Aktenstücke,

die

Röhren der Wiener Hochquellen-Wasserleitung

betreffend.

Herausgegeben in Folge Gemeinderaths-Beschlusses vom 31. Mai 1871.

Wien 1871.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

A. 1.

Z. 3053.

Wien, am 9. August 1864.

Schreiben des k. k. Eisenwerks-Agenten von Mariazell Hugo Marschall an die II. Ober-Ingenieur-Abtheilung.

Euer Wohlgeboren!

Ich erlaube mir hiermit Euer Wohlgeboren in der Nebenlage die Gewichts-Bestimmungen nach Redtenbacher und Reuleaux für die zur Wasserleitung für die Stadt Wien benöthigten Wasserröhren mit dem ergebensten Bemerken zu übermachen, daß das k. k. Oberverwesamt (Gußwerk) nächst Maria-Zell in der Lage ist, vermöge des ihm zu Gebote stehenden außerordentlich vorzüglichen Materiales, Wasserröhren zu erzeugen, welche allen Anforderungen — nämlich bei gleichem Atmosphären-Druck weit geringer im Gewichte sein zu können — entsprechen.

Es dürfte bei der seinerzeitigen Ausschreibung der Röhren darauf gefälligst Bedacht genommen werden, daß diese durch die Tüchtigkeit des Materials bei gleicher Leistungsfähigkeit eine 10 und mehr percentige Ersparniß am Gewichte zu lassen, daher nach meiner unvorgreiflichen Ansicht die Lieferung pr. Stück und Maß mit bestimmtem Atmosphären-Druck verlangt werden dürfte.

Mit besonderer Hochachtung

Hugo Marschall, m. p.

(Hierzu siehe die folgenden Tabellen.)

Approximative Gewichts-Bestimmung

für die

Commune „Wien."

Nach Redtenbacher.

Röhren-Durchmesser in Zollen	Gegenstände	Wanddicke in Linien	Gewicht in Pfunden			Zusammen
			der Röhre	der Muffe	des Ringes	
3	Gußeiserne Wasserleitungs-Röhren.	$4^1/_2$	70	5	—	75
4		$4^3/_4$	90	7	1	98
5		5	113	9	1	123
6		5	138	11	1	150
7		$5^1/_4$	164	14	2	180
8		$5^1/_2$	190	17	2	209
9		$5^1/_2$	217	20	3	240
10		$5^1/_2$	245	24	3	272
12		$5^1/_2$	304	32	4	340
13		$5^3/_4$	335	37	5	377
14		$5^3/_4$	367	42	6	415
15		$5^3/_4$	390	47	7	444
16		6	435	53	8	496
18		6	470	62	10	542
19		$6^1/_4$	510	68	11	589
20		$6^1/_4$	550	74	12	636
22		$6^1/_2$	635	83	14	732
24		$6^3/_4$	720	95	16	831
28		7	890	120	20	1030
30		7	975	137	23	1135
33		$7^1/_4$	1106	165	27	1297
34		$7^1/_2$	1150	176	29	1355
36		$7^3/_4$	1240	196	31	1467

Approximative Gewichts-Bestimmung

für die

Commune „Wien."

Nach Reuleaux.

Röhren-Durchmesser in Zollen	Gegenstände	Wanddicke in Linien	Gewicht in Pfunden			Zusammen
			der Röhre	der Muffe	des Ringes	
3	Gußeiserne Wasserleitungs-Röhren.	4	60	5	—	65
4		$4^1/_4$	81	7	1	89
5		$4^1/_2$	106	9	1	116
6		$4^1/_2$	130	11	1	142
7		$4^3/_4$	180	14	2	196
8		$4^3/_4$	207	17	2	226
9		5	232	20	3	255
10		$5^1/_4$	251	24	3	278
12		$5^1/_2$	300	32	4	336
13		$5^1/_2$	323	37	5	365
14		$5^3/_4$	347	42	6	395
15		6	379	47	7	433
16		6	430	53	8	491
18		$6^1/_4$	493	65	10	568
19		$6^1/_2$	540	72	11	623
20		$6^3/_4$	584	78	12	674
22		7	640	91	14	745
24		$7^1/_4$	710	105	16	831
28		8	855	138	20	1013
30		$8^1/_4$	910	156	23	1089
33		$8^1/_2$	1076	186	27	1289
34		$8^3/_4$	1168	197	29	1394
36		9	1271	220	31	1522

A. 2.

Aus dem

Wasserleitungs-Projekte vom Jahre 1865, die Röhren betreffend.

Die Wanddicke der Röhren ist von allergrößtem Einfluß auf das Gewicht und somit auch auf die Kosten des gesammten Röhrennetzes.

Ihre Ermittlung im theoretischen Wege, insoferne es sich um die kleinen Durchmesser handelt, ist von geringerer Wichtigkeit, weil die sowohl von Wien, als auch von allen anderen Städten, wo große Röhrennetze bereits existiren, vorliegenden Erfahrungsresultate für sich allein schon vollkommen genügende Anhaltspunkte bieten.

Anders verhält es sich bezüglich jener Röhren, deren lichte Weite zwei Fuß übersteigt, weil diese an und für sich minder häufig vorkommen, je nach dem Zeitpunkte ihrer Herstellung abhängig waren von dem Grade der Vollkommenheit, bis zu welchem die Kunst des Gießens gediehen war, und somit deren Wandstärke nicht sowohl einen Maßstab für die Inanspruchnahme, sondern vielmehr für die allmälige Vervollkommung der technischen Erzeugungsfähigkeit bieten.

Die 15zölligen Röhren, welche James Watt im Jahre 1810 in Glasgow gelegt hat, hatten über einen Zoll Eisenstärke und auch im Jahre 1838 gab Wicksteed den Röhren von 18 Zoll Durchmesser, welche er in London legte, $^3/_4$ Zoll Wandstärke.

Die alten Steigröhren der Pompe a feu de Marly hatten trotz ihres kleinen Durchmessers eine enorme Wanddicke und bei den Wassersäulenmaschinen, die Reichenbach in und bei Berchtesgaden baute, findet daselbe statt.

Während nun die empirischen Formeln, welche Aubuisson und Wicksteed ꝛc. in älterer Zeit aufgestellt haben, in ziemlicher Übereinstimmung mit den damaligen Erfahrungen, viel stärkere Wanddicken geben, als man jetzt anwendet, sind die empirischen Formeln der neueren Zeit in Uebereinstimmung mit jenen Resultaten, die die Kunst des Gießens jetzt zu leisten vermag.

Berechnet man die Wandstärke nach der rationellen Formel, welche Lamé in Uebereinstimmung mit der Lehre von der Festigkeit der Materialien aufgestellt hat, so gelangt man zu Resultaten, die mit den Erfahrungen der neueren Zeit sehr gut übereinstimmen, insoferne es sich nicht um Röhren von sehr kleinem Durchmesser handelt, die, wenn man sie aus Gußeisen herstellen will, viel größere Wanddicken erhalten müssen, als es für ihre Inanspruchnahme nöthig wäre.

Die Tabelle Nr. 14 enthält die berechneten Wandstärken nach den empirischen Formeln von Aubuisson, Wicksteed, Genieh und Redtenbacher, nach der theoretischen, begründeten Gleichung von Lamé und zur Vergleichung die in der Praxis angewendeten Wanddicken von Dupuit in Paris und von Delperdange in Lyon, endlich zum Schlusse die für Wien beantragten Dimensionen.

Auf letzten basirend, sind die Gewichte der einzelnen Röhrensorten berechnet worden, die zum Schlusse ebenfalls in eine Tabelle in übersichtlicher Weise zusammengestellt wurden.

Es erschien wünschenswerth, die für das zur Wasserversorgung von Wien bestimmte Röhrennetz angenommene Wandstärke insoweit sie die Röhren großen Durchmessers betreffen, im experimentellen Wege zu prüfen, und über den Grad der Sicherheit, Beruhigung zu erhalten, den diese angenommenen Wandstärken gewähren.

In einem 36zölligen Rohre von nur sechs Linien Wandstärke, welches nicht in der Absicht, Versuche mit demselben vorzunehmen, gegossen worden war, wurde mittelst der hydraulischen Presse eine Spannung von 20 Atmosphären erzeugt, ohne daß das gußeiserne Rohr irgend ein Gebrechen gezeigt hätte; es ist dieser Druck mehr als dreimal so stark, wie jener, dem die 36zölligen Röhren bei der Wasserleitung von Wien jemals ausgesetzt sein werden, und es bieten diese Versuche die volle Beruhigung, daß die beantragte Wandstärke von $7^1/_2$ Linien geeignet ist, vollkommen genügende Sicherheit zu bieten.

Wien, im October 1865.

K. Gabriel m. p.

(Hiezu siehe die folgende Tabelle).

Uebersicht
der Wandstärken gußeiserner Röhren in Wiener Linien.

Durchmesser der Röhren in Zollen	berechnet nach der Formel von Lamé, unter der Annahme einer 8fachen Sicherheit	berechnet nach den empirischen Formeln von				Dupuit. Pariser Röhren	Delperdange Dijoner Röhren	Angenommene Wandstärken für Wien
		Aubuisson	Wicksteed	Genieh	Redtenbacher			
3	1	$5\frac{1}{12}$	$5\frac{1}{3}$	5	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{2}$
4	$1\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$	5	5	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
5	$1\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{4}$	5	$4\frac{1}{2}$	—	$4\frac{1}{2}$
6	$1\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{5}{6}$	$5\frac{1}{3}$	5	$4\frac{2}{3}$	$4\frac{2}{3}$	5
7	$2\frac{1}{6}$	$5\frac{3}{4}$	6	$5\frac{1}{2}$	5	5	—	5
8	$2\frac{1}{2}$	6	6	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	—	$5\frac{1}{4}$	5
9	$2\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{6}$	$6\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	$5\frac{1}{4}$	—	—	$5\frac{1}{2}$
10	$3\frac{1}{12}$	$6\frac{1}{3}$	$6\frac{1}{3}$	6	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{1}{2}$	—	$5\frac{1}{2}$
11	$3\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	6	$5\frac{1}{2}$	—	—	6
12	$3\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{5}$	$5\frac{1}{2}$	6	6	6
14	$4\frac{1}{3}$	$7\frac{1}{2}$	7	$6\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	—	—	6
15	$4\frac{2}{3}$	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{3}$	6
16	5	$7\frac{1}{3}$	$7\frac{1}{3}$	$6\frac{3}{4}$	6	—	$6\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
20	$6\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{6}$	8	$7\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{3}$	$7\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$
24	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{7}{8}$	$8\frac{2}{3}$	$7\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{5}$	$8\frac{1}{5}$	7
25	$7\frac{3}{4}$	9	$8\frac{3}{4}$	8	$6\frac{1}{2}$	—	—	7
26	$8\frac{1}{12}$	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{10}{11}$	8	$6\frac{1}{2}$	—	—	7
28	$8\frac{2}{3}$	$9\frac{2}{3}$	$9\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{3}$	7	—	—	7
30	7	10	$9\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	7	—	—	$7\frac{1}{2}$
33	$7\frac{2}{3}$	$10\frac{1}{2}$	10	8	$7\frac{1}{4}$	—	—	$7\frac{1}{2}$
36	$8\frac{1}{3}$	11	$10\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{5}$	$7\frac{1}{2}$	—	—	$7\frac{1}{2}$

A. 3.

Auszug aus dem I. Experten-Gutachten.

Das von den Herren Adalbert v. Schmid, Eduard Heider, Peter v. Rittinger, Westmann, Moriz von Löhr, Georg Rebhann, F. Schneider und Gustav Wex unterzeichnete Gutachten über das Hochquellen-Wasserleitungsprojekt ddo. 12. Februar 1866 enthält folgende auf die Wasserleitungsröhren Bezug habende Stellen:

Theilung des Röhrennetzes.

Die Theilung des Röhrennetzes in zwei von einander unabhängige Systeme, deren natürliche Grenzen der Wienfluß und der Donaukanal bilden, erscheint uns vollkommen gerechtfertigt, und die Höhenlage der durch diese Theilung bedingten Reservoirs am Wienerberge und auf der Schmelz ist zweckentsprechend gewählt.

Die bei dieser Gelegenheit in Anregung gekommene Frage, ob nicht zur Verminderung des Druckes in den Röhren der tiefern Stadtbezirke eine andere Theilung des Röhrennetzes, und zwar principiell nach Maßgabe der Höhenlage zweckmäßig wäre, haben wir einer eingehenden Prüfung unterzogen, fanden aber keine hinreichenden Gründe, uns für ein solches Theilungssystem auszusprechen.

Berechnung des Röhrensystems.

Wir fanden, daß bei den Grundlagen der Berechnung des Röhrensystems in Bezug auf dessen Leitungs- und Widerstandsfähigkeit, die Höhenlage der verschiedenen Stadttheile, sowie die aus den statistischen Erhebungen sich ergebenden Aufschlüsse gewissenhaft berücksichtigt sind.

Die Berechnung ist ferner in einer Art durchgeführt, daß ihre Resultate zugleich als Controle ihrer Richtigkeit dienen.

Sie sind daher unbedingt verläßlich und es können bei der praktischen Durchführung sich nur günstige Resultate ergeben.

Art der Leitungsröhren.

Die Frage, ob nicht statt der ausschließlich beantragten Verwendung von Gußeisenröhren ganz oder theilweise Röhren aus anderen Materialien in Betracht gezogen werden dürften, können wir nur dahin beantworten, daß nach dem heutigen Stande dieser Industrien und den vorliegenden Erfahrungen keines der bekannten Röhren-Surrogate an Stelle der Gußeisenröhren zur allgemeinen Verwendung empfehlenswerth erscheint.

Verbindung und Dichtung der Röhren.

Das projektirte Muffensystem, sowie die Dichtung der Röhren bis zu 26 Zoll Durchmesser mit Hanf, Kitt und Holzzwickel, und der Röhren von größerem Durchmesser mittelst Hanf, Kitt und Blei erkennen wir insoferne als zweckmäßig an, als über andere Verbindungsarten keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen; glauben jedoch in Betracht der großen Wichtigkeit, welche der sorgfältigsten Dichtung immerhin beigelegt werden muß, darauf einzurathen, daß über die Solidität der in Paris theilweise in Anwendung gebrachten Verbindung mittelst beweglichen Muffen und der ausschließlichen Verwendung von Blei an Ort und Stelle Erhebungen gepflogen werden. Wünschenswerth erscheint es uns ferner, daß Doppelmuffen häufiger als beantragt ist in Verwendung kommen, um die allfällige Auswechslung einzelner Rohre und die Instandhaltung der Röhrenleitungen zu erleichtern.

Röhrenlegung.

In Bezug auf die Tiefenlage des Röhrennetzes, der Unterstützung der einzelnen Rohre, der Verbindung mit dem Röhrennetze der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung und der für die Durchsetzung des Wienflusses und Donau-Kanales beantragten Röhrenconstruction und Dichtung erklären wir uns mit dem Projecte vollkommen einverstanden.

Durchsetzung des Wienflusses und Donau-Kanales.

Die Durchsetzung des Wienflusses und Donau-Kanales beantragen wir in der Weise auszuführen, daß die Eisenrohre auf eine Bêtonschichte mit Hinweglassung des Holzrostes gelegt, im übrigen aber nur mit Schotter umgeben werden und zwar aus dem Grunde, weil die Bêtonumhüllung die Sicherheit der Röhren nicht ausreichend genug erhöht, den künftigen allfälligen Reparaturen aber große Hindernisse entgegenstellt.

Die sämmtlichen Spundwände der Fangdämme sind in dem Flußbette zu belassen und im Niveau der Sohle abzuschneiden, so daß im Nothfalle die ursprünglichen Spundwände und Fangdämme entsprechend erhöht und so jederzeit Reparaturen rascher vorgenommen werden können.

Detailbestandtheile.

Alle übrigen Details der Leitung,, Absperr- und Regulirungs-Vorrichtungen, Auslaufständer, Feuerwechsel u. dgl. fanden wir zweckmäßig beantragt; insbesondere sind jene Auslaufständer empfehlenswerth, welche unter dem Niveau des Straßenpflasters enden oder höchstens drei Fuß dasselbe überragen.

Preis-Analyse.

Mit der Preis-Analyse für sämmtliche Arbeiten der Erdbewegung und Herstellung der Gebäude erklären wir uns in jeder Beziehung einverstanden.

Betreffs der Preis-Analyse für Eisenbestandtheile des Röhrennetzes und der Wasserbehälter glauben wir, daß der Preis von 7 fl pr. Ctr. Gußeisen wohl im Ueberschlage beibehalten werden soll, ungeachtet nach den dermaligen Preisverhältnissen es wahrscheinlich ist, daß eine Ersparung von circa 1 fl. pr. Ctr. erzielt werden dürfte. Die Einheitspreise für komplicirtere Maschinenbestandtheile, als: Schieber, Hähne, Auslaufständer u. dgl. scheinen uns so reichlich bemessen, daß auch hierbei eine Ersparung in Aussicht steht.

Ueber die Preise für die Grundeinlösung kann kein bestimmtes Urtheil abgegeben werden, sie scheinen jedoch reichlich bemessen.

A. 4.

Auszug aus den allgemeinen Bedingnissen

betreffend die Hintangabe und Ausführung der für den Bau der Wasserbehälter und Ueberfallcanäle, sowie für die Herstellung des Röhrennetzes erforderlichen Arbeitsleistungen und Lieferungen.

---

§. 9.

Dauer der Haftung.

Der Unternehmer hat für die solide und vertragsmäßige Ausführung der von ihm übernommenen Arbeiten und Lieferungen durch drei Jahre, vom Tage der Betriebseröffnung der Wasserleitung an, zu haften.

Zeigen sich während dieses Zeitraumes an den geleisteten Arbeiten und Lieferungen Mängel, so ist der Unternehmer zur Ausbesserung oder Neuherstellung auf seine Kosten verpflichtet.

Kömmt er dieser Verpflichtung nach erhaltener schriftlicher Aufforderung nicht sofort nach, oder wenn Gefahr im Verzuge ist, so ist die Commune berechtigt, die nöthigen Ausbesserungen und Neuherstellungen auf dessen Gefahr und Kosten durch andere Arbeiter ausführen zu lassen.

§. 15.

Materialien.

Alle bei dem Baue zu verwendenden Materialien müssen von bester Beschaffenheit und nach den Regeln der Kunst bearbeitet sein.

§. 18.

Eigenmächtige Abweichungen von den Baubestimmungen, Nachlässigkeit, Mängel und Gebrechen in der Ausführung.

Wenn sich der Unternehmer in Absicht auf Dimensionen, auf Beschaffenheit und Bearbeitung der Materialien eigenmächtige Abweichungen oder in der Ausführung der Arbeiten nnd Leistung der Lieferungen Nachlässigkeiten zu Schulden kommen läßt, oder wenn sich überhaupt während der Arbeitsdauer bis zur erfolgten Collaudirung Mängel oder Gebrechen an den geleisteten Arbeiten, von welcher Art immer, zeigen, welche deren Zweckmäßigkeit oder Dauerhaftigkeit gefährden, so hat er über jedesmalige Aufforderung der Bauleitung die von derselben gerügten Mängel und Gebrechen zu beseitigen, und die Arbeiten vertragsmäßig und in Uebereinstimmung mit den Weisungen der Bauleitung auszuführen.

Kommt er dieser Aufforderung nicht nach, so ist die Commune berechtigt, auf Gefahr und Kosten des Unternehmers diese Arbeiten durch von ihr freigewählte Personen ausführen zu lassen.

Der Unternehmer bleibt übrigens in einem solchen Falle für jeden hierdurch der Commune erwachsenen Schaden verantwortlich. Wird durch solche Maßregeln eine Ueberschreitung der vertragsmäßigen Vollendungstermine herbeigeführt, so treten die im §. 8 bezeichneten Folgen ein. Auch hat der Unternehmer, wenn durch den Abbruch mangelhafter Bauten oder Baubestandtheile Arbeiten beschädigt wurden, welche von anderen Unternehmern hergestellt worden sind, alle Kosten zu tragen, welche die Wiederherstellung derselben verursacht. Derselbe haftet weiters für allen Schaden, welcher aus Anlaß dieser Bauführung dem nachbarlichen Grund- oder Hausbesitze zugefügt werden sollte.

Die Entschuldigung, daß die Arbeiten unter den Augen der Organe der Commune ausgeführt worden sind, ist unzulässig.

Findet sich der Unternehmer durch eine nach diesem §. der Bauleitung zustehende Weisung beschwert, so steht demselben binnen drei Tagen, von jenem Tage an gerechnet, an welchem diese Weisung ihm zukam, der Recurs, jedoch ohne aufschiebende Wirkung, an den Gemeinderath offen, an dessen Entscheidung er sohin endgiltig gebunden ist.

§. 33.

Ausschließung des Rechtsweges in technischen Fragen und des Rechtsmittels wegen Verkürzung über die Hälfte.

In allen die technische Ausführung des Werkes betreffenden Dingen entscheidet endgiltig und ausschließend der Gemeinderath und der Unternehmer unterwirft sich dieser Entscheidung, gegen welche weder eine Berufung oder Beschwerde noch die Betretung des Rechtsweges zulässig ist.

Der Ersteher verzichtet auf das Rechtsmittel der Bestreitung des Vertrages wegen Verkürzung über die Hälfte. (§. 934 des allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuches.)

Auszug aus den speciellen Bedingnissen

für das Bauloos Nr. IV,

das ist für die Herstellung des Röhrennetzes innerhalb der Linien Wien's und in dem parcellirten Gebiete vor der Favoritenlinie und für die Lieferung sämmtlicher dazu erforderlichen Bestandtheile und Materialien.

---

§. 2.

Lieferung der Röhren und Maschinen-Bestandtheile.

Die Herstellung der Röhren und Maschinen-Bestandtheile muß durch anerkannt gute Gießereien und Maschinen-Fabriken, welche in den Offerten namhaft zu machen sind, erfolgen, und es begreift die Lieferung dieser Bestandtheile insbesondere folgende Arbeitsleistungen in sich:

A. Die Anfertigung der Röhren und Maschinen-Bestandtheile.

B. Den Transport derselben bis zum Depôtplatze in Wien und das Abladen daselbst.

C. Das Probiren und Abwägen derselben in Wien auf dem vom Unternehmer zu errichtenden Depôtplatze.

D. Die Bewachung derselben bis zu ihrer Verwendung.

§. 3.

Eigenschaften der Röhren.

Bezüglich der Anfertigung der Röhren gelten die folgenden Bestimmungen:

Die Röhren sind aus feinkörnigem grauen Gußeisen zu liefern und es darf das Materiale derselben nicht hart oder spröde sein und es muß sich mit der Feile und dem Meißel leicht bearbeiten lassen.

Sämmtliche Gußstücke müssen von außen und innen von Gußsand und an den Gußnähten vollständig gereinigt sein.

Röhren mit sichtbaren Gußfehlern irgend welcher Art, als Blasen, Blättern, eingegossenen Steinchen, Kaltguß und dergleichen, werden unbedingt zurückgewiesen; ebenso Röhren, welche eingegossene Stellen von Zink, Blei oder einem anderen Materiale enthalten, oder deren Oberfläche mit Theer, oder irgend einer anderen Farbe unkenntlich gemacht worden wäre.

Alle Röhren von 6′ Baulänge oder darüber müssen stehend mit der Muffe oder Flantsche nach abwärts in gut ausgetrockneten Formen gegossen und dürfen nicht aus dem Sande gezogen werden, bevor das Eisen vollständig abgekühlt ist.

§. 4.

In Bezug auf die Form, namentlich auf den lichten Durchmesser, müssen die Röhren genau mit den in der Zeichnung eingeschriebenen Maßen, welche die Wiener Klafter, der Wiener Fuß, der Wiener Zoll und die Wiener Linie sind, übereinstimmen, und es würde jedes Rohr, welches in dieser Beziehung eine Abweichung, besonders eine Veren-

gung zeigt, zurückgewiesen werden; ebenso wird die kreisrunde Form der Röhren und die Concentricität der Röhrenwände, das heißt deren gleichförmige Wandstärke genau untersucht werden, und es würde die Zurückweisung der Röhren erfolgen, wenn der Unterschied der größten und kleinsten Wanddicken, an beliebigen Stellen gemessen, 2 Linien erreichen würde.

§. 5.

Bezüglich der Wanddicken ist folgendes zu bemerken:

Die in den Zeichnungen und Beschreibungen für jeden Durchmesser angenommene Wanddicke ist unter der Voraussetzung einer Eisenqualität von mittlerer Güte angenommen worden, und es sind entsprechend dieser Wandstärke die Rohrgewichte berechnet, welche für die Berechnung der Verdienstsumme als Maximalgewichte anzusehen sind.

Es steht indessen jeder Gießerei frei, je nach der Qualität ihres Eisens mit Rücksicht auf die im §. 14 erwähnte Probe der Röhren **größere** Wanddicken in Anwendung zu bringen.

§. 14.

Untersuchung der Röhren und Maschinen-Bestandtheile.

Die gelieferten Röhren und Maschinen-Bestandtheile sind von dem Kontrahenten unter Ueberwachung der Bauleitung in jener Reihenfolge, welche zur Förderung der Arbeiten zweckdienlich ist, auf dem erwähnten Depôtplatze in Wien der Prüfung mit der hydraulischen Presse bis auf 15 Atmosphären zu unterziehen und unter diesem Drucke einige Zeit zu belassen. Bei dieser Prüfung behält sich die Bauleitung die eingehendste Kontrole bezüglich der Qualität des Materiales, der richtigen Form der Gußstücke 2c. vor.

Jene Röhren und Maschinen-Bestandtheile, welche bei der Untersuchung nicht als qualitätsmäßig befunden werden, hat der Unternehmer sofort vom Depôtplatze zu entfernen.

Nach erfolgter Probe werden jene Röhren und Maschinen-Bestandtheile, welche qualitätsmäßig befunden wurden, in Gegenwart der städtischen Buchhaltung der Abwägung unterzogen, und wird hierüber ein besonderes Journal geführt, welches die Grundlage für die Verifikation der vorzulegenden Rechnung zu bieten hat.

Der Contrahent ist verpflichtet, sowohl bei der Vornahme der Probe als bei der Abwägung durch einen Bevollmächtigten zu interveniren.

§. 15.

Herstellung der Röhrenleitungen.

Die Herstellung des Röhrennetzes mit den geprüften Röhren und Maschinen-Bestandtheilen begreift insbesonders folgende Arbeitsleistungen in sich:

a) das Aufreißen des Pflasters oder der Schotterdecke;

b) die Aushebung des Erdreiches für den Röhrengraben, die Wasserlaufkanäle, Wechselkasten 2c. 2c.;

c) den Transport der Röhren und anderer Bestandtheile des Röhrennetzes vom Depôtplatze bis zur Baugrube;

d) die Lieferung der Ziegel, des hydraulischen Kalkes und die Herstellung der trockenen und gemauerten Ziegelunterlagen, sowie den Bau der Wechselkasten und Wasserlaufkanäle für die Absperrvorrichtungen, Abläße, Lufthähne, Auslaufständer u. s. w.;

e) das Hinablassen der Röhren in die Baugrube und die Herstellung der Röhrenverbindungen sammt der Lieferung der dazu erforderlichen Materialien;

f) die Zuschüttung des Röhrengrabens und die Verführung des übrig bleibenden Erdmateriales;

g) die Wiederherstellung der obern Straßendecke;

h) die Bewachung und nöthige Beleuchtung des Bauplatzes und sämmtlicher daselbst befindlichen Materialien mit Berücksichtigung der zur Vermeidung von Passagestörungen erforderlichen Maßregeln.

i) die erforderliche Hülfeleistung bei allen Inspektionen und Kontrolmaßregeln der Bauleitung;

k) die Herstellung der Verbindungen der neu gelegten Röhren mit den bereits bestehenden Röhren der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung.

§. 25.

Transport der Röhren und Maschinen-Bestandtheile.

Der Unternehmer darf für die Herstellung des Röhrennetzes nur solche Röhren und Maschinen-Bestandtheile verwenden, welche bereits entsprechend dem §. 14 geprüft und abgewogen worden sind. Sollte er andere noch nicht geprüfte und übernommene Röhren und Maschinen-Bestandtheile verwendet haben, so ist er verpflichtet, dieselben selbst nach vollendetem Einbau ohne irgend einen Anspruch auf Entschädigung von der Baustelle zu entfernen.

Der Transport der zur Verwendung bestimmten Röhren und Maschinen-Bestandtheile vom Depôtplatze bis zur Baustelle, das erforderliche Auf- und Abladen, sowie die Vorsorge für den Schutz der Maschinen-Bestandtheile an den einzelnen Arbeitsplätzen gegen die Einflüsse der Witterung fallen dem Contrahenten zur Last.

Innerhalb der Linien Wiens besorgt die Commune die Erhaltung der zum Behufe des Transportes erforderlichen Straßen in fahrbarem Zustande. Außerhalb der Linien Wiens übernimmt sie jedoch hiefür keine Verpflichtung oder Haftung.

§. 37.

Bewachung und Beleuchtung.

Der Unternehmer ist verpflichtet, den Bauplatz und sämmtliche Materialien während der ganzen Zeit des Baues zu überwachen, für die nächtliche Beleuchtung Sorge zu tragen, und ist für jede Beschädigung verantwortlich, welche die Röhren und andere Bestandtheile des Röhrennetzes erleiden, beim Auf- und Abladen dieser Bestandtheile, beim Transport derselben, während ihrer Deponirung über Tage zunächst der Baugrube oder aber in der Baugrube selbst während oder nach der Herstellung der Verbindungen.

Derselbe hat der Bauleitung über alle derartigen Vorkommnisse sofort Bericht zu erstatten, und zwar, insoferne dieselben auf Röhren Bezug haben, mit Angabe der Controlnummer des betreffenden Gußstückes.

§. 40.

Untersuchung der Dichtheit der Verbindungen.

Die Bauleitung behält sich ausdrücklich das Recht vor, noch vor der probeweisen Füllung der Röhrenstränge mit Hochquellen-Wasser, welche voraussichtlich erst im 4. Baujahre erfolgen kann, jeden fertig hergestellten Röhrenstrang mit Wasser zu füllen, dasselbe mittelst hydraulischer Pressen, welche die Commune beistellt, eventuell bis zu 15 Atmosphären zu spannen und in solcher Weise die Dichtheit der hergestellten Verbindungen, sowie den unbeschädigten Zustand der einzelnen Bestandtheile des Röhrennetzes zu prüfen. Die zu diesem Behufe erforderlichen Arbeitskräfte hat der Contrahent ohne besondere Vergütung beizustellen. Desgleichen ist derselbe verpflichtet, an jenen Tagen, wo die von ihm hergestellten Röhrenstränge probeweise in Betrieb gesetzt werden, ein entsprechendes Arbeitspersonale auf seine Kosten in Bereitschaft zu halten, um etwa sich zeigenden Gebrechen sofort abzuhelfen.

§. 45.

Haftung.

Die Haftungspflicht des Contrahenten dauert drei Jahre und beginnt für das gesammte Röhrennetz mit dem Beginne der Inbetriebsetzung der Wiener Wasserleitung.

Die Haftungspflicht erstreckt sich auf:

a) die vollkommene Dichtheit der hergestellten Verbindungen der Röhren untereinander und mit sämmtlichen Bestandtheilen des Röhrennetzes;

b) auf alle jene Schäden, welche durch den Bruch oder durch Sprünge der Röhren oder irgend welcher anderer Bestandtheile des Röhrennetzes veranlaßt werden, gleichviel ob dieselben Gußfehlern, der Setzung des Straßenkörpers oder anderen Ursachen zuzuschreiben sind;

c) auf die Erhaltung sämmtlicher Röhrenstränge und zu denselben gehörigen Bestandtheilen in den ursprünglich von der Bauleitung festgestellten Höhenlagen, und auf alle Beschädigungen und Setzungen der Straßen-Oberfläche, welche durch Setzungen des wieder angeschütteten Erdreichs, durch nachträgliche Setzungen der Röhren oder anderer Bestandtheile des Röhrennetzes, oder der gemauerten Wechselkästen, oder der neu hergestellten Wasserlaufcanäle veranlaßt werden sollten.

