

Mittelungen über ausgeführte Hochdruckleitungen aus gusseisernen Muffenröhren und die zugehörigen Apparate

Autor(en): **Meier, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **41/42 (1903)**

Heft 4

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-24020>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

lokal. Letzteres, im ersten Obergeschoss nach dem Stadt-
hausquai zu gelegen, besitzt Holzgetäfel mit gemalten Flach-
schnitzereien und eine Holzdecke mit Masswerkfüllungen. Der
im zweiten Stocke des Hauptbaues untergebrachte Sitzungs-
saal 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 Stadt-
rates sind einfach aber an-
sprechend in Eichenholz her-
gestellte Möbelstücke, die zu-
sammen mit dem schmied-
eisernen Beleuchtungskörper
für elektrisches Glühlicht dem
Raume ein würdevolles Aus-
sehen verleihen.

Darüber im III. Ober-
geschoss liegt der grosse
Sitzungssaal für Kommissio-
nen. Seine Länge (12,5 m)
entspricht der des Vorbaues,
während seine Breite (8,8 m)
um den Vorsprung des Mit-
telrisalits grösser ist als die
der andern, an der Fassade
gelegenen Zimmer. Durch
Einbeziehung des Dachboden-
raumes konnte ausserdem
die Höhe des Saales auf
6,5 m gebracht werden, wo-
durch eine vollständige Re-
konstruktion des ehemali-
gen „Musiksaales“ möglich
wurde. Dabei fand die beim
Abbruche des alten Frau-
münsteramtes sorgfältig auf-
bewahrte Stuckdecke samt
dem ursprünglichen Mittel-
bilde 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.)

Mitteilungen über ausgeführte Hochdruck- leitungen 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 Bach-
läufen gefasst und in die Täler niedergeleitet wird, sei es
dass das Wasser aus dem Tal durch Pumpen in hochge-
legene 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 Aus-
nutzung 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 ent-
nommen und einem Triebwerk zugeführt, welches das

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

Wasser an einen zweiten, der eigentlichen Wasserversor-
gung dienenden Hochbehälter abgibt.

Vor dem Zeitalter der Elektrizität ist man dem Be-
dürfnis 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. In-
dem 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
Ausnutzung der Nachtstun-
den hinaufpumpten und für
den Tagesbedarf aufspeicher-
ten. Da die Wirtschaftlich-
keit 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 ge-
statteten, wie z. B. in dem
Eisenwerk Choindex, wo das
Wasser auf eine Höhe von
600 m über das Werkniveau
hinaufgepumpt wird. In glei-
chem Sinne wurde auch bei
der industriellen Ausnutzung
natürlicher Gefälle vorge-
gangen. So sammelt die
Gotthardbahn das Wasser
einer Quelle in einem Be-
hälter, welcher 520 m über
ihren Werkstätten von Bellin-
zona liegt, um damit Turbi-
nen zu treiben.

Die elektrische Kraftüber-
tragung hat der Ausnutzung
hoher Gefälle weiteren Vor-
schub geleistet, indem durch
sie auch abgelegene Wasser-
kräfte lohnende Verwertung
finden konnten und solche

vielfach für Beleuchtungszwecke nutzbar gemacht wurden.

Nach diesen einleitenden Darlegungen der allgemeynen
Verhältnisse und des Zweckes, dem die hier in Frage kom-
menden Hochdruckleitungen zu dienen haben, gehen wir
zur Besprechung dieser selbst über. Da es sich um Rohr-
leitungen handelt, die fast ausschliesslich in den Boden ein-
gegraben werden, wurde dem Gusseisen der Vorzug ge-
geben. Es war vor allem aber die Bedingung zu erfüllen,
dass das gusseiserne Rohr der stetig gesteigerten Bean-
spruchung genüge. Die Gesellschaft der Ludwig von Roll-
schen Eisenwerke betreibt u. a. das Hochofenwerk Choindex
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 er-
blasen, das sich gerade für den Guss stark beanspruchter
Röhren vorzüglich eignet. Dieser Umstand gestattete —
ohne Aufwendung unverhältnismässig grosser Material-
mengen — 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 Entwicklung und Ausgestaltung der
Hochdruckturbinen durch eine ganze Anzahl schweizerischen
Spezialisten nicht wenig beigetragen hat. Von der Anwen-

Das städtische Verwaltungsgebäude in Zürich.

