann. Für den glatten Rohrstrang dienen Doppelmuffen aus dem Baustoff der zu verbindenden Röhren, für Winkel und Verzweigungen Winkelmuffen und sog. T-Stücke. Sehr empfehlenswerth ist die amerikanische Methode, die Gewinde konisch herzustellen, so dass unter Anwendung von ganz wenig Kitt die Verbindung durch blosses Ineinanderschrauben der Voll- und Hohlgewinde dicht gemacht werden kann.

Die amerikanischen Maschineningenieure haben mit grosser Sorgfalt Normalien oder Standmaasse für ihre Rohrmuffengewinde festgestellt und seit 1887 allgemein angenommen, wobei wesentlich die Vorschläge des (verstorbenen) Ingenieurs Briggs Annahme gefunden haben*).

Amerikanische Standmaasse für Schraubmuffen. Das Gewinde ist ein sog. dreieckiges und hat, wie das Sellers'sche (vergl. §. 76) einen Kantenwinkel $2\beta = 60^\circ$. Dabei sind die Gänge an Scheitel und Wurzel um $\frac{1}{10}$ der theoretischen Gangtiefe t_0 geradlinig abgestumpft, so dass die bleibende wirkliche Gangtiefe $t = 0,8 t_0$ und $= 0,69$ der Steigung s wird, s. Fig. 1068 a. Sodann ist der Gewindeanschnitt auf dem Rohr am freien Ende zugespitzt, s. Fig. 1068 b, und zwar mit $\frac{1}{32}$ Anzug an



jeder Seite. Die Länge dieses konischen Theiles ist festgesetzt zu $T = (4,8 + 0,8 D) s$; sie ist zugleich die Länge des mit Gewinde versehenen Theiles der Muffe. Auf den konischen Theil folgt ein Stück von der Länge $T_1 = 2s$, in welchem die Gänge an der Wurzel noch ausgeschnitten, am Scheitel aber nach dem Cylinder D_0 abgestumpft sind. Daran schliesst sich ein Stück von der Länge $T_2 = 4s$ an, in welchem die Gänge an Wurzel und Scheitel abgestumpft sind und zwar so, dass das Gewinde so zu sagen verschwindend in den Cylinder D_0 ausläuft. Die Wanddicke δ des Rohres ist so vorausgesetzt, dass am äusseren Ende von T die Stoffdicke innerhalb der Gewindewurzel $= 0,025 + 0,0175 D_0$ bleibt. Die Gewindesteigung s ist begreiflicherweise weit feiner gewählt, als bei Befestigungsschrauben von gleicher Dicke (es ist „erweitertes Gewinde“, vergl. §. 86) und zwar sind nur fünf Werthe der Steigung s , entsprechend

*) Vergl. Transactions of the Am. Soc. of Mech. Engineers Vol. VII (1885—86) S. 311, Bond, Standard pipe and pipe threads, sowie ebenda S. 20 und 414; sodann Vol. VIII (1886—87) S. 29, Report of the Committee on standard pipe and pipe threads, und S. 347, Final report of the Committee etc.

den in den Ver. Staaten üblich gewordenen Abmessungen, angenommen worden, diejenigen nämlich von:

$$s = \frac{1}{27}, \frac{1}{18}, \frac{1}{14}, \frac{1}{11,5} \text{ und } \frac{1}{8} \text{ Zoll.}$$

Folgende Tafel gibt eine Zusammenstellung der vereinbarten Grössen.

