Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 41/42 (1903)

Heft: 4

Artikel: Mittelungen über ausgeführte Hochdruckleitungen aus gusseisernen Muffenröhren und die zugehörigen Apparate

Autor: Meier, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-24020

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

lokal. Letzteres, im ersten Obergeschoss nach dem Stadthausquai zu gelegen, besitzt Holzgetäfel mit gemalten Flachschnitzereien und eine Holzdecke mit Masswerkfüllungen. Der im zweiten Stocke des Hauptbaues untergebrachte Sitzungssaal des Stadtrates ist im Stile jener prunkvoll ausgestatteten Räume des ehemaligen „Hofes" gehalten. Wände und Decken sind mit Holzgetäfel in Eichenholz verkleidet, das mit reichen spätgotischen Schnitzereien geziert ist. Auch die neuen Sitze und Pulte des Präsidenten und der Mitglieder des Stadtrates sind einfach aber ansprechend in Eichenholz hergestellte Möbelstücke, die zusammen mit dem schmiedeisernen Beleuchtungskörper für elektrisches Glühlicht dem Raume ein würdevolles Aussehen verleihen.

Darüber im III. Obergeschoss liegt der grosse Sitzungssaal für Kommissionen. Seine Länge (12,5 *m*) entspricht der des Vorbaues, während seine Breite (8,8 *m*) um den Vorsprung des Mittelrisalits grösser ist als die der andern, an der Fassade gelegenen Zimmer. Durch Einbeziehung des Dachbodenraumes konnte ausserdem die Höhe des Saales auf 6,5 *m* gebracht werden, wodurch eine vollständige Rekonstruktion des ehemaligen „Musiksaales" möglich wurde. Dabei fand die beim Abbruche des alten Fraumünsteramtes sorgfältig aufbewahrte Stuckdecke samt dem ursprünglichen Mittelbilde wieder Verwendung und auch die Eingangstüre ist jener des ehemaligen Musiksaales nachgebildet worden. So hat ein dem alten Zürich lang vertraut gewesener Raum in dem neuerstandenen Hause pietätvolle Wiedererstehung und Erhaltung gefunden.

(Schluss folgt.)

Das städtische Verwaltungsgebäude in Zürich.

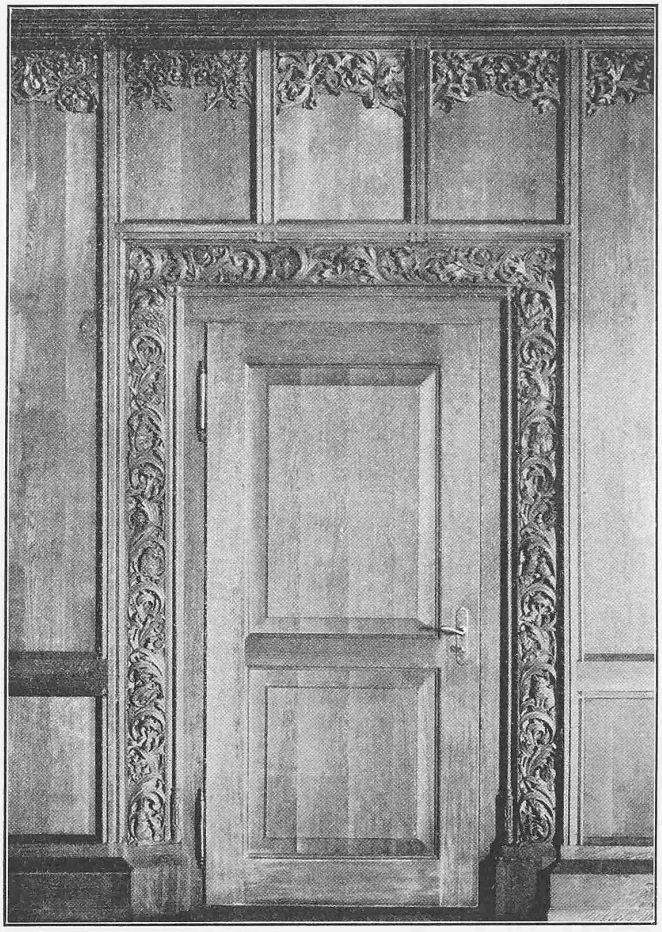


Abb. 19. Türe im Sitzungssaal des Stadtrates.

