

Rohr *d* erklärlich. Der Maafsstab ist ein Viertel der natürlichen Gröfse.

Drehbare und biegsame Röhren, Schlauchbefestigungen.

§ 133. Sehr häufig kommt es vor, dafs zwei Röhren so zusammengefügt werden müssen, dafs der eine Theil um den andern drehbar sei. Obwohl nun solche Zusammenfügungen zu den „Verbindungen“ (S. 4) zu zählen sind, so wollen wir doch des Zusammenhanges wegen hier einige darstellen.

Taf. 19.  
Fig. 7.

Taf. 19. Fig. 7 zeigt eine Röhrenverbindung, deren unterer Theil um den obern drehbar ist. Die gezeichnete Konstruktion rührt von einem Wasserkrahn her, wie ein solcher auf den Eisenbahnstationen zum Füllen des Tenders mit Wasser angewandt wird. An *a* schließt sich das Ausgufsrohr an, welches über die Tenderöffnung, und nach dem Gebrauch zur Seite gedreht werden kann. Die Drehung geschieht um den Zapfen bei *b*, und um das feststehende Rohr *c*, welches von einer Muffe des drehbaren umschlossen, und genau darin eingepafst ist; das Rohr *d* führt zu den Behältnissen, aus welchen das Wasser zur Füllung entnommen wird. Damit durch das Rohr *a* und dessen Verlängerung nicht ein Seitendruck auf die Muffe ausgeübt werde, ist das Gewicht jener Theile entweder durch ein Zugband nach oben hin aufgehängt, oder durch eine Strebe nach unten hin unterstützt. Sowohl ein solches Zugband, als eine solche Strebe müssen um einen Zapfen, welcher in der Drehaxe des Rohrs liegt, und welcher mittelst eines ähnlichen Arms wie der Zapfen *b* an der Mauerplatte *e* befestigt werden kann, drehbar sein. Diese zuletzt angedeuteten Konstruktionen sind in der Figur, welche übrigens in einem Zwölftel natürlicher Gröfse gezeichnet ist, nicht mit dargestellt.

Taf. 19.  
Fig. 8.

Taf. 19. Fig. 8 zeigt eine Konstruktion, welche dieselbe Bedingung erfüllt für leichte Röhren. Die Röhren sind von Messing, und dienen zur Gaserleuchtung. Der Arm *a*, welcher um den Zapfen *b* drehbar ist, trägt den Brenner. Der Zapfen *b* ist konisch, enthält zur Gaszuführung eine Durchbohrung *c*, welche in eine Nuth ausmündet *c'*, die sich in der Mantelfläche des Kegels *b* und übereinstimmend in der Höhlung der Hülse *a'* des drehbaren Arms *a* befindet. Diese Einrichtung gestattet, dafs in jeder Lage, welche der Arm *a* durch Drehung durchlaufen mag, das Gas aus dem Zuleitungsrohr *d* nach dem Rohr *a* hinströmen kann. In dem Arm *a* befindet sich in der Nähe des Brenners der hier nicht gezeichnete Abschlußhahn. Durch die Schraube *e* mit Unterlags-

scheibe kann die Hülse  $a'$  hinreichend fest und dichtschiessend auf den Konus  $b$  hinaufgeschoben werden. Die Figuren sind in der Hälfte der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Sehr häufig bedarf man biegsamer Röhren, welche man leicht nach allen Richtungen hin biegen und um Ecken herumführen kann. Wo es zulässig ist, stellt man ein solches Rohr aus einem flexibeln Material dar, und dann nennt man es einen Schlauch (fr. *outré, tuyaux* — engl. *pipe, funnel*). Von dieser Art ist z. B. ein Spritzenschlauch (fr. *canal* — engl. *hose of a fire-engine*). Die Schläuche werden aus Hanf gewebt oder aus Leder genäht oder genietet; häufig sind sie noch mit getheerter Leinwand überzogen, und wenn sie, wie z. B. bei Saugepumpen, auf äufsern Druck in Anspruch genommen werden, so versieht man sie im Innern mit einer Drahtspirale, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen Zusammendrücken zu vermehren. Die Enden der Schläuche sind gewöhnlich mit Ansatzröhren von Messing versehen, auf welche man sie hinaufzieht und dann festbindet. Diese Ansatzröhren dienen zur Befestigung der einzelnen Schlauchenden aneinander, indem man sie miteinander verschraubt oder mittelst eines sogenannten Bayonnettschlusses aneinander fügt. Die Figuren 9, 10 und 11 auf Tafel 19 geben Beispiele von dergleichen Befestigungen.