Vereinbarte amerikanische Gewinde für Rohrmuffen.

| Angebliche Lichtweite in Zoll | Wirkliche Lichtweite D Zoll | Wirklicher äuss. Dchm. D_0 Zoll | Wanddicke δ in Zoll | Gewinde- Gänge auf $1'' = \frac{1}{s}$ | Länge T in Zoll |
|--|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---|--------------------------|
| $\frac{1}{8}$ | 0,270 | 0,405 | 0,068 | 27 | 0,19 |
| $\frac{1}{4}$ | 0,364 | 0,540 | 0,088 | 18 | 0,29 |
| $\frac{3}{8}$ | 0,494 | 0,675 | 0,091 | 18 | 0,30 |
| $\frac{1}{2}$ | 0,623 | 0,840 | 0,109 | 14 | 0,39 |
| $\frac{3}{4}$ | 0,824 | 1,050 | 0,113 | 14 | 0,40 |
| 1 | 1,048 | 1,315 | 0,134 | $11\frac{1}{2}$ | 0,51 |
| $1\frac{1}{4}$ | 1,380 | 1,660 | 0,140 | $11\frac{1}{2}$ | 0,54 |
| $1\frac{1}{2}$ | 1,610 | 1,900 | 0,145 | $11\frac{1}{2}$ | 0,55 |
| 2 | 2,076 | 2,375 | 0,154 | $11\frac{1}{2}$ | 0,58 |
| $2\frac{1}{2}$ | 2,468 | 2,875 | 0,204 | 8 | 0,89 |
| 3 | 3,067 | 3,500 | 0,217 | 8 | 0,95 |
| $3\frac{1}{2}$ | 3,548 | 4,000 | 0,226 | 8 | 1,00 |
| 4 | 4,026 | 4,500 | 0,237 | 8 | 1,05 |
| 4 | 4,508 | 5,000 | 0,246 | 8 | 1,10 |
| 5 | 5,045 | 5,563 | 0,259 | 8 | 1,16 |
| 6 | 6,065 | 6,625 | 0,280 | 8 | 1,26 |
| 7 | 7,023 | 7,625 | 0,301 | 8 | 1,36 |
| 8 | 8,082 | 8,625 | 0,322 | 8 | 1,46 |
| 9 | 9,000 | 9,688 | 0,344 | 8 | 1,57 |
| 10 | 10,019 | 10,750 | 0,366 | 8 | 1,68 |

Anzug des konischen Schraubenendes = $\frac{1}{32}$ auf jeder Seite.

Es sei bemerkt, dass sich die Wanddicke δ der Tafel recht gut durch die Formel $\delta = 0,111 \sqrt{D_0}$ ausdrücken lässt. Dieselbe liefert für $D_0 = 0,405, 1,050, 4,000$ und $10,750$ die Werthe $0,071, 0,114, 0,222, 0,364$, welche wohl unbeanstandet für die vereinbarten hätten gebraucht werden können.

Für das Muttergewinde in der Muffe gilt dasselbe Profil, wie es Fig. 1069 b angibt, doch führen die Fabrikanten das Hohlgewinde so aus, dass es an der konischen Stelle einen etwas stärkeren Anzug als $\frac{1}{32}$ hat, so dass die auf Sprengung der Muffe wirkende Kraft an deren stärkstem Punkte angreift.

Was die Abmessungen von D_0 über 10,75 Zoll hinaus angeht, haben wir wohl anzunehmen, da sich der beauftragte Ausschuss darüber nicht ausspricht, dass die Steigung von $\frac{1}{8}$ " auch für dickere Röhren, soweit solche noch Schraubmuffen erhalten, beizubehalten sein werde.

Angesichts der raschen Zunahme im Verbrauch gezogener Röhren in Deutschland empfiehlt es sich, auch für uns Standmaasse zu vereinbaren, nach welchen die Gewinde der Rohrmuffen anzufertigen sein würden*). Es wird nicht angehen, die amerikanischen Vereinbarungen unmittelbar herüberzunehmen, da wir uns an das metrische Maasssystem zu halten haben. Letzterem sind vor allem anderen die Durchmesser-Abstufungen anzupassen. Bezüglich der von den in Amerika so genau untersuchten anderen Verhältnisse wird man sich, unter Berücksichtigung unseres Maasssystems, den dortigen Vereinbarungen recht genau anschliessen dürfen. Die folgenden Vorschläge suchen diese Bedingungen zu erfüllen.