Solche sub a) und b) angeführte Schäden können sowohl durch das zu Tagetreten des Wassers, als auch durch den unterirdischen Ausfluß des Wassers in die in der Nähe befindlichen gemauerten Wechselkästen des Röhrennetzes, in die öffentlichen Canäle oder Kellerräume von Gebäuden erkannt werden.

Der Unternehmer ist verpflichtet, alle während der Dauer der Bauausführung sowie während seiner Haftungszeit eintretenden Gebrechen mit größter Beschleunigung auf seine Kosten zu beheben und haftet für allen und jeden Schaden, welcher durch das Ausströmen von Wasser oder durch Setzungen dem Straßenkörper, den Canälen, den Gasleitungen, sowie den benachbarten Gebäuden zugefügt werden sollte.

Die Organe der Wasserleitung werden den haftungspflichtigen Unternehmer von jedem Gebrechen der von ihm hergestellten Wasserleitung unverzüglich in Kenntniß setzen, und muß die Inangriffnahme der Reparatur sofort nach geschehener Anzeige erfolgen, widrigenfalls die Wiederinstandsetzung des Röhrenstranges auf Kosten und Gefahr des Unternehmers veranlaßt werden würde.

Letzteres kann außerdem in allen jenen Fällen, wo Gefahr im Verzuge ist, ohne vorläufige Anzeige an den Unternehmer veranlaßt werden.

Zu diesem Behufe hat der Unternehmer, falls er nicht seinen beständigen Wohnsitz in Wien hat, für die ganze Dauer der Haftzeit einen Stellvertreter zu bezeichnen und überhaupt Sorge zu tragen, daß Weisungen der mit dem Betriebe während der Haftzeit betrauten Organe jederzeit entgegengenommen werden können.

§. 46.

Bezahlung der Arbeiten.

Sollten einzelne Röhren oder Maschinen-Bestandtheile nach erfolgter Probirung und Abwägung, sei es auf dem Depôtplatze selbst oder während der Legung oder nach derselben Beschädigungen erleiden, welche deren Verwendung für die Zwecke der Wasserversorgung Wien's nicht gestatten, so werden über erfolgte Anzeige des Unternehmers (§. 37) die Gewichte dieser Bestandtheile in Abrechnung gebracht.

Die vorstehenden Bestimmungen finden auch bei der Herstellung der Hauptröhrenzüge außerhalb der Linien Wien's (Bauloos III) Anwendung, mit Ausnahme des §. 40., welcher bezüglich des letzteren Bauloses lautet, wie folgt:

§. 40.

Untersuchung der Dichtheit der Verbindungen.

Die Bauleitung wird alle hergestellten Hauptröhrenstränge außerhalb der Linien Wien's vor der Zuschüttung streckenweise mittelst einer hydraulischen Presse prüfen, um sich von der vollkommenen Dichtheit der hergestellten Leitung zu überzeugen.

Die Füllung des Hauptrohres mit Wasser zum Probiren der Röhrenleitungen hat der Unternehmer ohne besondere Vergütung zu besorgen, die Beistellung der hydraulischen Pressen übernimmt die Kommune.

Ferner hat der Kontrahent ohne besondere Vergütung die zu diesem Behufe erforderlichen Arbeitskräfte beizustellen, und für die Herstellung eines provisorischen Verschlusses des jeweiligen Röhrenkopfes Sorge zu tragen.

Die Prüfung des fertigen Röhrenstranges wird bis zu 12 Atmosphären getrieben werden, und müssen alle Verbindungen so dicht sein, daß dieser Druck einige Zeit erhalten werden kann. Der Unternehmer ist verpflichtet, etwaige Mängel des fertig hergestellten Röhrenstranges allsogleich zu beseitigen, damit die Zuschüttung des Röhrengrabens keine Verzögerung leide.

Desgleichen ist der Kontrahent verpflichtet, an jenen Tagen, wo die von ihm hergestellten Röhrenstränge probeweise in Betrieb gesetzt werden, ein entsprechendes Arbeitspersonale auf seine Kosten in Bereitschaft zu halten, um etwa sich zeigenden Gebrechen sofort abzuhelfen.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Offert der Herren G. Sigl & Consorten.

(In Druck gelegt über Wunsch des Herrn Gemeinderathes Stach.)

An den löblichen Magistrat der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien!

Die ergebenst Gefertigten erklären hierdurch, die sämmtlichen Pläne für die Arbeiten der Wasserversorgung von Wien eingesehen zu haben, sich bei Uebernahme der nachstehend offerirten Arbeiten nach diesen Plänen und den hier angehefteten allgemeinen und speciellen Bedingnissen, unter Berücksichtigung der nachstehend verzeichneten Modifikationen richten zu wollen; sie erklären ferner die hydraulischen Bindemittel, aus den bestrenommirten Fabriken beziehen zu wollen und diese Bezugsquellen seiner Zeit zur Genehmigung vorzulegen. Dieselben offeriren demnach die Uebernahme sämmtlicher Arbeiten für das III., nach den hier angehefteten Voranschlägen und unter Zugrundelegung der in diesen Voranschlägen eingesetzten Einheitspreise, nebst einem Aufschlage von 28%, buchstäblich acht und zwanzig Procent. Ferner für das Bauloos IV ebenfalls nach den hier beigehefteten Voranschlägen und unter Zugrundelegung der darin eingesetzten Einheitspreise nebst einem Aufschlage von 28%, buchstäblich acht und zwanzig Procent.

Die ergebenst Gefertigten müßten sich jedoch bedingen, wegen Abänderung folgender Paragraphe der allgemeinen und speziellen Bedingnisse mit einem löblichen Magistrate in weitere Unterhandlung zu treten, indem dieselben das gänzliche Weglassen einiger dieser Kontrakts-Paragraphe, sowie die Modifikation anderer Paragraphe, für nothwendig erachten.

Es sind dies folgende Punkte:

a) in den allgemeinen Bedingnissen:

§. 3 Vadium.

§. 5. Kaution.

Die ergebenst Gefertigten haben sowohl für das hohe Aerar wie für andere Behörden und für Private, namentlich aber auch für Eisenbahnen sehr bedeutende Lieferungsarbeiten übernommen und ausgeführt, ohne dafür Vadien und Kautionen zu erlegen, dieselben sind auf hiesigem Platze genügend bekannt und es können daher Erkundigungen über deren Lieferungsfähigkeit und Reelität sehr leicht eingezogen werden. Der Erlag großer Summen als Vadien und Cautionen lähmt die geschäftliche Gebahrung des oder der Lieferanten und ganz besonders in Fällen, wie der vorliegende, wo die sonst üblichen Anzahlungen bei der Bestellung nicht geleistet werden.

Die ergebenst Gefertigten sind übrigens bereit, Sola-Wechsel zu deponiren, von denen, im Falle sie den eingegangenen Verbindlichkeiten nicht nachkommen sollten, Gebrauch gemacht werden könnte.

§. 8. Folgen der Fristüberschreitung.

Dieser Paragraph ist zu rigoros gehalten, indem beispielsweise eine ungünstige Witterung die Vollendung der Arbeiten verzögern könnte.

§. 9. Dauer der Haftung.

Die Haftungspflicht möge auf Ein Jahr reduzirt werden, da in dieser Zeit alle Zufälle, welche einer Wasserleitung schädlich sein können, oft genug eingetreten sein dürften und die Unternehmer den Wunsch hegen, nach Ablauf dieser Zeit das Geschäft als abgewickelt zu betrachten.

§. 24. Arbeiten auf eigene Rechnung der Kommune, dergleichen Arbeiten, zu denen das Unternehmen Personal, Werkzeuge und Materialien auf jedesmaliges Verlangen beistellen soll, würden die eigenen Arbeiten möglicherweise verzögern und schädigen und müßte dieserhalb hiervon Abstand genommen werden.

§. 33.

Der löbliche Gemeinderath, welcher hier doch als Contrahent, also auch als Partei erscheint, kann bei allenfalls entstehenden Streitigkeiten in technischen Fragen, in eigener Sache nicht als Richter angesehen werden, weßhalb für derartige Fälle ein unparteiisches Schiedsgericht vorgeschlagen wird.

b) in den speciellen Bedingungen für Bauloos III und IV.

§. 5. Stärke der Röhren.

Die festgesetzten Wanddicken der Röhren von 5" Diameter und darüber sind unzureichend und es müssen mindestens die in der beiliegenden Tabelle angesetzten Dimensionen als normal angesetzt werden. Dem entsprechend sind auch die Eisendicken der Schieber zu verstärken.

Die Muffen der Röhren müßen durchgängig 1 Zoll länger sein, durch diese Verstärkungen ergeben sich höhere Gewichte, welche bei der Berechnung zu Grunde zu legen wären, und zwar betragen diese Mehrgewichte und Mehrkosten circa 20%, resp. 53%.

§. 12. Depôtplatz.

Es muß den Unternehmern überlassen bleiben, einen oder mehrere Depôtplätze zu wählen, ebenso die Größe und die Einrichtung dieser Plätze.

§. 34. Wiederanschüttung des Röhrengrabens.

Wenn die nächste Umgebung der Röhren aus Erde, Sand oder Lehm bestehen soll, so wären bei solchen Strecken, welche blos groben Schotter enthalten, die Unternehmer für die Herbeischaffung des feinern Deckmaterials zu entschädigen.

§. 38. Freihaltung der Passage.

Die Unternehmer können an solchen Stellen, wo das ausgehobene Erdmaterial nicht unmittelbar bei der Grube liegen bleiben darf, die Ueberführung desselben an einen andern Ort und zurück, nicht auf eigene Kosten übernehmen, da es keinen Anhaltspunkt dafür gibt, in welchem Umfange solche Fälle eintreten werden.

§. 42. Nachträgliche Bestellung einzelner Gußstücke.

Wegen etwa vorkommender Ausschußstücke beim Guße, oder in Anbetracht des Umstandes, daß die betreffende Gießerei entfernt von Wien liegt, kann leicht eine Verspätung eintreten, deßhalb erscheint der festgesetzte Abzug von 10% per Tag nicht gerechtfertigt.

§. 45.

Haftung zum Ersatz von Beschädigungen an Kanälen, Gasleitungen sowie benachbarten Gebäuden.

Die Tragweite einer solchen Haftung ist nicht zu ermessen und dieselbe könnte Veranlassung zu unzähligen Prozessen geben. Die Haftung in dieser Weise hätte demnach zu entfallen.

§. 46. Bezahlung der Arbeiten.

Bei der Verrechnung nach Gewicht wäre eine Toleranz von 5% zu gewähren, nachdem die Gewichte der Röhren sowohl, als auch der Maschinenbestandtheile, nach den ohnehin sehr schwach gewählten Dimensionen berechnet sind.

Die ergebenst Gefertigten geben sich der Hoffnung hin, daß ein löbl. Magistrat die vorstehenden Anmerkungen zu den bezüglichen Paragraphen der Lieferungsbedingnisse einer geneigten Würdigung unterziehen möge, und versprechen ihrerseits im Falle ihnen die Lieferung übertragen werden sollte mit allen Kräften für die rasche und solide Ausführung einstehen zu wollen.

Wien, den 15. August 1869.

per Fürst Salm'sche Blansker Eisenniederlage
Jellodor.

per fürstl. Liechtensteinsche Eisenwerke
C. Thalwitzer.

per G. Sigl:
Springmann m. p.

Für das Baulos Nr. III.

Diameter in Zollen	Vorgeschriebene			Angenommene			Mehrgewicht in % circa
	Wandstärke in Linien	Gewicht in Centner	Pfund	Wandstärke in Linien	Gewicht in Centner	Pfund	
30	$7^1/_2$	9.418	79	11	13.151	44	46
33	$7^1/_2$	51.487	19	11	75.181	2	46
36	$7^1/_2$	82.611	47	12	132.178	35	60
		143.517	45		220.510	81	53,65

Für das Baulos Nr. IV.

Durchmesser in Zollen	Vorgeschriebene			Angenommene			Mehrgewicht in % circa
	Wandstärke in Linien	Gewicht in Centner	Pfund	Wandstärke in Linien	Gewicht in Centner	Pfund	
3	$4^1/_2$	32.581	59	$4^1/_2$	32.581	59	0
4	$4^1/_2$	18.383	81	$4^1/_2$	18.383	81	0
5	$4^1/_2$	4.272	30	5	4.747	—	11
6	5	6.080	64	5	6.080	64	0
7	5	2.554	91	6	3.105	89	20
8	5	3.776	57	6	4.531	88	20
9	$5^1/_2$	3.255	64	6	3.551	—	9
10	$5^1/_2$	260	50	7	331	54	26
12	6	3.893	32	7	4.542	20	17
14	6	2.919	98	8	3.893	31	36
15	6	7.851	56	8	10.468	74	36
16	$6^1/_2$	3.292	58	8	4.052	40	23
20	$6^1/_2$	14.539	18	9	20.131	17	38
24	7	18.637	81	9	23.963	32	28
25	7	9.828	64	10	14.040	91	43
26	7	12.254	59	10	17.506	56	43
		144.383	62		171.911	96	19

Sitz des Gemeinderathes Nr. 13.

Zahl der Sitzungen	Sitzungsgelder			Sitzungsgelder			
	Sitzungsgelder für jede Sitzung	Gesammt in Gulden	Pfennige	Sitzungsgelder für jede Sitzung	Gesammt in Gulden	Pfennige	Gesammt in Prozenten
30	7½	9.115	75	11	12.121	44	45
35	7½	31.127	10	11	12.121	2	45
36	7½	32.017	47	12	12.125	35	50
		142.317	45		270.615	81	50.05

Sitz des Gemeinderathes Nr. 14.

Zahl der Sitzungen	Sitzungsgelder			Sitzungsgelder			
	Sitzungsgelder für jede Sitzung	Gesammt in Gulden	Pfennige	Sitzungsgelder für jede Sitzung	Gesammt in Gulden	Pfennige	Gesammt in Prozenten
3	4½	32.851	30	4½	32.521	40	0
4	4½	18.353	81	4½	10.323	21	0
5	4½	4.272	30	5	4.247	—	11
6	4½	6.030	64	5	6.023	64	0
7	5	2.334	01	6	3.145	30	20
8	5	3.175	37	6	4.531	38	20
9	5	3.255	64	6	3.701	—	0
10	5½	330	30	7	321	34	30
12	5½	3.305	32	7	4.513	30	47
14	6	2.310	88	8	3.803	31	30
15	6	7.301	36	8	10.108	14	38
16	6	3.922	38	8	4.002	40	20
20	6½	14.730	18	9	20.181	17	23
21	6½	15.037	81	9	23.073	39	23
25	7	9.325	04	10	11.019	34	43
26	7	12.324	50	10	17.505	55	43
		144.333	02		171.011	30	13

B. 1.

Zuschriften der Bauleitung an die Bauunternehmung bezüglich der belgischen Röhren.

An die Bauunternehmung der Hochquellen-Wasserleitung Herrn A. Gabrielli, Wien.

Das Ergebniß der von Ihnen vorgenommenen Prüfung der bisher eingelieferten 33zölligen Röhren ist leider kein befriedigendes.

Aus der beiliegenden Tabelle ist zu ersehen, daß von 319 Röhren, welche hier in äußerlich unbeschädigtem Zustande eingelangt sind, nur 237 die Probe ausgehalten haben, während 48 Stücke, das ist 15%, sich als total unbrauchbar herausstellten und 34 Stück, das ist weitere 10%, Schweißstellen gezeigt haben.

Die Ursache dieses so ungünstigen Ergebnisses liegt ausschließlich in der schlechten Beschaffenheit des Gußes, über welchen die Bruchstücke der zersprengten Röhren so deutlichen Aufschluß geben, daß jede weitere Erörterung überflüssig erscheint. Uebrigens muß bemerkt werden, daß die durchschnittliche Wanddicke der ausgeführten Röhren eine geringere ist, als die in den Zeichnungen angegebene.

Es ergibt sich dieß abgesehen von den Messungen aus der Thatsache, daß jedes einzelne Rohr durchschnittlich nur 1340 Pfd. (Wiener Gewicht) wiegt, während das gestattete Maximalgewicht 1433 Pfd. beträgt, somit ist jedes Rohr fast um 100 Pfd. zu leicht.

Eine Ausnahme hievon machen nur 6 Stück, die über 14 Ctr. wiegen.

Auch die Doppelmuffen, von welchen 7 Stücke übernommen wurden, sind alle leichter als sie sein sollten und zwar durchschnittlich um 30 Pfd.

Ich ersuche die geehrte Bauunternehmung, die Herren Cambier & Comp. von diesen Thatsachen zu verständigen und dieselben eindringlichst zu ermahnen, daß sie bei der weiteren Erzeugung die größte Sorgfalt auf die Qualität des Gußes verwenden sollen.

Die Bauleitung wird nach dem ungünstigen Ergebnisse der ersten Lieferung die nächstfolgenden mit um so größerer Strenge kontroliren und würde, wenn die Qualität derselben nicht vollkommen vorschriftsmäßig sein sollte, zu ihrem Leidwesen genöthigt sein, der Bauunternehmung den Bezug der 33zölligen Röhren aus anderen Gießereien empfehlen zu müssen.

Wien, am 28. September 1870.

Der Ober-Ingenieur:
Otto Wertheim m. p.

An die Bauunternehmung der Hochquellen-Wasserleitung, Herrn A. Gabrielli, Wien.

Ich beeile mich, die Bauunternehmung darauf aufmerksam zu machen, daß die Lieferungen von Cambier in qualitativer Beziehung letzterer Zeit sich bedeutend verschlechtert haben.

Vom 8. bis 19. April wurden der Probe unterworfen:

216 Stück 33"; hievon wurden als Ausschuß erklärt:
20 Stück und wegen Schweißen für eine spätere nochmalige Probe zurückgelegt
8 Stück.

In Folge des porösen Bruches bei den Ausschußröhren und des Umstandes, daß Schweißstellen bei den Muffen vorkommen, an welchen Stellen ein Rohr, wenn es senkrecht gegossen am dichtesten ist, habe ich mich veranlaßt gesehen, anzuordnen, daß Schweißröhren einer späteren Probe nicht mehr unterworfen werden, sondern direkt als Ausschuß erklärt werden sollten.

In Prozenten ausgedrückt beträgt der Ausschuß (incl. Schweißröhren) vom 9. bis 19. April 13%, welches Resultat schwer zu erklären ist, nachdem von der Bauunternehmung mitgetheilt wurde, daß Cambier sämmtliche Röhren auf 15 Atmosphären prüfe.

Ich ersuche die Bauunternehmung hiervon die Herren Cambier in Belgien sofort zu verständigen und dieselben dringlich aufzufordern, für bessere Qualität des Gußes Sorge tragen zu wollen.

Wien, am 20. April 1871.

Der Ober-Ingenieur:
Otto Wertheim m. p.

B. 2.

Verhandlungen in Betreff des Mariazeller Gußwerkes.

Löbliche Wasserversorgungs-Kommission des Gemeinderathes!

Die bisher auf dem Depôtplatz der Bauunternehmung angelangten 36zölligen Röhren ließen nach ihrem äußern Ansehen befürchten, daß bei ihrer Erzeugung nicht in vorschriftsmäßiger Art und Weise vorgegangen worden sei.

Aus diesem Anlasse hat der ergebenst Unterzeichnete den Sektions-Ingenieur für das 3. Bauloos beauftragt, die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft zu besuchen und über die Art der Fabrikation Erhebungen zu pflegen.

Herr Nettocoven, welchem ungeachtet der in seinen Händen befindlichen Vollmacht und eines an die Werksdirektion gerichteten Schreibens der Eintritt in die Gießerei in solange nicht gestattet wurde, bis die dortige Werksdirektion von der in Wien befindlichen Generaldirektion im telegraphischen Wege hinzu die Ermächtigung erhalten hatte, hat sich die Ueberzeugung verschafft:

1. daß die Röhren horizontal gegossen werden;
2. daß die Formen nicht ausgetrocknet werden und
3. daß die Bolzenlöcher an den Flantschen nicht gebohrt, sondern eingegossen werden.

Diese Erzeugungsart steht im direkten Widerspruch mit jenen Bestimmungen, welche in dieser Beziehung in den §. 3 und §. 7 der speziellen Bedingnisse für das Bauloos III festgesetzt worden sind und muß mit Rücksicht auf den großen Durchmesser und die Wandstärke der Rohre als höchst bedenklich bezeichnet werden.

Aus diesen Gründen hat sich der ergebenst unterzeichnete Oberingenieur veranlaßt gefunden, der Bauunternehmung den Auftrag zu ertheilen, daß die Erzeugung der Rohre nach diesem System allsogleich einzustellen sei und für die vorschriftsmäßige Fabrikation derselben Sorge getragen werde.

Wien, am 24. Mai 1870.

Otto Wertheim m./p.

An den löblichen Gemeinderath der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien!

Die ergebenst gefertigte Gewerkschaft hat mit Vertrag vom 29. December 1869 mit Herrn Anton Gabrielli, Bauunternehmer für die Wiener Wasserleitung, die Lieferung der hiezu erforderlichen 3′ im Durchmesser haltenden Wasserleitungsröhren übernommen, nachdem mit Rücksicht auf die vorzügliche und allgemein anerkannte Qualität des Mariazeller Roheisens dem bezüglichen Offerte der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft der Vorzug gegeben worden ist.

Sofort nach Abschließung des Vertrages haben wir mit der Anfertigung der erforderlichen Modelle, Formkästen, und anderen für den vorliegenden Zweck nöthigen Einrichtungsstücke begonnen und sind nach Vollendung der Vorarbeiten, mit aller Beschleunigung zum Guße und nach der Herrichtung des Depôtplatzes in Wien zur Ablieferung der gegossenen Röhren geschritten, um die Arbeiten der Wiener Wasserleitung unsererseits in keiner Weise aufzuhalten.

Mit Schreiben der Oberleitung der II. Oberingenieurs-Abtheilung der Wiener Wasserversorgung vom 24. Mai 1870 wurde jedoch die Sistirung der Anfertigung und Ablieferung dieser Röhren aus dem Grunde angeordnet, weil dieselben nicht stehend, sondern liegend gegossen seien.

Die uns hiedurch obligatorisch gemachte Gußmethode ist ein längst bekannter Kunstgriff, der in allen jenen Gießereien, welche phosphor- und schwefelreiches Roheisen zu verwenden haben, im eigenen Interesse der Fabrikanten überall da Anwendung findet, wo eine möglichst große Festigkeit der unteren Theile eines Gußstückes wünschenswerth erscheint, und ist somit gleichsam ein Hilfsmittel, die mangelhafte Qualität des verwendeten Materials wenigstens in einzelnen Partien des Gußstückes zu verbessern, um auf diese Weise mit solchen Gießereien, denen ein besseres Material zu Gebote steht, konkurriren zu können.

Die Wirkung dieses Kunstgriffes beruht auf dem verhältnißmäßig niedrigen Schmelzpunkte und dem hohen Flüssigkeitsgrade aller jener Roheisensorten, welche durch verschiedene fremde Substanzen, vorzüglich aber durch Silicium und Phosphor verunreinigt sind, und in Folge des überheizten Zustandes, in dem sie sich befinden, nur langsam erstarren.

Unter solchen Verhältnissen kann also der Druck der flüssigen Eisensäule zur Compression der untern Partien derselben beitragen und auf diese Weise auch die absolute Festigkeit des Materiales an diesen Stellen vermehren.

Man ersieht hieraus, daß im Falle eines Röhrengußes einerseits bei verticaler Stellung der Form und bei nach unten gekehrtem Muffenende, letzteres bei Anwendung von phosphor- und siliciumreichen, d. h. minder gutem Eisen, eine etwas größere Festigkeit erhalten kann, als der obere Theil des Rohres, und andererseits bei horizontaler Stellung der Form die Festigkeit in den Muffen und Mandelenden, sowie in der Mitte des Rohres eine gleichmäßige sein wird.

Die eben geschilderten Verhältnisse würden bei jeder Eisensorte in gleicher Weise maßgebend sein, wenn es möglich wäre immer einen genügenden Flüssigkeitsgrad des einzugießenden Roheisens zu erhalten.

Dies ist jedoch bekanntlich desto schwieriger, je freier von fremden Substanzen, d. h. je fester und besser das zu verwendende Roheisen an und für sich schon ist. Es gibt verschiedene Roheisensorten, welche einen so hohen Schmelzpunkt besitzen, daß sie unmittelbar nach dem Gießen in die Form, rasch in einen teigigen und von diesem in einen festen Zustand übergehen, so zwar, daß man darauf bedacht sein muß, den Weg den das geschmolzene Roheisen zur Ausfüllung der Form von der Eingangsstelle an zu durchlaufen hat, möglichst abzukürzen.

Daß die Anwendung des früher erwähnten stehenden Gußes bei einem so beschaffenen Roheisen geradezu zweckwidrig wäre, braucht nicht erst nachgewiesen werden.

Unter allen bisher bekannten Roheisensorten steht in Bezug auf Festigkeit und Zähigkeit des Materials und der damit zusammenhängenden Dickflüssigkeit desselben das Mariazeller Roheisen oben an. Es ist daher zum Unterschiede von den böhmischen, deutschen, englischen und französischen Gießereien der stehende Guß, insbesondere bei Röhren in Mariazell nie zur Einführung gebracht worden, weil hierauf bezügliche, zu verschiedenen Zeiten durchgeführte Versuche die praktische Undurchführbarkeit desselben nachgewiesen haben.

Es zeigten sich nämlich selbst bei den best ausgetrockneten und erwärmten Formen an den oberen Partien des Rohres regelmäßige Porositäten und Kaltflüsse, ein genügender Beweis dafür, daß das Materiale während der Ausfüllung der Form einen dickflüssigen breiartigen Charakter angenommen hatte, welcher trotz der Festigkeit des Rohmateriales doch stets die gegossene Waare als porös, undicht und unzuverlässig erscheinen ließ.

Alle diese Uebelstände entfallen aber beim liegenden Guße, wo der zurückzulegende Weg des geschmolzenen Roheisens ein bei weitem kürzerer ist, und eine vollkommen homogene Ausfüllung der Form ohne Poren und Ungänzen stattfindet.

Daß die seit Jahrzehnten so gegossenen Mariazeller Röhren weit vorzüglicher sind, als die aller anderen Gießereien, welche sich des Eingangs erwähnten Kunstgriffes bedienen, ist eine dermaßen anerkannte Thatsache, daß eben die auf Grund derselben allgemein bekannten Erfahrungsresultate die Oberleitung der II. Oberingenieurs-Abtheilung der Wiener Wasserversorgung bewogen haben, dem Bauunternehmer Herrn Anton Gabrielli die Ausführung der großen 36" Röhren aus Mariazeller Eisen auf das Wärmste zu empfehlen.

Wir haben bei den eben gemachten Bemerkungen selbstverständlich nur die Herstellung dünnwandiger Objecte, insbesonders Röhren im Auge gehabt, und es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß wir nichtsdestoweniger dort, wo der Kunstgriff des stehenden Gußes mit unseren Eisen noch durchführbar ist, und praktische Resultate liefert, denselben auch jederzeit anwenden, wie dies z. B. beim Kanonenguße der Fall ist, wo die große massive Eisensäule selbst bei der dickflüssigen Beschaffenheit des Mariazeller Roheisens nicht so leicht erstarren und die ferrostatische Wirkung derselben noch in Rechnung gezogen werden kann.

Die Nothwendigkeit des liegenden Gußes bei Anwendung von vorzüglichem Roheisen steht übrigens nicht so vereinzelt da, als man glauben könnte, da die bedeutenden und allgemein bekannten Eisenwerke von Reschitza im Banate, welche ein dem Mariazeller Roheisen in Bezug auf Qualität zunächst liegendes Materiale verarbeiten, ebenfalls nur liegend gegossene Röhren zu liefern im Stande sind. Dieser Umstand hat auch die Staatseisenbahn-Gesellschaft bewogen, bei allen ihren Ausschreibungen für Lieferung von Röhren den böhmischen und ausländischen Gießereien gegenüber auf dem stehenden Guße derselben zu beharren, für solche aus Reschitza gelieferte jedoch von dieser Bedingung, als für das dortige Werk unacceptabel und den Interessen des Abnehmers selbst zuwiderlaufend, abgesehen.

Die absolute Festigkeit unseres gewöhnlichen für Gießereizwecke bestimmten Roheisens, abgesehen von dem noch weit festeren, aber auch beträchtlich weniger flüssigen Geschütz-Roheisens ist, um mindestens 34% größer als die Durchschnittsfestigkeit des rheinischen, und um mindestens 40% größer als jene des englischen Gießerei-Roheisens.

Da nun erfahrungsgemäß die untern Partien eines stehend gegossenen 6'gen Rohres im Durchschnitte eine um kaum 15% höhere Festigkeit als die obern desselben Rohres aufweisen, so erhellt daraus, daß unsere liegend gegossenen Röhren, welche mit 19"gen Aufgüßen versehen sind, und somit an den obersten Theilen des Rohres schon unter einem ferrostatischen Drucke stehen, welcher den vierten Theil des beim stehenden Guße vorhandenen repräsentirt, an ihren

schwächsten Stellen mindestens eine um 20% größere Festigkeit besitzen, als die anderweitig stehend gegossenen Röhren an ihren stärksten Stellen aufzuweisen in der Lage sind.

Da es sich nun bei der Ausschreibung dieser 36"gen Röhren doch gewiß nur darum handeln konnte, womöglichst feste, wasserdichte und verläßliche Röhren zu erhalten, so konnte es bei der Feststellung der Lieferungsbedingnisse für diese Röhren offenbar nicht in der Absicht der löblichen Wasserversorgung-Commission gelegen gewesen sein, im Falle der Anfertigung dieser Röhren aus Mariazeller Roheisen, uns zur Durchführung des stehenden Gußes zu zwingen, der in dem vorliegenden Falle nur zu einer bloßen Formalität mit den nachtheiligsten Consequenzen für die Commune herabsinken würde.

Es konnte dies umsoweniger der Fall sein, als bei näherer Betrachtung der Röhrenwandstärken diese die Verwendung eines ausnahmsweise festen Roheisens zur dringenden Nothwendigkeit machen, welchem Umstande auch die Bestellung dieser Röhren bei der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft zuzuschreiben sein dürfte.

Nach den Aussprüchen fachmännischer Autoritäten sollten diese Röhren aus rheinischen Roheisen erzeugt, welches die Durchschnittsfestigkeit des deutschen und böhmischen repräsentirt, um den von der Wasserversorgungs-Commission gestellten Anforderungen zu genügen, eine Minimal-Fleischstärke von circa 11 Linien erhalten; und in der That war die vorgeschriebene Fleischstärke der für die Kölnische Wasserleitung bestimmten, 36" im Durchmesser habenden Röhren, nach uns gewordenen Mittheilungen von der dortigen Bauleitung, mit $10^1/_2$ Linien normirt, was einer Verstärkung von über 30% der für die Wiener Wasserleitung vorgeschriebenen Dimensionen entspricht.