Mitteilungen über ausgeführte Hochdruckleitungen aus gusseisernen Muffenröhren und die zugehörigen Apparate.

Von Direktor *R. Meier* in Gerlafingen.[1])

Zu den besondern Eigentümlichkeiten der Schweiz gehört, wie es die gebirgige Bodengestaltung mit sich bringt, die ausgedehnte Anwendung hochgespannten Wassers, sei es dass dieses in hoch gelegenen Quellen oder Bachläufen gefasst und in die Täler niedergeleitet wird, sei es dass das Wasser aus dem Tal durch Pumpen in hochgelegene Behälter gehoben und von dort aus verteilt wird. In erster Linie handelte es sich um die Versorgung der Städte und Dörfer mit Trinkwasser, später kam die Ausnutzung der Gefälle zu motorischen Zwecken hinzu, öfters beide in Verbindung mit einander, in der Weise, dass bei kleineren Gefällen eine Teilung des Wassers, bei grösseren Höhenunterschieden eine Teilung des Gefälles stattfindet. Hierbei wird das Wasser einem ersten Hochbehälter entnommen und einem Triebwerk zugeführt, welches das Wasser an einen zweiten, der eigentlichen Wasserversorgung dienenden Hochbehälter abgibt.

Vor dem Zeitalter der Elektrizität ist man dem Bedürfnis der Kraftverteilung, namentlich für die Kleinindustrie, in unseren grösseren Ortschaften, da wo genügende Mengen von Quellwasser fehlten, dadurch gerecht geworden, dass man mit Wasserkraft betriebene Pumpwerke anlegte. Indem man die Kraftaufspeicherung damit verband, ergaben sich Anlagen, welche den Zweck billiger Kraftabgabe in ziemlich rationeller Weise erreichen liessen. So nützte Zürich die Kraft der Limmat, Genf diejenige der Rohne aus, indem sie Wasser in etwa 150 *m* höher gelegene Behälter, hauptsächlich mit Ausnützung der Nachtstunden hinaufpumpten und für den Tagesbedarf aufspeicherten. Da die Wirtschaftlichkeit derartiger Anlagen sich mit der Höhe der Gefälle steigert, ist man in Hinsicht auf die letztern im Laufe der Jahre noch viel weiter gegangen, natürlich nur da, wo die örtlichen und die Terrainverhältnisse dies gestatteten, wie z. B. in dem Eisenwerk Choindez, wo das Wasser auf eine Höhe von 600 *m* über das Werkniveau hinaufgepumpt wird. In gleichem Sinne wurde auch bei der industriellen Ausnutzung natürlicher Gefälle vorgegangen. So sammelt die Gotthardbahn das Wasser einer Quelle in einem Behälter, welcher 520 *m* über ihren Werkstätten von Bellinzona liegt, um damit Turbinen zu treiben.

Die elektrische Kraftübertragung hat der Ausnutzung hoher Gefälle weiteren Vorschub geleistet, indem durch sie auch abgelegene Wasserkräfte lohnende Verwertung finden konnten und solche vielfach für Beleuchtungszwecke nutzbar gemacht wurden.