Vorschläge zu metrischen Standmaassen für Schraubmuffen. Das Gewinde werde, wie bei den amerikanischen Vereinbarungen, so profilirt, dass der Kantenwinkel 2β auf 60° festgesetzt wird. Die Abstumpfung an Scheitel und Wurzel der Gänge werde sodann, ebenso wie dort, $= \frac{1}{10}$ der theoretischen Gangtiefe t_0 gemacht, so dass die wirkliche Gangtiefe $t = 0,8 t_0$, oder (da $t_0 = \cos 30 \cdot s = 0,866 s$ ist) $= 0,8 \cdot 0,866 s \sim 0,69 s$ ausfällt. Ohne weiteres beibehalten werde ebenfalls die erprobte Zuspitzung von $\frac{1}{32}$ Anzug. Die Länge T des konischen Theiles des Gewindeanschnittes, dessen Gänge voll ausgeschnitten sind, werde gemacht: $T = (5 + \frac{1}{25} D_0) s$, was nahe mit den obigen Abmessungen übereinstimmt; dann aber werde das Mass T , der einfacheren Messungen wegen, abgerundet. Die Längen $T_1 = 2s$ und $T_2 = 4s$ werden beibehalten. Die Wanddicke δ wählen wir, unter blosser Umrechnung unserer obigen, die amerikanische ersetzenden Formel, zu $\delta = 0,555 \sqrt{D_0}$, runden das damit erhaltene Mass aber schliesslich ab. Endlich nehmen wir für die Steigungen der Gewinde die folgenden Grössen an:

$$s = \begin{array}{cccccc} 1, & 1,4, & 1,8, & 2,2 & \text{und} & 3,2 \text{ mm} \\ [0,94] & [1,41] & [1,81] & [2,21] & \text{"} & [3,17] \text{ Zoll,} \end{array}$$

welche sehr nahe mit den in Klammern hier beigefügten Werthen der amerikanischen Stufenfolge zusammentreffen, so nahe, dass mit Ausnahme

*) Dem Verbande der Gas- und Wasserfachmänner möchte wohl die Aufgabe zufallen, bezügliche Schritte zu thun.

des ersten Werthes die Gewinde mit einander vertauschbar genannt werden können. In der nachfolgenden Tafel sind die Verhältnisse für $D_0 = 10$ bei 325 mm zusammengestellt.

Vorgeschlagene metrische Gewinde für Rohrmuffen*).