Daß bei so bewandten Umständen nur Mariazeller Eisen für die 36" Röhren von $7^1/_2$ Linien Fleischstärke zur Verwendung zugelassen werden konnte, ist einleuchtend, eben so sehr aber auch der Umstand, daß bei gehöriger Behandlung des Materiales während des Gußes, diese Fleischstärke ausreicht, und daß diese Behandlungsweise eben nur in dem liegenden Guße gefunden werden kann. Da übrigens sämmtliche von uns gegossenen Röhren vor deren Versendung einer hydraulischen, der vorgeschriebenen analogen Probe unterzogen werden, um ja sicher zu sein, daß kein fehlerhaftes Rohr zur Ablieferung gelange, so können wir in Bezug auf Festigkeit und Solidität des von uns gelieferten Productes jeder mit denselben anzustellenden Probe mit Beruhignng entgegensehen.

Wir können dies umsomehr, als wir mehrere 36" Röhren zum Zersprengen bringen wollten, was aber aus dem Grunde nicht gelang, weil die Verdichtungsringe zwischen den Rändern der Röhren und den Verschlußscheiben der Probirmaschine bei 22 Atmosphären regelmäßig herausgetrieben wurden, was den klarsten Beweis dafür liefert, daß einerseits die Röhren, welche bei diesem Wasserdrucke noch vollkommen dicht waren, den Anforderungen der Wasserleitung mehr als genügen, und andererseits die Wasserprobe auch für die Festigkeit der Muffen maßgebend sein muß, da von einem Festhalten derselben durch die Verschlußscheiben nicht die Rede sein kann, wenn selbst die Dichtung durch den Wasserdruck nach Außen gepreßt wird, und also der volle ungeschmälerte Druck auf die Muffe wirken kann.

Sollte man also den Wunsch hegen, wie dies durch das Schreiben der Oberleitung der II. Oberingenieurs-Abtheilung der Wasserversorgung der Fall zu sein scheint, — uns zwingen zu wollen, die Formalität des stehenden Gußes zu erfüllen, so wäre dies gleichbedeutend mit dem Auftrage, statt des bisher verwendeten Mariazeller Roheisens, ein leichtflüssiges, phosphorhältiges, schlechteres Roheisen zur Verwendung zu bringen und auf diese Weise die Qualität der gelieferten Röhren zu verschlechtern.

Wir erlauben uns sonach, einen löbl. Gemeinderath der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien zu bitten, aus den vorerwähnten Gründen bei der Ausführung der für die Wiener Wasserleitung bestimmten 36" Röhren aus Mariazeller Roheisen von der Bedingung des stehenden Gußes gütigst absehen zu wollen und uns zu gestatten, mit der Anfertigung und Ablieferung solcher Röhren wie bisher fortfahren zu dürfen.

Indem wir uns schließlich erlauben, um eine möglichst rasche Erledigung zu bitten, damit wir in Bezug auf die Lieferzeit unseren Verbindlichkeiten nachzukommen vermögen, haben wir die Ehre zu zeichnen:

K. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Fz. Foetterle m/p. **Stummer** m/p.

Dekret

an Herrn **Otto Wertheim**, Ober-Ingenieur der II. Abtheilung für die Wasserversorgung Wien's.

Ueber das beim Gemeinderathe eingelangte Ansuchen der k. k. pr. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft de praesentato 11. Juni d. J. um Zulassung von horizontal gegossenen Röhren für die Hochquellen-Wasserleitung hat die Plenarversammlung des Gemeinderathes am 5. Juli d. J. folgende Beschlüsse gefaßt:

1. Die Bauleitung der Hochquellen-Wasserleitung wird angewiesen, sich bei der Uebernahme der Wasserleitungsröhren strenge an die vorgeschriebenen Bedingungen zu halten.

Demnach wird darauf bestanden, daß die k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft die zur Lieferung übernommenen Röhren vertikal, mit der Muffe oder Flantsche nach abwärts zu gießen hat.

2. Alle von jetzt ab einlangenden vorschriftswidrig gegossenen Röhren sind noch vor der Abladung am Röhren-Depôtplatze unbedingt zurückzuweisen. Ebenso dürfen Röhren mit verkitteten Stellen und mit nicht gebohrten Löchern nicht zugelassen werden.

3. Von den von der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft bisher bereits gelieferten, circa 300 Stück horizontal gegossenen Röhren sollen jene, welche sich bei der vorzunehmenden Prüfung als im Guße selbst — fehlerlos und vollkommen probehältig und widerstandsfähig erweisen, jedoch erst dann übernommen werden, wenn sich die Bauleitung die Ueberzeugung verschafft haben wird, daß das Neuberg-Mariazeller Gußwerk für die vorschriftsmäßige vertikale Gießerei der Röhren eingerichtet ist.

4. Diese so übernommenen Röhren sind sohin bei den Reservoirs, wo dieselben einem geringeren Drucke ausgesetzt sind, in Verwendung zu bringen.

Von diesen Gemeinderathsbeschlüssen setze ich Sie, Herr Ober-Ingenieur, in Erledigung Ihrer Eingabe vom 24. Mai 1870, Z. 713 $\frac{\text{W V.}}{\text{II.}}$, mit der Anweisung in die Kenntniß, hievon alsogleich die Bauunternehmung der Hochquellen-Wasserleitung zu weiteren, in diesem Sinne zu führenden Verhandlungen mit der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft zu verständigen.

Wien, am 6. Juli 1870.

Der Bürgermeister.

Central-Direktion
der
k. k. privilegirten Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Wien, den 21. Juli 1870.

Löbliche Bauleitung der Hochquellen-Wasserleitung Herrn Antonio Gabrielli

in

Wien.

Anliegend beehren wir uns, Ihnen acht Protokolle über vorgenommene Proben mit den Wasserleitungsröhren zur gefälligen Einsicht mit dem Ersuchen zu übersenden, uns dieselben nach gemachtem Gebrauche wieder gütigst retourniren zu wollen.

Hochachtungsvoll

Central-Direktion

der

k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft

Stummer.

(Durch Herrn Gabrielli mitgetheilt.)

Spreng-Versuch, abgeführt 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
	9′	15″	5‴—6‴	liegender Guß mit trockenem Kern und nassem Mantel bei einer Eisendrucksäule von 14″ durch 2 Ein- und 2 Aufgüsse	durch die früher vorgenommene Luftprobe hat das Rohr bei ½ Atmosphäre Ueberdruck feine Luftbläschen gezeigt, welche Stellen mit einem Hammer gut verklopft wurden.	Schwankung von 58 bis 60 Atmosphären (die Scala des Stichler'schen Manometers reichte nur bis 60 Atmosphären).	das Rohr konnte nicht gesprengt werden, und zeigte bei 60 Atmosphärendruck nur einige unbedeutende Schweißstellen.	Die luftlässige Stelle, welche verklopft wurde, zeigte sich bis zu 60 Atmosphären wasserdicht.

NB. Vorstehender Spreng-Versuch wurde im Monate Juli 1865 mit einem 15″igen Wiener Gasleitungsrohr gemacht.

Gußwerk Maria-Zell, 18. Juli 1870.

Local-Direction Maria-Zell
der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Local-Director.
Z. Weiß, Monteur.

Herska, Hüttenmeister.

Anwesend waren außer Obigem, noch der frühere k. k. Eisenwerks-Director Wagner, Werksingenieur Rowlandson und Ingenieur-Adjunkt Ludwig Reinhard, nun Verweser in Thörl bei Afberg (undeutlich).

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
314	6′	36″	7½‴	liegend, mit zusammendrückbarem Kern gegossen bei einer Eisendrucksäule von 19½″ durch 2 Ein- und 2 Aufgüsse.	Ein Ausschußrohr mit Porositäten und Sandeinschluß von mattem, etwas hartem Eisen gegossen.	18 Atmosphären nach der Scala eines Stichler'schen Manometers.	Gesprengt wegen undichtem Guß.	Das Rohr hatte wegen ungenügend trockenem Kern bedeutende Mängel, so an der Stelle a und b eingeschlossene Sandkörner und bedeutende Porositäten.

Gußwerk, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Mariazell
der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Local-Director.
Rauscher, Ingenieur.
Wittgenstein, Eleve.

Herska, Hüttenmeister.
Johann Sambil, Gußmeister.
Z. Weiß, Monteur.

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
202	6′	36″	7½‴	liegend mit zusammendrückbarem Kern, bei einer Eisendrucksäule von 19½″ 2 Ein- und 2 Aufgüsse.	mit einigen Schönheitsfehlern und Aufschlagstellen an der Oberfläche, sonst tadellos.	19 Atmosphären nach Stichler's Manometer.	Das Rohr blieb unversehrt und zeigte nicht die geringste Schweißstelle.	Ein höherer Druck konnte wegen Nachgiebigkeit der Verdichtung bei stetem Herausspringen derselben nicht erreicht werden. Das Rohr wurde mit den eingeschriebenen Atmosphären nach Wien abgeliefert.

Gußwerk, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Maria-Zell
der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Local-Director.
Rauscher, Ingenieur.
Wittgenstein, Eleve.

Herska, Hüttenmeister.
Johann Sambil, Gußmeister.
J. Weiß, Monteur.

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt.	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
430	6′	36″	7½‴	Liegend mit zusammendrückbarem Kern gegossen bei einer Eisendrucksäule von 19½″ durch 2 Ein- und 2 Aufgüsse.	Aeußerlich schön und nur innen geringe Kaltflußadern.	29 Atmospären nach der Scala eines Stichler'schen Manometers.	wegen unzureichender Dichtung nicht zum Sprengen gebracht.	das Rohr hat weder geschwitzt, noch sonstige Mängel gezeigt. Wird mit den im Innern aufgeschriebenen 29 Atmosphären nach Wien abgeliefert. Ein höherer Druck konnte wegen Nachgiebigkeit der Verdichtung nicht erreicht werden.

Gußwerk, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Maria-Zell
der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Local-Director.
Rauscher, Ingenieur.
Wittgenstein, Eleve.

Herska, Hüttenmeister.
J. Weiß, Monteur.

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
232	6′	36″	7½‴	liegend mit zusammendrückbarem Kern bei einer Eisendrucksäule von 19½″ durch 2 Ein- und 2 Aufgüsse.	mit Schönheitsfehlern behaftet, sonst tadellos.	19 Atmosphären nach Stichler's Manometer.	das Rohr blieb unversehrt und zeigte nicht die geringste Schweißstelle.	ein höherer Druck konnte wegen Nachgiebigkeit der Verdichtung bei stetem Herausspringen derselben nicht erreicht werden. Das Rohr wurde mit den eingeschriebenen Atmosphären nach Wien abgeliefert.

Gußwerk, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Mariazell

der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft

Local-Director.
Rauscher, Ingenieur.
Wittgenstein, Eleve.

Herska, Hüttenmeister.
Johann Sambil, Gußmeister.
J. Weiß, Monteur.

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
Nr. 14 mit einem 2½″ig. Aufgußst.	6′	36″	7‴	stehend mit trockenem Kern und trockenem Mantel und zusammendrückbarem Kern bei einer Eisensäule von 12″ durch 6 Eingüsse und 10″ durch 6 Aufgüsse gegossen.	äußerlich tadellos.	8 Atmosphären nach der Scala eines Stichler'schen Manometers.	wegen eingeschlossener Luftblase an dem Mandelringe (oberste Stelle) gesprungen.	wegen etwas matterem Eisen hatten sich Blasen an der obersten Eingußstelle eingeschlossen, woselbst eine summarische Eisenstärke von nur 1¼‴ repräsentirt war. Aeußerlich war nicht das Geringste davon sichtbar.

Gußwerk, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Mariazell

der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft

Local-Director.
Wittgenstein.

Herska, Hüttenmeister.
J. Weiß, Monteur.

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
179	6′	36″	7½	Liegend mit zusammendrückbarem Kern, bei einer Eisendrucksäule von 19½″ durch 2 Ein- und 2 Aufgüsse.	Mit kleinen äußerlichen Porositäten und Sandeinschlüssen an der Muffe, herrührend von grafitischem Eisen, sonst tadellos.	22 Atmosphären nach Stichler's Manometer.	Das Rohr blieb unversehrt und ließ nicht die geringste Schweißstelle bemerken.	Ein höherer Druck konnte wegen Nachgiebigkeit der Verdichtung, bei stetem Herausspringen derselben nicht erreicht werden. Das Rohr wurde mit den eingeschriebenen Atmosphären nach Wien eingeliefert.

Gußwerk bei Maria-Zell, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Maria-Zell
der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Local-Director.

Herska, Hüttenmeister.
J. Weiß, Monteur.
Johann Sambil, Gußmeister.

Spreng-Versuch, abgeführt mit 36″igen Wiener Wasserleitungsröhren im Juli 1870 in Gegenwart der Gefertigten.

Rohr-Nr.	Dimensionen			Guß-Methode	Beschaffenheit des Rohres	Erreichter Druck in Atmosphären mit Wasser probirt	Resultat	Anmerkung
	Länge	Durchmesser	Eisenstärke					
299	6′	36″	7½‴	Liegend mit zusammendrückbarem Kern, gegossen bei einer Eisendrucksäule von 19½″ durch 2 Ein- und 2 Aufgüsse.	Ein Ausschußrohr mit Porositäten und Kaltflüssen von mattem und hartem Eisen gegossen.	25 Atmosphären nach der Scala eines Stichler'schen Manometers.	Gesprengt wegen bedeutendem Kaltfluß, großer Härte und Porositäten.	Wegen zu hartem mattem Eisen hatte das Rohr stark vertiefte Kaltflußstellen bei a und b und am Mandelringe auch Porositäten.

Gußhaus, den 19. Juli 1870.

Local-Direction Maria-Zell
der k. k. priv. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.

Local-Director.

Herska, Hüttenmeister.
J. Weiß, Monteur.

Wien, den 4. August 1870.

An die löbliche Bauunternehmung der Hochquellen-Wasserleitung Wien's Herrn Antonio Gabrielli, hier.

Mit Bezug auf Ihre geehrte Zuschrift vom 29. v. M. theilen wir Ihnen mit, daß wir bei unserem Werke in Mariazell die Dispositionen, damit die Röhren vertikal gegossen werden, schon getroffen haben, und bereits einige vertikal gegossene Röhren zur Ablieferung bereit liegen.

Wir ersuchen Sie zugleich, sich gefälligst ohne Verzug in unserer Gießerei die Ueberzeugung von der erwähnten Einrichtung und dem bereits thatsächlich erfolgten vertikalen Guße von Röhren verschaffen zu wollen.

Nicht unbemerkt können wir lassen, daß nach Inhalt des Protokolles über die Gemeinderathssitzung vom 2. v. M. betreffend das Referat für die Wasserleitungs-Kommission, der zur Annahme gelangte dritte Antrag der Kommission als Bedingung für die Uebernahme der von uns bereits gelieferten horizontal gegossenen Röhren bei zu erprobender Widerstandsfähigkeit lediglich vorschreibt, daß sich die Bauleitung die Ueberzeugung von der geschehenen Einrichtung unserer Gußwerke für die vorschriftsmäßige vertikale Gießerei der Röhren verschafft habe, daß aber das Schreiben des Herrn Ober-Ingenieurs Wertheim vom 9. v. M. die weitere Bedingung, daß derartige von uns gegossene Röhren bereits abgeliefert sein müssen, hinzugefügt.

Um den Beweis unserer Bereitwilligkeit und unseres Entgegenkommens zu liefern, werden wir uns zwar beeilen, Ihnen mehrere vertikal gegossene Röhren im Laufe von wenigen Tagen zu liefern, ersuchen jedoch die Besichtigung unseres Gußwerkes nicht zu verschieben, damit die Probe bezüglich der abgelieferten horizontalen Röhren gleich nach Eintreffen der vertikal gegossenen beginnen und unaufgehalten vor sich gehen könne und bitten, uns gefälligst umgehend Ihre Aeußerung zukommen zu lassen.

Gefertigt: **Mariazeller-Gewerkschaft.**

Löbliche Wasserversorgungs-Kommission des Gemeinderathes.

Beiliegend überreicht der ergebenst Unterzeichnete die Abschrift eines Schreibens der Mariazeller Gewerkschaft an die Bauunternehmung, welche demselben soeben von letzterer übermittelt wurde. In diesem Schreiben erklärt die Mariazeller Gewerkschaft bereits die erforderlichen Einrichtungen getroffen zu haben und 36zöllige Röhren vertikal gießen zu können und bereits einige Röhren in dieser Weise erzeugt zu haben. Dieselbe ersucht die bezüglichen Einrichtungen ohne Verzug in Augenschein zu nehmen und bittet weiters, alsdann allsogleich die bereits gelieferten horizontal gegossenen Röhren zu übernehmen.

Der ergebenst Unterzeichnete kann nicht umhin sein Erstaunen darüber auszudrücken, daß die Mariazeller Gewerkschaft, welche vor wenigen Wochen erklärt hat, mit ihrem Roheisen nicht vertikal gießen zu können, und welche damals thatsächlich die zu diesem Behufe erforderlichen Einrichtungen nicht besaß, nunmehr bereits in der Lage sein solle, die Röhren in vorschriftsmäßiger Weise zu erzeugen. Nach den Erfahrungen, welche der Unterzeichnete in dieser Beziehung besitzt, ist ein Zeitraum von mindestens einigen Monaten erforderlich, um ordentliche Einrichtungen zu treffen, wenn man in fabriksmäßiger Weise eine regelmäßige kontinuirliche Erzeugung von vertikalem Guß bewerkstelligen will.

Andererseits aber unterliegt es gar keiner Schwierigkeit, in wenigen Tagen ein Provisorium herzustellen und einzelne Stücke in dieser Weise zu gießen.

Das letztere dürfte denn auch vermuthlich geschehen sein.

Um jedoch in dieser Beziehung volle Gewißheit zu erlangen, bleibt nichts anderes übrig, als sich durch den Augenschein von den getroffenen Dispositionen zu überzeugen.

Bei der besonderen Wichtigkeit dieses Gegenstandes scheint es dem ergebenst Gefertigten sehr zweckmäßig, die diesbezügliche Untersuchung selbst und in Begleitung des Sektions-Ingenieurs Nettecoven, welcher die frühere Einrichtung des Werkes kennt, vorzunehmen.

Der Unterzeichnete bittet um die Ermächtigung hierzu und wird diese Untersuchung pflegen, sobald er die hierzu erforderliche Zeit erübrigen kann.

Wien, am 5. August 1870.

Otto Wertheim m. p.

R.-G. Z. 3759.

Dekret.

An Herrn Otto Wertheim, Ober-Ingenieur der II. Abtheilung für die Wasserversorgung Wien's.

Die Wasserversorgungs-Kommission des Wiener Gemeinderathes hat in ihrer Sitzung vom 10. d. M. Ihren Bericht in Betreff der von der Mariazeller Gewerkschaft angezeigten Vorkehrung bezüglich des horizontalen Gußes der Röhren für die Hochquellen-Wasserleitung zur Kenntniß genommen und genehmigt, daß Sie Herr Ober-Ingenieur in Gemeinschaft des Herrn Sektions-Ingenieurs Nettecoven das Gußwerk ehethunlichst in Augenschein nehmen, um sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß dasselbe in der erforderlichen Weise für die bedingnißmäßige Gußmethode eingerichtet ist.

Hiervon werden Sie, Herr Ober-Ingenieur, mit Beziehung auf Ihre Eingabe vom 5. d. M., Z. 818, mit der Aufforderung verständiget, über das Resultat dieser Besichtigung dem Gemeinderathe Bericht zu erstatten.

Wien, am 12. August 1870.

Der Bürgermeister.

Löbliche Wasserversorgungs-Kommission!

Dem mit dem Präsidial-Dekrete dedato 12. August 1870, G. Z. 3759, erhaltenen Auftrage entsprechend, haben die Unterzeichneten das Gußwerk der k. k. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft besichtiget, um zu prüfen, ob die Einrichtungen zur Erzeugung der 36zölligen Röhren in vorschriftsmäßiger, den Bedingnissen entsprechender Weise getroffen worden sind und beehren sich hierüber den nachfolgenden Bericht zu erstatten.

Die bisher in Verwendung gewesene Einrichtung zur Erzeugung von 36zölligen Röhren, mit horizontalen Guße, ist derzeit außer Thätigkeit gesetzt und es befinden sich die zu denselben gehörigen Bestandtheile und das zu diesem Behufe angefertigte Modell nicht mehr in der Gießerei, sondern außerhalb derselben.

Zum Behufe der Erzeugung von 36″ Röhren mit vertikalem Guße wird derzeit ein altes, aus vier Theilen bestehendes Modell benutzt, welches seinerzeit zur Erzeugung eben solcher Röhren für das k. k. Bergwerk in Idria verwendet wurde. Dieses Modell hat nur 5‴ Wandstärke, weil die für Idria bestimmten Röhren nur zur Kondensation der Quecksilberdämpfe verwendet wurden und somit keinem Drucke ausgesetzt waren. Um dieses Modell für die Zwecke der Wiener Wasserleitung verwenden zu können, ist die Wanddicke desselben durch aufgenietetes Eisenblech verstärkt und eine neue Muffe, die Verstärkungsringe und der Mandelring aufgenietet worden. Mit Zuhilfenahme dieses Modells wird die Einformung des Rohres in einer beiläufig 5 Fuß tiefen Grube vorgenommen und der Kern durch Ausfüllung der ganzen lichten Oeffnung des Rohres mit festgestampftem Sande bewerkstelliget. Diese Operation, welche in Gegenwart der Unterzeichneten ausgeführt wurde, nahm die Zeit von 7 Uhr Früh bis 5 Uhr Abends in Anspruch.

Die Austrocknung der so hergestellten Gußform und jene des Kernes, welche gegenwärtig in außerordentlich primitiver Weise mit großem Aufwande von Brennmaterial vorgenommen wird, nahm fast die ganze Nacht in Anspruch, so daß erst am nächsten Morgen um 6 Uhr der Guß des Rohres von Statten gehen konnte.

Das in Gegenwart der Unterzeichneten vertikal gegossene Rohr, ebenso eine kleine Anzahl von 36zölligen Röhren, welche in derselben Weise erzeugt bereits fertig da lagen, zeigten in Bezug auf das äußere Ansehen und die Schönheit des Gußes durchaus keinen Unterschied gegenüber den mit horizontalem Guß erzeugten Röhren.

Eines dieser Rohre wurde in Gegenwart der Gefertigten mittelst hydraulischer Presse auf 15 Atmosphären geprüft und widerstand diesem Drucke vollkommen.

Es ergibt sich hieraus, daß die Erzeugung von vertikalem Guße mit Mariazeller Eisen nicht nur überhaupt möglich ist, sondern selbst bei theilweise unvollkommenen und unzweckmäßigen Einrichtungen mit gutem Erfolge ausgeführt werden kann.

Mit der vorher beschriebenen Einrichtung, mit welcher seit einigen Wochen probeweise gegossen wird, ist man gegenwärtig im Stande, binnen 24 Stunden 1 Rohr zu erzeugen und hofft mit Hilfe einiger Verbesserungen an derselben und mit eingeübten Arbeitern späterhin $1\frac{1}{2}$ bis 2 Rohre per Tag zu Wege zu bringen. Die Werksdirektion betrachtet übrigens die eben beschriebene Einrichtung selbst nur als ein Provisorium und beschäftiget sich in der letzten Zeit mit Studien für die Herstellung einer definitiven entsprechenden Anlage.

In welcher Weise diese eingerichtet werden soll, ist gegenwärtig noch nicht festgestellt und die Werksdirection war um so weniger im Stande, den Unterzeichneten hierüber positive Mittheilungen zu machen, als sie selbst von ihrer Generaldirektion in Wien noch keinen schriftlichen Auftrag zur Erzeugung von vertikal gegossenen Röhren erhalten hat,

und nur in Folge mündlicher Weisung die Erzeugung von vertikalem Guß mit möglichster Benützung vorhandener Modelle und Apparate nach verschiedenen Methoden probirt.

Erst wenn diese Versuche zu Ende geführt sein werden, wird die Werksdirektion im Stande sein, ihrer Generaldirektion präcise Vorschläge für die Methode, nach welcher die Röhren vertikal gegossen werden sollen, zu machen.

Vorläufig steht soviel fest, daß diese Fabrikation jedenfalls in jenem Theile der bestehenden alten Gießerei ausgeführt werden muß, in welchem sich die Dampfkrahne befinden, und es wird umsoweniger Schwierigkeit haben, diese Räumlichkeiten zu dem gedachten Zwecke zu verwenden, als auf einer Seite eine Vergrößerung des Gießerei-Gebäudes bereits in Ausführung begriffen ist.

Die gesammte Anzahl der für die Wasserleitung erforderlichen 36″ Röhren beträgt beiläufig 5300 Stück und wenn man die bereits horizontal gegossenen 300 Stück in Abrechnung bringt, so ergibt sich für die Mariazeller-Gewerkschaft die Nothwendigkeit, in jedem der beiden folgenden Baujahre 2500 Stück Röhren zu erzeugen, wenn anders die Bauunternehmung ihren kontraktlich übernommenen Verpflichtungen nachkommen will. Es wird somit nothwendig sein, durchschnittlich 8 bis 9 gerade Muffenröhren zu erzeugen und die neue Anlage für eine solche tägliche Leistung herzustellen.

Hiefür bietet der oben erwähnte Theil der Gießerei, in welchem sich die Dampfkrahne befinden, gerade den entsprechenden Flächenraum, so daß in dieser Beziehung der Errichtung einer zweckmäßigen Röhrengießerei nicht nur kein Hinderniß im Wege steht, sondern dieselbe leicht und mit verhältnißmäßig geringen Geldopfern hergestellt werden kann. Anders verhält es sich jedoch bezüglich des Erfordernisses an Zeit für diese Herstellung, nachdem gerade jene Bestandtheile, die am meisten Zeit erfordern, nämlich die Röhrenmodelle, die vollständig bearbeitet werden müssen, noch gar nicht begonnen sind.

Aus der vorstehenden ausführlichen Darlegung, welche theils durch eigene Anschauung, theils durch die Mittheilungen der Werksdirektion begründet ist, ergibt sich:

1. Die gegenwärtig vorhandene Einrichtung zur Erzeugung von vertikal gegossenen Röhren gestattet, selbst wenn man dieselbe nicht als ein Provisorium betrachten will, nur die Erzeugung von ein, höchstens zwei Röhren per Tag und es ist somit die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft gegenwärtig durchaus nicht im Stande, ihren kontraktlich übernommenen Verpflichtungen bezüglich des jährlich zu erzeugenden Röhrenquantums nachzukommen.

2. Zur Erzeugung der 36zölligen Röhren in der vorschriftsmäßigen Qualität und Quantität muß eine vollständig neue Anlage hergestellt werden, und zwar augenblicklich begonnen und mit größter Beschleunigung durchgeführt werden, wenn die Legung der 36zölligen Röhren mit dem Schlusse des dritten Baujahres vollendet sein soll.

3. Die bisher getroffenen Einrichtungen bieten nach der Ansicht der ergebenst Unterzeichneten nicht die erforderliche Garantie, daß die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft die gesammte Lieferung der 36zölligen Röhren in vorschriftsmäßiger Weise ausführen werde, weil diese Einrichtungen gegenwärtig nicht derart sind, daß sie diese Lieferungen ausführen kann, und hieraus ergibt sich

4. daß die bereits abgelieferten horizontal gegossenen Röhren vorläufig noch nicht zu übernehmen wären, sondern erst dann, wenn die sub 2 erwähnte Anlage vollendet sein wird.

Wien, am 23. August 1870.

Otto Wertheim m. p.
F. Nettecoven m. p.

Z. 4033.

Dekret an Herrn Ober-Ingenieur Wertheim.

Aus dem Berichte der II. Ober-Ingenieurs-Abtheilung für die Wasserversorgung Wien's vom 23. August d. J., Z. 837, über die Besichtigung des Gußwerkes in Mariazell geht hervor, daß die Werkseinrichtung der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft bis nun nicht die Gewähr bietet, daß dieselbe die für die Hochquellen-Wasserleitung erforderlichen 5000 Stück 36 zölligen Muffenrohre, vertikal gegossen, in den nächsten zwei Baujahren 1871 und 1872 und zwar nach Maßgabe des Baufortschrittes circa 8—9 Stück pr. Tag zu erzeugen und abzuliefern vermag.

Die Bauleitung hat demnach auf Grund des Beschlusses der Wasserversorgungs-Kommission des Wiener Gemeinderathes vom 26. d. M. die Bauunternehmung der Hochquellen-Wasserleitung anzuweisen, sogleich Vorsorge zu treffen, daß — entweder die Mariazeller Gewerkschaft durch neue Anlage zur Erzeugung des vertikalen Gußes für das nöthige Quantum dieser Rohre bis längstens 6. October d. J. in die Lage gesetzt ist, die Lieferung zu beginnen und fortzusetzen, damit der Baufortschritt in keiner Weise gehemmt wird, oder wenn dies nicht zu erwarten steht, daß sogleich

mit anderen Gewerken Verhandlungen eingeleitet werden, damit die Lieferung des nöthigen Quantums dieser 36zölligen Rohre von anderer Seite vorschriftmäßig und rechtzeitig sichergestellt wird.

Rücksichtlich der von der Mariazeller Gewerkschaft gelieferten circa 200—300 Stück horizontal gegossenen Rohre, deren Annahme und Verwendung von Seite des Gemeinderathes nur bedingungsweise genehmigt wurde, wird die Bauleitung angewiesen, dieselben nur dann zu übernehmen, wenn die Mariazeller Gewerkschaft durch ihre Einrichtungen die Gewähr geboten hat, daß sie das ganze benöthigte Quantum von 36zölligen Röhren, vertikal gegossen, rechtzeitig zu liefern im Stande und mit dieser Lieferung im vollen ungestörten Zuge ist.

Wien, am 27. September 1870.

Der Bürgermeister.

G. R. 4922
870.

18. October 1870.

Löbliche Wasserversorgungs-Kommission des Gemeinderathes!

Nach der mit der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft getroffenen Verabredung und nach erfolgter Anzeige der General-Direction dieser Gesellschaft, daß die Einrichtungen zur vorschriftmäßigen Erzeugung von 36zölligen Röhren theilweise vollendet, theilweise in voller Ausführung begriffen seien, hat der ergebenst Unterzeichnete den Sektions-Ingenieur des III. Baulooses beauftragt, die Einrichtungen des Gußwerkes zu untersuchen und hierüber Bericht zu erstatten.

Diese Untersuchung hat der Sektions-Ingenieur Nettecoven am 10. und 11. dieses Monats vorgenommen und dabei die Ueberzeugung gewonnen, daß die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft mit den bereits jetzt vorhandenen Einrichtungen im Stande ist, täglich fünf Stück 36zöllige Röhren, vertikal gegossen, zu erzeugen und mit Hilfe der in Ausführung begriffenen Modelle, Apparate und anderen Einrichtungen beiläufig vom 1. November angefangen in der Lage sein werde, täglich 10 Stücke solcher Rohre zu gießen. Ueberdies werden bereits gegenwärtig bauliche Veränderungen der Gießerei vorgenommen, welche bezwecken, diese Erzeugung von täglich 10 Stück in Zukunft in einer ganz rationellen und ökonomischen Weise zu bewirken.

Aus diesen Thatsachen glaubt der Gefertigte den Schluß ziehen zu können, daß es nunmehr der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft ernstlich darum zu thun ist, den von ihr kontraktlich übernommenen Verpflichtungen nachzukommen, und daß sie auch im Stande sein werde, dies zu thun, d. h. sämmtliche erforderliche 36zöllige Röhren innerhalb der nächsten zwei Baujahre zu liefern. Diese Erwartung wird aber nur dann in Erfüllung gehen, wenn Mariazell mit voller Kraft und mit derselben Energie, welche in den letzten Wochen entwickelt wurde, in den nächsten Jahren fortarbeitet.