Taf. 19. Fig. 9 zeigt die Schlauchverschraubung an den Spritzen der Königlichen Feuerwehr zu Berlin. Jeder Schlauch ist an dem einen Ende mit einem messingenen Röhrenstück von der Form bei  $a$ , an dem andern Ende mit einem solchen von der Form bei  $b$  versehen, indem die Höhlung des Schlauchs in ähnlicher Weise, wie die Fig. 10 zeigt, auf das Rohrende hinaufgezogen und mit umwickelten Draht festgebunden ist. Das Rohrende  $b$  ist erweitert, so daß man es leicht auf das Ende  $a$  aufstecken kann, es ist von Aussen mit einem Schraubengewinde versehen, auf welches die Mutter  $c$  aufgeschraubt wird. Diese Mutter ist, bevor das Stück  $a$  an den Schlauch angebunden wurde, auf das Rohrende aufgeschoben worden, kann sich um dasselbe frei drehen, und drückt gegen einen Ansatz desselben. Die Mutter ist in der äufsern Begrenzung kreisförmig, mit zahnartigen Vorsprüngen versehen, welche es möglich machen, sie zunächst mit der Hand zu drehen, dann aber durch Ansetzen eines eigenthümlichen Schlüssels, welcher ähnlich dem auf Taf. 3. Fig. 5 (S. 72) dargestellten Schraubenschlüssel ist, fest anzuziehen. Die Figuren sind in einem Viertel der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Taf. 19. Fig. 10. Taf. 19. Fig. 10 stellt eine ähnliche Schlauchverschraubung dar; dieselbe rührt von einer englischen von Dowton konstruirten Pumpe her. Sowohl das Röhrenstück *a*, welches mit dem äußern Schraubengewinde versehen ist, als die Mutter *b* haben cylindrische Zapfen, *c* und *c'*, um erstes festhalten, letzte drehen zu können. Bei der Zusammenfügung schiebt sich das Röhrenstück *b* mit der Mutter in die erweiterte Höhlung des Stücks *a* mit der Schraube. Um die Mutter leicht auf das Gewinde bei *a* aufsetzen zu können, ist dieses am äußersten Ende fortgedreht, und bietet einen cylindrischen Vorsprung von etwas geringerem Durchmesser als die Höhlung der Mutter dar. Die Figuren zeigen die beiden Röhrenenden im Durchschnitt, und in der Ansicht, und sind in einem Viertel der natürlichen Gröfse gezeichnet.

Das Aufpassen der Mutter auf das Gewinde ist immer etwas umständlich, und führt namentlich bei der Eile, mit welcher diese Zusammenfügungen bei Feuersgefahr gemacht werden müssen, und besonders wenn die Hände durch Kälte erstarrt sind, mancherlei Aufenthalt herbei. Dieser Uebelstand soll durch die in Fig. 11 gezeichnete Konstruktion beseitigt werden.

Taf. 19. Fig. 11. Taf. 19. Fig. 11 zeigt eine Schlauchbefestigung mit sogenanntem Bayonnettschluss in einem Viertel der natürlichen Gröfse und mit allen Details. Das Rohrstück *a*, welches in die erweiterte Mündung des Stückes *b* geschoben wird, hat anstatt der Schraubenmutter einen schmiedeeisernen Ring *c*, der sich um dasselbe frei drehen kann, sich gegen einen Ansatz *a'* lehnt, mit zwei, zur Axe der Röhren parallelen Armen versehen ist, und endlich mit den hakenförmig umgebogenen Enden dieser Arme hinter passend gestaltete Ansätze *d d'* des Rohrstückes *b* greift. Diese Ansätze bilden geneigte, keilförmige Flächen, also eigentlich ein unvollständiges doppelgängiges Schraubengewinde; sie lassen bei *e* und *e'* einen Zwischenraum, durch welchen man die hakenförmigen Klauen des Ringes *c* hindurchschieben kann, worauf man denselben in die Lage dreht, welche er in der Figur einnimmt, und welche der Befestigung der Schlauchenden entspricht. Je weiter man die Klaue auf die schraubenförmigen Ansätze hinauf dreht, desto tiefer werden die konischen Röhrenenden in einander gedrückt\*).

Außer bei den Feuerspritzen finden die flexibeln Befestigungen von Röhren noch mannigfache andere Anwendung. So

\*) Vergl. Notizblatt für das Königreich Hannover 1847 No. 5 und Polytechnisches Centralblatt 1848. S. 375.

mufs z. B. der Tender mit der Lokomotive durch eine Röhrenkonstruktion zusammenhängen, welche das Wasser des Tenders den Speisepumpen des Lokomotivkessels zuführt. Diese Röhrenkonstruktion mufs sich leicht lösen lassen, wenn man den Tender von der Lokomotive trennen will, sie mufs aber auch die erforderliche Biegsamkeit besitzen, um den Schwankungen nachzugeben, welche beide Theile unabhängig von einander bei der Bewegung annehmen können. Man hat zur Erreichung dieses Zweckes mancherlei Konstruktionen versucht, von denen hier nur zwei als Beispiele gezeichnet sind.