| Aeuss. Dchm. D_0 | Wanddicke δ | Licht- weite D | Steigung s | Gewinde- länge T | Länge T_1 = $2s$ | Länge T_2 = $4s$ |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 10 | 1,75 ~ 1,75 | 6,5 | 1,0 | 5,4 s ~ 5,5 | 2,0 | 4 |
| 15 | 2,15 " 2,00 | 11,0 | 1,4 | 5,6 s " 7,5 | 2,8 | 5,6 |
| 20 | 2,48 " 2,50 | 15,0 | 1,4 | 5,8 s " 8 | 2,8 | 5,6 |
| 25 | 2,78 " 2,75 | 19,5 | 1,8 | 6,0 s " 11 | 3,6 | 7,2 |
| 30 | 3,04 " 3,00 | 24,0 | 1,8 | 6,2 s " 12 | 3,6 | 7,2 |
| 35 | 3,29 " 3,25 | 28,5 | 2,2 | 6,4 s " 14 | 4,4 | 8,8 |
| 40 | 3,51 " 3,50 | 33,0 | 2,2 | 6,6 s " 15 | 4,4 | 8,8 |
| 50 | 3,92 " 4,00 | 42,0 | 2,2 | 7,0 s " 15 | 4,4 | 8,8 |
| 60 | 4,30 " 4,25 | 51,5 | 2,2 | 7,4 s " 16 | 4,4 | 8,8 |
| 70 | 4,65 " 4,75 | 60,5 | 3,2 | 7,8 s " 25 | 6,4 | 12,8 |
| 80 | 4,85 " 5,00 | 70,0 | 3,2 | 8,2 s " 26 | 6,4 | 12,8 |
| 90 | 5,27 " 5,25 | 79,5 | 3,2 | 8,6 s " 28 | 6,4 | 12,8 |
| 100 | 5,55 " 5,50 | 89,0 | 3,2 | 9 s " 29 | 6,4 | 12,8 |
| 110 | 5,82 " 5,75 | 98,5 | 3,2 | 9,4 s " 30 | 6,4 | 12,8 |
| 120 | 6,08 " 6,00 | 108,0 | 3,2 | 9,8 s " 31 | 6,4 | 12,8 |
| 130 | 6,33 " 6,25 | 117,5 | 3,2 | 10,2 s " 33 | 6,4 | 12,8 |
| 140 | 6,57 " 6,50 | 127,0 | 3,2 | 10,6 s " 34 | 6,4 | 12,8 |
| 150 | 6,80 " 6,75 | 136,5 | 3,2 | 11 s " 36 | 6,4 | 12,8 |
| 175 | 7,34 " 7,25 | 160,5 | 3,2 | 12 s " 38 | 6,4 | 12,8 |
| 200 | 7,85 " 7,75 | 184,5 | 3,2 | 13 s " 42 | 6,4 | 12,8 |
| 225 | 8,33 " 8,25 | 208,5 | 3,2 | 14 s " 45 | 6,4 | 12,8 |
| 250 | 8,77 " 8,75 | 232,5 | 3,2 | 15 s " 48 | 6,4 | 12,8 |
| 275 | 9,20 " 9,25 | 256,5 | 3,2 | 16 s " 51 | 6,4 | 12,8 |
| 300 | 9,51 " 9,50 | 281,0 | 3,2 | 17 s " 54 | 6,4 | 12,8 |
| 325 | 10,01 " 10,00 | 305,0 | 3,2 | 18 s " 58 | 6,4 | 12,8 |

Anzug des konischen Schraubenendes = $\frac{1}{32}$ auf jeder Seite.

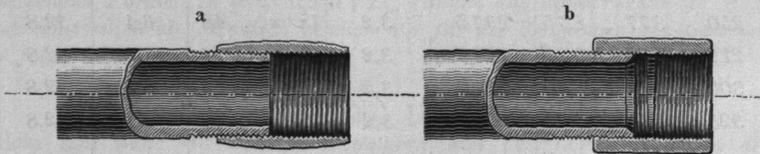
*) Die hier gemachten Vorschläge sind von mir den Mannesmann'schen Röhrenwerken in Remscheid, Saarbrücken und Komotau vorgelegt worden und haben daselbst Annahme gefunden.

Ausgegangen ist hier von dem äusseren Durchmesser D_0 des Rohres; es könnte in Frage kommen, ob es nicht besser sei, wie üblich, von der Lichtweite D auszugehen. Allein ersteres empfiehlt sich unzweifelhaft mehr wegen der Setzstücke, welche man jetzt auf Standmaasse zu bringen eifrig bestrebt ist; man sieht auch schon an der amerikanischen Tabelle, S. 1013, wie weit oft die angebliche oder Benennungsrohrweite von der wirklichen abweicht, so dass man wie in stiller Uebereinkunft nur der Rohrsorte einen Namen damit gibt. Bei Annahme fester Stufen für D_0 bleibt dem Entwerfer oder Fabrikanten überlassen, die Wanddicke δ vielleicht kleiner zu wählen, als die Tabelle angibt, unter Umständen auch grösser. Wenn mit D_0 über 325 mm hinausgegangen werden soll, könnte man für die gewöhnlichen Fälle $\delta = 10$ mm wohl beibehalten, wenn nicht sogar, auch schon für kleinere D_0 , eine kleinere Wanddicke als ausreichend erachtet wird.

Die Herstellung der Gewinde, für Rohre wie für Muffen, erfordert eine ausserordentliche Genauigkeit und Sorgfalt, wenn die Setzstücke austauschbar sein sollen, wohin man jedenfalls wird trachten müssen. Starke und sehr genau gearbeitete Maschinen zum Gewindeschneiden, und zu diesen wieder Hilfsmaschinen zum Herstellen der Gewindestähle, sowie äusserst genaue Messwerkzeuge sind unerlässlich für das Gelingen. In Amerika ist man damit auf hoher Stufe der Vollendung angelangt.