In den Monaten Juni bis December-Jänner ist man im Stande, aus den wöchentlich eingehenden Lieferungen ein Urtheil über den Fortgang der Erzeugung zu gewinnen; im Winter aber und im Frühjahr, wo der Transport der Röhren von Mariazell nach Wien der Witterungsverhältnisse halber sehr unregelmäßig stattfindet und mitunter gänzlich unterbrochen wird, scheint es dem ergebenst Unterfertigten nothwendig, durch wiederholte Besuche des Gußwerkes eine Kontrole auszuüben.

Derartige Inspektionen, mitunter von der Bauunternehmung, mitunter von der Bauleitung vorgenommen, werden über den regelmäßigen Fortgang der Erzeugung Aufschluß geben und in den Stand setzen, in voraus ein richtiges Urtheil darüber zu gewinnen, ob die Legung der 36zölligen Hauptröhrenleitung innerhalb der festgesetzten Frist möglich sein werde oder nicht. Im letzteren Falle müßte die Bauunternehmung einen Theil der 36zölligen Röhren in anderer Weise beschaffen.

Wien, am 18. October 1870.

Der Ober-Ingenieur **Otto Wertheim** m./p.

Aus dem Berichte des Sektions-Ingenieurs Nettecoven an Ober-Ingenieur Wertheim über den Augenschein im Mariazeller Gußwerk.

Nach den Details folgt nachstehende Schlußbemerkung:

Von allen Gießereien für die II. Ober-Ingenieurs-Abtheilung bedient uns die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft jetzt am besten und wird uns voraussichtlich vollständig befriedigen.

. . . . . .

Wien, den 8. Februar 1871.

F. Nettecoven m/p.
Sektions-Ingenieur.

B 3.

Aus dem Berichte des Ober-Ingenieurs Wertheim über den Fortschritt der Arbeiten im letzten Quartale 1870.

IV. Bauloos.

Die Arbeiten der Röhrenlegung im Gebiete der Stadt Wien sind im Laufe der verflossenen Monate ununterbrochen fortgesetzt worden und es sind bisher im Ganzen folgende Röhrenleitungen hergestellt worden:

Im Bezirke	Rohrdurchmesser 3"	4"	5"	6"	15"
	Klafter			Klafter Baulänge	
I.	910	472	—	145	—
II.	970	480	—	162	—
III.	2200	700	130	—	330
IV. und V.	1540	1510	—	—	—
Zusammen	5620	3162	130	307	330

das ist 9000 Klafter (folgt das Detail).

Was die Ausführung dieser Arbeiten betrifft, so muß dieselbe im Allgemeinen als eine entsprechende bezeichnet werden und Versuche, welche bei einigen Strecken bezüglich der Wasserdichtigkeit der Verbindungen angestellt wurden, haben ein sehr zufriedenstellendes Resultat ergeben.

Die Arbeit geht bei allen Strecken, welche in Angriff genommen werden, mit ziemlicher Raschheit von Statten, die Störungen der Passage werden, soweit es nur thunlich erscheint, hiebei vermieden.

Weniger befriedigend ist die Herstellung der Pflasterungen nach vollendeter Arbeit und die Bauleitung hat in dieser Beziehung mündlich und schriftlich zu wiederholten Malen die hiebei vorkommenden Uebelstände gerügt. Indessen ist es nicht zu verkennen, daß es gerade unmöglich ist, auf neuen Anschüttungen eine dauerhafte Pflasterung vorzunehmen, und daß auch beim sorgfältigsten Stampfen des Erdreiches und bei der Benützung von grobem Schotter als Unterlage der Pflastersteine, eine wiederholte Umpflasterung nicht zu vermeiden ist. Insbesondere wird dies dann der Fall sein, wenn der Röhrengraben nahe dem Rinnseil liegt und während des Anschüttens oder bald nach Vollendung der Pflasterung heftige Regengüsse eintreten.

Was die Arbeit der Röhrenlegung in quantitativer Beziehung betrifft, so erreichen dieselben jetzt gerade die Hälfte jenes Ausmasses, welche für das erste Baujahr präliminirt ist.

Die Ursache davon liegt zum größten Theil im Ausbleiben der erforderlichen Röhren, worüber der ergebenst Unterzeichnete der löblichen Kommission bereits am 10. Oktober sub Nr. 895 $\frac{\text{W. V.}}{\text{II}}$ einen speciellen Bericht erstattet hat. In den letzten Wochen haben sich die Röhrenlieferungen der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft bezüglich der kleinen Röhren gebessert, so daß gegenwärtig von diesen ein reichlicher Vorrath vorhanden ist.

Mit den Röhrenlieferungen mittleren Durchmessers und insbesondere mit jenen größeren Durchmessers ist die Prager Eisenindustrie-Gesellschaft noch immer in sehr beträchtlichem Rückstand und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß die Legung des 26zölligen Hauptrohres auf der Wiedner Hauptstraße und des 12zölligen Rohres in der Taborstraße heuer gar nicht, jene des 15zölligen Rohres auf der Landstraße Hauptstraße nur zum Theile vorgenommen werden konnte.

Die Lieferung der für das IV. Bauloos erforderlichen Absperrvorrichtungen ist zwar gegenüber den Bestellungen ebenfalls beträglich zurückgeblieben, allein in Folge des Umstandes, daß die Herstellung der Röhrenstränge der

mangelnden Röhren halber nur im beschränkten Maße stattfinden konnte, resultirt hieraus kein Nachtheil für den Fortgang der Arbeiten im Allgemeinen.

Eine theilweise Entschuldigung für den Fabrikanten bezüglich dieser Rückstände liegt in dem Umstande, daß die Konstruktion dieser Maschinentheile über seinen Antrag einige Modifikationen erfahren hat, welche die Bauleitung erst nach längeren Verhandlungen zu genehmigen sich veranlaßt fand.

Auch die Lieferung der Hydranten erfuhr eine beträchtliche Verzögerung und die wenigen bisher eingelangten Stücke kamen erst in den letzten Wochen in Wien an, weßhalb ein Einbau derselben bisher nicht stattgefunden hat.

Die löbliche Wasserversorgungs-Kommission wolle aus dem vorstehenden Bericht entnehmen:

1) Daß die Arbeiten des I. Bauloose, soweit dieselben für das erste Baujahr zur Ausführung gelangen sollen, nahezu vollständig hergestellt sind;

2) daß die Arbeiten des IV. Bauloose bis jetzt beiläufig zur Hälfte ausgeführt worden sind;

3) daß die Ausführung der Arbeiten für die Bauloose II und III noch nicht begonnen worden ist;

4) daß die Beschaffenheit aller bisher hergestellten Arbeiten im Allgemeinen den Bedingnissen entsprechend gewesen ist.

Wien, den 11. November 1870.

Der Ober-Ingenieur
Otto Wertheim m. p.

B. 4.

G. R. Z. 651.

Dekret.

An Herrn Karl Mihatsch,

Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes.

Die im Bau begriffene Hochquellen-Wasserleitung wird, wie vorauszusehen ist, nach ihrer Vollendung in die Ober-Aufsicht des Stadtbauamtes übergehen.

Soweit es sich um den Aquädukt von den Quellen bis zum Rosenhügel, um die dermalige I. Ober-Ingenieurs-Abtheilung handelt, dürfte die Besorgung der dießfälligen Geschäfte bei dem Umstande, als in dieser Strecke das Wasser in einem einfachen, solid gemauerten Kanale geleitet wird, keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen, und zwar um so weniger, als sich das Stadtbauamt nach Vollendung des Werkes sehr leicht die vollständige Kenntniß von der Beschaffenheit und der Durchführung dieses Theiles der Wasserleitung wird verschaffen können.

Anders verhält es sich jedoch bezüglich der Röhrenleitung vom Rosenhügel abwärts, wo die für die genaue Erfüllung der dem Stadtbauamte nach der Vollendung der Wasserleitung obliegenden Betriebsleitung erforderliche vollständige Kenntniß der Sachlage entweder gar nicht oder nur mit vielen Schwierigkeiten nachträglich könnte erworben werden. Andererseits hat das Stadtbauamt bei seinen vielverzweigten Amtshandlungen an und nächst der Röhrenleitung auf diese selbst und die hierzu erforderlichen Ausführungsarbeiten um so mehr Bedacht zu nehmen, als mit diesen Arbeiten insbesondere die allgemeine Straßenbespritzung, sowie die Vorkehrungen für die Verfügbarkeit über ausreichende Wasserquantitäten bei Feuersgefahren in unmittelbarem Zusammenhange stehen, in welcher Beziehung das Stadtbauamt sowohl bei der Einrichtung mitzuwirken, als auch seinerzeit die ganze Handhabung zu besorgen haben wird.

Soll das Stadtbauamt nun den an dasselbe herantretenden Anforderungen in den mannigfachsten Fällen der nöthigen Bedachtnahme auf die Wasserleitung, der Beseitigung von Störungen, bei allen Reparaturen, Ergänzungen 2c. rasch und vollkommen entsprechen, ist es vor Allem nothwendig, daß dieses Amt die vollständige und eindringlichste Kenntniß über das gesammte Röhrennetz besitze, eine Kenntniß, welche, da die Leitung dieser Herstellungsarbeiten selbst einem besonderen, ausschließlich hiermit beschäftigten Organe überlassen sein muß, nur durch Beobachtung der Entstehung dieser Herstellungen geschafft werden kann.

In dieser Richtung erscheinen zunächst Sie, Herr Ober-Ingenieur, vermöge Ihrer bisherigen Verwendung im städt. Dienste berufen, durch Ihre genaue Mitwissenschaft über die Lage, Beschaffenheit und Vertheilung der neuen Wasserleitungsröhren, über ihr Gefälle und ihre Dimensionen, und über die mechanischen Vorrichtungen an denselben — sowohl zur gedeihlichen, ungestörten Durchführung der Arbeiten mitzuwirken, als auch für die künftige Betriebsleitung durch das Stadtbauamt die wünschenswerthe Kenntniß der Details der Röhrenleitung zu vermitteln.

Ueber Veranlassung der Wasserversorgungs-Kommission des Gemeinderaths finde ich mich daher im Interesse des Dienstes bestimmt, Sie, Herr Ober-Ingenieur, anzuweisen, der Röhrenlegung für die Hochquellen-Wasserleitung Ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, und ertheile Ihnen in dieser Beziehung den ausdrücklichen Auftrag, sich über die Art und Weise der bezüglichen Arbeiten auf das Eingehendste zu informiren und in Kenntniß zu halten, wobei Sie in allen Fällen, wo Ihnen der Vorgang bei diesen Arbeiten, die Manipulation hierbei oder die speciellen Anordnungen, Projekte und Anträge, sei es nun in prinzipieller Hinsicht oder im Detail, in technischer Beziehung bedenklich erscheinen sollten, in Wahrnehmung des städtischen Interesses und somit in Erfüllung Ihrer aufhabenden Verpflichtung und Verantwortlichkeit als technischer Kommunalbeamter Anlaß nehmen werden, mir unverweilt Ihre dießfälligen Ansichten bekannt zu geben.

Unter Feststellung des Grundsatzes, daß die II. Ober-Ingenieurs-Abtheilung für die Wasserversorgung Wien's für die zweckentsprechende Ausführung der Arbeiten selbst die ihr auferlegte volle Verantwortlichkeit behält und in ihrer Wirkungssphäre durch diese meine Verfügung keine Aenderung herbeigeführt werden soll, erwarte ich, daß Sie die Ihnen auferlegte Pflicht genau und gewissenhaft erfüllen werden.

Hierbei ist es selbstverständlich, daß Ihnen die gehörige Information, insoferne dieselbe von Seite des Gemeinderathes durch ihre Berufung in die bezüglichen Sitzungen, durch Mittheilung von Akten und durch die Ermöglichung der Einsichtnahme der Projekte und Pläne der Bauleitung bewirkt werden kann, jederzeit geboten werden wird.

Wien, am 8. Februar 1871.

Der Bürgermeister.

Bericht des Ober-Ingenieurs Karl Mihatsch.

Von 3. April 1871.

Wohllöbliches Magistrats-Präsidium!

Laut dem Präsidial-Decret vom 8. Februar l. J. G. R. Zahl 651 erhielt der gehorsamst Gefertigte den ausdrücklichen Auftrag, sich über die Röhrenlegung der Hochquellen-Wasserleitung auf das Eingehendste zu informiren und im Falle, als demselben diese Herstellungen in irgend einer Weise bedenklich erscheinen, so hat derselbe, sowohl wegen Wahrung des städtischen Interesses, sowie auch in Erfüllung seiner Verpflichtungen und Verantwortlichkeit als technischer Communal-Beamter unverweilt seine dießfälligen Ansichten zur Kenntniß zu bringen.

Bei der Besichtigung der Röhrenlegung im Monat März l. J. hat der gehorsamst Gefertigte gefunden, daß vornehmlich das verwendete Röhrenmateriale bezüglich des Gelingens, sowie der Dauerhaftigkeit dieses Röhrennetzes bedenklich erscheint, und um seiner oben genannten Verpflichtung zu entsprechen, erlaubt sich derselbe seine dießfällige Ansicht dem Wohllöblichen Präsidium hiermit zur Kenntniß zu bringen.

Schon im December 1869 hat der Gefertigte die Ehre gehabt, mit dem Herrn Bürgermeister Dr. Cajetan Felder über diese Angelegenheit zu sprechen und hat dabei die Ansicht geltend gemacht, daß die im genehmigten Projecte für die Hochquellen-Wasserleitung angetragenen Röhren für das Röhrennetz eine zu geringe Wanddicke erhalten sollen und daß deßhalb zu befürchten steht, daß das Röhrennetz den gestellten Bedingungen nicht entsprechen dürfte und diese Ansicht hat nunmehr bei der vorgenommenen Besichtigung der Herstellung desselben ihre Bestätigung gefunden.

Nach dem Kontrakte für diese Leistungen ist nach §. 5 IV. Bauloos dem Contrahenten freigestellt worden, sich die Rohrwände zu verstärken, wenn die normirten Dimensionen nicht für genügend gehalten werden, um der weiteren Kontrakts-Verpflichtung nach §. 45 bezüglich der dreijährigen Haftung hierfür zu entsprechen, jedoch die gelieferten Rohre sind bisher blos nach den normirten Dimensionen angefertigt worden, dieselben werden nach §. 14 des Kontraktes einer Erprobung auf den Röhrenlagerplatze bis auf 15 Atmosphärendruck mit der hydraulischen Presse unterzogen und man hält das dabei unbeschädigte Materiale für entsprechend.

Bei der Rohrlegung im III. Bezirke haben sich jedoch sehr ungünstige Resultate ergeben, es sind nämlich bei der Legung von circa 660 Stück Röhren von 3 Zoll, 5 Zoll und 15 Zoll Durchmesser schon 57 Stück, worunter vornehmlich die 15zölligen bei dem Verstemmen an den Muffen aufgesprungen, der 15zöllige Röhrenstrang wurde in der letzten Woche bereits zweimal, der nach §. 40 des Kontraktes vorgeschriebenen Probe unterzogen und dabei sind zusammen 5 Stück Rohre theils bei den Muffen theils an sonstigen Stellen undicht geworden, obwohl dabei blos ein Druck von $2^1/_2$ Atmosphären anstatt der vorgeschriebenen 15 Athmosphären angewendet worden ist.

Alle hier verwendeten Rohre hatten jedoch die obengenannte nach §. 14 vorgeschriebene Probe am Röhrenlagerplatze auf 15 Athmosphären Druck gut ausgehalten und nachdem diese Leitungen bei ihrer künftigen Benützung je nach ihrer Höhenlage stets einen Druck von 5 bis 8 Atmosphären auszuhalten haben, so müssen die obengenannten Proberesultate bei der 15zölligen Leitung auf der Landstraße als sehr bedenklich bezeichnet werden, denn dieselben liefern den Beweis, daß die Röhrenprobe mit der hydraulischen Presse am Röhrenlagerplatze, wobei jedes Rohr fest eingeklemmt ist, im vorliegenden Falle nicht genügt, sondern, daß erst die Erprobung des fertigen Röhrenstranges hierfür maßgebend sein kann, weil dabei die Rohre in jeder Lage erprobt werden, in welcher dieselben in Zukunft ihre Benützung finden.

Der gehorsamst Gefertigte hegt demnach die Befürchtung, daß bei Fortsetzung der Probe des 15zölligen Röhrenstranges, Landstraße, Hauptstraße, wobei der vorgeschriebene höhere Druck bis auf 15 Athmosphären angewendet wird, noch weitere Rohrbrüche eintreten werden, und daß sich auch ähnliche Erscheinungen bei den Leitungen auf der Wieden und in der Mariahilferstraße ergeben dürften, wenn daselbst die nach §. 40 vorgeschriebene Probe zur Anwendung kömmt, obwohl bei der Legung dieser letzteren Rohre weniger Brüche beim Verstemmen eingetreten sind.

Es erscheint demnach im Interesse der Sache geboten, daß bei diesen Herstellungen die größte Vorsicht angewendet werde, um alle die unangenehmen Folgen nach Thunlichkeit zu verhindern, die ein mangelhaftes Röhrennetz der Kommunal-Verwaltung verursachen könnte und daß demnach das Wohllöbliche Magistrats-Präsidium sogleich bei dem Beginne der diesjährigen Arbeiten die geeigneten Verfügungen anordnet, die nach dem Kontrakte zu Gebote stehen.

Nach §. 40 Bauloos IV. des Kontraktes ist nämlich die Bauleitung berechtigt, die Erprobung der fertigen Röhrenstränge bis auf 15 Athmosphären Druck zu verlangen und aus den oben angeführten Gründen erlaubt sich der gehorsamst Gefertigte in Antrag zu bringen, „Ein Wohllöbliches Präsidium wolle verordnen, daß jeder Röhrenstrang ohne Ausnahme in seinem fertigen Zustande der Probe nach §. 40 unterzogen werde und erst nachdem derselbe diese Probe bestanden hat, soll die Kollaudirung, sowie die Uebernahme desselben stattfinden."

Ergeben jedoch diese derartigen Proben, daß diese Rohre entweder bezüglich ihrer Wanddicke oder sonstiger Eigenschaften des Röhrenmateriales unter Anwendung des vorgeschriebenen Druckes von 15 Atmosphären nicht vollkommen genügen, so wäre die Frage in Berathung zu nehmen, ob besonders die starken Hauptleitungen aus den vorhandenen Röhrenmateriale ausgeführt werden sollen oder nicht. Auch ist hier zu bemerken, daß die genannte Probe nach §. 40 bei den im Jahre 1870 hergestellten Leitungen blos bei zwei 4zölligen Röhrenzügen vorgenommen worden ist.

Bezüglich der Ausführung dieses Antrages ist zu bemerken, daß in jenen 7 Bezirken, wo die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung besteht, die Füllung der neuen Rohre für diese Probe in den meisten Fällen durch eine Verbindung derselben mit den alten Leitungen bewerkstelliget werden kann und wo dies nicht der Fall ist, wäre die Füllung auf andere Weise zu besorgen.

Es kann diese Probe auch bei jenen Röhrenzügen stattfinden, die aus Passagerücksichten bereits theilweise zugeschüttet wurden, nur muß in diesem Falle der Wasserdruck längere Zeit erhalten werden, um sich von deren Dichtigkeit zu überzeugen, und es kann dieselbe auch streckenweise vorgenommen werden, um das Verschütten der Leitung behufs der Straßenherstellung früher zu ermöglichen.

Um nun für die Richtigkeit obiger Ansichten auch einen Beweis beizubringen, hat der Gefertigte die Rohrwanddicke nach den derzeit üblichen und bewährten Formeln berechnet, dieselben in der beiliegenden Tabelle A sammt den Dimensionen für die verschiedenen Rohre der Hochquellen-Leitung zusammengestellt, und bei einem Vergleiche dieser Rechnungs-Resultate mit dem für die Ausführung bestimmten Dimensionen wird ersichtlich, daß die Berechnung nach den Formeln in den Kolonnen I und II schon für einen Theil der Rohre eine stärkere Wanddicke ergibt, als jene, nach welcher die Rohre geliefert werden, obwohl diese beiden Formeln blos für eine Röhrenprobe bis auf 10 Atmosphären giltig sind.

Bei der sonstigen Berechnung nach den bewährten Formeln von Morins und Weißbach in der III. und IV. Kolonne ist jedoch die bei der Hochquellen-Leitung stattfindende Druckhöhe von 250 Fuß oder 8 Atmosph. in Rechnung gestellt, und man erhält dabei für die sämmtlichen Rohrwände eine größere Dicke als dieselben nach dem genehmigten Kontrakte erhalten, und auch geliefert werden.

Auch die in der Tabelle angeführten Rohre der Kaiser Ferd.-Wasserleitung haben eine größere Wanddicke, dieselben sind jedoch blos auf einen Druck von 6 Atmosph. in Anspruch genommen, und die bei dieser Leitung gemachten Erfahrungen des Gefertigten sprechen dafür, daß dieselben nicht zu stark ausgeführt wurden.

Gegen diese Berechnungen dürfte vielleicht die Einwendung gemacht werden, daß man bei der Bestimmung der normirten Wandstärke der Rohre blos das vorzüglichste Eisenmateriale im Auge hatte, jedoch hierauf muß erwiedert werden, daß bei einer Lieferung von mehr als 60.000 Stück Röhren eine solche Voraussetzung nicht zulässig ist, da dabei unbedingt mehrere Eisenwerke in Anspruch genommen werden müssen, die somit auch verschiedenes Material liefern.

Die hier angeführten Berechnungen bestätigen demnach die im Eingange erwähnte Ansicht des gehorsamst Gefertigten und werden auch den von demselben gestellten Antrag bezüglich der nöthigen Vorsicht bei Uebernahme der hergestellten Leitungen unterstützen.

Es sind dem ergebenst Gefertigten jedoch auch noch einige Kontraktbedingungen aufgefallen, die nachtheilige Folgen für das herzustellende Röhrennetz verursachen dürften, wenn nicht die größte Vorsicht bei dessen Ausführung zur Anwendung kommt und derselbe erlaubt sich deshalb auch sogleich darauf aufmerksam zu machen. Im §. 4. IV. Bauloos des Kontraktes wird bestimmt, daß die Uebernahme der Röhren noch zulässig ist, wenn nicht mehr als zwei Linien Differenz in der bestimmten Wandstärke vorkömmt. Es werden somit die mit $4\frac{1}{2}$ Linien Wanddicke bestimmten 3-, 4- und 5zölligen Röhren auch mit $2\frac{1}{2}$ Linien Wandstärke, und jene der 36zöll. Rohre anstatt mit $7\frac{1}{2}$ Linien, auch nur mit $5\frac{1}{2}$ Linien als entsprechend angenommen, und blos die nach §. 14 angeordnete Probe entscheidet über deren Verwendung.

Dieses Zugeständniß erscheint im vorliegenden Falle, wo die normirten Wandstärken, wie nachgewiesen, ohnehin zu schwach sind, als sehr nachtheilig und ebenso muß die Kontraktsbestimmung im §. 5 daselbst als ganz unverläßlich bezeichnet werden, nach welcher es jeder Gießerei freigestellt bleibt, nach der Qualität ihres Eisens mit Rücksicht auf die im §. 14 erwähnte Probe der Röhren eine größere Wanddicke zu geben, denn diese Bestimmung hat bei den bisherigen Lieferungen noch keine Anwendung gefunden, obschon das gelieferte Röhrenmateriale keineswegs als ein vorzügliches bezeichnet werden kann.

Da nun aber nach dem bestehenden Kontrakte dem Kontrahenten die Wahl der Gießerei, resp. des Röhrenmateriales zusteht, und da es wieder dieser letzteren überlassen bleibt, sich die Rohre nach Belieben zu verstärken, so hat die Kommunal-Verwaltung für die ordentliche Ausführung des Röhrennetzes gar keine Garantie, als die unter §. 15 und §. 40 des Kontraktes angeordneten Proben, und wie oben bereits berichtet wurde, kann die unter §. 14 bedungene Probe jedoch nicht als maßgebend angesehen werden. Es erübrigt demnach blos die nach §. 40 zulässige Probe, um über die Brauchbarkeit der hergestellten Leitungen Gewißheit zu erlangen, und dieser Umstand dürfte eine weitere Begründung des oben gestellten Antrages bilden.

Ueber die derzeitige Ausführung dieser Arbeiten ist noch zu bemerken, daß die Pölzungen der Röhrengräben durchgehends mangelhaft sind, daß die Arbeiten besonders auf der Landstraße sehr langsam fortschreiten, so zwar, daß die

Röhrengraben schon 4 Wochen aufgegraben sind, ohne die Leitung zu vollenden, weil hiezu die nöthigen Rohrstücke als Knieröhre und Schubringe fehlen, ein Umstand, welcher derzeit wohl nicht vorkommen sollte.

Wien, am 3. April 1871.

Karl Mihatsch m/p.
Ober-Ingenieur.

Der unterzeichnete Vorstand des Stadtbauamtes hat über die unter dem 8. Februar l. J. Z. 651 erhaltene Präsidial-Weisung die fragliche Angelegenheit mit dem hierämtlichen Ober-Ingenieur Herrn Mihatsch im Detail besprochen, und muß sich in Folge dessen mit den oben aufgestellten Ansichten um so mehr einverstanden erklären, als das Stadtbauamt nach obigem Dekrete die Obsorge über die Hochquellen-Leitung nach deren Vollendung zu übernehmen hat.

Niernsee m/p.
Stadtbaudirektor.

Verlag des Wiener Gemeinderathes. Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Rohr-Durchmesser in Zollen	Rohrwanddicke berechnet nach												Anmerkung
	Nach dem Projekte vorgeschrieben		I. Formel von Aubuisson (bis 10 Atmosphären giltig)		II. Formel von Reuleux (bis 10 Atmosphären giltig)		III. Formel von Morius (für 250′ Druckhöhe)		IV. Formel von Weißbach (für 250′ Druckhöhe)		Röhren der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung		
	lang	Linien		Linien		Linien		Linien		Linien	lang	Linien	
3	6 Fuß bis 9 Fuß	$4^1/_2$		4·92		4		4·59		4·645	6′	$4^1/_2$	Die nach Formel I und II berechneten Rohre dürfen blos auf 10 Atmosphären Druck probirt werden.
4		$4^1/_2$		5·04		$4^1/_2$		4·80		4·87	6′	5	
5		$4^1/_2$		5·16		$4^1/_2$		5·03		5·102	6′	$5^1/_2$	Die Rohre nach Formel III und IV berechnet entsprechen der für die Hochquellenleitung bestehenden Druckhöhe von 250 Fuß.
6		5		5·28		5		5·25		5·33	$5^1/_2$′	6	
7		5		5·40		5		5·5		5·55	$5^1/_2$′	$6^1/_2$	
8		5		5·52		5		5·713		5·79	$5^1/_2$′	$6^1/_2$	Die Röhren der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung werden auf 12 Atmosphären Druck probirt, haben jedoch blos einem Drucke von 6 Atmosphären zu widerstehen.
9		$5^1/_2$		5·64		$5^1/_2$		5·95		6·01			
10		$5^1/_2$		5·76		$5^1/_2$		6·171		6·244	$5^1/_2$′	7	
12		6		6		6		6·629		6·70			
14		6		6·24		$6^1/_4$		7·056		7·15	5′	10	Die in Decimalen aufgeführten Bruchtheile der Wandstärke sind auf das nächst höhere Maß mit $^1/_4$, $^1/_2$ oder $^3/_4$ abzurunden.
15		6		6·36		$6^1/_4$		7·315		7·38			
16		$6^1/_2$		6·48		$6^1/_2$		7·54		7·61			
20		$6^1/_2$		6·96		7		8·458		8·52			
24		7		7·44		$7^1/_2$		9·37		9·44			
25		7		7·56		$7^3/_4$		9·40		9·67			
26		7		7·68		$7^3/_4$		9·928		9·9			
30		$7^1/_2$		8·16		8		10·742		10·81			
33		$7^1/_2$		8·52		$8^1/_2$		11·427		11·49			
36		$7^1/_2$		8·88		9		12·113		12·18			

Wien, am 3. April 1871.

Karl Mihatsch m. p.,
Oberingenieur.

B. 6.

Eingabe der Bauunternehmung

vom 12. April 1871.

Löbliche Bauleitung.

Als ich im vergangenen Jahre die Ehre hatte, einer Sitzung der löblichen Wasserversorgungs-Kommission beizuwohnen, erlaubte ich mir, dieselbe auf die Zweckmäßigkeit aufmerksam zu machen, im Interesse des bedeutenden Werkes und seiner Zukunft, die bisher vorgeschriebenen Wandstärken der gußeisernen Röhren zu verstärken.

Die löbliche Wasserversorgungs-Kommission hat damals befunden, daß, nachdem für den Bedarf des ersten Jahres die nöthige Anzahl Röhren bereits bestellt, und größtentheils auch schon geliefert sei, eine sofortige Aenderung der ursprünglichen Dimensionen nicht dringend geboten sei, daß aber für die Lieferungen des kommenden, also des laufenden Jahres die Frage einer Verstärkung der Röhrenwände neuerdings eines Eingehenden geprüft, und darüber entschieden werden solle.

Nachdem nun die Arbeiten dieses Baujahres bereits begonnen, eine Entscheidung über die Wandstärken aber noch nicht erflossen, erlaube ich mir diese Frage neuerdings in Erinnerung zu bringen, und abermals darauf hinzuweisen, daß die vorgeschriebenen Röhrenstärken in der Praxis in manchen Fällen auf die Dauer als zu schwach sich herausstellen dürften, und ich auch bei dem Umstande, daß mir diese Dimensionen durch die Baubedingnisse von mir unabhängig vom Beginn an schon genau vorgeschrieben waren, hinsichtlich der Grenzen meiner Verantwortlichkeit in dieser Beziehung meine Reserven machen muß.

Wenn auch die Erprobung der Röhren auf 15 Atmosphären eine zweifellose Garantie bietet, so ist sie doch nicht für alle in der Praxis vorkommenden und ganz außer der Theorie liegenden Zufälle hinreichend, und besonders nicht mit Rücksicht auf eine längere Dauer der Leitung. Wenn dies auch nicht direkt meine Interessen berührt, so veranlaßt mich doch die Rücksicht auf ein so großes, und für Wien so wichtiges Werk, meine Ansicht ergebenst zu wiederholen, daß mit der Zeit eine allzu strenge Limitirung der Wandstärken der gußeisernen Röhren nachtheilige und bedeutende Kosten mit sich bringende Folgen veranlassen dürfte.

Wenn man über die Anlage von Wasserleitungen die besten Autoren konsultirt, so findet man besonders für Rohre größerer Dimensionen, schon in der Theorie durch dieselben größere Wandstärken der Rohre berechnet, als für die Wiener Wasserleitung in der That bestimmt sind, wie beispielsweise aus folgendem ersichtlich:

Wandstärken nach:	10″	15″	20″	25″	33″	36″
Aubuisson:	$6\frac{1}{3}'''$	$7\frac{1}{4}'''$	$8\frac{1}{6}'''$	$9'''$	$10\frac{1}{2}'''$	$11'''$
Wiekfteed:	$6\frac{1}{3}'''$	$7\frac{1}{4}'''$	$8'''$	$8\frac{3}{4}'''$	$10'''$	$10\frac{1}{2}'''$
Genieg:	$6'''$	$6\frac{1}{2}'''$	$7\frac{1}{4}'''$	$8'''$	$8'''$	$8\frac{1}{5}'''$
Redtenbacher:	$5\frac{1}{3}'''$	$5\frac{3}{4}'''$	$6\frac{1}{3}'''$	$6\frac{1}{2}'''$	$7\frac{1}{4}'''$	$7\frac{1}{2}'''$

wohingegen bei der Wiener-Wasserleitung folgende Ziffern angenommen erscheinen:

$5\frac{1}{2}''$	$6'''$	$6\frac{1}{2}'''$	$7'''$	$7\frac{1}{2}'''$	$7\frac{1}{2}'''$

und noch dazu in Eisen mittlerer Qualität, und hiezu somit die nach den Formeln von Redtenbacher geringsten zulässigen Wandstärken gewählt worden sind.