Taf. 19. Fig. 12 zeigt die Röhrenverbindung zwischen Loko-  
 motive und Tender, wie sie in der Fabrik von F. Wöhlert in  
 Berlin für Lokomotiven der Königl. preussischen Ostbahn ausge-  
 führt ist. Die Figur ist in einem Achtel der natürlichen Gröfse  
 gezeichnet. Das Stück *a* ist an dem Tender befestigt, das Rohr *b*  
 führt zu den Speisepumpen der Lokomotiven. Die Biegsamkeit  
 des ganzen Systems ist durch die beiden Kugelcharniere *c* und *d*  
 vermittelt, während das Rohr *e* in der Stopfbuchse *f* gleitend den  
 Längenschwankungen nachgeben kann. Diese Stopfbuchse vermit-  
 telt zugleich die Möglichkeit, auf leichte Weise den Zusammenhang  
 zwischen beiden Theilen zu lösen. Wenn man die Mutter *g* los-  
 schraubt, so wird die Packung der Stopfbuchse locker, und das  
 Rohr *e*, welches dann mit dem Rohrstück *a* zusammenhängend am  
 Tender verbleibt, läfst sich herausziehen. Die Mutter *g*, welche  
 da, wo man den Schraubenschlüssel ansetzen mufs, sechseckig ist,  
 hat nach dem Tender hin eine trichterförmige Erweiterung,  
 welche das Einbringen des Rohrendes *e* in die Stopfbuchse behufs  
 der Wiedervereinigung beider Theile erleichtert. An den Kugel-  
 charnieren sind die beiden äufsern Halbkugeln durch Flanschen  
 mit Schraubenbolzen vereinigt, und durch Zwischenlagen von Pappe  
 gedichtet. An den Stellen *h* und *h'*, wo das Rohr Einschnitte nach  
 Art der Halszapfen hat, ist dasselbe mittelst umfassender Halseisen  
 an dem Lokomotivkessel aufgehängt. Bei *k* ist der Sitz für den  
 Abschlußhahn, welcher vom Führerstande aus, gewöhnlich mit-  
 telst eines, auf dem Fußboden liegenden, durch einen Fußtritt zu  
 bewegenden Hebels, geöffnet, und geschlossen werden kann, wenn  
 die Pumpen in Wirksamkeit treten, oder leer arbeiten sollen. End-  
 lich sieht man bei *l* die Einmündung eines Kupferrohrs, welches,  
 wenn man einen in der Nähe des Kessels befindlichen Hahn öffnet,  
 den Dampf aus dem Kessel durch das Speiserohr in den Tender  
 leitet, um ihn zum Vorwärmen des Kesselwassers zu benutzen. Die

Taf. 19.  
 Fig. 12.

Art der Befestigung dieses Rohrs mittelst eines konischen umgelötheten Ringes, der durch eine aufgeschobene Schraube in einen passenden Sitz hineingedrückt wird, ist zur Ergänzung der im vorigen Paragraphen beschriebenen Rohrbefestigungen zu bemerken.

Taf. 19. Fig. 13 stellt eine andere Anordnung für die Röhren-  
 Fig. 13. Konstruktion zwischen Lokomotive und Tender dar. Der flexible Zusammenhang ist durch einen Schlauch aus vulkanisirtem Kautschuk mit Leinwand umwickelt hergestellt. Dieser Schlauch (in der Figur nicht gezeichnet) ist auf die Enden der beiden Rohrstücke *a* und *e* aufgezogen, und in ähnlicher Weise wie die Spritzenschläuche daran festgebunden. Bei *g* ist eine Röhrenverschraubung, ähnlich der Schlauchverschraubungen, welche wir in Fig. 9, 10 und 11 beschrieben haben. Durch Lösen der Schraubenmutter *g* wird der Zusammenhang der Röhren aufgehoben; das Rohr *a*, der Schlauch und das Rohr *e* mit der Mutter *g* verbleiben am Tender. Die Röhren *b* und *l* haben dieselbe Bedeutung und auch dieselbe Konstruktion, wie die mit gleichen Buchstaben bezeichneten Röhren der vorigen Figur. Auch diese Konstruktion ist in der Wöhlertschen Fabrik in Berlin ausgeführt. Die Zeichnungen sind in einem Achtel der natürlichen Gröfse dargestellt.

#### Kompensations-Vorrichtungen.

§ 134. Wenn man längere Röhrenleitungen hat, die aus einzelnen fest verbundenen Röhrenstücken bestehen, so dafs das ganze System einen fest verbundenen Strang bildet, dessen einzelne Theile sich nicht unabhängig von einander bewegen können, so tritt häufig der Uebelstand ein, dafs die Röhren durch den Einfluss der Temperatur-Veränderungen sich verlängern und verkürzen, und dafs diese Bewegung, indem sie sich aus den einzelnen Röhrenstücken summirt, auf die Länge des ganzen Systems eine störende Wirkung ausübt. Dies findet namentlich Statt, wenn die Röhren mit Flanschen und Schrauben, oder auch mit Muffen, aber durch Eisenkitt an einander befestigt sind. Wählt man die Befestigung durch Bleivergufs (S. 369) oder mit Holzkeilen (S. 370), so ist dadurch schon eine geringe Verschiebbarkeit der einzelnen Röhrenenden gegen einander möglich gemacht. Nach Beobachtungen von Tretgold\*) dehnt sich das Gufseisen bei einer Temperatur-Veränderung vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt des Wassers um 0,00111 seiner Länge bei 0 Grad C. aus; nach Beobachtungen

\*) Vergl. Hagen Handbuch der Wasserbaukunst I. Theil S. 332.