Setzstücke mit Schraubmuffen für gezogene Röhren. Die einfache gerade Schraubmuffe zur Verbindung aufeinanderfolgender Röhren von gleicher Dicke D_0 wird mit Vorzug aus Schmiedeisen oder Stahl hergestellt. Es ist von ihr nur zu sagen, dass sie zwei Muttergewinde von der Länge T (s. Tab. auf S. 1015) zu bekommen hat, vergl. Fig. 1069 a, welche um einen kleinen

Fig. 1069.

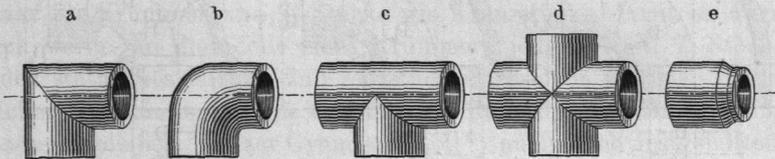


Spielraum für etwaiges Vortreten der Stossenden der Röhren auseinanderstehen. In manchen Fällen muss man die Verbindung als Zwischenschraube (Rechts- und Linksschraube) behandeln, siehe

Fig. b, um zwei Rohrstücke, die man nicht um ihre geometrischen Achsen drehen darf, verbinden zu können. Für anderartige Verbindungen sind schmiedeiserne oder stählerne Setzstücke in mehreren Formen im Gebrauch, wovon Beispiele in Fig. 1070.

a rechtwinkliges Kniestück, b Krümmer, c sogen. T-Stück, gleichsam aus zwei Kniestücken zusammengesetzt, d Kreuzstück, ebenfalls wie aus zwei Kniestücken gebildet, e Absatzmuffe. Alle

Fig. 1070.

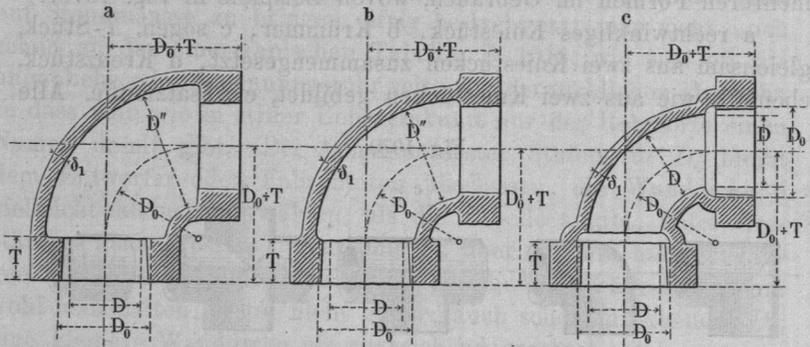


diese Verbindungskörper gehen für die Leitung gasförmiger Druckorgane ganz gut an; für tropfbar flüssige, wie Wasser, Soole, Oel, sind sie, mit Ausnahme des Krümmers b, nur dann empfehlenswerth, wenn die Flüssigkeitsschnelle klein ist, oder man sich die Druckhöhenverluste, welche die plötzlichen Uebergänge mit sich bringen, gefallen lassen will. Für wichtige und viel Kraft beanspruchende Leitungen kommt man aber mehr und mehr dazu, durch gut geformte Setzstücke die Druckverluste herabzuziehen. Die Herstellung der Setzstücke aus Gusseisen lässt eine angemessene Formung derselben leicht zu, weshalb solche Setzstücke in England und Amerika, wo die Verwendung gezogener Röhren ausserordentlich gross ist, in starkem Gebrauch sind, man auch bereits bestrebt ist, Standmaasse für dieselben festzusetzen.