In der Praxis aber finden wir, besonders bei Röhren größerer Dimensionen, überall stärkere Wandungen der Röhren angewendet, und zwar beispielsweise:

Wandstärke:	12″	20″	24″	33″
in Paris:	$6'''$	$7\frac{1}{4}'''$	$8\frac{1}{5}'''$	—
in Lyon:	$6'''$	$7\frac{1}{4}'''$	$8\frac{1}{5}'''$	—
in Braunschweig:	$6{\cdot}72'''$	$8{\cdot}16'''$	$8{\cdot}88'''$	$10\frac{1}{2}'''$
in Pest:	$7'''$	$9'''$	—	$11{\cdot}04'''$
in England:	$9'''$	$12'''$	$13'''$	—

und sind selbst bei diesen Wandstärken in manchen, freilich ausnahmsweisen Fällen noch Röhrenberstungen vorgekommen.

Immerhin genügt aber eine Probe auf 15 Atmosphären allein nicht, um vollständige Beruhigung zu gewähren, denn bei der Bewegung des Wassers in einer Leitung wird in manchen Fällen der normale Druck derart erhöht, oder in einer Weise verändert, daß eine der Probe von 15 Atmosphären vollständig widerstehende Röhre in der Wirklichkeit nicht mehr genügt, wie sich dieß auch bei den vorläufigen Erprobungen einzelner gelegten Röhrenstränge bereits einige Male herausgestellt hat.

Das einzige Mittel, welches Beruhigung bieten, und für die zuverlässige Funktionirung der Wasserleitung Sicherheit geben kann, ist, die Wandungen der Röhren selbst über die Grenzen der Vorsicht hinaus zu verstärken, und erlaube ich mir im Interesse des schönen Werkes die Aufmerksamkeit der löblichen Bauleitung abermals auf diesen Umstand zu lenken, und ihr ergebenst die baldigste Berücksichtigung des Vorstehenden anzuempfehlen.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir auch noch beizufügen daß die Ansatzstutzen der B Rohre sehr leicht abbrechen, und deßhalb eine Verstärkung derselben durch Verstärkungsrippen sehr zweckmäßig wäre.

Solche Rippen ließen sich zwischen je 2 Schraubenlöchern ganz gut anbringen.

Wien, den 12. April 1871.

A. Gabrielli m. p.

Bericht des Ober-Ingenieurs Wertheim.

Vom 13. April 1871.

Löbliche Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes!

Der ergebenst Unterzeichnete hat gestern die im Original beiliegende Zuschrift der Bauunternehmung Gabrielli erhalten, in welcher dieselbe eine Verstärkung der Wanddicken der Rohre beantragt.

Nachdem die Hochquellen-Wasserleitung sich derzeit nicht mehr im Stadium des Projektes befindet, sondern mitten in der Ausführung begriffen ist, so wäre eigentlich ein näheres Eingehen auf einen derartigen Vorschlag gar nicht mehr am Platze. Nachdem aber die löbliche Wasserversorgungs-Commission selbst diesem Gegenstand in letzterer Zeit ihre Aufmerksamkeit zugewendet hat, so kann der ergebenst Unterzeichnete es sich nicht versagen, einerseits seine im Laufe der verflossenen Jahre wiederholt mündlich ausgesprochene Anschauung, daß die Wandstärken der Wiener Wasserleitungsröhren hinreichend stark sind, in dem beiliegenden Berichte zu begründen, anderseits die vorliegende Eingabe der Bauunternehmung mit einigen Bemerkungen zu begleiten.

Die Veranlassung, weßhalb die Frage der Wandstärken überhaupt gegenwärtig wieder besonderen Erwägungen unterzogen wird, sind die im Laufe der verflossenen Wochen beim Verstemmen einiger Röhrenleitungen eingetretenen Muffensprünge.

Muffensprünge und Wandstärke der Rohre sind aber von einander vollkommen unabhängig, man kann sehr dicke Rohre machen, deren Muffenköpfe zu schwach sind und umgekehrt, und kann, wenn man die geeigneten Mittel dazu anwendet, jede auch die stärkste Muffe zersprengen.

Es liegt bisher absolut kein Anhaltspunkt vor, weßhalb die ausgeführten Wandstärken nicht stark genug sein sollten und es liegt eben so wenig ein Anhaltspunkt dafür vor, daß die Muffen zu schwach seien, wenn sie mit den angegebenen Dimensionen fehlerlos gegossen und in zweckmäßiger Weise verstemmt werden; wohl aber hat die ausnahmsweise Verwendung einiger beträchtlich stärker gegossener Muffen, die ebenfalls beim Verstemmen gesprungen sind, den Beweis geliefert, daß auch größere Wandstärken gegen Gußfehler keine Sicherheit gewähren.

Fast alle bisher gesprungenen Muffen haben entweder Gußfehler: (Luftblasen, Kaltguß) gezeigt, welche bei der Besichtigung vor dem Bruche nicht zu erkennen waren oder aber alte Sprünge, die beim Transport oder beim Auf- und Abladen entstanden sein dürften.

Ueberdies ist zu bemerken, daß das zu diesen Verbindungen verwendete Blei theilweise härter, als gewöhnlich war und, daß mit weniger Ausnahme fast alle Muffenbrüche nur in einem, dem III. Bezirke vorgekommen sind, mithin die Vermuthung nahe liegt, daß Ungeübtheit des einen oder anderen Arbeiters mit im Spiele sei.

Wenn die Bauunternehmung die Anschauung ausspricht, daß die Probe auf 15 Atmosphären allein nicht die vollständige Beruhigung über die Widerstandsfähigkeit eines Rohres bieten könne, so hat sie vollkommen recht, und eben weil das der Fall ist, sind in die Spezialbedingnisse für das Bauloos IV die §§. 37, 45 b und 46 (alinea 3) aufgenommen worden.

Gänzlich vermeiden wird man Muffensprünge während der Herstellung der Röhrenleitung und nach Vollendung derselben niemals können, dies wird so wenig in Wien der Fall sein, als dies je irgendwo vorgekommen ist.

Dasjenige Mittel aber, welches die relativ größte Beruhigung bieten und die Unternehmung gegen das ihr obliegende Risiko möglichst sichern kann, ist nicht eine Verstärkung der Wanddicken, sondern eine äußerst sorgfältige Kontrole.

Diese wäre in erster Linie von der Unternehmung, welche sich bisher mit einer Untersuchung der Röhren gar nicht befaßt hat, selbst vorzunehmen, nachdem ihr die Lieferung des Materiales aus dem Grunde übertragen wurde, damit sie die volle Verantwortlichkeit übernehmen könne.

Aber auch bei der sorgfältigsten Untersuchung der Röhren wird es der Unternehmung nicht gelingen, die Gußfehler im Innern der Muffen vor der Verstemmung zu entdecken.

Eine Vergütung für den ihr dadurch erwachsenen Schaden möge sie von den Gießereien im Wege einer Vereinbarung zu erlangen suchen, nicht aber von der Commune Wien durch eine unnöthige Vermehrung des zu liefernden Röhrengewichtes, die mit einer über die Grenzen der Vorsicht hinausgehenden Verstärkung der Wandungen verbunden wäre.

Das mit der Herstellung des Röhrennetzes verbundene Risiko ist vertragsgemäß der Bauunternehmung überragen und es muß deßhalb jede Verwahrung gegen deren Verantwortlichkeit als unstatthaft bezeichnet werden.

Wien, am 13. April 1871.

Der Oberingenieur

Otto Wertheim m. p.

Bericht

des

Ober-Ingenieurs Wertheim

vom 15. April 1871

über die

Bestimmung der Wandstärken der Röhren für die Hochquellen-Wasserleitung.

Wasserleitungsröhren müssen, wenn sie ihrem Zwecke entsprechen sollen, hinreichend stark sein gegen die nachfolgenden Inanspruchnahmen:

1. Gegen den größtmöglichsten hydrostatischen Druck des Wassers in der Röhrenleitung.
2. Gegen die Einwirkung der Stöße, welche zeitweilig in den Röhrenleitungen vorkommen.
3. Gegen diejenige Gewalt, welche bei Herstellungen der Verbindungen an derselben ausgeübt wird.
4. Gegen die Zerstörung des Eisens durch Verrosten und andere chemische Reaktionen.

Allen diesen Einwirkungen soll und muß jedoch ein Wasserleitungsrohr nicht nur gerade Widerstand leisten, sondern es muß dieß letztere auch mit einer gewissen Sicherheit der Fall sein, und der Grad dieser Sicherheit ist von wesentlichem Einfluße auf die Wanddicke der Röhren.

Bei der Bestimmung der Wanddicke der Röhren kann man in zweifacher Weise vorgehen, entweder die Dimension berechnen, oder dieselbe auf Grundlage von Erfahrungen annehmen. Beide Methoden müssen mit Vorsicht zur Anwendung gebracht werden.

Für die Berechnung der Wanddicken gibt es eine sehr große Anzahl von ältern empirischen Formeln, welche sehr verschiedene Resultate ergeben.

Bei der Benützung dieser empirischen Formeln weiß man aber weder, welche Annahme für die Festigkeit des Eisens denselben zu Grunde gelegt ist, noch welchen Grad von Sicherheit das Rohr bei einem gewissen Drucke hat.

Anders verhält es sich, wenn man eine rationelle Formel verwendet. Bei einer solchen kann man jeden beliebigen Coëfficienten für die Festigkeit des Eisens und für die beabsichtigte Sicherheit zu Grunde legen, oder umgekehrt diese Werthe für irgend eine angenommene Dimension der Wandstärke berechnen.

Will man die Erfahrung für die Bestimmung der Wandstärken zu Rathe ziehen, so gelangt man ebenfalls zu Widersprüchen, deren Erklärung darin liegt, daß:

1. In älteren Zeiten die Kunst des Eisengießens überhaupt noch wenig entwickelt war, und deßhalb nur Röhren mittleren Durchmessers (4 bis 8 Zoll) mit sehr großen Wandstärken erzeugt werden konnten.
2. In neuerer Zeit, das ist in den letzten Jahren, der verticale Guß der Röhren in Aufnahme kam, weil durch diesen bei gleicher Wandstärke die Festigkeit beträchtlich erhöht wird.
3. Daß in allen jenen Fällen, wenn die Röhren nach dem Gewichte ohne Fixirung eines Maximalgewichtes geliefert werden, es im Interesse der Erzeuger liegt, die Gewichte der Röhren übermäßig schwer zu machen.
4. Daß das Eisen in verschiedenen Ländern bei gleichen Gußmethoden eine verschiedene Festigkeit besitzt, insbesondere, daß das englische Gußeisen eine geringere absolute Festigkeit als die Mehrzahl der europäischen und amerikanischen Eisensorten besitzt.
5. Daß die Röhren einer und derselben (englischen) Gießerei in der Wandstärke verschieden stark sein müssen, je nachdem die Röhren im Lande selbst verwendet werden oder einen Seetransport aushalten müssen.

Alle diese Momente muß man berücksichtigen, wenn man die Dimensionen der Röhren bestehender Wasserleitungen mit einander vergleichen will, und weil man über diese Verhältnisse in der Regel nicht genau unterrichtet ist, so ist ein solcher Vergleich sehr mißlich und unsicher.

Die Wandstärken der Röhren für die Wiener Wasserleitung sind zuerst auf Grundlage der vorhandenen Erfahrungen, jedoch mit Rücksicht auf die vorstehenden Gesichtspunkte angenommen worden, und alsdann nach der besten, derzeit bekannten Methode (Formel Lamé-Scheffler) berechnet worden, und zwar mit Zugrundelegung einer mittleren Festigkeit für das Gußeisen (nämlich 16.000 Wiener Pfund per 1 Wiener Quadratzoll) und mit Zugrundelegung des größtmöglichen hydrostatischen Druckes, welcher für jeden Röhrendurchmesser im ungünstigsten Falle eintreten könnte.

Hiebei hat es sich herausgestellt, daß die Wanddicken der größeren Röhren eine acht- bis zehnfache Sicherheit besitzen, das heißt, so stark angenommen wurden, daß jedes Rohr erst bei einem zehnfach größeren Druck zerreissen würde, als es wirklich ausgesetzt sein kann.

Eine solche acht- bis zehnfache Sicherheit ist nothwendig, damit die Röhren auch den hydraulischen Stößen widerstehen und weil das Eisen fast niemals homogen ist, sondern unganze Stellen, Luftblasen, Kaltflüsse ꝛc. enthält. Sie ist aber auch vollkommen genügend, denn wenn die erwähnten Gußfehler ein gewisses Maß übersteigen, so sind die Röhren unbrauchbar, auch wenn sie an den übrigen Stellen die doppelte Wanddicke besitzen würden.

Berücksichtiget man nun, daß die Festigkeit des zum Gusse der Wiener Wasserleitungsröhren verwendeten Eisens eine beträchtlich größere ist, als jene, welche den Berechnungen zu Grunde gelegt wurde, so ergibt sich hieraus, daß auch die Sicherheit der Röhrenwand nicht bloß eine zehnfache, sondern eine größere ist.

Aus den vorstehenden Betrachtungen einerseits, andererseits aus der Thatsache, daß alle für die Wiener Wasserleitung verwendeten Röhren auf der hydraulischen Presse einem Drucke von 15 Athmosphären ausgesetzt und hiebei mit starken Hammerschlägen bearbeitet werden, ergibt sich, daß man mit aller Beruhigung die angenommene und ausgeführte Wandstärke der Röhren als eine vollkommen entsprechende ansehen kann und es ist somit den im Eingange sub 1 und 2 angeführten Bedingungen Genüge geleistet.

Allein, wenn auch die Röhren selbst in ihren Wandungen vollkommen entsprechend und hinreichend stark sind, um die erforderliche Widerstandskraft auch dann zu besitzen, wenn Luftblasen, Kaltgüsse und andere Gußfehler in demselben vorhanden sind, so könnte man die Befürchtung hegen, daß die Muffenköpfe, das ist jener Theil, der bei der Herstellung der Verbindungen besonders in Anspruch genommen wird, zu schwach seien und man könnte das mehrfache Vorkommen von Muffensprüngen im Laufe der letzten Wochen als einen Beweis hiefür ansehen.

Allein auch diese Befürchtung ist unbegründet, denn die Muffen der Wiener Wasserleitungsröhren haben nahezu dieselben Dimensionen, die allgemein üblich sind, und besitzen dadurch, daß die Röhren vertikal mit der Muffe nach abwärts gegossen werden, noch eine besondere Widerstandsfähigkeit.

Die bisher beim Verstemmen eingetretenen Muffenbrüche finden ihre Erklärung theils in Gußfehlern, deren Vorhandensein vor dem Zerspringen auf keine Weise zu konstatiren war, theils mag hieran die insbesondere in Anfang dieses Baujahres etwas zu harte Qualität des verwendeten Bleies Schuld sein.

In dritter Linie kann endlich auch Ungeschicklichkeit der Arbeiter mit im Spiele sein, und in dieser Beziehung muß es als ziemlich auffallend bezeichnet werden, daß gerade im dritten Bezirke bei Röhren verschiedenen Durchmessers eine verhältnißmäßig viel größere Anzahl von Muffenbrüchen eingetreten ist, als dieß in den anderen Bezirken der Fall war.

Was endlich die Widerstandsfähigkeit des Gußeisens gegen das Verrosten betrifft, von welcher die Dauerhaftigkeit der Röhrenleitung abhängt, so muß mit Rücksicht hierauf die sonst erforderliche Wanddicke aller Röhren gleichviel, welchen Durchmessers dieselben seien, um eine konstante Dimension vergrößert werden.

Diese konstante Dimension ist aber sehr klein, denn die Erfahrung bei vielen Wasserleitungen lehrt, daß, sobald sich an der inneren und äußeren Oberfläche der Röhren eine Rostschichte von beiläufig $1/2$ Millimeter gebildet hat, diese selbst ein wirksames Mittel gegen das Weiterschreiten des Rostes bildet.

Die Wanddicke der Wiener Röhren besitzt aber sowohl bei dem kleinen, als auch bei dem großen Durchmesser reichlich das für diesen Zweck erforderliche Uebermaß.

Es ist allerdings anderwärts (speciell in Perigeux in Frankreich) vorgekommen, daß die Oxidation der Röhren in einem weit größeren Maße stattfand, ja daß dieselben dadurch in verhältnißmäßig kurzer Zeit gänzlich zu Grunde gingen.

Hieran war aber nicht eine zu geringe Wandstärke schuld, sondern die Beschaffenheit des Wassers, vielleicht auch jene des Gußeisens selbst, und es liegt kein Grund vor, zu vermuthen, daß eine ähnliche Erscheinung bei der Wiener Hochquellen-Wasserleitung eintreten werde.

Es ergibt sich aus dem vorstehenden Berichte, daß, wenn die Erzeugung in vorschriftsmäßiger Weise stattfindet und die Röhren gut gegossen werden, die Wandungen der Wiener Röhren jene Dimensionen besitzen, welche erforderlich sind, um den auf sie wirkenden Kräften mit genügender Sicherheit Widerstand zu leisten.

Es kann nicht Aufgabe der Ingenieure sein, welche berufen sind, das Interesse der Kommune Wien in dieser Beziehung zu wahren, über dieses erforderliche Maß hinaus zu gehen und Wanddicken zu beantragen, welche die Kosten unnöthiger Weise erhöhen würden.

Diesen gleichen Standpunkt anzunehmen, kann man allerdings weder dem Unternehmer, noch dem Röhren-Lieferanten zumuthen, nicht etwa des absoluten Gewinnes wegen, welcher ihnen aus der Gewichtszunahme der Röhren erwächst, sondern weil sie dieselbe als eine willkommene Compensation für das mit einer Röhrenlegung unvermeidliche Risiko betrachten müssen.

Wien, am 15. April 1871.

Otto Wertheim m. p.

Proben der Röhrenstränge im Jahre 1870.

Am 7. Juli 1870 hat im Beisein der Herren a) Bauleitung: Sekzions-Ingenieur Nachtsheim Ingenieur Assistent Berkowitsch; b) Stadtbauamt: Ingenieur Adjunkt Jahn; c) Unternehmung: Ingenieur Stumpf, Huber und Pfauter eine hydraulische Druckprobe des 73° langen, auf Piloten liegenden 4"ligen Röhrenstranges der Strecke Nr. 799 (I. Bezirk Schwarzenbergplatz) stattgefunden, und zwar insbesondere aus dem Grunde, weil die den Schwarzenbergplatz begrenzenden Häuser mit Hilfe dieses Stranges aus der K. F. Wasserleitung gespeist werden sollten. Hiezu ist zu bemerken, daß am 6. Juli bei der Verbindung mit der Ringstraßenleitung eine Flantschenverbindung undicht war, somit die Probe auf den 7. Juli verschoben wurde; bei der Probe am 7. Juli zeigte sich bei 12 Atmosphären eine Undichtheit der Deckelflantsche des 4" Ventils, in Folge dessen der Druck nicht konstant gehalten werden konnte; nachdem die Undichtheit des Ventils durch Anziehen der Schrauben behoben war, hielten bei der am 8. Juli vorgenommenen Probe die Röhren und die Röhrenverbindung den Druck von 12 Atmosphären vollständig aus.

Weiters hat am 22. August im Beisein der Herren: Gemeinderath Dr. Natterer, von der Bauleitung: Sekzions-Ingenieur Nettekoven, Ingenieur Assistent Berkowitsch, vom Stadtbauamte: Oberingenieur Mihatsch, von der Unternehmung: Ingenieur Görz und Oberwerkmeister Pfauter, die Erprobung des 44° langen 3"ligen Rohres der Strecke Nr. 1128 (I. Bezirk Werderthorgasse), des 60° langen 4"ligen Rohres der Strecke Nr. 1130 (I. Bezirk Werderthorgasse) und des 68° langen 3"ligen Rohres der Strecke Nr. 1124, 1125 und 1129 (Gonzogagasse) ebenfalls aus dem Grunde stattgefunden, weil mehrere der in dieser Straße liegenden Häuser mittelst dieser Röhrenleitungen mit Wasser aus der K. F. Wasserleitung versehen werden sollten.

Diese Röhrenleitungen, sowie die Muffen-Verbindungen hielten die Probe mit 15 Atmosphären gut aus, ohne daß Röhrenbrüche oder erhebliche Undichtheit sich ergeben hätten.

An größeren Röhrensträngen wurden im Jahre 1870 keine Druckproben vorgenommen, weil die Lieferung dieser Rohre erst im Spätsommer begann.

Die Legung des 330 Klafter langen 15"igen Röhrenstranges auf der Landstraße, Hauptstraße (von der Rudolfsgasse bis Schimmelgasse) wurde erst Ende Oktober 1870 beendet und es wurde eine Probe dieser Strecke damals deshalb nicht vorgenommen, weil eine direkte Entleerung für das Wasser am tiefsten Punkte dieses Stranges (bei der Rudolfsgasse) mit Rücksicht auf die Lage der Kanäle, eine indirekte Entleerung mit einer provisorischen Rohrleitung der vorgerückten Jahreszeit wegen, unausführbar war.

Otto Wertheim.

Proben der Röhrenstränge im Jahre 1871.

Resultate der Erprobung des 12" Röhrenstranges — Taborstraße, lang 140°.

1. Probe am 3. Mai bis 7 Atmosphären. Hiebei zeigte das A Rohr 215 einen Muffensprung, welchen es vermuthlich beim Verstemmen erhalten hatte.

Das B Rohr 72 zeigte oben einen ungefähr 5 Zoll langen Längenriß; ferner waren die beiden provisorischen Flantschendichtungen an den Enden des Stranges und eine Dichtung einer 2zöll. Flantsche an einem B Rohre undicht. Nachdem diese Beschädigungen am 5. Mai ausgebessert worden waren, fand die

2. Probe am 9. Mai statt, bei welcher der Druck bis 15 Atmosphären gebracht wurde. Hierbei trat weder ein Muffenbruch, noch ein Rohrbruch ein, wohl aber fand an mehreren Stellen ein beträchtlicher Wasserverlust durch Undichtheiten der Verbindungen statt, so daß der Manometer rasch sank; insbesondere gab die Absteifung des Rohrendes nach, wodurch die letzten vier Muffenverbindungen undicht wurden.

Außerdem waren zwei kleine Flantschenverbindungen undicht.

Die Legung des 12zöll. Rohres wurde fortgesetzt und die nächste provisorische Abschließung des ganzen Röhrenstranges bei der Konradgasse hergestellt.

Das 12zöll. Rohr ist nun beiläufig 300° lang und wurde in dieser Länge am 26. Mai wieder probirt. Indessen gelang es nicht, den Druck zu steigern, weil mehrere Verbindungen, insbesondere eine konische 6zöllige Flantschenverbindung so undicht waren, daß die Wasserverluste ebenso groß waren, als das durch die hydraulische Presse zugeführte Wasserquantum. Weiters war es nicht möglich, die Luft aus dem obern Theile des Schiebers zu entfernen, weil der dazu erforderliche Hahn nicht angebracht ist.

Die nächste Probe fand am 3. Juni 1871 statt. Bei der Spannung von einer Atmosphäre zeigte eine Muffe in der Strecke zwischen der Pfeffer- und Conradgasse einen Sprung; es wurde der 12zöll. Schieber geschlossen und weiter probirt.

Bei der Spannung von $11\frac{1}{2}$ Atmosphären wurde aus einem Rohr ein Stück in der Länge von 22 Zoll, und Breite von 13 Zoll von der Muffe einwärts, herausgerissen.

Es zeigte sich bei Besichtigung ein alter Sprung von 2zöll. Länge. Die Wandstärken waren verschieden.

Die nächste Probe fand am 23. Juni statt. Hierbei stellten sich so viele Undichtigkeiten heraus, daß ein größerer Druck als $11\frac{1}{2}$ Atmosphären nicht erzeugt werden konnte. 4 Muffen und insbesondere die Flantschenverbindung am 12zölligen Schieber waren sehr undicht. Nachdem diese schadhaften Stellen reparirt, fand die letzte Probe am 24. Juni statt. Bei einem Drucke von 15 Atmosphären zeigte sich noch eine kleine Undichtheit an der Flantschenverbindung des 12zölligen Schiebers und 3 Muffen zeigten feuchte Stellen, jedoch die 4, welche bei der vorigen Probe undicht waren, sind diesmal gut geblieben. In Folge dieser unbedeutenden Gebrechen sank der Zeiger des Manometers von über 15 Atmosphären langsam zurück. Die 3 undichten Muffen wurden sofort nachgestemmt und dicht hergestellt; die 12zöllige Flantschenverbindung durch Einziehen zweier neuer Schrauben und durch Nachstemmen ebenfalls sofort ordnungsmäßig reparirt.

Ergebnisse bei der Probirung des 15zöll. Röhrenstranges auf der Landstraße, Hauptstraße, Strecke Nr. 1995 und 2000, zusammen lang 180 Klafter.

Bei der 1. Probe am 24. März ergab sich bei $\frac{1}{2}$ Atmosphären Druck ein Muffensprung bei einem 9 Fuß langen Muffenrohre (A 815) und außerdem eine mangelhafte Dichtung bei B 129. Bei der am darauffolgenden Tage vorgenommenen Reparatur wurden zwei Doppelmuffen beim Verstemmen gesprengt.

Bei der 2. Probe am 28. März zeigten bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären Spannung 3 A Rohre Muffensprünge, und zwar, wie sich nach dem Herausnehmen der Rohre herausstellte, hatte das A Rohr Nr. 6 in der Muffe einen Riß und fehlerhaften Guß, das A Rohr Nr. 355 einen Riß unten und das A Rohr Nr. 401 ebenfalls einen Muffenlangriß unten und außerdem porösen Guß. Ein A Rohr Nr. 57 war mangelhaft gedichtet und ein 5. A Rohr Nr. 252 hatte sehr porösen Guß und war die Muffe an der Stirnfläche durchlässig. Das B Rohr Nr. 129 zeigte einen kleinen Langriß am Mandlende. Bei der am dritten April vorgenommenen Reparatur dieser 6 Rohre gingen abermals zwei Doppelmuffen beim Verstemmen zu Grunde, welche deßhalb sofort ausgewechselt und durch neue, aus Mariazeller Eisen angefertigte, mit beträchtlich stärkeren Dimensionen ersetzt wurden.

Bei der 3. Probe am 5. April zeigten bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären Spannung, 2 von den Mariazeller Doppelmuffen mit verstärkten Dimensionen Muffensprünge und es ergab sich beim Herausnehmen derselben bei einer Kaltguß, bei der anderen sehr poröser Guß. Das Herausnehmen dieser Muffen fand am 16. April statt und hiebei ging wieder eine andere, zum Ersatz bestimmte Muffe O 17 beim Verstemmen zu Grunde.

Bei der 4. Probe am 19. April bekam bei 5 Atmosphären Druck das A 540 oben, seitwärts einen Langriß von 5 Fuß Länge, der 6 Zoll vom Muffenkopfe beginnt. Dieses Rohr wurde am 20. April ausgewechselt.

Bei der 5. Probe am 25. April bekam bei $6\frac{1}{2}$ Atmosphären Spannung, das Rohr A 835 einen Langriß von 4 Fuß oben, 7 Zoll vom Mandel beginnend. Nach der Auswechslung dieses Rohres wurde am 2. Mai

die 6. Probe vorgenommen und hierbei sprang, und zwar bereits bei $4\frac{1}{4}$ Atmosphären, somit bei einer um 2 Atmosphären geringeren Spannung, als alle Röhren dieses Röhrenstranges bei der 5. Probe ausgehalten hatten, das B Rohr Nr. 113. Der Sprung war 4 Fuß lang, oben und begann zirka 4 Zoll vom Mandel; die Bruchflächen zeigten keinen auffallenden Gußfehler. Bei der am darauffolgenden Tage vorgenommenen Auswechslung wurde die Doppelmuffe O 23, beim Verstemmen gesprengt.

Bei der 7. Probe am 3. Mai zerriß bei $7\frac{3}{4}$ Atmosphären Spannung, das Rohr A 665. Der Langriß war unten seitwärts, begann 4 Zoll vom Mandel und war $4\frac{1}{2}$ Fuß lang, die Bruchfläche zeigte keinen Gußfehler, jedoch nur eine Wanddicke von $5\frac{1}{2}$ Linien. Die Reparatur wurde am 4. Mai vorgenommen und am selben Tage fand

die 8. Probe statt. Bei dieser platzte bei $8\frac{3}{4}$ Atmosphären Spannung das letzte oberste Rohr des Rohrenstranges Nr. 4, und zwar der Art, daß zwei Stücke aus dem Rohr herausfielen; die Wanddicke betrug $5\frac{1}{2}$ Linien und der Bruch zeigte an einer Stelle beiläufig eine halbe Linie dicke Haut von weißem Eisen, welche mit dem übrigen Materiale nicht an allen Stellen innig kohärirte. Nach der Reparatur wurde am 6. Mai

die 9. Probe vorgenommen und bis zu 10 Atmosphären getrieben, hierbei zeigte sich weder ein Muffenbruch, noch ein Rohrbruch; wohl aber wurde wegen ungenügender Absteifung des Kopfendes ein Rohr aus der Muffendichtung der Länge nach herausgeschoben. Die Reparatur wurde am 7. Mai vorgenommen und am 9. Mai die

10. Probe veranstaltet. Diese wurde bis zu 12 Atmosphären getrieben, jedoch zeigte schon bei $8^1/_2$ Atmosphären, das auf 4 Fuß Baulänge abgeschnittene A Rohr Nr. 655 einen Querriß von 10 Zoll Länge, 10 Zoll vom Mandel entfernt. Durch diesen Riß fand jedoch kein sehr beträchtlicher Wasserverlust statt und konnte trotz desselben die Spannung bis 12 Atmosphären getrieben werden. Um dieses Rohr herauszunehmen, wurde die oberhalb befindliche Doppelmuffe und die unterhalb befindliche Muffe ausgebrannt. Bei dieser Prozedur erhielt das oberhalb des Rohres Nr. 655 befindliche A Rohr nächst der Doppelmuffe ebenfalls einen Querriß und es liegt daher die Vermuthung nahe, daß auch der Querriß des Rohres Nr. 655 ebenfalls beim Ausbrennen der Muffe entstanden ist.

Die nächste Probe war für den 19. Mai anberaumt und es war beabsichtigt, das Wasser nach vollendeter Probe in den andern Theil des 15zöll. Röhrenstranges einlaufen zu lassen, dessen provisorischer Abschluß am untern Ende bereits vollendet war.

Indessen ergab sich bei der Füllung des oberen Röhrenstranges, daß in der Nähe der Kreuzung zwei nebeneinanderliegende Rohre beschädigt waren, und zwar vermuthlich durch einen hineingefallenen oder hinabgeworfenen Pflasterstein, der noch neben den Röhren im Graben lag. Eine Probe war somit unmöglich, weil zunächst diese beiden schadhaften Rohre ausgewechselt werden mußten.

Dies war bis zum 23. Mai geschehen; indessen konnte auch an diesem Tage keine Probe vorgenommen werden, weil der zur Füllung mit Wasser aus dem Wiener Neustädter-Kanal dienende Heber nicht im diensttauglichen Zustand war und deshalb der andere Strang nicht vollständig gefüllt werden konnte.

Am nächsten Tage, am 24. Mai, war zwar der Heber in Ordnung, hingegen der 15zöll. Schieber undicht, so daß aus dieser Ursache keine Probe stattfinden konnte.

