

gestellt werden. Bei scharfen Biegungen kommen gusseiserne Ueberschieber in Anwendung.

Ueber die Verwendung und Anfertigung genieteteter Wasserleitungsröhren aus Eisen und Stahl macht Petri in dem *Centralblatt der Bauverwaltung* vom 21. Februar 1891 nachstehende bemerkenswerthe Mittheilungen:

Die ungleiche Vertheilung der Regenniederschläge in Californien machen zur Beförderung des Ackerbaues besondere Sammelbehälter nothwendig, die sich in dem Westabhänge der Sierra Nevada befinden. Da die zum Theil sehr langen Leitungen von dem Gebirge zur Küste tiefe Thäler zu überschreiten haben, so sah man von der Anlage offener Kanäle mit gleichmässigem Gefälle ab und entschloss sich zur Anwendung von genieteten schmiedeeisernen Röhren.

Ist der Druck nicht sehr gross, oder legt man auf die Vermeidung von Wasserverlusten wenig Werth, so steckt man die Röhren nach Art der Ofenröhren einfach in einander.

Eine grössere Dichtigkeit wird durch die Verbindung nach Fig. 1 erzielt, besonders wenn die Fuge mit Blei gedichtet wird. Verlangt man vollkommene Dichtigkeit und ist der Durchmesser der Röhren so gross, dass sie begehbar sind, so werden sowohl die Längsnähte wie die Rundnähte durch Nietung verbunden. Die Längsnähte zeigen zweifache, die Rundnähte einfache Nietung. Ausgleichungs-



Fig. 1.

röhren für die Wärmedehnung werden nicht angewendet, da dieselben in sehr geringen Entfernungen anzubringen wären, um in Anbetracht der Rohrreibung im Boden überhaupt wirksam zu sein, und weil solche bewegliche Verbindungen stets schwache Stellen bilden. Sämmtliche Schüsse werden vielmehr starr vernietet, und es wird ein so geschmeidiges Eisen verwendet, dass die Längenänderungen bei dem zu erwartenden Wechsel der Wassertemperatur von 22,2° keine schädlichen Spannungen verursachen.

Die Haltbarkeit derartiger Leitungen erscheint vorzüglich, indem z. B. die etwa 26 Jahre alten Leitungen der Spring Valley-Wasserwerke in San Francisco zur Zeit in gutem Zustande sind. Die bei dem San Andreas-Rohre dieser Gesellschaft zugelassene Materialspannung beträgt 8 bis 9,2 k für 1 qmm.

Für den von dem Ingenieur Oberst Mendell im J. 1877 für die Wasserversorgung von San Francisco entworfenen Plan einer Dükerleitung wurde eine Zugfestigkeit der Nietnaht von 70 Proc. der Festigkeit des vollen Bleches, oder von 24,6 k für 1 qmm angenommen. Bei 2 1/2 facher Sicherheit wurde dann hieraus die zulässige Spannung zu $\frac{24,6}{2,5} = 9,84$ k auf 1 qmm festgesetzt. Andere vornehmlich dem Bergbau dienende Leitungen, welche obendrein aus geringwerthigem Eisen hergestellt sind, weisen noch höhere Spannungen, wie z. B. die Cherokee-Leitung eine solche von 12,3 k auf.

Als ein Beispiel eines besonders kühnen Entwurfs möge die von dem Deutschen H. Schüssler, dem Oberingenieur der Spring Valley-Wasserwerke, im J. 1872 ausgeführte Virginia- und Gold Hill-Leitung dienen, welche etwa 11,2 km lang ist und einem grössten Druck von etwa 52,5 at zu widerstehen hat. Bei Berechnung der Druckhöhe ist nicht der statische, sondern der hydraulische Druck

zu Grunde gelegt, was zulässig ist, da ein Absperrschieber nur an dem oberen Einlass, nicht aber am unteren Auslass oder an Zwischenpunkten vorhanden ist.