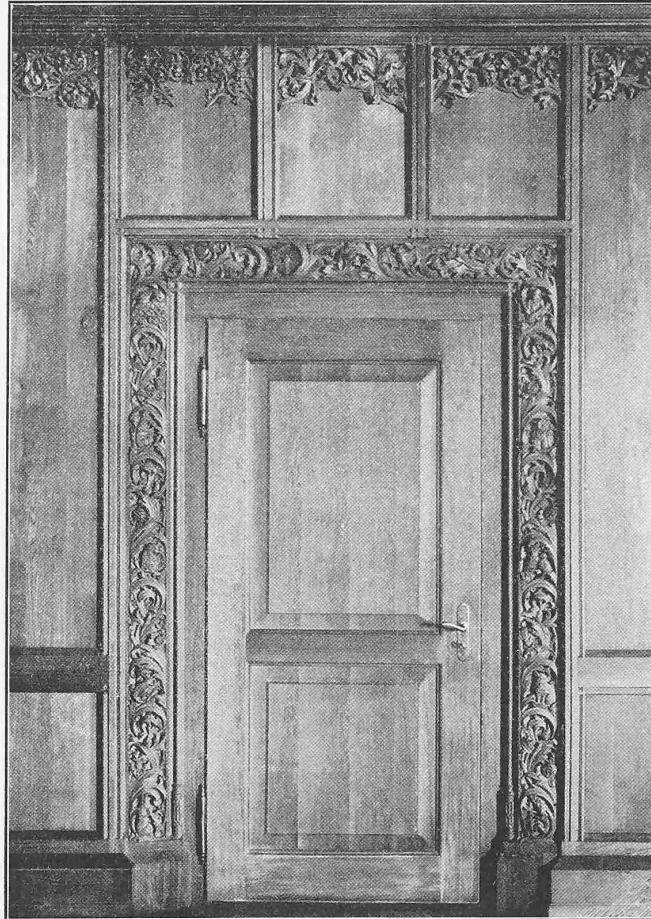


Abb. 19. Türe im Sitzungssaal des Stadtrates.

derung 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.

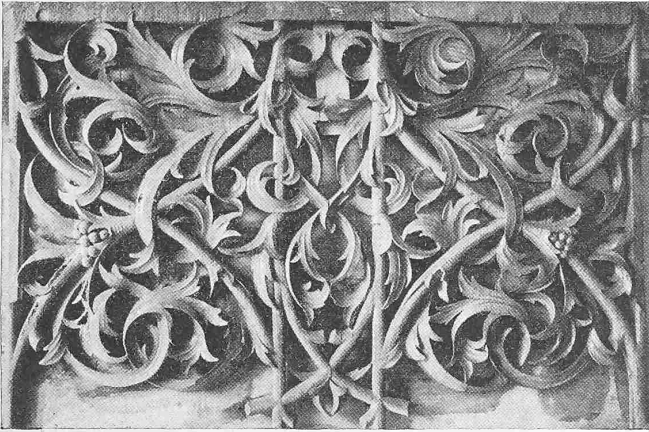


Abb. 21. Detail von der Decke des Sitzungssaales des Stadtrates.

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 weiteren 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 Bleirings 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 anbelangt, 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 Auseinanderschleiben der Röhren einen wesentlich grösseren Widerstand entgegen.

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

Besteller	Ort	Jahr	Rohrweite	Druck	Länge
<i>Natürliche Gefälle für industrielle Zwecke:</i>					
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 Kraft	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
<i>Pumpwerke:</i>					
a) für industrielle Zwecke:					
Drahtseilbahngesellschaft	Biel-Magglingen	1886	75	443	1780
Eisenwerk	Choindex (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-

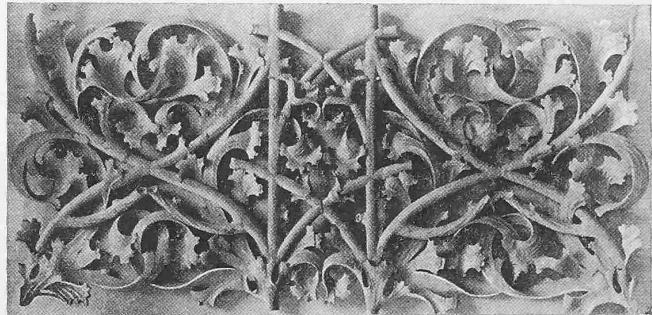


Abb. 20. Detail von der Decke des Sitzungssaales des Stadtrates.

pfeht sich daher, einen selbsttätigen Abschlussapparat anzubringen, sei es beim Rohreinlauf oder an sonst geeigneter, vom Turbinenhouse 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.



draulische 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.

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 Abschiess-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. Hy-

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 Obergeringieur 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 Vorjahr¹⁾. 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.