

## IV. Abschnitt. Rohrpostlinien.

### § 63.

#### Rohr- und Kabelmateriale.

Die zum Rohrpostbetriebe erforderlichen äußeren Rohrleitungen sind entweder

Fahrrohrleitungen, welche zur Beförderung der Rohrpostzüge zwischen verschiedenen Stationen dienen, oder

Luftrohrleitungen zur Verbindung der in der Maschinenstation befindlichen Gebläse, welche die Luft auf 2·5 Atmosphären verdichten, beziehungsweise auf 0·3 Atmosphären verdünnen, mit den in einer benachbarten Station aufgestellten Compressions-, beziehungsweise Vacuumreservoirs (Compressions-, bezw. Vacuumrohrleitungen).

Während sonach die Luftrohrleitungen lediglich zur Circulation der verdichteten oder verdünnten Luft bestimmt sind und diesem Zwecke entsprechend behufs Vermeidung von Druckverlusten in erster Linie die Dichtigkeit derselben angestrebt werden muss, verkehren in den Fahrrohrleitungen die Rohrpostzüge selbst, weshalb sie außer hinreichender Dichtigkeit auch noch die Eigenschaft besitzen müssen, den Rohrpostzügen einen möglichst widerstandlosen Durchgang zu gestatten. Dies wird durch Ausstattung der Rohre mit glatten Innenwandungen, sowie durch besondere Maßnahmen bei der Bauausführung bewirkt.

Zur Herstellung der Fahrrohrleitungen dienen ausschließlich Flanschenrohre von 5 m Länge, 65 mm innerem und 74 mm äußerem Durchmesser, die entweder aus Schmiedeeisen gezogen und der Länge nach mit Überdeckung ge-

182.

Arten der  
Rohr-  
leitungen.

183.

Flanschen-  
rohre.  
a) Con-  
struction.



schweißt oder nach dem Mannesmannverfahren aus Stahl nahtlos hergestellt sind. Die Rohre müssen von durchaus gleicher Wandstärke, sowie in allen Querschnitten genau kreisrund sein, im Inneren eine vollkommen glatte Oberfläche besitzen, frei von Unebenheiten, Rissen und Splintern sein und einem inneren Wasserdrucke von 25 Atmosphären ohne Deformation widerstehen. Jedes einzelne Rohrstück ist an seinen beiden Enden mit je einem schmiedeisernen, an den Dichtungsflächen gut abgedrehten und auf der Rohrachse genau senkrecht stehenden Flansch von 150 mm Durchmesser und 20 mm Stärke versehen, welcher über ein angeschnittenes Gewinde aufgeschraubt und mit dem Rohre hart verlöthet ist.

Die Stoßflächen zweier miteinander zu verbindenden Rohrflanschen sind so geformt, dass die eine einen genau concentrisch abgedrehten Vorsprung (Zahn) von 82 mm Durchmesser und 4 mm Höhe, die andere dagegen eine analoge Vertiefung (Nuth) aufweist, in welche der Vorsprung der ersteren genau hineinpasst. Beide Flanschen müssen überdies in Bezug auf die Achse des Rohres so genau centriert sein, dass nach dem Zusammenfügen der Flanschen die Rohrwandungen sich an der Stoßfuge glatt fortsetzen. Da die Dichtungsfläche jedes Flansches auf der Achse senkrecht steht, soll auch die Achse zweier aneinander gefügter Rohre unter gewöhnlichen Verhältnissen eine gerade Linie bilden. Die beiden Flanschen jedes Rohres enthalten in gleichen Abständen bei einem Lochkreisdurchmesser von 115 mm je 4 Flanschenlöcher von 17 mm Durchmesser, welche so angeordnet sind, dass sich die Bohrungen an den Stößen decken.

Für Luftrohrleitungen können entweder Flanschenrohre der oben beschriebenen Type, oder ausnahmsweise auch solche von größerem Durchmesser (100–200 mm) in Anwendung kommen.

b) Rohr-  
verbindung.

Zur Verbindung der Rohre (Fig. 238) dienen je 4 Bolzenschrauben von 16 mm Durchmesser und 82 mm Länge mit  $\frac{5}{8}$  zölligem Gewinde und normalen Köpfen und Muttern.