Nach diesen einleitenden Darlegungen der allgemeinen Verhältnisse und des Zweckes, dem die hier in Frage kommenden Hochdruckleitungen zu dienen haben, gehen wir zur Besprechung dieser selbst über. Da es sich um Rohrleitungen handelt, die fast ausschliesslich in den Boden eingegraben werden, wurde dem Gusseisen der Vorzug gegeben. Es war vor allem aber die Bedingung zu erfüllen, dass das gusseiserne Rohr der stetig gesteigerten Beanspruchung genüge. Die Gesellschaft der Ludwig von Rollschen Eisenwerke betreibt u. a. das Hochofenwerk Choindez im Jura, womit seit den 60er Jahren eine Röhrengiesserei verbunden ist. Dort wird aus dem Bohnerz des Delsberger Tales, einem Brauneisenstein, mit Koks ein sehr reines Giessereiroheisen von hoher Festigkeit und Elastizität erblasen, das sich gerade für den Guss stark beanspruchter Röhren vorzüglich eignet. Dieser Umstand gestattete — ohne Aufwendung unverhältnismässig grosser Materialmengen — allmählich auf immer höhere Pressungen zu gehen. Den Anlass hierzu gab, wie schon angedeutet, die Industrie mit der Ausnutzung hoher Gefälle zu motorischer Zwecken, wozu die Entwickelung und Ausgestaltung der Hochdruckturbinen durch eine ganze Anzahl schweizerischen Spezialisten nicht wenig beigetragen hat. Von der Anwen-

[1]) Nach einem in der 43. Jahresversammlung des Deutschen Vereinss von Gas- und Wasserfachmännern am 24. Juni 1903 in Zürich gehaltenen Vortrag.

dung von Flanschenröhren für solche Leitungen musste abgesehen werden, da diese höher im Preise sind als Muffenröhren, zu wenig Anpassungsfähigkeit an das Terrain besitzen und auch bei Erdbewegungen zu wenig nachgiebig sind. So kam es, dass man sich bestrebte, mit Muffenröhren auszukommen und es ist dies, wie an einer Reihe vorgeführter Beispiele gezeigt wurde, gelungen. Dabei waren grosse Schwierigkeiten zu überwinden, weniger in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit der Rohrwände, als mit Rücksicht auf die dauernde Zuverlässigkeit der Muffendichtung.

Nehmen wir einmal als durch die Praxis gegeben an, der Bleiring einer gewöhnlichen Rohrmuffe lasse sich so

Das städtische Verwaltungsgebäude in Zürich.

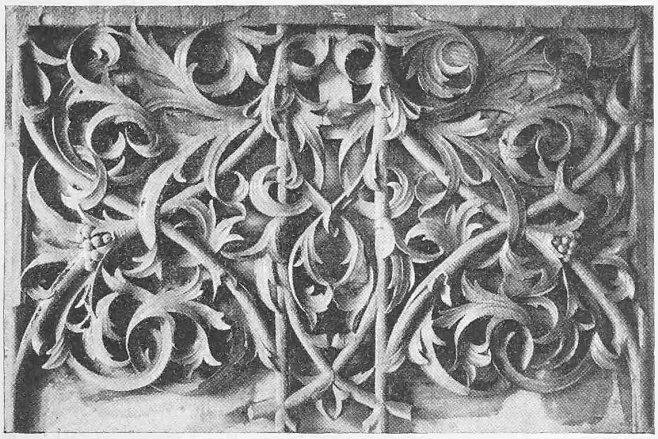


Abb. 21. Detail von der Decke des Sitzungssaales des Stadtrates.