Die nächste, 11. Probe fand deshalb am 26. Mai statt, hierbei wurde der Druck bis 15 Atmosphären getrieben und bei dieser Spannung im letzten Augenblicke, nachdem das Pumpen vollendet war, bekam ein bereits früher abgehauenes 3 Schuh langes Rohrstück, welches einerseits in eine Muffe, andererseits in eine Doppelmuffe eingedichtet war, einen Riß auf seine ganze Länge bis zu den Muffen.

Es ergibt sich aus dieser Darstellung, daß bei dem 180° langen Strange im Ganzen seit der ersten Probe

4 Muffenbrüche stattfanden, von denen sich 3 an der unteren Seite des Rohres befanden;
1 Muffe war mangelhaft gedichtet und
1 Muffe war sehr porös und ließ an der Stirnfläche Wasser durch. Ferner erhielten
6 Rohre Längenrisse, und zwar 3 an der unteren Seite, außerdem wurden bei der Herstellung der Reparaturen
8 Doppelmuffen beim Verstemmen zersprengt, von diesen waren 6 nach den Normal-Dimensionen in Kladno gegossene
2 mit verstärkten Dimensionen aus Mariazeller Eisen angefertigt.

In diesen Zahlen sind die am 19. gebrochen vorgefundenen Rohre nicht mitinbegriffen. Am 31. Mai wurde der Röhrenstrang reparirt, bei welcher Prozedur durch das Ausschmelzen der Dichtung der Doppelmuffe das B Rohr. Nr. 203 einen Riß bekam. In den Röhrenstrang wurde ein y eingeschaltet, welches man erhielt durch das Abnehmen der Muffe von dem A Rohr Nr. 478.

Die 12. Probe fand am 1. Juni statt. Die Spannung im Rohre wurde bis zu 12 Atmosphären getrieben. Hierbei zeigte sich weder ein Rohrbruch noch ein anderer Fehler im Röhrenstrange.

Resultate der Probe beim 25zölligen Röhrenstrange — Mariahilferstraße, lang 520 Klafter.

Unmittelbar nach der ersten Füllung des Stranges und vor der Vornahme irgend einer Druckprobe zeigte sich ein Gebrechen im untersten Theile der Babenbergerstraße, welches sich nach dem Ablassen des Wassers und Ausgraben des Rohres als Muffenbruch herausstellte.

Das schadhafte Rohr wurde ausgebrannt und durch ein (nicht abgehauenes sondern) auf der Drehbank abgestochenes Rohr ersetzt.

Nach der zweiten Füllung fand die erste Probe mit der hydraulischen Presse am 24. Mai statt.

Bei dieser ergab sich bei zehn Atmosphärenspannung ein Röhrenbruch von der Muffe ausgehend von drei Fuß Länge. Außerdem haben bei dieser Probe 7 bis 8 Muffendichtungen geschweißt.

Die Reparatur des Rohres wurde hergestellt und die Füllung desselben vorgenommen.

Nach dieser Füllung fand die zweite Probe am 30. Mai 1871 mit der hydraulischen Presse statt. Bei derselben ergab sich bei 11 Atmosphären Spannung ein Röhrenbruch von 8 Schuh Länge.

Nach Ausbesserung des Rohres wurde der Röhrenstrang wieder gefüllt und einer dritten Probe mit der hydraulischen Presse unterzogen. Bei $14\frac{1}{2}$ Atmosphären Spannung wurde 25 Minuten lang fortwährend gepumpt; der Druck wurde auf 15 Atmosphären gebracht und einige Zeit belassen.

*

Bei dieser Probe waren zugegen:
Herr Gemeinderath Dr. Natterer, Mitglied der Wasserversorgungs-Kommission.
Von der Bauleitung: Sekzions-Ingenieur Nachtsheim und Ingenieur-Assistent Zulehner.
Von der Bauunternehmung: Herr A. Gabrielli, Ingenieur Goff und Kroskey.

Resultate der Probe des 26zölligen Röhrenstranges — Wiedner Hauptstraße, lang 400 Klafter.

Erste Probe am 20. Mai. Bei fünf Atmosphären sprang ein Rohr und zwar derart, daß ein Stück von drei Fuß Länge herausfiel und außerdem zwei Querrisse sich zeigten, so daß die Vermuthung nahe liegt, es habe hier eine Setzung stattgefunden, das Eisen war an der Bruchstelle blasig und körnig.

Am 27. Mai fand die zweite Probe mit der hydraulischen Presse statt. Das Resultat war folgendes: der Manometer stieg auf sieben Atmosphären, konnte jedoch nicht erhalten werden und sank in $^3/_4$ Stunden auf eine Atmosphäre zurück. Das Rohr wurde unter den Druck der Kais. Ferdinands Wasserleitung, der beiläufig zwei Atmosphären an dieser Stelle beträgt, gestellt, um durch längere Einwirkung dieses Druckes die etwa undichten Stellen um so leichter auffinden zu können. Es wurde jedoch nichts ermittelt und am 2. Juni 1871 zur dritten Probe geschritten, jedoch mit demselben Resultat. Der Grund hierfür mag darin liegen, daß mehrere undichte Stellen bestehen, bei welchen so viel Wasser entwich, als die Pumpen lieferten.

Ergebnisse bei der Probirung des 7zöll. Röhrenstranges, Strecke 229 in der Laudon-Gasse.

Erste Probe am 26. Mai 1871. Diese ergab bei einem Drucke von $4^1/_2$ Atmosphären einen Sprung in dem 7" B Rohr Nr. 206 in der Nähe des Stutzens. Dieses gesprungene Rohr wurde bei der Reparatur des Röhrenstranges durch das B Nr. 238 ersetzt.

Zweite Probe am 31. Mai 1781. Bei dieser Probe zeigten 2 B Flantschen und eine Muffe bei dem Drucke von 5 Atmosphären Undichtheiten.

Dritte Probe am 9. Juni 1871. Bei einem Druck von $5^1/_2$ Atmosphären bekam das B Rohr Nr. 134 einen Sprung, bei der Reparatur wurde dieses durch ein anderes B Nr. 203 ersetzt, das in dem Rohrstrang befindliche A Nr. 94 abgehauen, desgleichen ein neues A Nr. 426 und mit der Doppelmuffe Nr. 1 in den Röhrenstrang eingesetzt.

Vierte Probe am 14. Juni 1871. Hierbei zeigte die Doppelmuffe Nr. 15 bei einem Drucke von 13 Atmosphären einen Sprung. Dieselbe wurde durch eine neue Doppelmuffe Nr. 25 bei der Reparatur ersetzt.

Bei der Fünften Probe am 15. Juni 1871 zeigte eine B Flantsche bei einem Druck von 13 Atmosphären Undichtheit, welche jedoch durch Anziehen der Schrauben sogleich beseitigt wurde. Der Druck wurde sodann auf 15 Atmosphären gesteigert, wobei sich keine Gebrechen im Röhrenstrange zeigten.

Wien, den 17. Juni 1871.

H. Nachtsheim,
Sekzions-Ingenieur.

Protokoll

aufgenommen am 28. Juni d. J. über die Erprobung des 33zöll. Rohrstranges in der Strecke Südbahn, Durchlaß Spinnerin am Kreuz, und zwar von Station 51 bis Station 53 + 21,5°, anwesend die Gefertigten.

Nachdem über Aufforderung der Bauleitung von Seite der gefertigten Bauunternehmung die erforderlichen Vorkehrungen für die Füllung, Entleerung urd Probirung des oben bezeichneten Rohrstranges getroffen worden, wurde die Erprobung desselben mittelst der hydraulischen Presse am heutigen Tage vorgenommen und zwar in der Art, daß der vollständig mit Wasser gefüllte 121,5° lange Rohrstrang, welcher bis 6" über seine Oberkante mit Erde bedeckt, dessen Muffen jedoch an ihrem Scheitel bloßgelegt waren, zunächst einem Drucke von 6 Atmosphären ausgesetzt und hierauf unter diesem Drucke durch 2 Minuten ohne weiteres Nachpumpen belassen wurde. — In dieser Zeit ging das Manometer nur um einen halben Theilstrich, d. i. $2^1/_2$ Pfund zurück, woraus sich ergab daß in dem der Probe unterzogenen Rohrstrange keine nennenswerthen Undichtheiten vorhanden. Hierauf wurde das Nachpumpen des Wassers fortgesetzt und bei 9 Atmosphären Spannung wieder eine Pause gemacht. Nachdem auch bei dieser Spannung kein beträchtliches Zurückgehen des Manometers zu beobachten war, wurde die Spannung weiter getrieben. Während das Manometer von

9 auf 10 Atmosphären stieg gaben die Versteifungen der beiden Rohrenden nach, indem sich das dazu angewendete Holz theils in sich selbst zusammen, theils in das Erdreich hineinpreßte; die Folge hievon war eine Verschiebung der beiden Endrohre des Rohrstranges der Länge nach.

Nachdem aber dessen ungeachtet kein beträchtlicher Wasserverlust stattfand, was sich aus dem Spiel des Manometers ergab, wurde die Pressung weiter fortgesetzt und bis zu 12 Atmosphären getrieben, wie dies im § 40. der speziellen Bedingnisse für Bauloos III vorgeschrieben ist. Bei diesem Drucke wurde die gesammte Strecke begangen und bei einzelnen bloßgelegten Muffen feuchte Stellen wahrgenommen, ohne daß ein sichtbares Heraustreten von Wasser in Form von Tropfen zu konstatiren gewesen wäre. Die Längenverschiebung der beiden Endrohre hatte bis zum Eintritt der Spannung von 12 Atmosphären soweit zugenommen, daß dieselbe am unteren tiefer liegenden Rohrende beiläufig $1\frac{1}{2}$ bis 2‴, am oberen Ende $2\frac{1}{2}$ bis 3‴ betrug. Der hierdurch bewirkte Wasserverlust war am unteren Ende sehr unbedeutend, am oberen Ende etwas beträchtlicher, jedoch nicht in dem Maße, daß eine Neuherstellung dieser letzten Dichtung erforderlich erscheint, es wird ein Nachstemmen genügen.

Unter dem Drucke von 12 Atmosphären wurde der Rohrstrang einige Zeit gehalten, ohne daß sich hierbei ein Röhren- oder Muffenbruch oder ein sonstiges Gebrechen gezeigt hätte.

Schließlich wird bemerkt, daß dieser Erprobung des 33zöll. Rohrstranges mehrere Mitglieder des Vereines von „Gas- und Wasserfachmännern Deutschlands" als Gäste beigewohnt haben.

Geschlossen und gefertigt:

Für die Bauunternehmung:
Carlo Fontana m/p.

K. Beill m/p.
Ingenieur-Assistent.

Für die Bauleitung:
Otto Wertheim m/p.
Ober-Ingenieur.

F. Nettecoven m/p.
Sektion-Ingenieur.

L. A. Szepeßy m/p.
Ingenieur-Assistent.

Die Bauunternehmung erklärt, daß sie für die Entleerung dieses Stranges gesorgt, obwohl ihr laut Kontrakt keine Verpflichtung in dieser Hinsicht zufällt. Die Bauunternehmung behält sich vor, ihre diesbezügliche Rechnung einzureichen.

28. Juni 1871.

Für die Bauunternehmung:
Carlo Fontano m/p.

K. Beill m/p.
Ingenieur-Assistent.

B. 10.

Protokoll

über die kommissionelle Prüfung der Hochquellen-Wasserleitungsröhren am Depôtplatze der Bauunternehmung am 6. Juni 1871 um 10 Uhr Vormittags.

Gegenwärtige;

Die Herren Gemeinderäthe: Sueß, Dr. Natterer, Schedling, Uhl, Jaschka, Neumann, Reder, Steudel, Baugoin, Bacher, Kolhenheyer, Lanta, Passrath, Späth, Wawra, Siebert, Bauer, Dr. von Mauthner, Reitter, Gerhardt, Wimmer, Dr. Gunesch, Müller, Groß, Melingo, Weidinger, Dr. Pichl, Dr. Sedlitzky, Dr. Ed. Kopp, Weißenberger, Klemm jun., Stach, Dr. Newald, Dr. Hosser, Garber, Dr. Willfort, Wendeler und Leskier.

Die Herren Ober-Ingenieure: Junker und Mihatsch, Herr Baudirector: Niernsee, die Herren Sektions-Ingenieure Nettecoven und Nachtheim. Herr Bauunternehmer Gabrielli, Vertreter der Eisengießereien, Beamte der Bauunternehmung. Buchhaltungs-Praktikant Zeigswetter.

Rudolf Stadler, Magistrats-Concipist, als Protokollführer.

Infolge Beschlußes der Wasserversorgungs-Kommission vom 3. Juni 1871 wurden die sämmtlichen Mitglieder des Gemeinderathes eingeladen einer Röhrenprobe beizuwohnen, welche mit einem höheren Drucke als zu den bedingnißmäßigen 15 Atmosphären vorgenommen werden sollte. Die Röhrenproben wurden in Gegenwart der oben Angeführten auf zwei hydraulischen Pressen im Röhrendepôt vor der Favoritenlinie vorgenommen und haben folgende Resultate ergeben:

I.

Das erste Rohr, welches zur Probe gelangte, war aus der Eisengießerei in Kladno, 9′ lang mit **9 Zoll** im Durchmesser, versehen mit Nr. 33, von den Arbeitern als erstes bestes einem großen Haufen gleichartiger Rohre entnommen.

Dasselbe wurde auf eine Presse, deren Manometer für 50 Atmosphären eingerichtet war, bis zu dreißig und ein halb Atmosphärendruck geprüft, ohne daß die geringste Bedenklichkeit vorgekommen ist.

Die anwesenden Kommissionsmitglieder begnügten sich mit diesem Resultate, worauf das Rohr entleert wurde.

II.

Rohr aus der Fabrik in Kladno, **26 Zoll** im Durchmesser, 9′ lang, versehen mit Nr. 367, aus dem Röhrenvorrathe ausgewählt von Hrn. G. R. Schedling.

Dasselbe hielt den Druck von fünf und zwanzig Atmosphären aus. Die Kommissionsmitglieder begnügten sich mit diesem Resultate, wobei bemerkt wird, daß dieses Rohr eines derjenigen war, dessen Legung von Seite des Subunternehmers wegen angeblich zu schwachen Muffenwulstes verweigert worden ist.

III.

Rohr aus der Fabrik in Kladno, **12 Zoll** im Durchmesser, 9′ lang, versehen mit Nr. 124, ausgewählt aus dem Vorrathe durch Hrn. G. R. Baugoin.

Nachdem der Vertreter der Fabrik Hr. Director Jacobi den Wunsch ausgesprochen, dieses Rohr bis zur Sprengung zu pressen, wurde dasselbe, nachdem es bei einem Drucke von 15 Atmosphären mit einem Holzhammer auf das Kräftigste geschlagen worden war, bis auf zwei und vierzig Atmosphären geprüft, mit der Prüfung jedoch, obwohl das Rohr nicht die mindeste Undichtheit zeigte, eingehalten, weil der Bestand der Presse bedroht war.

IV.

Rohr aus der Fabrik in Kladno, **15 Zoll** im Durchmesser, 9′ lang, versehen mit Nr. 744, ausgewählt aus dem Röhrenvorrathe durch Hrn. G. R. Gerhardt.

Dieses Rohr, welches bisher am Depôtplatze noch nicht probirt worden war, wurde nach starken, bei einem Drucke von 15 Atmosphären ausgeführten Hammerschlägen, bis zu einem Drucke von sechs und dreißig Atmosphären geprüft, bei welcher Druckhöhe von der weiteren Pressung wegen Nachlassung der Dichtung (in Verschlußkränzen) abgestanden werden mußte.

Das Rohr selbst zeigte jedoch nicht die mindeste Undichtheit.

V.

Rohr aus der Fabrik Cambier in La Louvière in Belgien, **33 Zoll** im Durchmesser, 6′ lang, versehen mit Nr. 321, ausgewählt aus dem Röhrenvorrathe durch Hrn. G. R. Jaschka.

Dieses Rohr war aus jenen Lieferungsquantum entnommen, welches im vorigen Jahre ohne vorherige Prüfung in der Fabrik und nach langer Lagerung in der belgischen Station nach Wien spedirt wurde, wobei bemerkt wird, daß diese Lieferung den meisten Ausschuß enthielt. Dasselbe wurde allerdings am Depôtplatze bereits geprüft und hielt den Druck von 15 Atmosphären aus.

Bei der heutigen Prüfung platzte dasselbe jedoch bei einem Druck von zwölf ein halb Atmosphären und zeigte bei der Messung der Wanddicke die Stärken von 7, 7, 7, 7, $6^1/_2$, 7, $7,^1/_2$, $6^1/_4$, und in der Bruchstelle $7^1/_2$ Linien, welch' letztere Stärke das Normalmaß ist.

VI.

Rohr aus derselben belgischen Fabrik, **33 Zoll** im Durchmesser, 6′ lang, versehen mit Nr. 1520, ausgewählt aus dem Röhrenvorrathe durch Herrn G. R. Gerhardt.

Dieses Rohr wurde ebenfalls heuer bereits auf 15 Atmosphären anstandslos geprüft und zeigte bei der Messung folgende Wandstärken:

Im Rohre: 7, $7^1/_2$ (Normale) $6^1/_2$, $8^1/_2$ Linien. In der Muffe: $13^1/_2$, 15, 12, $13^1/_2$ Linien.

Im Muffenringe: 21, 18 (Normale) 21, $19^1/_2$ Linien. Dasselbe wurde heute einer Spannung von 15 Atmosphären ausgesetzt, hierauf mit 27 starken Hammerschlägen erschüttert, wornach die Presse abermals in Thätigkeit gesetzt wurde.

Als dieselbe einen Druck von zwanzig Atmosphären zeigte, sprang das Rohr der Länge nach entzwei und zeigte die Bruchstelle $7^1/_2$ Linien Wandstärke.

VII.

Rohr aus dem Mariazeller Gußwerke, **36 Zoll** im Durchmesser, 6′ lang, versehen mit Nr. 1045, ausgewählt aus dem Röhrenvorrathe durch Herrn G. R. Müller.

Dieses Rohr wurde, nachdem die Presse bereits einen Druck von 15 Atmosphären zeigte, mit heftigen Hammerschlägen behandelt, und sohin (nach anstrengender Erhaltung der Dichtung in den Verschlußkränzen) bis inclusive zwanzig Atmosphären gespannt, wobei von der weiteren Pressung abgestanden wurde, weil bereits die höchste Gefahr für den Bestand der Presse vorhanden war.

Die Prüfung der Wandstärken ergab folgende Resultate:

Im Rohre: $7^1/_2$ (Normale) $7^1/_2$, $7^1/_4$, 7, 7, 8, $7^1/_2$, $6^1/_2$, $6^1/_2$ Linien.

In der Muffe: $11^1/_2$, 12, $11^3/_4$, 11 Linien.

VIII.

Rohr aus der Fabrik Kladno, **20 Zoll** im Durchmesser, 9′ lang, versehen mit Nr. 211, ausgewählt aus dem Röhrenvorrathe durch Herrn G. R. Jaschka.

Dieses Rohr wurde bei einem Drucke von 15 Atmosphären wieder heftigen Hammerschlägen ausgesetzt und bis auf neunundzwanzig Atmosphären geprüft, ohne daß das Rohr das mindeste Bedenken zeigte.

Es mußte jedoch von einer weiteren Spannung abgestanden werden, weil die Verschlußkränze nicht mehr die Dichtung zu halten vermochten.

Nachdem sich fast alle erschienenen Herren Gemeinderäthe entfernt hatten, wurden die Arbeiter entlassen, und somit die commissionelle Probevornahme geschlossen um 1 Uhr Nachmittags.

Rudolf Stadler m. p.,
als Protokollführer.

E. Sueß m p.,
Obmanns-Stellvertreter.

Dr. **Newald.**

B. 11.

Gelegte Röhren vom Jahre 1870 und bis Ende Mai 1871.

Jahrgang	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	12"	15"	20"	24"	25"	26"	Zusammen
1870	6127°	3128°	125°	290°	—	—	—	—	330°	—	—	—	—	10.000°
1871	3450°	1870°	580°	600°	436°	—	—	210°	320°	—	—	250°	396°	8.112°
1870 + 71	9577°	4998°	705°	890°	436°	—	—	210°	650°	—	—	250°	396°	18.112°

Zusammenstellung der seit Beginn der Lieferungen (Mai 1870) bis zum 31. Mai 1871 erprobten Röhren.

Beschreibung der Röhrensorten		Durchmesser der Röhren in Zollen																			
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	16	20	24	25	26	30	33	36
Gerade Röhren m. Muffe u. Mandel ohne seitliche Ansätze ..... von 9' Baulänge	A	—	—	—	750*) (1)	790 (3)	445 (2)	328 (4)	218 —	—	538 (15)	—	653 (14)	—	165 (10)	117 (2)	489 (16)	645 (17)	—	—	—
Gerade Röhren m. Muffe u. Mandel ohne seitliche Ansätze ..... " 6' "	A	1064 (17)	9887 (57)	6176 (53)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1283 (171)	1287 (16)
Gerade Röhren m. Muffe u. Mandel ohne seitliche Ansätze ..... " 3' "		292 (6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Muffenröhren von 6' Baulänge mit 2zöll. Flanschenstutzen	B	—	2197 (14)	1565 (9)	447 (4)	484 (4)	218 (2)	219 (4)	59 (1)	—	142 (4)	—	247 (3)	—	31 (1)	—	171 (2)	190 (2)	—	21 (1)	120 (1)

*) Die nicht eingeklammerten Zahlen bedeuten die auf 15 Atmosphären probirten und gut befundenen Röhren. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den vorgekommenen Ausschuß.

Röhrendepôt am 20. Juni 1871.

Wilh. Kreuth m/p. A. Hartl m/p.

Ueber sicht

des Erfordernisses der Lieferungen und des Vorrathes an Röhren vom Beginn des Baues im Frühjahr 1870 bis zum 15. Juni 1871.

Firma der Gießerei.		Prager Eisen-									industrie Gesellschaft.							Cambier et Comp. à la Louvière in Belgien.		Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft.	Summe von 3—26″	Summe 30+33″	Summe 36″	Gesammtsumme
Röhrendurchmesser		3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	10″	12″	14″	15″	16″	20″	24″	25″	26″	30″	33″	36″				
Erforderliche Gesammtmenge (abgerundet)	Baulänge in Klaftern	39.300	17.200	3.400	3.600	1.300	1.700	1.200	80	1000	600	1.600	600	2.100	2.100	1000	1.250	720	3.600	5.300	69.900	4.320	5.300	79.520
	Gewicht in Centnern	32.600	18.400	4.300	6.100	2.500	3.800	3.200	260	3.900	2.900	7.800	3.300	14.500	18.600	9.800	12.200	9.400	51.500	82.600	141.000	60.900	82.600	157.600
Abgeliefert am Depôtplatz	Baulänge in Klaftern	13.810	8.977	1.812	1.985	1.106	956	465	—	1.016	—	1.334	—	443	339	1.049	1.292	—	1.700	2000	34.584	1.700	2000	38.284
	Gewicht in Centnern	11.190	9.426	2.350	3.255	2.120	2.065	1.242	—	3.916	—	6.443	—	3.043	3.027	9.787	12.519	—	24.361	31.200	70.383	24.361	31.200	125.944
Probirt und darauf à Contozahlungen geleistet	Baulänge in Klaftern	13.630	8.968	1 810	1.966	1.100	949	423	—	1.016	—	1.311	—	293	203	1.030	1.195	—	1.306	1.459	33.894	1.306	1.459	36.660
	Gewicht in Centnern	11.040	9.417	2.342	3.225	2.111	2.046	1.129	—	3.916	—	6.329	—	2.012	1.820	9.419	11.578	—	18.716	22.760	66.384	18.716	22.760	107.860
Zur Herstellung von Röhrenleitungen verwendet	Baulänge in Klaftern	9.889	5.082	705	974	436	—	—	—	210	—	650	—	—	—	250	396	—	450	—	18.592	450	—	19.042
	Gewicht in Centnern	8.010	5.336	874	1.597	824	—	—	—	809	—	3.140	—	—	—	2.333	3.837	—	6.448	—	26.760	6.448	—	33.208
Vorrath am 15. Juni 1871 am Depôtplatz und auf den Strecken, auf den à Contozahlungen geleistet sind	Baulänge in Klaftern	3.741	3.886	1.107	992	664	949	423	—	807	—	661	—	293	203	780	799	—	856	1.459	15.302	856	1.459	17.628
	Gewicht in Centnern	3.030	4.081	1.468	1.628	1.287	2.046	1.129	—	3.107	—	3.189	—	2.012	1.820	7.086	7.741	—	12.268	22.760	39.624	12.268	22.760	74.652

Otto Wertheim,
Ober-Ingenieur.

C. 1.

Zuschrift der Bauleitung der Wiener Hochquellen-Wasserleitung an verschiedene Städte, die dortigen Wasserleitungen betreffend.

Löblicher Magistrat!

Für die bereits im Bau begriffene Hochquellenleitung der Stadt Wien ist man mit eingehenden Untersuchungen über die erforderlichen und zweckentsprechenden Wandstärken der gußeisernen Wasserleitungsröhren beschäftigt.

Im Auftrage des Bürgermeisters der Reichshauptstadt Wien, Herrn Dr. Cajetan Felder, erlaubt sich die Unterzeichnete, behufs Zusammenstellung und Vergleichung praktischer Daten um gütige Beantwortung nachstehender Fragen ganz ergebenst zu bitten:

1. Bezugsquelle: Ob Quell- oder Flußwasserversorgung? Zuleitung des Wassers durch natürliches Gefälle oder Hebung durch Pumpen?
2. Wie viel beträgt der Maximaldruck in den verschiedenen Röhrensträngen während des Betriebes?
3. Auf wie viel Atmosphären wurden die einzelnen Röhren vor der Verlegung probirt?
4. Sind die Röhrenstränge vor Beginn des Betriebes probirt worden und auf wie viel Atmosphären?
5. Welche Resultate haben sich ad 3 und 4 ergeben?
6. Welches sind die Durchmesser der Röhren und deren Wanddicken?
7. Wurden die Röhren nach dem Gewichte oder per laufenden Fuß bezahlt?
8. Welche Fabriken haben die Röhren geliefert? Jahr der Lieferung?

Mit der höflichen Bitte um baldgefällige Rückäußerung, wofür Unterzeichnete ihren besten Dank zum Voraus ausspricht, erklärt dieselbe zu Gegengefälligkeiten sich stets gerne bereit und verbindet damit das Versprechen, das Ergebniß oben erwähnter Untersuchung Einem löblichen Magistrate nach Drucklegung bekannt geben zu wollen.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

Die Bauleitung der Hochquellenleitung.

In Vertretung des Oberingenieurs:

F. Nettecoven m. p., **H. Nachtsheim** m. p.

Wien, am 4. Juni 1871.

C. 2.

Erwiederungen auf die vorstehenden Fragen der Bauleitung.

I. Magdeburg.

Magdeburg, 7. Juni 1871.

Die in dem gefälligen Schreiben vom 4. d. M. uns gestellten Fragen beehren wir uns folgenderweise ergebenst zu beantworten:

ad 1. Unsere Stadt wird durch Flußwasser aus der Elbe versorgt, welches vermittelst Maschinen gehoben wird.

ad 2. Diese Maschinen arbeiten mit einer Kraft, die dem Drucke einer Wassersäule von 200 Fuß Höhe gleichkommt.

ad 3. Die Röhren sind unter einem Drucke einer Wassersäule von 400 Fuß Höhe vor ihrem Verlegen geprüft.

ad 4. Eine Prüfung vor Beginn des Betriebes hat nur in beschränktem Umfange unter einem Wasserdruck von 100 Fuß vorgenommen werden können.

ad 5. Bei der Prüfung der von der Fabrik von H. Freund & Comp. zu Berlin neu gelieferten Röhren haben sich keine anderen unbrauchbaren Stücke ergeben, als 3 oder 4 Stück, welche beim Transport oder beim Aufladen einen Sprung erhalten hatten. Nach der Inbetriebstellung der Wasserwerke sind keine Röhrenbrüche an diesen vorgekommen.

ad 6. Verwendet sind Röhren von

Röhrendurchmesser		Wandstärke	
in rhn. Zollen	in Wr. Zollen	in rhn. Zollen	in Wiener Linien
3"	2·98	0.325"	3.87
4"	3.97	0.350"	4.17
5"	4.96	0.375"	4.47
6"	5.96	0.400"	4.77
9"	8.94	0 475"	5.66
12"	11.91	0.550"	6.55
15"	14.89	0.600"	7.15
18"	17.87	0.625"	7.45
20"	19.86	0.700"	8.34
22"	21.84	0.745"	8.88

ad 7 und 8. Die Rohre sind nach dem Gewicht, der Centner frei am Ufer hieselbst, zu $4^1/_6$ Rthlr. geliefert in den Jahren 1857 und 1858.

Der Magistrat der Stadt Magdeburg
Grubitz.

II. Zürich.

ad 1. Bezugsquelle.

Die Wasserversorgung von Zürich liefert in der Hauptsache Flußwasser, das durch Pumpen aus der Limmat geschöpft wird.

Durch ein besonderes Leitungsnetz wird allerdings auch Quellwasser an eine Anzahl beständig fließender Brunnen abgegeben.

ad 2. Bei einer Höhe des Limmat-Pegels von 408 Meter über Meer beträgt der mittlere

Messer-Pegel im obern der beiden Reservoirs ..... 494.25 Meter
im untern „ „ „ ..... 450.— „

Das ganze Versorgungsgebiet ist in 2 Zonen eingetheilt, von denen die eine für gewöhnlich unter dem Drucke vom untern Reservoir, die andere unter jenem vom obern Reservoir steht. In Brandfällen wird das ganze Gebiet mit dem obern Reservoir in Verbindung gesetzt, steht sonach unter Hochdruck; der größte vorkommende Druck an den tiefsten Stellen beträgt 90 Meter.

In der untern Zone beträgt er für gewöhnlich durchschnittlich 30 Meter.

ad 3. Die einzelnen Röhren wurden vor dem Legen auf 20 Atmosphären probirt, unter einem Anschlagen mit Handhämmern.

ad 4. Nach dem Legen wurden die Röhren nicht mehr probirt.

ad 5. Die Lieferungen, welche schon im Eisenwerke gehörig probirt worden waren, ergaben auf die Röhrengröße nur sehr geringen Ausschuß. Mehr Ausschuß ergab sich, als einst die Presse des Werkes beschädigt war und, wie sich deutlich beobachten ließ, unprobirte Röhren geliefert wurden. Dieser Ungleichheit wegen kann ein bestimmtes Prozentverhältniß des Röhrenbruches nicht angegeben werden und hätte keinen Werth.

Das Leitungsnetz steht gegenwärtig erst unter dem Drucke aus dem untern Reservoir. Während des Betriebes sind seit $1^1/_2$ Jahren 3 Röhrenbrüche vorgekommen und zwar 2 auf 350 Millimeter Röhren,
1 „ 150 „
durch ungeschicktes Füllen und daherige Widerstöße wurden auf einer 350 Millimeter-Leitung mehrere Röhren gesprengt.

ad 6. Die Durchmesser der Röhren und die Wandstärken betragen:

Durchmesser der Röhren			Wandstärke		
450	Millimeter	17·08 Wr. Zll.	14	Millimeter	6.37 Wr. Lin.
400	„	15·18 „	12	„	5.46 „
350	„	13·19 „	11	„	5·01 „
300	„	11.29 „	10	„	4·55 „
250	„	9·49 „	10	„	4·55 „
190	„	6·91 „	9	„	4.10 „
150	„	5.69 „	8	„	3.64 „
100	„	3.80 „	7·5	„	3·42 „
70	„	2·66 „	6·5	„	2.96 „
50	„	1·90 „	6·5	„	2.96 „
38	„	1·44 „	6.0	„	2·73 „

ad 7. Die Röhren wurden ganz ohne Rücksicht auf das Gewicht nach dem laufenden Guß bezahlt.

ad 8. Die Röhren wurden alle durch die Ludwig von Roll'schen Eisenwerke im Jura geliefert und zwar wurden sie in Choipdez bei Delsberg gegossen. Die Lieferungen erstrecken sich über die Jahre 1867, 1868, 1869, 1870.