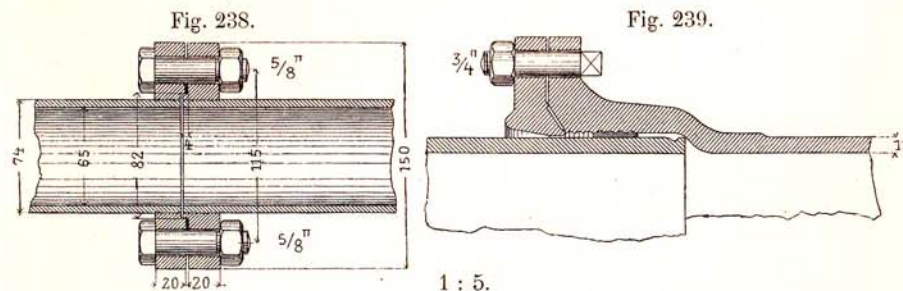
Die Dichtung der Verbindungsstellen bei 65 mm weiten Rohren wird durch Einlegen eines flachen Paragummiringes

von 2 mm Stärke, 76 mm innerem und 92 mm äußerem Durchmesser bewerkstelligt, der durch Anziehen der Verbindungsschrauben fest zusammengepresst wird. Um dabei das Hineindrängen des Gummiringes in das Innere des Rohres zu verhüten, müssen diese Ringe vor der Herstellung der Verbindung stets auf den mit dem Vorsprunge (Zahn) versehenen Flansch aufgeschoben werden.

In ganz ähnlicher Weise erfolgt auch die Dichtung der Verbindungsstellen bei den für Luftrohrleitungen eventuell zum Einbau gelangenden stärkeren Rohrtypen.

Für Vacuumleitungen überhaupt und für Compressions-

184.  
Muffenrohre.  
a) Construc-  
tion.



Gebrauch machen. Diese haben einen lichten Durchmesser von 200 mm, eine Wandstärke von 11 mm und eine Bau-  
länge von 3 m. Das Rohr zeigt an dem einen Ende den durchlaufenden Rohrquerschnitt und besitzt unmittelbar vor demselben eine kleine Einkerbung, am anderen Ende dagegen läuft das Rohr in eine Muffe aus, welche innen mit Rillen versehen und außen zu einem starken Flansch ausgebildet ist.

Die Verbindung der Rohre (Fig. 239) erfolgt durch Ineinanderschieben der verschiedengeformten Rohrenden unter Verwendung von Dichtungsringen, welche sich in die an der Innenwand der Muffe angebrachten Rillen und an die Außenwand des eingeschobenen Rohrendes fest anpressen. Durch einen mittels 4 Stück  $\frac{3}{4}$  zölliger Schrauben an den Flansch der Muffe befestigten losen, sogenannten Sicherheits-

b) Rohr-  
verbindung.



Flansch aus Gusseisen, der vor Herstellung der Verbindung über das Rohrende geschoben wird und mit einer conischen Erhöhung in eine correspondierende Ausnehmung der Muffe hineinpasst, wird ein Heraustreten des Gummiringes verhindert; da aber zwischen Flansch, beziehungsweise Muffe einerseits und dem Rohrende andererseits ein genügender Spielraum frei bleibt, ist die Verbindung der Rohre keine absolut starre, sondern innerhalb kleiner Grenzen beweglich, so dass sich schwächere Krümmungen, sowohl in verticaler als auch in horizontaler Richtung ohne Zuhilfenahme von Façonstücken ausführen lassen.

185.  
Übernahme  
der Rohre.

Die Prüfung der Rohre hat derart zu erfolgen, dass jedes einzelne Rohr durch Blindflanschen dicht verschlossen und sodann mittels einer Druckpumpe auf 25 Atmosphären geprüft wird. Rohre, die bei dieser Probe Undichtheiten zeigen oder deren Construction und sonstige Beschaffenheit den nach Obigem zu stellenden Bedingungen nicht entsprechen, namentlich aber solche Stücke, deren Flanschen, beziehungsweise Muffen an den Dichtungsflächen Verletzungen aufweisen, sind von der Übernahme auszuschließen, die als gut befundenen Rohre dagegen, nachdem sie innen sorgfältig gereinigt wurden, bis zum Augenblicke ihrer Verwendung beiderseits mit Holzpfeifen zu verschließen.

Selbstverständlich muss auch das zu den Rohren verwendete Materiale selbst alle der betreffenden Eisensorte entsprechenden Qualitätserfordernisse (siehe § 4) aufweisen, was im Bedarfsfalle durch geeignete Materialprüfungen zu constatieren ist.

186.  
Rohrpost-  
kabel.

Für Zwecke der Rohrpost werden 3- oder 5-adrige Papierkabel verwendet, bezüglich deren Lieferungsbedingungen und Abnahme auf die Bestimmungen des § 44, bezw. 46, verwiesen wird.