fest einstemmen, dass er einem Innendruck von 100 *m* Wassersäule noch genügend Reibung an der Muffen- und Rohrwand entgegensetze, so wird bei gesteigertem Druck der Moment eintreffen, wo dies nicht mehr der Fall ist, der Bleiring ausgetrieben und die Muffe leck wird. Ein erstes Mittel, diesem Uebelstande zu begegnen, ist eine Verengung der Bleifuge auf das für das Vergiessen und Verstemmen noch zulässige Mindestmass; im weitern wird eine Verjüngung der Muffe angewendet (Ausführung der Berliner Wasserversorgung). Der Bleiring erhält dadurch trapezförmigen Querschnitt und setzt dem Austreiben einen ungleich grösseren Widerstand entgegen. Aber auch dieser ist begrenzt und zwar durch die Natur des Bleies, das hier, wie in einer Bleirohrpresse, unter genügendem Druck auch durch enge Oeffnungen einfach durchgepresst wird. Für noch höhere Drücke legt man deshalb vor die Muffe des Rohres einen Ring, welcher mittelst Schrauben an der Muffe angehängt ist und ein Austreten des Bleiringes verhindert. Auf diese Weise ist man allmählich dazu gelangt, Leitungen aus gusseisernen Muffenröhren für einen statischen Druck bis zu 600 *m* zu erstellen. In der beigefügten Tabelle sind einige solcher Leitungen von 75 bis 450 *mm* Lichtweite, von 240 *m* bis 600 *m* Druck, einzelne bis zu 10 Kilometer Länge, zusammengestellt die in den Jahren 1882 bis heute von den von Roll'schen Eisenwerken ausgeführt wurden. Sowohl was die Haltbarkeit des Rohrmaterials als diejenige der Muffendichtungen anbetrifft, haben sich diese Leitungen im Dauerbetriebe bewährt, einzelne davon während vollen 20 Jahren. Bei einer Wassergeschwindigkeit von 1 *m* weisen diese Anlagen theoretische Leistungen von 2 bis 42 Meter-Tonnen sekundlich auf und da die Geschwindigkeit bis auf 2 *m* und höher gesteigert werden darf, kann die effektive Leistung einzelner Stränge auf nahezu 800 Pferdekräfte angenommen werden, so bei der Leitung des Elektrizitätswerkes Schwanden.

Es ist selbstverständlich, dass dem Verlegen der Röhren eine entsprechende Sorgfalt gewidmet werden muss. Zur Vermeidung des achsialen Auseinanderschiebens der Röhren müssen dieselben möglichst in die gerade Linie gelegt werden und bei Abweichungen von dieser sind sie durch Steinbettung oder Mauerwerk gut abzustützen oder zu verankern, was in steilem Terrain ohnehin nicht zu umgehen ist.

Mehrfach ist dabei mit Erfolg eine Muffenverbindung, bei welcher das Schwanzende des Rohres eine konische Verdickung aufweist, angewendet worden. Diese setzt dem Auseinanderschieben der Röhren einen wesentlich grössern Widerstand entgegen.

Wir lassen das Verzeichniss einiger vom Eisenwerk *Choindez* ausgeführten Hochdruckleitungen aus gusseisernen Muffenröhren folgen, nach den Jahren der Ausführung zusammengestellt.

Besteller	Ort	Jahr	Rohrweite	Druck	Länge
Natürliche Gefälle für industrielle Zwecke:			*mm*	*m*	*m*
Jenny, Spörri & Cie. (Spinnerei)	Vaduz (Lichtenstein)	1882	300, 350, 450	249	1368
Gotthardbahn, Werkstätte	Bellinzona	1886	110	520	1545
Reinacher & Ott, Ingenieur	Schio (Venezien) (Elektrisches Werk)	1889	200	330	2280
U. Bosshard, Ingenieur, Zürich	Landquart (Graubünd.) (Rhätische Bahnen)	1891	200	370	6020
R. Schlittler & Cie., Leuggelbach	Glarus (Fabrikbetrieb)	1896	225	400	997
Elektrizitätswerk	Grindelwald	1896	300	280	1340
Gebrüder Krafft	Bregenz (Vorarlberg) (Fabrik Lochau)	1896	200	267	1404
Elektrizitätswerk	Schwanden (Glarus)	1898	400	340	1884
Park-Hotel (Elektrisches Werk)	Vitznau	1902	150	460	1424
Elektrizitätswerk	Linthal (Glarus)	1902	400	244	640
Pumpwerke:					
a) für industrielle Zwecke:					
Drahtseilbahngesellschaft	Biel-Magglingen	1886	75	443	1780
Eisenwerk	Choindez (Jura)[1]	1899	180	600	2284
b) für Wasserversorgung:					
Baudirektion d. Stadt St. Gallen	(Wasserversorgung)	1894	350	380	9773
Wasserversorgung der Stadt	Zürich	1896	250	240	3375