Das wichtigste Setzstück ist der Krümmer, indem von dem scharfen Knie wegen seines grossen Druckverlustes (S. 1002) für wichtige Leitungen abgesehen werden muss. Fig. 1071 (a. f. S.) stellt den gusseisernen Krümmer in drei zur Wahl stehenden Formen dar, gezeichnet unter der Voraussetzung, dass das oben (S. 1012) besprochene konische Gewinde zur Anwendung zu bringen sei. Form b ist die beliebteste, Form a wird von Manchen ihrer Schlichtheit wegen vorgezogen. Form c wird hier in Vorschlag gebracht. Je nachdem man sich für die eine oder andere Form entscheidet, nimmt man mehr oder weniger Druckhöhenverluste in den Kauf. Diese Verluste verdienen berechnet zu werden. Es sind ihrer zwei, einer für die Krümmung — es ist hier der

Krümmungshalbmesser $r = D_0$ genommen — und einer für die Erweiterung und darauf folgende Verengung.

Fig. 1071.



2. Beispiel. Die Figur stellt in halber Grösse die Krümmen für $D_0 = 25$ mm dar; angenommen werde $v = 2$ m. Dann hat man nach (335) für die Krümmung: $h_2 = \zeta(\beta:90)(4:2 \cdot 0,981) = \zeta_2 0,102$, und für ζ_2

| im Falle | a | b | c |
|-----------------------|-------|-------|--------|
| wegen $0,5d:r = 0,66$ | 0,66 | 0,54 | 0,39 |
| $\zeta_2 =$ | 0,573 | 0,352 | 0,201 |
| woraus $h_2 =$ | 0,058 | 0,036 | 0,021. |

Ferner ist nach (336) für die Erweiterung und Verengung

$$h_3 = 2[\zeta_3(4:2 \cdot 0,981)] = 0,408 \zeta_3.$$

Dies gibt für die Verlusthöhen

| im Falle | a | b | c |
|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|
| wo $\frac{F}{F_1} =$ | $\left(\frac{33}{19,5}\right)^2$ | $\left(\frac{27}{19,5}\right)^2$ | 1,0 |
| $\zeta_3 =$ | 3,444 | 0,904 | 0*) |
| woraus $h_3 =$ | 1,404 | 0,369 | 0 |

$$\text{und } h_2 + h_3 = 1,462 \text{ m} \quad 0,405 \text{ m} \quad 0,021 \text{ m}.$$

Man erkennt hieraus, dass die Form a in der That nicht empfohlen werden kann, selbst für Dampfleitungen nicht, wem schon die Verlustziffer daselbst weit kleiner ausfällt als für Wasser, und dass die Form b, so beliebt sie ist, doch noch merkbare Verluste birgt, jedenfalls in dieser Beziehung der Form c nachsteht. Diese Form hat auch noch das für sich, dass sie das leichteste Gussstück liefert, indem sich die krummen Theile der drei Formen im Gewicht nahezu verhalten wie 36:30:25.

Von anderen Abmessungen des Krümmers ist nur noch die Schenkellänge mit der Grösse $D_0 + T$ besonders angeführt, wo-

*) Mit Recht kann wohl die in den Spielräumen hinter den Muffen befindliche Flüssigkeit als stillstehend angesehen werden.

bei D_0 und T aus der Tabelle S. 1015 zu entnehmen wären, wenn man Standmaasse schaffen will. Die Wanddicke δ_1 (welche hier $= \delta + 1$ gemacht ist) wird der Entwerfer je nach der Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Eisens oder auch nach der Flüssigkeitsspannung richten; ähnlich wird er mit der Dicke der Muffenwand (welche hier $= 2\delta_1$ gewählt ist) verfahren.