Die Ablieferung erfolgt in Theillängen von 150—300 m, welche in Spleißkästen miteinander verbunden werden; diese sind in ganz analoger Weise wie jene der übrigen Papierkabel construiert, doch werden, um bei eintretenden Störungen die Trennung der Verbindungsstelle zu erleichtern, die correspondierenden Adern nicht direct, sondern durch auf einer Holzplatte montierte Klemmen verbunden.

Für den Ausguss der Kästen ist ungefähr 0.3, bezw. 0.9 kg Füllmasse pro Kasten erforderlich. Die Endverschlüsse sind dieselben, wie sie für Papierkabel überhaupt beschrieben wurden.

#### § 64.

##### Die Verlegung der Rohr- und Kabelleitungen.

Bezüglich der Herstellung der für die Einbettung der Rohre erforderlichen Cunette haben im allgemeinen jene Vorschriften zu gelten, welche in Betreff derselben Arbeiten bei Kabelleitungen gegeben wurden; die Tiefe der Cunette hat 1 m, die Breite derselben je nach der Zahl und Gattung der zu verlegenden Rohre 0.8—1.5 m zu betragen. Eine geringere Einbautiefe ist nur dann zulässig, wenn nicht zu beseitigende Hindernisse dies unabweislich bedingen. Abweichungen von der geraden Richtung, sowohl nach einer Seite als nach oben oder unten müssen thunlichst, bei Fahrrohrleitungen Krümmungen von weniger als 8 m Radius auf der freien Strecke unbedingt vermieden werden.

Die Rohre werden auf die Sohle der Cunette so gebettet, dass sie überall auf gewachsenem Erdreiche voll aufliegen. Muss die Verlegung in einer nicht genügend tragfähig erscheinenden Anschüttung erfolgen, so soll durch stellenweises Untermauern der Rohre einer nachträglichen Setzung vorgebeugt werden. In Krümmungen sind die Rohre nach außen zu verkeilen, bei Luftrohrleitungen aus Muffenrohren überdies durch Seitenmauerungen gegen den gewachsenen Grund abzusteißen, um ein Ausweichen des Bogens infolge des im Innern der Leitung herrschenden Luftdruckes hintanzuhalten.

Beim Übersetzen von Brücken kommen die gelegentlich der Behandlung der Kabelbettung für diesen Fall beschriebenen Constructionen (siehe Seite 227) zur Anwendung und wird hierbei sehr häufig eine gemeinschaftliche Überführung der Rohrpost-, Telegraphen- und Telephonleitungen bewerkstelligt.

Wenn die Rohrpostleitungen allein zu überführen sind, so sind die gleichen Maßnahmen wie für Kabel zu treffen

187.  
Herstellung  
der Cunette.



und die Holz-, beziehungsweise Schmiedeischläuche, die für die Einlegung der Rohre benützt werden, zum Schutze der letzteren gegen Frost mit reiner, trockener Asche auszufüllen. Falls die Anbringung eines Schlauches nicht möglich ist und die Rohre, wie dies bei gemauerten Brücken vorkommen kann, direct unter die Fahrbahn verlegt werden müssen, lässt sich ein derartiger Schutz nur dadurch erzielen, dass die Rohre in eine ausreichende Aschenlage gebettet und mit einer ebensolchen überdeckt werden.

Beim Durchgange durch Kellerräume werden die Rohre in Lärchenholzschräuche gebettet, die mit Seegras oder Sägespänen ausgefüllt werden, um die Rohre vor Frost zu schützen.

188.  
Zurichten  
der Rohre.

Der Verlegung der Fahrrohre hat, nachdem deren Prüfung und Calibrierung bereits bei der Übernahme erfolgte, nur noch die Zurichtung derselben für den Einbau voranzugehen. Wenn die Rohre vor ihrer Verwendung schon längere Zeit hindurch lagerten, so müssen sie vorerst mittels Putzwolle von Rost gereinigt, innen mit starken Bürsten ausgerieben und geölt werden; andernfalls beschränkt sich die Zurichtung lediglich darauf, dass die Rohre gereinigt, ausgereift, eventuell gebogen und mit einem zweimaligen Anstrich von Eisenlack versehen werden, worauf an ihre Verlegung geschritten werden kann.