Hand in Hand mit der Herstellung der Hochdruckröhren ging diejenige der dazu geeigneten Armaturen. In erster Linie sind die Sicherheitsvorrichtungen zu erwähnen. Ein Bruch oder ein grösseres Leck kann, ganz abgesehen von der Güte des Materials und der angewendeten Verbindungs- und Dichtungsarten, entstehen infolge eines unglücklichen Zufalles, eines Naturereignisses. Bei solchen hochgespannten Leitungen, welche meist an grosse Behälter angeschlossen sind, die ihrerseits nicht durch ständiges Personal bedient sind, entleeren sich so beträchtliche Wassermengen, dass schon in kurzer Zeit und noch bevor ein Abschliessen der Leitung an manchmal weit abliegender Stelle vorgenommen werden kann, grosse Verheerungen namentlich in steilem Terrain, entstehen können. Es em-

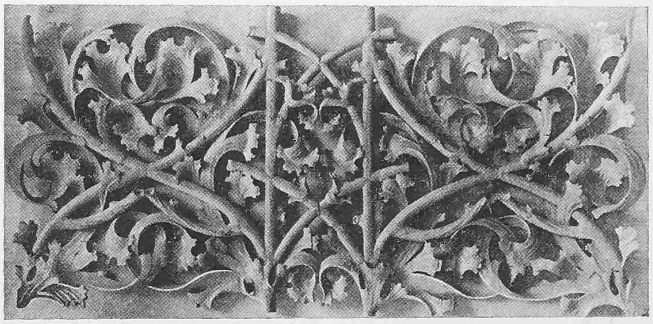


Abb. 20. Detail von der Decke des Sitzungssaales des Stadtrates.

pfiehlt sich daher, einen selbsttätigen Abschlussapparat anzubringen, sei es beim Rohreinlauf oder an sonst geeigneter, vom Turbinenhause weniger entfernter Stelle in der Rohrleitung selbst. Die Abschliessung muss, sobald die Wassergeschwindigkeit ein bestimmtes, regulierbares Mass überschritten hat, ohne äusseres Zutun erfolgen, und zwar infolge der vermehrten Stosswirkung des Wassers auf das eingebaute Ventil.