Bezüglich der erstrebten Einführung von Standmaassen ergeben die bekannt gewordenen Erörterungen, dass es unerlässlich sein werde, die Schenkellängen gleichförmig durchzuführen, und zwar für Krümmer und T -Stücke wie Kreuzstücke, damit es möglich werde, an die Stelle eines Krümmers jederzeit ein T -Stück, oder statt eines solchen ein Kreuzstück einzusetzen und man dabei sicher sein könne, dass die vorhandenen Röhren ihren Längen nach passend bleiben. Dieser Grundsatz soll*) auch noch festgehalten werden, wenn die im Winkel, T oder Kreuz aufeinanderfolgenden Röhren verschiedene Durchmesser haben. Der grösste der in Frage kommenden Durchmesser soll dann maassgebend sein und dem Setzstück den Namen geben, oder, wenn wir dies in andere Worte fassen, die grösste der an einem Setzstück vorkommenden Muffenweiten D_0 soll sowohl die Schenkellänge $D_0 + T$ vorschreiben, als zur Benennung des Setzstückes dienen; wir wollen diese Weite deshalb als die Nennweite**) des Setzstückes bezeichnen. Ein T -Stück, welches einen Schenkel von 100 und zwei von 80 mm Weite besässe, gehörte also zu den Setzstücken von 100 mm. Diese beiden, als erwünscht anerkannten Bestimmungen sind bei den umseitig dargestellten Setzstücken befolgt; hinzugezogen sind ausserdem Rücksichten auf möglichst stoss-freies Durchfliessen des Setzstückes.

3. *Beispiel.* Fig. 1072 a (a. f. S.) zeigt ein T -Stück, welches bestimmt ist, die eine Hälfte des zugeleiteten Wassers rechtwinklig ab-, die andere geradezu weiter zu leiten. Zu Grunde gelegt ist die Krümmerform b aus voriger Figur, auch der Gewohnheit gefolgt, das Rohr für die gerade Weiterleitung ebenso weit zu machen, wie das Zuleitungsrohr. D' ist ungefähr $0,7 D$, sein Querschnitt also halb so gross als der von D genommen, womit die Strömungsschnelle im Nebenast so gross wie die im Zutrittsrohr gemacht ist; im geraden Fortsatz wird die Schnelle nur halb so gross. Die Ueberleitung nach rechts geschieht durch einen Krümmer, der von dem geradeaus gehenden Fortsatz durch eine zugeschärfte Zwischenwand abge-

*) Siehe Transactions of the Am. Soc. of Mechanical Engineers, IV, (1882/83), p. 274.

**) „Prime denomination“ gegenüber „secondary denominations“ für die weniger weiten Muffen.

trennt ist. Diese Trennungsweise empfiehlt sich nach Roux*) ganz besonders; er nennt die den Strom theilende Wandbildung den *Trennungskeil*.

Fig. 1072.

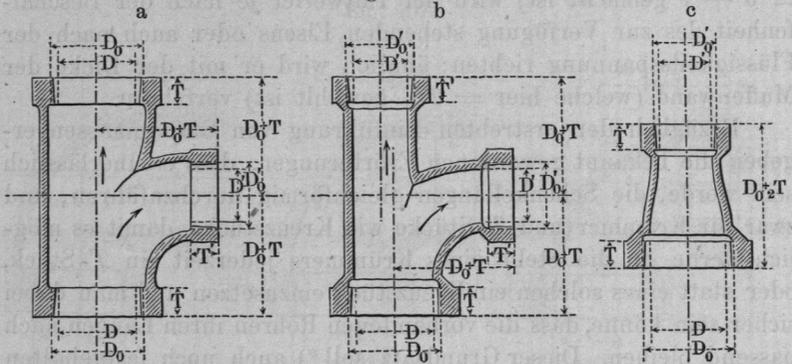
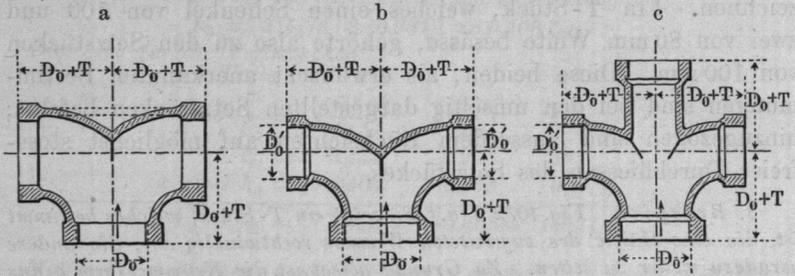


Fig. b zeigt eine nach Krümmer c gestaltete andere Bauart des fraglichen T-Stücks. Hier sind in den beiden abgehenden Aesten die Schnellen gleich gemacht; sanfte Uebergänge sind überall angewandt. c Absatzmuffe für einen Fall, wo das zugeleitete Wasser mit verdoppelter Schnelle geradeaus weitergeleitet werden soll; sanfte Ueberführung aus der kleinen in die grössere Schnelle soll Druckhöhenverluste vermeiden.