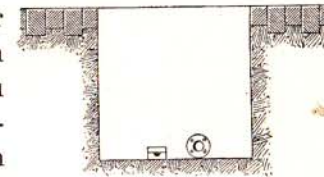
Das Biegen der Rohre für die Ausführung von Krümmungen geschieht mit einer eigenen Rohrbiegemaschine und ist während dieser Manipulation aufmerksam darauf zu achten, ob die inneren Wandflächen der Rohre nicht Risse oder abgetrennte Fasern aufweisen, weil mit derartigen Mängeln behaftete Stücke von der weiteren Verwendung ausgeschlossen werden müssen.

Beim Anschlusse an bestehende Leitungen, sowie um bei der Unterfahrung von größeren Hindernissen, wie Tramwaygeleisen, Canälen etc. die Rohrverbindungsstellen außerhalb dieser Objecte situieren zu können, ist es oft erforderlich, kürzere Rohrstücke einzubauen; zu diesem Behufe muss von dem normalen Rohrstücke die erforderliche Länge abgeschnitten und an das freie Ende derselben ein Flansch hart aufgelöthet werden.

Gleichzeitig mit der Lagerung der Rohre erfolgt die Bettung des Kabels in einem aus Hohlziegeln und aufgelegten gewöhnlichen Mauerziegeln hergestellten Schlauch (Fig. 240).

Sind die Kabel durch Canäle oder Mauerwerk zu führen, so werden sie, um eine Beschädigung zu verhüten und sie leicht auswechselbar zu erhalten, durch schmiedeeiserne Gasrohre hindurchgezogen. In den Kellerräumen der Stationsgebäude und auf dem weiteren Wege zu den Apparaten werden Lärchenholzschräuche, an besonders

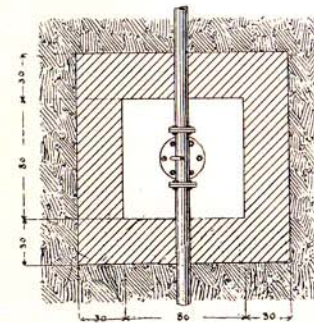
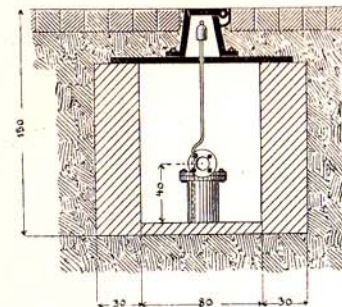
Fig. 240.



1 : 50.

189.  
Bettung der  
Rohrpost-  
kabel.

Fig. 241.



1 : 50.

exponierten Stellen dieser Räume jedoch ebenfalls Gasrohre zum Schutze der Kabel verwendet.

In Compressionsleitungen müssen an den Gefällsbruchpunkten zum Zwecke der Entfernung des Condenswassers Wassertöpfe eingebaut werden. Ein solcher Wassertopf besteht aus einem cylindrischen Gusseisengefäß, das am oberen Ende zu einem starken Flansch erweitert ist; auf diesen Flansch wird als Deckel mittels 6 Schrauben ein starker Gegenflansch befestigt, welcher in einem Stücke mit dem zur Einschaltung in die currente Rohrleitung dienenden T-förmig gestalteten Façonstücke gegossen ist. Durch den Deckel hindurch,

190.  
Wassertöpfe.

bis an den Boden des Topfes reichend, ist ein dünnes Schmiedeisenrohr geführt, dessen oberes unmittelbar unter dem Straßenniveau liegendes Ende ein Gewinde trägt und für gewöhnlich durch ein mit einem



Muttergewinde versehenes Verschlussstück verschlossen ist. Bei Entfernung dieses Verschlusses wird das im Topfe angesammelte Wasser durch den Druck der in der Rohrleitung befindlichen comprimierten Luft ausgestoßen.

Die Wassertöpfe werden in quadratischen, gemauerten Schächten von 80 cm lichter Weite untergebracht, welche in einer Entfernung von 30 cm vom Straßenniveau durch einen starken Gusseisendeckel abgeschlossen werden. (Fig. 241.)

### §. 65.

#### Druckproben.

191. Da in verkehrsreichen Straßen die Cunette möglichst bald geschlossen werden soll, muss behufs Vermeidung eines nachträglichen Freilegens des Rohrstranges stets nach Fertigstellung einzelner Theilstrecken, jedoch vor dem Zuschütten der Cunette, eine Prüfung des bereits verlegten Leitungstheiles vorgenommen werden.