Neueren Ursprungs ist die im J. 1888 ebenfalls von Schüssler ausgeführte Alameda-Leitung, welche bei 44,2 km Länge eine Weite von 914 mm (36 Zoll) und eine Eisenstärke von 4,14 bis 5,7 mm besitzt. Eine besondere Schwierigkeit bot sich dieser Ausführung durch die Kreuzung der Meeresbucht von San Francisco. An dieser Stelle wurde die Leitung in zwei Rohre von je 406 mm Weite zerlegt, welche von einem Prahm aus versenkt wurden. An demselben war eine unter 30° geneigte Rinne vorhanden, welche mittels eines Schuhs von breiter Auflagerfläche auf den Meeresboden sich stützte und deren anderes Ende etwa 9 m über Wasser reichte. Das Ende des schon zusammengebauten Rohrstranges war an dem fest verankerten Prahm derartig befestigt, dass das vor-

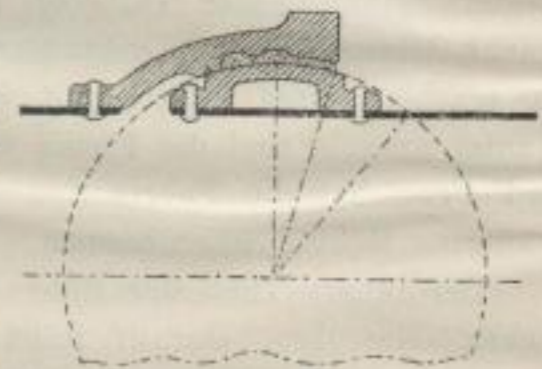


Fig. 2.

Kugelflansch.

derste Rohr, durch ein Drahtseil gehalten, auf der geneigten Rinne lag und die nächsten drei oder vier Rohrlängen im Wasser schwebten. Die einzelnen Rohrlängen wurden zu diesem Zwecke durch das Kugelgelenk (Fig. 2) verbunden, welches einen Ausschlag von 20° gestattete. Sodann wurde das folgende Rohr auf die Rinne gehoben und in das Kugelgelenk des vorhergehenden eingefügt. Die Dichtung wurde durch eingegossenes und verstemmtes Blei bewirkt.

Während die Anwendung genieteteter Dükerleitungen mit wenigen Ausnahmen bisher auf den Westen beschränkt blieb, ist zur Zeit eine durch Grösse und Länge hervorragende Anlage im Staate New Jersey in der Ausführung begriffen. Ein Theil des für etwa 3 000 000 Menschen genügenden Wasservorraths des Quellgebiets des Passaic-Flusses wird nämlich durch die Anlage von Sammelbehältern und einer 42 km langen Dükerleitung für die Wasserversorgung von Newark nutzbar gemacht. Da das zu kreuzende Gelände stark wellenförmig ist, so ist die Anlage einer Dükerleitung mit sehr wesentlichen Ersparnissen an Erdarbeiten und Kunstbauten verbunden.

Das Gefälle beträgt etwa 1:500, und man erwartet eine Wassergeschwindigkeit von ungefähr 1,83 m in der Secunde. Bei einem Rohrdurchmesser von 1,22 m ergibt sich hieraus eine 24stündliche Leistung von rund 180 000 000 l. Ausser dem Einlasschieber sind am Ende der Leitung und an mehreren Zwischenstellen Abschlusschieber vorgesehen. Um bei Abschluss derselben die Gefahr von Stössen, sowie das Auftreten des hydrostatischen Druckes an Stelle des hydraulischen zu verhüten, beabsichtigt man, an den Verschlussstellen seitliche Oeffnungen anzulegen und eine selbstthätige Verriegelung anzubringen derart, dass die Leitung nicht abgesperrt werden kann, bevor die seitliche Oeffnung geöffnet ist. Der grösste Druck in der Leitung entspricht einer Druckhöhe von 107 m.

Das Rohr wird aus 6,4 bis 9,5 mm starken Siemensstahlblechen von etwa 42 k Zugfestigkeit und 22 bis 28 Proc. Dehnung durch Vernietung ohne Anwendung von Dehnungsstössen hergestellt. Für die Anfertigung ist in