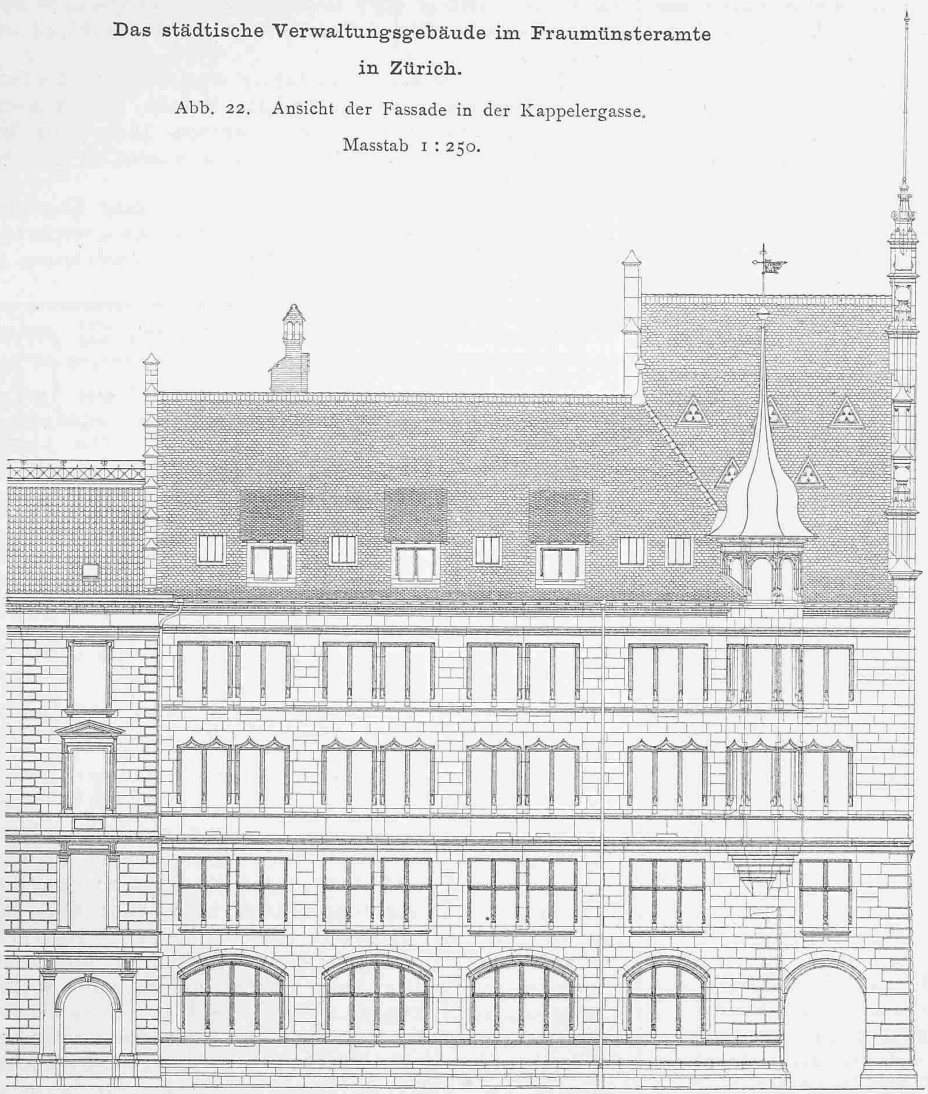
In sehr einfacher Weise lässt sich auch eine vom Werk aus betätigte, elektrische Auslösung des Abschlusses

[1]) Siehe in Bd. XXXV S. 123 die ähnliche Anlage im Eisenwerk Clus bei Oensingen.

Das städtische Verwaltungsgebäude im Fraumünsteramte in Zürich.

Abb. 22. Ansicht der Fassade in der Kappelergasse.

Masstab 1 : 250.



anbringen, welche namentlich bei Unfällen im Werk gute Dienste leisten kann.

Unter gewissen Umständen sind auch Sicherheits- oder Abblaseventile angebracht. Sie kommen dann in Tätigkeit, wenn der Druck aus irgend einem Grunde, z. B. bei zu raschem Schliessen der Leitung ein gewisses Mass übersteigt. Ventile mit direkter Gewichts- oder Federbelastung sind der hier auftretenden hohen Drücke wegen von vornherein ausgeschlossen und man greift zu gesteuerten Ventilen, die auch als Abschlussorgan wiederkehren.

Undichtheiten in den Abschliess-Apparaten sind bei den grossen Austrittsgeschwindigkeiten von sehr verderblichen Folgen, indem die Ventilsitze und Wandungen in kurzer Zeit zerstört werden, namentlich dann, wenn das Wasser Unreinigkeiten, z. B. Sand mitführt. Wichtig ist es also, dichte Abschlüsse zu erzielen und da empfiehlt es sich, so weit als tunlich, Ventile mit elastischen Dichtungsflächen zu verwenden. Um die Handhabung der Ventile zu erleichtern, ist es notwendig, diese mit Entlastungskolben zu versehen. Bei grossen Schieberhahnen ergeben sich so grosse Einheitsdrücke auf die Gleitflächen, dass sich dieselben nicht mehr verschieben lassen, wenn nicht auf eine teilweise Entlastung durch Umleitungen Bedacht genommen wird. In manchen Fällen ist es unumgänglich, zu diesem Zwecke ausser dem Schieber noch eine Drosselklappe einzubauen, wobei letztere, als leicht bewegliches Organ den rohen, annähernden Abschluss und jener die eigentliche Abdichtung übernimmt. Da man es mit Abschlussapparaten für hochgespanntes Wasser zu tun hat, liegt es nahe, dieses Wasser gleich zum Bewegen derselben zu benützen. Hydraulische Steuerungen sind in den verschiedensten Formen auf Schieberhahnen, Ventile und Drosselklappen zur Anwendung gekommen.