4. Beispiel. Fig. 1073 a T-Stück mit zwei gleichen Querableitungen, geformt nach Krümmer b, Fig. 1071, wie häufig vorkommt. Es ist ein

Fig. 1073.



Trennungskeil vorgesehen, was weit besser ist, als wenn die punktirt angegebene, gerade Querverbindung stattfindet. Dennoch fallen die Stossverluste nicht unbedeutend aus, da die Schnelle der Strömung plötzlich auf die Hälfte herabgesetzt wird. Dies ist vermieden in der Bauart b, geformt nach Krümmer c; hier bleibt die Strömungsschnelle ziemlich ungeändert, so dass der Stossverlust sehr klein ausfällt. Fig. c Kreuzstück mit drei gleichen Ausströmungen, gebaut ebenfalls nach Krümmer c.

In den vorstehenden Beispielen ist angenommen, dass die zu leitende Flüssigkeit von einem Theilungspunkte aus in die Rohr-

*) S. Anm. S. 997.

verzweigungen, seien es deren zwei, drei oder auch noch mehr, stetig einfließe, also in den Röhren sich gleichförmig weiter bewege. Dies ist nun in grossen Leitungsnetzen, sei es in Häusern, sei es in grossen öffentlichen Gebäuden, oder in Fabriken, keineswegs immer der Fall. Sehr häufig ist der eine oder andere Rohrarm am Auslauf zugesperrt oder hat nur ganz geringen Abfluss, während in benachbarten Zweigen rasche Bewegung stattfindet und stattfinden soll. Daher kann es dann oft ganz richtig sein, in T- und Kreuzstücken die abzweigenden Muffen sämtlich gleich weit zu nehmen. Stossverluste sind aber unter solchen Umständen unvermeidlich. Nichtsdestoweniger wird man auch dann dahin streben müssen, durch weiche Uebergangsformen die Verluste zu beschränken.

Will man Standmaasse für die dargestellten Setzstücke, in welchen hier die Wahl zwischen den Krümmerbauarten b und c offen gelassen ist, einrichten und danach arbeiten, so wird man ganz besondere Herstellungsvorrichtungen verwenden müssen, um die Austauschbarkeit der Setzstücke, überhaupt die gute Verwendbarkeit derselben, zu sichern. Damit die Achsen der Gewinde genau stimmen, sowohl die gerade fortlaufenden, als die rechtwinklig abzweigenden, wird man besondere Spannkasten vorzurichten haben, welche aussen gleichsam würfelförmig bearbeitet sind, damit man das darin eingespannte Stück ohne Mühe nach drei Achsen rechtwinklig umstellen kann. Vorrichtungen zum genauen Abstechen der Schenkellängen und streng richtiges Einschneiden der Gewinde sind dann leicht anzubringen und anzuwenden. Nach den vorhandenen Erfahrungen empfiehlt es sich, die Muffen vor dem Einschneiden des Gewindes auszdrehen, mit welcher Bearbeitung das Abstechen auf Schenkellänge verbunden werden kann. Die Muffenweiten werden durch äusserlich aufgegossene Zahlen kenntlich zu machen sein.

§. 343.

Bleiröhren-Verbindungen. Gemischte Verbindungen.

Bleiröhren werden häufig mittelst aufgestreifter loser Flantschen aus Schmiedeseisen verbunden, welche die umgebörtelten Ränder der Röhren gegen einander pressen. Eine recht gute Ohr-