Wenn eine Rohrlegung zur Vergrößerung eines bereits bestehenden Rohrnetzes ausgeführt wird, sind aus diesem Grunde die Arbeiten dort in Angriff zu nehmen, wo ein Anschluss der zu legenden Leitung an einen Stationsapparat leicht bewerkstelligt werden kann.

Für die Prüfung wird das freie Ende des letzten Rohres mittels eines Blindflansches, der eine Bohrung zum Anschrauben eines Manometers enthält, dicht verschlossen, und die Rohrleitung von dem mit den Apparaten in Verbindung stehenden Ende aus mit comprimierter Luft von 2·5 Atmosphären Spannung (195 cm Quecksilbersäule) gefüllt, sobald das Manometer aber diesen Druck zeigt, gegen die Stationsapparate vollständig abgeschlossen. Während der nächsten 30 Minuten, von dem Augenblicke dieses Abschlusses an gerechnet, darf der Druckverlust höchstens 42 cm Quecksilbersäule oder 0·53 Atmosphären betragen. Hat diese Probe ein günstiges Resultat ergeben, so wird die Leitung mit Hilfe der Stationsapparate evacuiert und der Druck der darin befindlichen Luft auf 22 cm Quecksilbersäule (circa 0·3 Atmosphären) reducirt. Wenn nach Ab-

schluss der Stationsapparate während der ersten 30 Minuten die Zunahme des Druckes höchstens 10 cm Quecksilbersäule oder 0·13 Atmosphären beträgt, so ist der geprüfte Theil der Rohrleitung als genügend dicht zu betrachten und kann der Verschluss der Cunette in der bezüglichen Theilstrecke ohneweiters erfolgen; im anderen Falle müssen behufs Ermittlung der Fehlerstelle die einzelnen Verbindungsstellen der Rohre einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden und darf erst nach Behebung des Fehlers und nach einer neuerlichen Prüfung des Stranges die Cunette geschlossen werden.

An den bereits verlegten Rohrstrang wird hierauf der ausgemittelten Trace folgend die weitere Leitung angeschlossen und nach Herstellung der nächsten Theillänge vor dem Verschütten der Cunette die Prüfung des neugelegten Theiles in gleicher Weise vorgenommen.

Können die zu prüfenden Theilstrecken einer Rohrleitung nicht mit vorhandenen Luftreservoirs in Verbindung gesetzt werden, wie dies namentlich beim Baue neuer pneumatischer Anlagen vorkommen kann, wenn die bezügliche Maschinenanlage selbst noch nicht in Betrieb gesetzt werden konnte, so muss die Prüfung der Rohre mit verdichteter Kohlensäure erfolgen. In diesem Falle wird das eine Ende der Rohrleitung in gleicher Weise wie bei der Prüfung mit verdichteter Luft durch einen Blindflansch mit eingeschraubtem Manometer dicht verschlossen, während an das zweite Ende ein Blindflansch mit eingeschraubtem Reducierventil angeschlossen wird. Das letztere wird sodann mit dem Kohlensäurebehälter in Verbindung gebracht und durch Öffnen des Ventiles das Überströmen des unter hohem Drucke (30—35 Atmosphären) befindlichen Gases in die Rohrleitung unter Drosselung des Druckes auf den Probedruck von circa 2·5 Atmosphären eingeleitet. Wenn in dieser Weise die Rohrleitung unter einen Druck von 2·5 Atmosphären gebracht ist, wird das Reducierventil geschlossen, der Druckabfall der Leitung in den nächstfolgenden 30 Minuten erhoben und nach der Größe desselben in der bereits angegebenen Weise beurtheilt, ob die Leitung den erforderlichen Grad der Dichtigkeit besitzt. Eine Prüfung mit Luft-

b) Mit Kohlensäure.



verdünnung kann in diesem Falle nicht erfolgen, weshalb bei der mit Compression anzustellenden Prüfung mit umso größerer Sorgfalt und Genauigkeit vorzugehen ist.

Bezüglich der Muffenrohrleitungen wird noch bemerkt, dass die Untersuchung derselben mit Compression nur dort zulässig erscheint, wo sich eine unbedingt sichere Absteifung des letzten Rohres gegen starke Mauern oder sonstige unverrückbare Objecte durchführen lässt, da sonst der im Innern der Leitung herrschende Druck ein Auseinanderschieben der Rohre, eventuell sogar eine Unterbrechung der Leitung bewirken würde. Es ist daher von einer Prüfung der im Baue befindlichen Strecke mit Compression in solchen Fällen unbedingt abzusehen.

---