Vorher war eine kleinere Partie Röhren durch die Eisenwerke von J. Dietrich in Niederbronn, Elsaß, geliefert worden. Dieselben hatten größere Wandstärken, bestanden aber aus weniger zähem Eisen.

Zürich, 8. Juni 1871.

A. Bürkli-Ziegler,
städtischer Ingenieur.

III. Braunschweig.

Braunschweig, 9. Juni 1871.

Vom hiesigen Stadtmagistrate ist mir Ihr geehrtes Schreiben vom 5. d. M. zur Erledigung überwiesen. Ich theile Ihnen beiliegend Abschrift der Bedingungen für die Lieferung der hier verlegten Wasserröhren mit und beantworte Ihre Fragen, wie folgt:

ad 1. Filtrirtes Flußwasser. Hebung durch Dampfmaschinen.

ad 2. $3^1/_2$ bis 4 Atmosphären. Bei Feuersbrünsten 5 Atmosphären.

ad 3. Von den Lieferanten sollten die Röhren kontraktlich auf 300 Fuß rh. Wassersäule probirt werden, sind aber von denselben auf 12 und 15 Atmosphären probirt. Hier angeliefert, sind die Röhren nochmal vor dem Verlegen unter Wasser mit 4 Atmosphären Luftdruck probirt.

ad 4. Ja, auf 5 Atmosphären.

ad 5. Zu 3. Bei der hier vor dem Verlegen vorgenommenen Druckprobe sind der Rübeländer-Hütte etwa 5% der Röhren ausgeschossen, den weiteren Lieferanten nur einzelne, wenige Röhren. Zu 4. Ein Rohr von 10" hatte

einen Riß von ca. 2′ Länge. 7 Muffen mußten nachgedichtet werden. Wegen aller vorgekommenen Röhrenbrüche s. den beigefügten Bericht für 1869, technischer Theil (vide Beilage a).

ad 6. Siehe die Anlage zu den Lieferungsbedingungen (vide Beilage b).

ad 7. Nach Gewicht (S. §. 11 der Lieferungsbedingungen) 30 Rthlr. per 1000 Pfund Zollgewicht.

ad 8. Georg Egestorff in Hannover, Hannover'sche Eisengießerei, Georgs-Marien-Hütte in Beckerode bei Osnabrück, Rübeländer-Hütte am Harz. 1862 und 1863.

Es wird mir sehr interessant sein, demnach das Resultat Ihrer Untersuchung entgegen zu nehmen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Der Director der städtischen Gas- und Wasser-Werke
F. W. Reuter.

Beilage a ad III.

Bedingungen zur Lieferung gußeiserner Wasserleitungsröhren für die Stadt Braunschweig.

1. Ohne Interesse.
2. Ohne Interesse.

Form der Röhren.

3. Die geraden Röhren sollen gewöhnliche Muffenröhren sein und nach den anliegenden Zeichnungen, der Spezifikazion und den nachfolgenden Bedingungen gegossen werden. Die erforderlichen Façonröhren werden eventuell unter Beifügung der nöthigen Zeichnungen und Beschreibungen nach Bedarf besonders bestellt.

Formen der Röhren.

4. Sämmtliche Röhren müssen in Lehm oder Lehmmasse geformt, und die geraden Röhren müssen stehend gegossen werden, auch dürfen keine Kernnägel, Kernbleche oder andere schädliche Hilfsmittel dabei angewendet werden. Lieferant ist gehalten, sich zum Guß der geraden Röhren ausschließlich gedrehter eiserner Modelle und eiserner Kernspindeln und Formkasten zu bedienen. Die Flanschen oder Formkasten müssen genau eben und gerade sein, so daß Metall auf Metall paßt.

Die Verbindungsbolzen der Formkasten müssen gedreht, die Löcher gebohrt sein und dürfen letztere nicht über $^1/_{32}$ Zoll weiter als die Stifte stark sein.

Der Sand zur Masse muß gehörig frisch sein, so daß die Röhren eine vollkommen glatte Oberfläche erhalten, die Formen müssen alle gehörig geschwärzt und getrocknet werden.

Beschaffenheit des Gußeisens.

5. Das Roheisen zu den Röhren, welches in Kuppelöfen zu schmelzen ist, darf keinen Zusatz von Winsen- oder anderem Eisen von schlechter Beschaffenheit haben. Es muß eine solche Tragfähigkeit besitzen, daß ein Stab, einen Zoll im Quadrat stark und 38 Zoll lang, der nicht mehr als 10 Pfund wiegen darf, in der Mitte ein Gewicht von nicht weniger als 8 Zentner Neugewicht trägt, wenn er in einer Entfernung von 36 Zollen unterstützt ist, also an beiden Enden 1 Zoll aufliegt.

Dieses Metall muß fest gegossen sein, jedoch so, daß man ohne große Mühe dasselbe noch bohren und Gewinde in dasselbe schneiden kann, ohne daß die letzteren aufspringen. In seiner Bruchfläche darf es keine weiße glasige Fläche zeigen. Die engeren Röhren von 6 Zoll Lichtweite und darunter müssen jedoch von weicherem Eisen gegossen werden, als die weiteren Röhren.

Beschaffenheit der Röhren.

6. Die Röhren müssen von Schlacken, Sandlöchern, Luftblasen, Gallen, kaltem Guß, zusammengehämmerten, gepflockten, verschraubten oder verkitteten Stellen, wie überhaupt jeder anderen Unvollkommenheit des Gußes und der Arbeit frei, durchaus, wo nicht etwa anderes ausdrücklich gefordert wird, richtig cylindrisch, gerade in der Längenaxe, in- und auswendig glatt, auch außerdem genau nach dem verlangten inneren Durchmesser und mit durchaus gleichmäßiger Wandstärke gegossen sein.

Beträgt bei Röhren von 12 Zoll Durchmesser die Wandstärke an einer Stelle $^1/_8$ Zoll mehr, als an der andern, bei 9, 8, 6 und 5zölligen $^1/_{16}$ Zoll mehr, so werden dergleichen Röhren verworfen und nach dem Ermessen des ausführenden Ingenieurs zerschlagen. Die Röhren müssen nach dem Guße langsam und vorsichtig gekühlt, voll-

kommen gereinigt und geputzt sein, so daß weder rauhe Stellen, noch Gußnähte, noch sonst hervortretende Unebenheiten an denselben befindlich sind. Die Eingüsse müssen sorgfältig abgemeißelt sein, so daß die Enden der Röhren gerade und rechtwinklich sind. Diese platten Enden der Röhren müssen unter allen Umständen bis auf den Boden der Muffen gehen und diese Muffen müssen hinwiederum die entsprechenden Weiten für die glatten Enden haben und genau cylindrisch sein.

Die Weite ist nur dann die entsprechende und richtige, wenn ein für jede Röhrendimension anzufertigender Nahtring von der Dicke der Bleidichtung auf das glatte Rohrende und mit diesem genau bis auf den Boden der Muffe geschoben werden kann, ohne einen Zwischenraum zu lassen. Am Ende oder in der Muffe ausgesprungene Röhren werden verworfen.

Diese Bedingungen müssen genau erfüllt werden und finden auch bei Façonröhren in gleicher Weise Anwendung. Die Façonröhren müssen genau nach der Zeichnung und Beschreibung modellirt und gegossen werden, auch im Eisen, wo dies verlangt wird, nicht stärker ausfallen, als die geraden Röhren der nämlichen Dimensionen. Sie müssen mit den geraden Röhren, respektive unter sich gut zusammenpassen.

Länge der Röhren.

7. Die Röhren von 2 Zoll und 2½ Zoll Lichtweite sollen 6 Fuß excl. Muffe lang sein, sofern die Lieferung von Röhren dieses Kalibers verlangt werden sollte. Die Röhren von 3 Zoll Durchmesser und darüber sollen 9 Fuß Nutzlänge haben, also mit Ausschluß der Tiefe der Muffe. Alle angegebenen Maßen, Längen, Weiten und Wandstärken werden nach rheinländischem Maß gemessen.

Prüfung der Röhren.

8. Jedes einzelne Rohr soll, nachdem sich bei sorgfältiger Untersuchung keine sichtbaren Mängel gezeigt haben, einem Wasserdrucke ausgesetzt sein, welcher dem einer Wassersäule von 300 Fuß Höhe (10 Atmosphären) gleichkommt, und welchem es wenigstens 3 Minuten zu widerstehen hat. Während dieses Druckes soll die Festigkeit des Rohres durch angemessene feste Schläge von Handhämmern sorgfältig untersucht werden.

Beaufsichtigung.

9. Der ausführende Ingenieur ist berechtigt, jederzeit von den Gießarbeiten entweder persönlich oder durch einen Beauftragten Kenntniß zu nehmen, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß dieselben nicht allein bedingungsmäßig ausgeführt, sondern auch dergestalt betrieben werden, daß eine rechtzeitige Vollendung der Lieferung zu erwarten steht. Ferner ist derselbe berechtigt, die Güte des Eisens, sowie die Stärke der Röhren den im Vorstehenden bedungenen Proben in der Gießerei zu unterwerfen, oder unterwerfen zu lassen, in welchem Falle der Lieferant sowohl die dazu nöthigen Werkzeuge, als die erforderlichen Arbeitskräfte resp. vorzuleihen und zu stellen hat, nicht minder auf Verlangen die unter Nr. 5 gedachten Probestücke sofort anfertigen zu lassen und zur Prüfung übergeben muß.

Sämmtliche Röhren werden auf der Fabrik des Lieferanten durch den hydrostatischen Druck (Nr. 8) geprüft und sind auch die Façonröhren nicht ausgenommen.

Die Kosten dieser Prüfung trägt in allen Punkten der Unternehmer.

10. Die sämmtlichen dort probirten Röhren werden vor dem Verlegen durch den ausführenden Ingenieur nochmals durch Luftdruck unter Wasser probirt. Diese Probe wird auf 4 Atmosphären Ueberdruck gesteigert und werden alle derartigen Röhren ohne Weiters ausgeschossen, welche feine Sandöffnungen und andere Nachtheile zeigen. Die Kosten dieser Probe trägt der Magistrat zu Braunschweig.

11. Das Gewicht der Röhren darf mit den in der Anlage spezifizirten Normalgewichtsangaben in maximo um 5%, in minimo um 3% differiren, und erhält der Lieferant das Mehrgewicht nicht bezahlt. Zu leichte Röhren werden zurückgewiesen.

12. Solche Röhren, welche den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, worüber das Urtheil des ausführenden Ingenieurs mit Ausschluß jeder gerichtlichen Entscheidung maßgebend ist, werden nicht angenommen, müssen binnen 8 Tagen von der Lieferstelle entfernt und binnen 3 Wochen durch untadelhafte ersetzt sein. Auch solche Röhren, an denen vor dem Verlegen ein Schaden nicht bemerkt ist, die sich aber innerhalb eines Jahres, nachdem die Wasserwerke in Thätigkeit gesetzt sind, schadhaft oder unbrauchbar zeigen, hat der Unternehmer durch andere untadelhafte zu ersetzen, und trägt außerdem in diesem Falle sämmtliche Kosten, welche durch das Herausnehmen der schadhaften und das Legen der neuen Röhren erwachsen.

Folgen unpünktlicher oder nicht bedingungsgemäßer Lieferung.

13. Hält Unternehmer die im Vorstehenden bezeichneten Lieferungstermine nicht pünktlich ein, oder fällt eine Lieferung dergestalt mangelhaft aus, daß der vierte Theil oder mehr derselben als unbrauchbar zurückgegeben wird, so soll der Magistrat zu Braunschweig berechtigt sein, entweder das Fehlende oder den Ersatz für die unbrauchbar befundenen Stücke auf Kosten des Lieferanten, wo und zu welchem Preise es immer sei, anderweit zu beschaffen, oder vom Lieferungskontrakte gänzlich zurückzutreten.

14. Die gelieferten Röhren müssen spätestens innerhalb 14 Tagen nach erfolgter Ablieferung den in den obigen Bedingungen gestellten Proben unterworfen werden, der Werth der tauglich befundenen wird dem Lieferanten gut geschrieben. Von dem im Laufe eines jeden Monats dem Lieferanten erwachsenen Guthaben soll derselbe berechtigt sein, innerhalb der ersten Woche des neuen Monats eine Abschlagszahlung von 90% zu erlangen. Die zurückbleibenden 10% vom Werthe der ganzen Lieferung werden erst ein Jahr, nachdem die Wasserwerke vollendet und in Thätigkeit gesetzt sind, gezahlt, insofern sich innerhalb dieser Zeit keine Schadhaftigkeit an den gelieferten Röhren gezeigt hat, eventuell die gegen schadhafte eingelegten neuen Röhren ihre Tüchtigkeit ebenfalls während 6 Monaten bewährt haben.

Von diesen als Kaution innebehaltenen 10% ist der Magistrat berechtigt, diejenigen Ausgaben zu bestreiten, welche demselben durch Ausübung des unter Nr. 13 vorbehaltenen Rechtes etwa erwachsen könnten. Die Kaution, deren Höhe am ersten Tage jeden Monats festgestellt wird, wird mit 4% pr. a. verzinst, jedoch dergestalt, daß nur die vollen Monate, nicht aber etwa die überschießenden Tage in Rechnung gestellt werden.

Sämmtliche Auszahlungen an den Lieferanten erfolgen nur auf Anweisung des ausführenden Ingenieurs.

15. Der Unternehmer verpflichtet sich, genau nach Maßgabe der vorstehenden Bedingungen noch 15% des angegebenen Quantums mehr zu liefern, sobald dieses erforderlich werden sollte.

Braunschweig, am 18. August 1862.

Der Stadt-Magistrat.

Anlage zu den Bedingungen der Lieferung gußeiserner Wasserleitungs-Röhren für die Stadt Braunschweig,
laut §. 7 sind die angegebenen Maße rheinische Zolle.

Durchmesser des Rohres	Durchmesser des Rohres in Wiener Zollen	Zahl der Bänder	Wandstärke des Rohres	Wanddicke in Wiener Linien	Gewicht des Rohres pro Stück	Nutzlänge des Rohres	Stückzahl	Höhe der Wassersäule, mit welcher das Rohr probirt werden soll
2	1·98	2	0,300	3·57	43	6		300′
2½	2·48	2	0,313	3·72	55	6		300′
3	2·98	3	0,325	3·87	100	9		300′
4	3·97	3	0,350	4·17	142	9	1835	300′
5	4·96	3	0,375	4·47	189	9		300′
6	5·96	3	0,400	4·77	240	9		300′
7	6·95	3	0,425	5·06	296	9	187	300′
8	7·94		0,450	5·36	380	9	328	300′
9	8·94		0,475	5·66	422	9		300′
12	11·91		0,550	6·55	647	9		300′
15	14·89		0,600	7·15	946	9		300′
18	17·87		0,625	7·45	1164	9		300′
20	19·86		0,700	8·34	1561	9		300′

Beilage b ad III.

An die Verwaltungsdeputation der städtischen Gas- und Wasserwerke in Braunschweig.

Aus dem Jahresberichte über das städische Wasserwerk für 1869.

II. Technischer Theil.

Auf die Unterhaltung der 31 Kilometer langen Rohrleitung mußten 50 Thlr. 3 Pfg. verwandt werden. Es sind im abgelaufenen Jahre 4 Röhrenbrüche und 2 Beschädigungen von Hauptröhren durch äußere Gewalt vorgekommen, eine Muffe mußte nachgedichtet werden.

Diese Unterhaltungskosten haben bisher betragen:

1865.	1866.	1867.	1868.	1869.
11 Thlr. 25 Sgr. 7 Pfg.	3 Thlr. 7 Sgr. 2 Pfg.	20 Thlr.	20 Thlr. 7 Sgr. 9 Pfg.	50 Thlr. 3 Pfg.

Die Gesammtzahl der Schäden in den abgelaufenen 5 Betriebsjahren hat betragen:

11 Röhrenbrüche,

4 Beschädigungen durch äußere Gewalt,

und erforderten außerdem im Ganzen:

21 Muffen eine Nachdichtung.

Ein Beweis für die Güte des verwandten Materials und die solide Herstellung des Röhrennetzes.

Die Unterhaltung der Hydrants und Schieber hat eine Ausgabe von 172 Thlr. 27 Sgr. 1 Pfg. erfordert. 35 Hydrants wurden aufgegraben, davon ist einer verlegt, 5 sind wegen Neupflasterung der betreffenden Straßen höher, resp. tiefer gelegt, 29 wurden nachgedichtet. Von den aufgegrabenen 16 Stück Schieberhähnen mußten 3 mit einer neuen Spindel versehen werden, 3 wurden wegen Neupflasterung der betreffenden Straßen verlängert, resp. verkürzt, 10 lediglich gereinigt und leichter gangbar gemacht.

Diese Unterhaltungskosten haben bisher betragen:

1865.	1866.	1867.	1868.	1869.
217 Thlr. 29 Sgr.	89 Thlr. 17 Sgr.	212 Thlr. 8 Sgr. 8 Pfg.	132 Thlr. 18 Sgr. 1 Pfg.	172 Thlr. 27 Sgr. 1 Pfg.

und sind dafür 2 Reserveschieber beschafft und an 251 Hydranten und 65 Schiebern Arbeiten ausgeführt, und zwar:

	1865	1866	1867	1868	1869
an Hydrants	93	38	36	49	35
„ Schieberhähnen	8	15	14	12	16

Die Arbeiten bestanden

bei den Hydrants:

	In Verlegung an eine zweckmäßigere Stelle	In Verlängerung oder Verkürzung, in Folge Umpflasterung der Straßen.	In Nachdichtung der Ventils oder der Verpackungen.	In Reparaturen als Folge von Brüchen.
1865	26	4	57	6
1866	9	2	27	—
1867	7	3	26	—
1868	13	7	28	1
1869	1	5	29	—
	56	21	159	7*)

bei den Schiebern:

	In Verlängerung oder Verkürzung in Folge Umpflasterung der Straßen.	In Reinigen und leicht gangbar machen.	In Reparaturen als Folge von Brüchen der Spindel oder Schieberventile.
1865	1	2	5
1866	4	5	6
1867	3	3	8
1868	2	4	6
1869	3	10	3
	13	24	28

Die Anzahl der Hydrants beträgt:

305 auf öffentlichen Straßen und Plätzen,
23 „ Privat-Grundstücken,
38 „ dem Bahnhofe,
1 „ der Bühne des herzogl. Hoftheaters.

367 Stück.

Außerdem sind noch Feuerhähne mit 52 m/m O vorhanden:

34 auf Privatgrundstücken,
28 im herzogl. Residenzschlosse,
92 „ „ Hoftheater.

154 Stück

und kleinere Feuerhähne mit 26 und 20 m/m O etwa 400 Stück auf Privatgrundstücken.

Die Anzahl der Schieberhähne von 105 bis 365 m/m O beträgt 100 Stück.

Reparaturen an öffentlichen Brunnen, Pissoirs und Gassenspülern sind ausgeführt:

1865	1866	1867	1868	1869
3	2	3	13	7

*) Im Februar dieses Jahres haben in Folge der anhaltend trockenen Kälte in tiefgelegenen Stadttheilen 13 Hydrantbrüche stattgefunden.

Ein neues Pissoir auf dem Hagenmarkte ist hinzugekommen; auch wurde der Brunnen auf dem Kohlmarkte, soweit derselbe baulich vollendet, mit Wasser gespeist.

Reparaturen an Privatabzweigungen, resp. Privathauptthähnen, sind ausgeführt:

1865	1866	1867	1868	1869
19	31	40	48	48

Das Abstellen des Wassers für einzelne Straßen wurde im Jahre 1869 erforderlich

in Folge von Reparaturen ..... 64 Mal
" " neuer Abzweigungen ..... 114 "
im Ganzen .... 178 Mal

Braunschweig, den 19. Juni 1870.

Direction der städischen Gas- und Wasserwerke.

F. W. Reuter. L. Mitgen.

IV. Karlsruhe.

Auf Ansuchen des hiesigen Gemeinderathes beehre ich mich Ihre Zuschrift an denselben vom 5. d. M. in Nachstehendem bezüglich der neuen städtischen Wasserleitung zu beantworten.

ad. 1 Bezugsquelle: Quell- beziehungsweise Grundwasser; d. i. das Wasser der atmosphärischen Niederschläge, was in den Geschieb-Ablagerungen des Rheinthales vom Gebirg nach dem Rheinstrom sich bewegt. Zuleitung durch Pumpen.

ad 2. Maximaldruck: Der Maximaldruck, welchen die Röhren zur Zeit ausgesetzt sind, beträgt 103·5′ = 31·05 M.; bei einer späteren Erweiterung und Vermehrung der Druckhöhe, welche der Zukunft vorbehalten, sollen dieselben einem Druck von 131·6′ = 39·5 Meter ausgesetzt werden können.

ad 3. Proben der Röhren: Die einzelnen Röhren wurden vor der Verlegung mit der hydraulischen Presse auf 16 — sechzehn — Atmosphären Druck probirt.

ad 4. Probe der Röhrenstränge: Die Röhrenstränge wurden vor der Eindeckung auf 8 — acht — Atmosphären Druck probirt.

ad 5. Resultate der Proben: Bei der Probe ad 3. hat sich ein Ausschuß von etwa vier Prozent der Lieferung ergeben. Bei der Probe ad 4. haben sich unter dem anfänglichen Uebernehmer der Herstellung des Röhrennetzes (Jooß Söhne, Landau) vielfache Undichtheiten gezeigt, von zu schwacher Bleidichtung und schlechter Arbeit herrührend. Unter den spätern Uebernehmern bei Vergebung in kleineren Akkorden, sowie bei Ausführung einzelner Röhrenstränge unter unmittelbarer Leitung der Bauverwaltung sind zu Folge der Probe ad 4. nur wenige Auswechselungen der Verbindungen nöthig gefallen und konnten etwaige undichte Verbindungen zum größten Theil während der Probe durch Nachstemmen vollständig gedichtet werden.

Die Probe der verlegten Röhrenstränge vor dem Eindecken hat sich als unerläßlich erwiesen für Erzielung einer guten Röhrenleitung.

ad. 6. Durchmesser der Röhren und Wanddicke: Dieselben sind in folgender Tabelle enthalten:

Durchmesser in rhn. Zollen	Durchmesser der Röhren in Wiener Zollen		Centimeter	Wanddicke	Wandstärke in Wiener Linien
11″	12·53	=	33	14 Millimeter	6·37
10″	11·39	=	30	14 "	6·37
9″	10·25	=	27	13 "	5·92
8″	9·11	=	24	13 "	5·92
7″	7·97	=	21	12 "	5·46
6″	6·83	=	18	12 "	5·46
5″	5·69	=	15	11 "	5·01
4″	4·55	=	12	11 "	5·01
3″	3·42	=	9	10 "	4·55
2″	2·28	=	6	10 "	4·55

ad 7. Bezahlung der Röhren: Die Röhren wurden nach dem Gewicht vergeben, behufs leichterer Abrechnung jedoch das Normalgewicht auf die Längeneinheit der Baulänge berechnet, vertragsmäßig festgestellt und nach

der Baulänge abgerechnet. Im Vertrage war aber folgender Vorbehalt gemacht: „wenn die Wahrnehmung gemacht werden sollte, daß die Röhren nicht das vorgeschriebene Maß haben, so kann die Bauleitung auf die Abrechnung nach dem Gewichte zurückkommen und allzuleichte Röhren mit Rücksicht auf die schnellere Zerstörung dünner Röhren durch die Oxidation ꝛc. zurückweisen. Eine größere Abweichung als vier Prozent von dem nach den vorgeschriebenen Dimensionen vorausbestimmten Normalgewichte wird nicht gestattet."

ad. 8. Bezug der Röhren: Die gewöhnlichen geraden, sowie die Bogenröhren wurden von den Herren Haldy-Röchling & Cie. in Pont-à-Mousson in den Jahren 1869 und 1870 geliefert. Die sonstigen Façon-Röhren von den Herren Gebrüder Gienanth in Eisenberg (Pfalz).

Sollten Sie auch die im Jahre 1865/66 hier ausgeführte Wasserleitung im Großherzoglichen Hofbezirk in Vergleich ziehen wollen, so erlaube ich mir, Sie auf die im Verlag von W. Creutzbauer hier demnächst erscheinende Denkschrift zu verweisen.

Bei der Wichtigkeit des Ergebnisses Ihrer Erhebungen sehe ich mit großem Interesse der gefälligst versprochenen Mittheilung derselben nach Drucklegung entgegen.

Mit ausgezeichneter Hochachtung

der bauleitende Ingenieur der Wasserleitung für die Residenzstadt Karlsruhe
Gerstner,
Großherz. bad. Ingenieur, Beamter der Großhzl. Wasser- u. Straßenbau-Inspekzion, Karlsruhe.

Karlsruhe, den 9. Juni 1871.

V. Stettin.

Stettin, den 9. Juni 1871.

In Erwiederung des gefälligen Schreibens vom 5. d. M. beantworten wir die in demselben gestellten Fragen ergebenst wie folgt:

1. Die Bezugsquelle für die Wasserversorgung unserer Stadt ist der Oderstrom. Das Flußwasser wird durch ein vor unserem Maschinenetablissement liegendes Vorland von Wiesen mittelst eines durch Holz umschlossenen Zuleitungscanals geleitet und demnächst durch Pumpen nach den Filtern und ferner aus dem hinter dem Filterbassin gelegenen Reinwasserbassin nach der Stadt, respective nach dem auf einer Anhöhe außerhalb der Festungswerke gelegenen Hochreservoir gedrückt.

2. Der Maximaldruck, welcher überhaupt in den Röhren während des Betriebes ermittelt worden ist, beträgt $5^1/_2$ Atmosphären. Bei der sehr verschiedenen Höhenlage unserer Stadt ist der Druck nach der Lage der verschiedenen Stadttheile sehr verschieden.

3. Die Wasserleitungsröhren sind mit 12 Atmosphären Ueberdruck vor der Verlegung geprüft worden. Diese Probe hat sich als ausreichend bewährt.

4. Eine Probe der Röhrenstränge vor Eröffnung des Betriebes hat nicht stattgefunden. Die einzelnen Röhren- nach und nach vorsichtig aufgeschlossen worden, je nachdem die Verlegung vollendet war, und konnten dann sofort für den Betrieb geöffnet bleiben.

5. Bei der Probe ad 3 hat sich ein geringer Prozentsatz unbrauchbarer Röhren ergeben.

6. Es haben eine Wandstärke von 0·325 Zoll (3·760 Wr. Linien) die Röhren von $2^1/_2$ [engl. D.] (2·41 Wr. Z.) und 3 Zoll [engl. D.] (2·89 Wr. Z.), dann eine Wandstärke von 0·35 Z. (4·05 Wr. L.) die Röhren von 4 Zoll engl. Durchm. (3·86 Wr. Z.) und eine Wandstärke von 0·375 Zoll (4·34 Wr. L.) die Röhren von 5 Z. (4.82 Wr. Z.); ferner haben eine Wandstärke von

engl. Zoll	Wr. Linien	die Röhren mit dem Durchmesser von	engl. Zoll	Wr. Zoll
0.4	4·63		6	5·78
0·425	4·92		6	6.75
0·45	5·21		8	7.71
0·475	5·49		9	8·68
0·5	5·78		10	9·64
0·55	6·36		12	11·57
0·65	7·52		16	13·43

7. Die Röhren sind nach dem Gewichte bezahlt worden.

8. Die Röhren sind in den Jahren 1864 und 1865 zuerst von der Friedrich-Wilhelms-Hütte in Mühlheim später von der Kölnischen Maschinenbau-Akzien-Gesellschaft geliefert worden.

Die in den Jahren 1867 bis 1870 zu Erweiterungen des Röhrennetzes verwendeten Röhren haben die Herren J. C. Freund & Comp. in Berlin geliefert.

Der Magistrat.

VI. Wiesbaden.

Wiesbaden, 9. Juni.

Die von der Bauleitung der Hochquellenleitung zu Wien gestellten Fragen bezüglich der Ausführung der Wasserleitung zu Wiesbaden erlauben wir uns in nachfolgender Weise zu beantworten:

ad 1. Das Wasser der hiesigen Leitung ist Quellwasser, welches mit natürlichem Gefälle in ein geräumiges Reservoir fließt.

ad 2. Der hydrostatische Druck (jedoch ohne Stoßwirkungen) beträgt in den höchstliegenden Theilen der Stadt circa 3 Atmosphären, in dem größten Theile der Stadt 6 bis 7 Atmosphären und steigt an den tiefstgelegenen Punkten bis zu $8^1/_2$ Atmosphären.

ad 3. Die Röhren wurden vor dem Verlegen, sämmtlich einzeln, auf einen Druck von 20 Atmosphären geprüft.

ad. 4. Vor dem Zuwerfen und der Benutzung der einzelnen Röhrenstränge wurden dieselben je nach ihrer Höhenlage einer Druckprobe von 12 bis 15 Atmosphären unterworfen.

ad 5. Bei dem Probiren der einzelnen Röhren zeigte sich zu Anfang der Lieferung ein durch fehlerhafte Fabricationsweise verursachter bedeutender Ausschuß, was dadurch einigermaßen erklärlich wird, daß unser Rohrlieferant sein Hüttenwerk sammt Vorrichtungen zum Gießen der Röhren erst kurz vorher hergestellt hatte.

Nachdem die anfänglichen Mißstände beseitigt waren, ergab sich ein Ausschuß von circa 5 Prozent. Derselbe bestand zum größeren Theile aus solchen Röhren, welche Blasen und Risse zeigten, ohne daß Wasser mit Gewalt eingepumpt worden wäre, während der kleinere Theil die Fehler erst erkennen ließ, nachdem mehrere und bis zu zwanzig Atmosphären Druck auf sie eingewirkt hatte. Die in der neuesten Zeit gelieferten Röhren ergaben einen noch geringeren Ausschuß.

Bei dem Probiren der Rohrstränge vor Beginn des Betriebes wurde etwa die Hälfte aller Stränge fehlerfrei befunden, während bei der anderen Hälfte entweder einzelne Bleidichtungen nachgestemmt, oder die an den Maschinentheilen (Feuerhähne, Schieber und Theilkugeln) vorkommenden Flanschenverbindungen fester angezogen und namentlich auch eine Anzahl gesprungener Muffen durch Doppelmuffen ersetzt werden mußten.

Die Sprünge in den Muffen zeigten sich zum Theile schon beim Stemmen, zum Theile auch erst bei einem höheren Atmosphärendruck. Undichte Stellen in den Röhren selbst wurden bei dem Probiren der ganzen Röhrenstränge nur äußerst selten beobachtet.

ad 6. Die Durchmesser und Wandstärken unserer verschiedenen Röhrensorten ergeben sich aus folgender Tabelle

Durchmesser:	6,	8,	10,	12,	15,	20,	25,	35	Centimeter.
	2·28,	3·04,	3·80,	4·55,	5·69,	7·59,	9·49,	13·19	Wiener Zoll.
Wandstärke:	10,	$10^1/_2$,	11,	$11^1/_2$,	12	13,	14,	15	Millimeter.
	4·55,	4·78,	5·01,	5·23,	5·46,	5·92	6·37	6·83	Wiener Linien.

wozu noch bemerkt wird, daß die Röhren von 6 Centimeter lichter Weite nur zur Speisung einzelner Häuser verwendet wurden, und daß die Röhren von 35 Centimeter lichter Weite nur einem hydrostatischen Druck von $^1/_2$ bis höchstens $5^1/_2$ Atmosphären ausgesetzt sind.

ad 7. Die Röhren wurden nach dem Gewichte bezahlt, und zwar für 1 Ctr. normale Muffenröhren 2 Thlr. 13 Sgr.

ad 8. Die Röhren wurden von den Herren Gebrüder Böcking zu Hallbergerhütte bei Saarbrücken geliefert, und zwar zu Ende des Jahres 1869, in der ersten Hälfte der Jahre 1870 und 1871. Während des Krieges mußten die Lieferungen eingestellt werden.