Soll bei der Handhabung dieser Abschlüsse nicht Unheil entstehen, dann muss ferner darauf Bedacht genommen werden, dass die Geschwindigkeitsänderungen im bewegten Wasser allmähliche werden. Die Bewegung der Ventile muss langsam erfolgen und dies wird bei der hydraulischen Steuerung durch Einbau von verengten, abgepassten Querschnitten erreicht, welche eine gewisse Abschlussgeschwindigkeit überhaupt nicht überschreiten lassen. Als weitere Mittel zur Erreichung desselben Zweckes sind zu nennen die entsprechende Gestaltung der Ventile oder Ventilsitze und der Einbau von die Bewegung verlangsamenden Bremskolben (Katarakten). Die Gefahren sind zahlreich, glücklicherweise auch die zu deren Abwendung oder Abschwächung gebotene Hilfsmittel.

Erst die Berücksichtigung aller dieser Einzelheiten gab die Möglichkeit, diese Leitungen in der beschriebenen Weise auszuführen. Das lückenlose Zusammenwirken des Giessers, des Konstrukteurs, sowie des entwerfenden und des ausführenden Ingenieurs haben diese Erfolge gezeitigt.

Miscellanea.

Der Schweizerische Verein von Dampfkesselbesitzern hat seinen 34. Jahresbericht, das Jahr 1902 umfassend, herausgegeben. Der Verein hat im verflossenen Jahr einen Zuwachs von 28 Mitgliedern mit 75 Kesseln erhalten, wodurch die Mitgliederzahl auf 2585 und die Zahl der unter Kontrolle des Vereins stehenden, den Vereinsmitgliedern gehörenden Kessel auf 4460 gestiegen ist; dazu kommen noch 427 sonstige, bei den Vereinsmitgliedern stehende Dampfgefässe. An nicht zum Verein gehörenden Kesseln waren im Auftrage kantonaler Behörden 188 Kessel und 4 Dampfgefässe zu untersuchen. Für die Statistik fallen somit in Betracht zusammen 4648 Kessel, immerhin also gegen das Vorjahr noch eine kleine Steigerung. Dagegen meldet der Oberingenieur des Vereins, Herr *J. A. Strupler*, für die ersten zwei Monate des laufenden Jahres gegen die Neuanmeldung von 98 die Abmeldung von 119, somit einen Ausfall von 21 Kesseln.

Was bei der grossen Anzahl der Abmeldungen besonders auffällt, ist, dass 63 derselben, also mehr als die Hälfte, infolge Ausserbetriebsetzung geschah, die durch Einschränkung des Geschäftsbetriebes, gänzliche Geschäftsaufgabe oder Liquidation bedingt war.

Der Statistik des Berichtes entnehmen wir, dass von den 4648 Kesseln fast ein Viertel, d. h. 1138, im Kanton Zürich stehen, d. h. nur 15 mehr als im Vorjahr[1]). Mit der zweitgrössten Anzahl folgt Bern (557), dann Waadt (436), St. Gallen (372), Baselstadt (285), Aargau (280), Thurgau (250), Luzern (193) u. s. w. Was die in Verwendung stehenden Systeme anbelangt, so ist der Prozentsatz der feststehenden Loodkessel mit äusserer Feuerung auf 8,95 % (gegen 9,6 % im Jahre 1901) zu gunsten der feststehenden Kessel mit innerer Feuerung etwas zurückgegangen; der letztere betrug 87,03 % gegen 86,4 % im Vorjahre. Die Schiffskessel belaufen

[1]) Bd. XL. S. 86.