Zum Schlusse wird noch zusätzlich bemerkt, daß bis jetzt, nachdem die Leitung zum Theile schon über ein Jahr im Betriebe ist, noch kein Röhrenbruch oder eine undichte Stelle an den Straßensträngen beobachtet worden ist und wir

dieses einerseits dem gewissenhaften Probiren eines jeden einzelnen Rohres und der einzelnen Rohrstränge, andererseits dem sorgfältigen Verlegen derselben auf den gewachsenen Boden ohne irgend welche Steinunterlage und darauffolgendem Einschlemmen der Rohrgräben mit der ausgehobenen Erde zuschreiben.

Für die Verwaltung des Wasserwerkes

A. Fach m. p., **Winter** m. p.

VII. Hamburg.

Hamburg, den 10. Juni 1871.

In Folge Ihres geehrten an den hiesigen Magistrat gerichteten Schreibens vom 7. Juni 1871 erlaube ich mir, Ihnen die acht Fragen nach bestem Wissen zu beantworten, indem ich das in diesem Jahre festgestellte Röhrenbuch der Stadt-Wasserkunst beilege; dasselbe enthält die genauen Zeichnungen derjenigen Röhren, welche die Stadt-Wasserkunst künftig zur weiteren Ausdehnung ihres Röhrennetzes einzig und allein noch verwenden wird.

ad 1. Die Stadt-Wasserkunst entnimmt ihr Wasser aus der Elbe und hebt es durch Pumpen.

ad 2. Die Maximaldruckhöhe vor den Pumpen beträgt Tags (bei Niederdruck) 40 Meter, Nachts 4 bis 6 Stunden lang (bei Hochdruck) 65 Meter.

ad 3. Für die Röhren wird ein Probedruck von 144 Meter vorgeschrieben. Die größeren Röhren wurden in letzter Zeit alle probirt. Von den kleineren werden nur einige herausgegriffen und probirt.

ad 4. Die gelegten Röhrenstränge werden nicht probirt, sondern es wird ohne Weiters der Wasserdruck so eingelassen.

ad 5. Zuweilen, jedoch ziemlich selten, finden bei dem ersten Einlassen des Hochdruckes Brüche statt, welche dann baldigst reparirt werden. Bei dem Einlassen des Wassers in die große jetzt beendete 36zöllige Leitung haben nur zwei Brüche stattgefunden.

ad 6. Die Durchmesser der Rohre und deren Wandstärken sind aus dem beiliegenden Röhrenbuche ersichtlich*).

ad 7. Die geraden Rohre wurden bisher per Stück bezahlt, die gebogenen, Façonröhren 2c. nach Gewicht. Neuerdings hat die Stadt-Wasserkunst jedoch den Versuch gemacht, alles per Stück zu bezahlen, worauf aber die englischen Fabriken nicht gerne eingehen. In Folge davon hat die Stadt-Wasserkunst in diesem Jahre zum ersten Male eine Lieferung belgischer Façonröhren erhalten, welche sich als sehr gut erwiesen haben und per Stück bezahlt wurden.

ad 8. Die beiden englischen Fabriken, von welchen allein in der letzten Zeit bezogen wurde, sind: Cochrane, Grove & Comp. in Middlesbrough on Tees; Newton Chambers & Comp.; Thorncliffe Ironworks near Sheffield.

Die belgische Fabrik ist: „Compagnie generale des conduites d'eau" in Venne bei Lüttich.

Die letztere Fabrik hat sich erboten, auch für kleinere Unter-der-Hand-Bestellungen die Preise per Stück für sämmtliche in dem Buche stehenden Rohrstücke aufzugeben, welche Preise natürlich bei großen per Submission zu vergebenden Lieferungen eine Aenderung erleiden werden.

Indem ich hoffe, im Vorstehenden die Fragen Ihrem Wunsche gemäß beantwortet zu haben, zeichne ich

Mit ausgezeichneter Hochachtung

H. A. Samuelson m. p.,
Ingenieur der Stadt-Wasserkunst.

ges. **C. W. Plath** m. p.,
Ober-Ingenieur.

Der vorstehende Bericht nebst Anlage wird E. verehrl. Bauleitung der Hochquellenleitung somit zur Erledigung des geehrten Schreibens vom 7. d. M. übersendet.

Hamburg, den 12. Juni 1871.

Dr. **H. L. Behn** m. p.,
Präses der Section für die Stadt-Wasserkunst der Bau-Deputation.

---

*) Nachdem das Röhrenbuch, welches nur Zeichnungen mit eingeschriebenen Massen enthält, sich zum Abdrucke nicht eignet, sind die Röhrendurchmesser und Wandstärken demselben entnommen und in die umstehende Tabelle zusammengestellt worden.

Hamburger Stadt-Wasserkunst.

Wandstärken der Röhren nach den Röhrenzeichnungen.

Rohrdurchmesser		Wandstärke	
in Wiener Zollen	in engl. Zollen	in engl. Zollen	in Wiener Linien
3.85	4	1/2	5.78
5.78	6	1/2	5.78
8.68	9	9/16	6.50
11.58	12	5/8	7.23
15.43	16	11/16	7.95
19.28	20	3/4	8.67
23.14	24	13/16	9.39
34.71	36	1 1/16	12.29

VIII. Lübeck.

Lübeck, 10. Juni 1871.

ad 1. Bezugsquelle: Flußwasser durch Dampfmaschinen in Filtrirbassins gehoben. Das filtrirte Wasser fließt mit natürlichem Gefälle in das Reinwasserbassin und wird von da durch Pumpen in's Hochreservoir befördert.

ad 2. Der Maximaldruck in der Röhrenleitung beträgt am niedersten Punkte der Stadt 35·7 Meter und 29·9 Meter über dem höchsten Punkt der Stadt.

ad 3. Alle Röhren sind auf 10 Atmosphären nach erfolgter Lieferung probirt.

ad 4. Sobald eine Rohrstrecke verlegt war, wurde dieselbe nochmals, ehe der Graben zugeschüttet wurde, mittelst Feuerspritzen oder kleineren Handdruckpumpen auf 10 Atmosphären geprüft.

ad 5. Bei der ersten Probe mit 10 Atmosphären war im Allgemeinen wenig Ausschuß und meistens nur von solchen Röhren, die beim Einladen zum Schiffstransporte oder beim Ausladen und Auf'slandschaffen beschädigt waren, da sämmtliche Röhren in der Fabrik bereits probirt waren.

Bei der Probe nach dem Verlegen im offenen Graben zeigten sich sofort alle undichten Stellen. Die mühsame Arbeit dieses Probirens hat sich reich belohnt, denn es ist seit dem Bestehen des hiesigen Wasserwerkes (4 Jahre) kein einziger Rohrbruch vorgekommen, der nicht auf äußerliche Ursachen zurückzuführen gewesen wäre, wie z. B. Beschädigungen beim Kanalbau oder beim Gasröhrenlegen, Unterspülungen u. dgl.

ad 6. Die Durchmesser der hiesigen Wasserröhren sind 16, 12, 10, 8, 6, 4 und 3 engl. Zoll.

Die Wanddicke war nicht vorgeschrieben, sondern nur das Gewicht eines 9 Fuß langen Rohres nach gegebener Normalzeichnung und Gewichts-Classification.

ad 7. Die Röhren sind nach dem Gewichte bezahlt; bei der Lieferung war bedungen, daß nur eine Gewichtsdifferenz von fünf Prozent für die geraden, und von 7½ Prozent für die façonnirten Röhren zulässig sein sollte. Ueber dieses Maximum hinaus wurde das Gewicht nicht bezahlt. (Vergl. §. 4 der speziellen Submissionsbedingungen vom 8. Februar 1866) (vid. pag. 12).

ad 8. Bei der öffentlichen Submission waren die Herren Firmin & Wyatt in London und Middlesborough on Tees die Mindestfordernden. Fabrizirt sind die Röhren in den Fabriken der Herren Cochrane, Grove & Comp. zu Middlesborough on Tees und Dudley in Staffordshire.

Zu weiterer Auskunft gerne bereit, zeichnet

Hochachtungsvoll

Der Stadtbaudirector

Krieg,

technischer Dirigent der Stadt-Wasserkunst.

Beilage ad VIII.

Aus den speciellen Bedingungen für die Lieferung von gußeisernen Röhren und Façonstücken zum Bau der Wasserleitung in der Stadt Lübeck.

§. 4.

Die Länge der 12, 10, 8, 6, 4 und 3 Zoll weiten Röhren soll exclusive der Muffen 9 Fuß englisches Maß betragen. Das Gewicht der geraden Röhren darf das in der Spezifikazion angegebene höchstens bis um 5% übersteigen, ein Mehrgewicht über diese 5% hinaus wird nicht bezahlt. Fällt das Gewicht der Röhren geringer als das in der Spezifikazion angegebene aus, so wird nur das wirkliche Gewicht bezahlt. Gleiches Verfahren wird für die Knie-Röhren und sonstigen Façonstücke in Bezug auf das Gewicht beobachtet, für dieselben ist indeß ein Mehrgewicht gegen das der Spezifikazion von $7^1/_2$% gestattet.

Basel, den 10. Juni 1871.

IX. Basel.

Wir beehren uns hiemit Ihrem geehrten Wunsche zu entsprechen, und Ihnen behufs möglichst ausführlicher Beantwortung des uns mitgetheilten Schreibens einer Tit. Bauleitung der Wiener Hochquellenleitung nachfolgende Notizen zu übermachen:

ad 1. Die Versorgung der Stadt Basel geschieht durch Quellenwasser. Die Quellen haben natürliches Gefäll und liegen in einer Entfernung von circa fünf Stunden von der Stadt Basel in den Bergen des Jura.

ad 2. Der Druck von den Quellen bis ins Reservoir, welches eine halbe Stunde von der Stadt entfernt auf einer Anhöhe liegt, ergibt sich am besten dadurch, wenn wir Ihnen angeben, daß, der Zusammenleitungspunkt der Quellen zirka 500 Fuß über dem Nullpunkt des Rheinpegels, und das Reservoir zirka 300 Fuß über dem gleichen Punkt liegt.

Der Druck in den Röhrensträngen der Stadt ergibt sich am besten daraus, daß, wie gesagt, das Reservoir zirka 300 Fuß, die höchste Stelle des Röhrennetzes in der Stadt zirka 120 Fuß, und die niedrigste zirka 17 Fuß über dem Rheine liegen.

ad 3. Sämmtliche Röhren wurden vor dem Legen mit Wasser gefüllt, mit 16 Atmosphären Druck gepreßt, und in voller Pressung durch vier Mann mit eisernen Handschlegeln ringsum tüchtig gehämmert.

ad 4. Die Röhrensträge wurden nach geschehener Legung theilweise durch die hydraulische Presse mit entstehendem Drucke und theilweise durch das Anlassen des Wassers aus dem Reservoir bei noch offenem Graben probirt.

ad 5. Beim Probiren der Röhren gab es sehr wenig Ausschuß, da die Röhren gut fabrizirt, und vor Versandt in der Fabrik in Schottland durch einen vom Lieferanten eigens hiezu abgeordneten Techniker probirt worden waren.

Bei Prüfung der Röhrenstränge zeigten sich so zu sagen keinerlei Uebelstände, es sei denn, daß einzelne versteckte Brüche, die durch unvorsichtige Behandlung der Röhren beim Legen verschuldet waren, sofort zu Tage traten und verbessert werden konnten.

ad 6. Die Wandstärken sind entsprechend dem Röhrendurchmesser wie folgt:

Rohrdurchmesser		Wandstärke	
in engl. Zollen	in Wiener-Zollen	in engl. Zollen	in Wiener Linien
3	2·89	0·33	3,86
4	3·86	0·35	4·09
5	4.82	0.37	4.32
6	5·78	0.39	4.55
7	6·75	0·41	4.74
8	7·71	0·43	4·97
9	8 68	0·45	5·20
10	9.64	0·47	5·48
12	11·57	0·51	5·90
14	13·50	0·55	6·63
15	14·46	0·57	6·86
16	15·43	0·59	7·09
20	19·28	0·67	7·75

Zweckentsprechende Aenderungen obiger Wanddicken wurden je nach den Terrainverhältnissen nachträglich durch den Herrn Oberingenieur Moore nach Bedarf noch angeordnet und erzeigten sich seitdem als sehr wohl angebracht und durchdacht.

ad 7. Die Röhren wurden nach dem Gewicht gekauft.

ad 8. Das hiesige Haus Leonhard Paravicini hat sämmtliche Röhren in den Jahren 1865 und 1866 in guter Qualität aus schottischen Werken geliefert.

Seit dem nun bald sechsjährigen Betriebe hatten wir so zu sagen keinerlei Röhrenbrüche mehr, obschon die Leitungen sämmtlich unter sehr hohem Drucke stehen, und in Folge des Betriebes und jeweilen vorkommenden Abstellens und Wiederanlassens der Quellen öfteren bedeutenden Druckvariationen ausgesetzt sind. Diese Manipulationen sind bei einer Quellwasserversorgung sehr häufig und nicht auszuweichen.

Wir schreiben dies neben der guten Qualität der Röhren hauptsächlich den in jeder Beziehung ausgezeichneten Anordnungen unseres Oberingenieurs Herrn Oberbaurath Moore in Berlin zu, den wir noch jeweilen bei vorkommenden Ausdehnungen unseres Werkes berathen und seine vortrefflichen Anordnungen befolgen.

Seit der Eröffnung des Betriebs (Anfang 1866) hat die Unterzeichnete erst eingesehen, wie wichtig für eine große Wasserversorgung der Rath eines so erfahrenen Fachmannes ist, und mit welcher großen Sachkenntniß Herr Oberbaurath Moore die Anbringung der so wichtigen Ventile, Entlastungsapparate, Auslaufhahnen an den Quell-, Haupt- und Stadtleitungen, die Erstellung der Röhrenstränge, behufs richtiger Wasservertheilung in der Stadt trotz der so bedeutenden Terrain-Unterschiede, angeordnet hat. Die ausgezeichneten Leistungen der erstellten Feuerlöscheinrichtungen in allen Straßen sind Ihnen, geehrtester Herr Amtsbürgermeister, sowie dem ganzen Publikum bekannt, und führe ich diesen Punkt nur an, da er den größten Einfluß auf die ganze Planirung eines Wasserwerks mit Hochdruck und besonders auch auf die nothwendige Wandstärke der Röhren hat.

Das nach der Stadt geleitete Wasserquantum beträgt im Minimum zirka 300 Kubikfuß per Minute, das aus verschiedenen, nicht sehr entfernt von einander liegenden Quellengruppen entnommen ist.

Die 16 engl. Zoll weite Hauptleitung nach der Stadt ist etwa 65.000 Fuß lang, woran sich die Zuleitungen im Quellengebiet mit einer Länge von circa 12.000 Fuß anschließen. Das Röhrennetz in der Stadt von verschiedenem Durchmesser hat eine Gesammtlänge von zirka 170.000 Fuß. Die Gesammtleitung umfaßt demnach bis heute zirka 250.000 Fuß und wird noch beständig verlängert.

Sämmtliche obige Angaben geben wir, so weit uns dieselben geläufig sind, ohne jedoch in allen, vielleicht theilweise sehr maßgebenden Punkten deren Genauigkeit verbürgen zu wollen, da die Notizen über die technischen Beobachtungen und Aenderungen, die unser Herr Oberingenieur während des Baues und längere Zeit nach dem Inbetriebsetzen des ganzen Werkes mit großer Genauigkeit noch vorgenommen hat, in seinem Besitze sind, für uns aber von weniger Interesse waren, als praktische Erfahrung dagegen für Wassertechniker gewiß von unbezahlbarem Werthe sein müßten.

Genehmigen Sie, hochgeachteter Herr Bürgermeister, die Versicherung unserer vorzüglichsten Hochachtung

Gesellschaft für Wasserversorgung der Stadt Basel.
Der Vicepräsident:
E. Burkhardt-Burkhardt.
Kaltenmeyer
Direktor.

X. Düsseldorf.

Düsseldorf, den 11. Juni 1871.

In Erwiederung der Anfragen in dem geehrten Schreiben vom 4. d. M. theile ich der Bauverwaltung ergebenst mit:

ad 1. Flußwasserversorgung mittelst Hebung durch Pumpen.

ad 2. Der Druck in den Röhren während des Betriebes beträgt 48 Meter.

ad 3. Die Röhren wurden vor dem Verlegen auf 15 Atmosphären probirt.

ad 4. Die Rohrstränge sind vor der Inbetriebsetzung keiner besonderen Probe unterworfen worden. Der Hauptrohrstrang wurde nur unter den natürlichen Druck des Hochreservoirs gesetzt und einige Zeit durch Wachen beobachtet.

ad 5. Bei der Druckprobe ad 3 sind nur einige wenige Röhren geborsten. Bei der Probe ad 4 unter $4^1/_2$ Atmosphäre sind von 3000 Stück 16zölligen Röhren 3 Stück geplatzt.

ad 6. Es sind Röhren verlegt von:

Durchmesser der Röhren im Lichten in Centimetres	in Wiener Zollen	Wandstärke derselben in Millimetres	in Wiener Linien
42,0	15,94	15	6,83
15,6	5,92	10	4,55
13,0	4,94	9	4,10
10,5	3,98	9	4,10

ad 7. Die Röhren wurden nach Gewicht bezahlt, jedoch mit vorgeschriebenen Gewichten per Rohr.

ad 8. Die Röhren sind von dem Bergwerksverein Friedrich-Wilhelmhütte in Mülheim a. d. Ruhr (Rheinpreußen) im Jahre 1869 und 1870 geliefert.

Durch Mittheilung eines Druckexemplars des Resultates der dortseits angestellten Untersuchung wird die Bauverwaltung mich besonders verpflichten, wie ich auch seinerzeit von dem im Jahre 1864 erstatteten Berichte über die Erhebungen der dortigen Wasserversorgungscommission mit großem Interesse Kenntniß genommen habe.

Der Oberbürgermeister

Hammers.

XI. Halle a. d. Saale.

Halle a. d. Saale, 13. Juni 1871.

In Verfolg der verehrlichen Zuschrift vom 5. d. M. beehren wir uns, bezüglich der aufgestellten Fragen Folgendes ergebenst mitzutheilen:

ad 1. Die Stadt Halle wird durch eine in den Jahren 1867 und 1868 unter Leitung des Ingenieur Salbach ausgeführte Wasserleitung mit Flußwasser versorgt, welches in einem zwischen den Flüssen Saale und Elster unweit deren Zusammenfluß liegenden Kiesbecken aufgesammelt wird und somit eine natürliche Filtration erfährt.

Zur Aufsammlung des Wassers sind in dem bezeichneten Kieslager 14 Stück Brunnenschächte angelegt, welche unter einander durch Saugrohrstrecken von 18 Zoll weiten durchlöcherten Thonröhren verbunden sind.

Mittelst eines Pumpwerkes wird das angesammelte Wasser gehoben und in einem 39·2 Centimeter weiten Druckrohrstrange von circa $^1/_2$ Meile Länge, nach der Reservoir-Anlage vor der Stadt gefördert.

Die Reservoiranlage, auf einer Anhöhe gelegen, besteht aus einem größeren Nieder- und einem kleinern, thurmartigen Hoch-Reservoir, von denen ersteres die tieferliegenden, letzteres die weniger umfangreichen höheren Stadttheile zu versorgen hat, und zu dem Ende bezüglich der Höhenlage völlig beherrscht.

ad 2. Der Maximaldruck in der Leitung, vom Maschinenhause nach den Reservoirs sowohl, wie von letzteren nach der Stadt, beträgt 5 Atmosphären.

ad 3. Die Tüchtigkeit der einzelnen Röhren wurde vor deren Verwendung durch eine Druckprobe mittelst hydraulischer Presse auf 15 Atmosphären geprüft und zwar in der Weise, daß bis zu einem Drucke von 10 Atmosphären gleichzeitig ein Anschlagen der Röhren mit schweren Holzhämmern statthatte, welches bei weiterer Vermehrung des Druckes jedoch unterlassen wurde. Röhren, welche bei diesem Verfahren irgend welche Undichtigkeit zeigten, wurden als unbrauchbar dem Lieferanten zur Verfügung gestellt.

ad 4. Die auf diese Weise geprüften Röhren nochmals nach ihrer Verlegung in der Rohrstrecke einer Prüfung zu unterwerfen, konnte als entbehrlich erachtet werden und haben sich bemerkenswerthe Nachtheile aus diesem Verfahren nicht gezeigt, wenn auch nicht zu verschweigen ist, daß nach Anlassen der Rohrleitung sowohl, als geraume Zeit später, mehrfache Rohrbrüche stattgefunden und das Auswechseln einzelner Rohre und die Erneuerung der Muffenverbindung nöthig gemacht haben.

Im Verhältniß zur Ausdehnung der Rohrleitung sind die vorgekommenen Brüche indeß verschwindend; auch ist in den meisten der vorgekommenen Fälle die Veranlassung in fahrlässiger Verfüllung zu suchen gewesen.

ad 5 erledigt sich durch das sub 3 und 4 angeführte.

ad 6. Die Röhren der Druckleitung vom Pumpwerk nach den Reservoirs haben 39·2 Centimeter (14·88 Wiener Zoll) Durchmesser, die der Leitung von letzteren nach der Stadt einen solchen von 36·7 Centimeter (13·93 Wiener Zoll) bis herab zu 7·8 Centimeter (2·96 Wiener Zoll).

Die Wandstärken zu bestimmen, war den Gießereien anheimgegeben, da dieselben für die nach dem sub 3 angeführten Verfahren zu erprobende Druckfähigkeit einzustehen hatten.

ad 7. Die Bezahlung erfolgte nach laufenden Fußen.

ad 8. Die Röhren sind aus verschiedenen Fabriken bezogen und zwar aus:

1. Der Kölnischen Maschienenbau-Akzien-Gesellschaft zu Köln a. R.
2. Der hannöverschen Eisengießerei zu Hannover.
3. Der Eisengießerei von F. C. Freund & Cie. in Berlin.

Die Lieferung geschah in den Jahren 1867 und 1868.

Halle a. d. Saale, 13. Juni 1871.

Die Wasserwerks-Verwaltung
der Dirigent derselben
Driesemann,
Stadtbaurath.

XII. Köln.

Köln, 13. Juni 1871.

Auf die gefällige Anfrage vom 4. d. M. erwiedere ich, nach dem Berichte des diesseitigen Ingenieurs Ditmar, ergebenst:

ad 1. Die Bezugsquellen sind große Brunnen in der Kiesschicht des Rheinflußbettes. Das Wasser wird durch Pumpen in das Röhrennetz gedrückt, welches mit dem Hoch-Reservoir in Verbindung steht.

ad 2. Da die Wasserleitung noch nicht im Betriebe ist, kann der (schwankende) Druck während desselben noch nicht beobachtet werden. Der hydrostatische Druck in den Röhren, welche in den tiefsten Stadttheilen liegen, beträgt bei gefülltem Hoch-Reservoir circa $4^1/_4$ Atmosphären.

ad 3. Die Röhren werden, bevor sie asphaltirt sind, unter Hammerschlägen mit 12 Atmosphären geprüft.

ad 4. Eine weitere Prüfung der Rohrstränge hat nur durch den Wasserdruck bei gefülltem Hoch-Reservoir stattgefunden. Das Rohrnetz und Reservoir wurde durch eine Lokomobile mit Pumpe gefüllt.

ad 5. Die Zahl der Röhrenbrüche vor dem Verlegen ist nicht genau konstatirt worden, da die Probe in der Gießerei stattfand und fehlerhafte Röhren nicht angenommen wurden; sie ist aber nicht bedeutend. Die Zahl der bis jetzt stattgefundenen Röhrenbrüche nach dem Verlegen beträgt 10, d. h. ungefähr auf eine deutsche Meile ein Rohrbruch.

ad 6. Ist eine Tabelle beigefügt.

ad 7. Die geraden Röhren werden pro Stück, die Façon-Röhren nach dem Gewichte bezahlt. Erstere dürfen 5 Prozent auf- und abwärts vom Normal-Gewichte abweichen, werden aber nur nach Normal-Gewicht bezahlt.

ad 8. Sämmtliche Röhren sind von der Kölnischen Maschinenbau-Akzien-Gesellschaft geliefert.

Köln, den 13. Juni 1571.

Der Ober-Bürgermeister:
Bachem.

Beilage ad XII.

Durchmesser in rh. Zollen	Durchmesser der Röhren in Wr. Zollen	Länge	Wandstärke in rh. Zollen	Wandstärke in Wr. Linien	Gewicht pro Stück in Pfund	Anzahl	Total-Gewicht Pfund
30"	29·79	9'	0·74	8·82	1980	140	277.202
27"	26·81	9'	0·73	8·70	1800	1.318	2,372.400
24"	23·83	9'	0·70	8·34	1665	260	432.900
20"	19·86	9'	0·65	7·74	1242	133	165.186
18"	17·87	9'	0·61	7·27	1053	47	49.491
14"	13·90	9'	0·53	6·31	720	117	84.240
12"	11·91	9'	0·49	5·84	576	325	187.200
10"	9·93	9'	0·45	5·36	441	820	361.620
9"	8·94	9'	0·43	5·12	378	1.072	405.216
8"	7·94	9'	0·41	4·89	324	1.749	566.676
7"	6·95	9'	0.39	4·65	270	1.176	317.520
6"	5·96	9'	0.37	4·41	225	252	56.700
5"	4·96	9'	0.35	4·17	180	2.069	372.420
4"	3·97	9'	0·33	3·93	135	14.841	2,003.535
							7,652.304

XIII. Leipzig.

Leipzig, 13. Juni.

Auf die jenseitigen Anfragen bezüglich der hiesigen Wasserleitung ertheilen wir Ihnen in Folgendem die gewünschte Auskunft.

Zu 1. Die Versorgung geschieht mit Quellwasser, welches dem Pumpbrunnen mittelst eines 765 Meter langen, 0.85 Meter Lichtenweite, 4·53 Meter unter dem Wiesenboden liegenden, aus durchlöcherten Steinzeugröhren bestehenden Sammelkanales zugeführt wird; die Hebung erfolgt durch Pumpen.

Zu 2. Der Maximaldruck in der Steigleitung von den Dampfmaschinen nach dem Hochreservoir beträgt 4·7 Atmosphären; ein gleiches Verhältniß findet in dem Röhrennetze der tiefer gelegenen Stadttheile statt, ohne Berücksichtigung des durch schnelles Zudrehen der Ausflußhähne veranlaßten Rückschlages, welcher $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Atmosphäre beobachtet worden ist.

Zu 3. Die Probe geschah auf 15 Atmosphären.

Die 4. Frage wird verneint.

Zu 5. Bei der Probe der einzelnen Röhren ist kein Rohr zersprungen; dagegen sind nach Einlaß des Wassers in die gelegte Röhrenleitung einzelne Rohre zersprungen: Das spezielle Verzeichniß hierüber hat Herr Oberingenieur Werthheim dort am 25. v. M. von unserer Stadtwasserkunst bereits ertheilt erhalten.

Zu 6.

Durchmesser			Wandstärke	
in Centimeter	in sächs. Zollen	in Wiener Zollen	in Millimeter	in Wiener Linien
28, 32	12"	10·75	13	5·92
37, 76	16"	14·33	14	6.37
42, 48	18"	16·12	16	7.28
47, 20	20"	17 92	18	8·19

Zu 7. Die Röhren wurden nach laufenden Fußen der gelegten Leitung bezahlt.

Zu 8. Zur Erbauung der Wasserleitung in den Jahren 1864 und 1865 haben $8^1/_2$ deutsche Meilen Röhrentract die Herren Botkou & Bouyham aus Middelsloo in England, zu Erweiterungen der Wasserleitung hat seit 1867 die Königin Marienhütte bei Zwickau in Sachsen $2^1/_4$ deutsche Meilen Röhrentract geliefert.

Leipzig, am 13. Juni 1871.

Der Rath der Stadt Leipzig:
Julius Francke.

Außerdem sind noch folgende zwei Mittheilungen über die Röhren eingelangt:

Beilage a ad XIII.

Zusammenstellung der Röhrenlängen

des Röhrennetzes der „Stadt-Wasserkunst Leipzig" am Jahresschluß 1870 mit Angabe der eingetretenen Röhrensprünge nach Durchmesser und nach Jahren (nach sächsischen Ellen und Zollen).

Röhrendurchmesser in sächsischen Zollen	4	6	9	12	16	18	20	Summa
Röhrendurchmesser in Wiener Zollen	3·58	5·38	8·06	10·75	14 33	16·13	17·92	
Röhrenlängen in sächs. Ellen	83.741	16.969	10.706	10.660	3.261	6.241	10.963	142.542
„ „ Wr. Klaftern	25.005	5.067	3.197	3.183	974	1.863	3.274	42.563
Röhrensprünge vom Einlaß des Wassers in die Röhren am 11. December 1865 bis 5. Mai 1871	22	6	6	10	—	1	12	57 Sprünge

Außerdem sind noch circa 33 Bleidichtungen, kleine Gußlochstellen p. p. zu verzeichnen.

Röhrensprünge in den Jahren:	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871	
	16	23	2	3	3	4	6	= 57

Wasserkunst der Stadt Leipzig.

Beilage b ad XIII.

Zusammenstellung

der Röhrenbrüche und sonstigen Unrichtigkeiten, welche vom 1. Dezember 1865 bis dato an dem Röhrennetze der Stadt-Wasserkunst vorgekommen sind.

	Monat	Datum	Rohrweite	
	1865			
1	Dezember	11	18"	Steigleitung links der Connewitzer Chaussee, lang gesprungen.
2	"	13	—	Dresdener Thor, Stopfende undicht.
3	"	13	20"	Am Thonberggute, lang gesprungen.
4	"	13	20"	Vor Brunner's Fabrik, desgleichen.
5	"	13	12"	Markt vor Nr. 16, desgleichen.
6	"	14	12"	Gerberstraße am Palmbaum, desgleichen.
7	"	16	9"	Ranstädter Steinweg, kl. Funkenburg, desgleichen.
8	"	16	—	Bahnhofstraße, fehlerhafte Dichtung.
9	"	17	20"	Windmühlenstrang am Thonberggute im Mittel, diagonal gesprungen.
10	"	17	12"	Obstmarkt, lang gesprungen.
11	"	18	—	Thonbergstrang am Gute, Schoßdichtung fehlerhaft.
12	"	18	20"	" vor Nr. 53, langgesprungen.
13	"	18	20"	" " Nr. 44, desgleichen.
14	"	18	20"	" " Nr. 26/27, desgleichen.
15	"	18	20"	" " Nr. 11/12, desgleichen.
16	"	18	20"	" an der Zweigbahn desgleichen.
17	"	19	12"	Brühl vor den 3 Schwanen desgleichen.
18	"	21	6"	Theaterplatz vor Löhrs Garten, desgleichen.
19	"	21	—	Katharinstraße, fehlte alle Dichtung.
20	"	25	—	Schützenstraße, fehlerhafte Dichtung.
21	"	29	6"	Münzgasse Nr. 14, lang gesprungen.
22	"	30	—	An der Pleiße, Amtshof, Gußloch gleich einer Erbse.
	1866			
23	Januar	1	4"	Blumengasse, langgesprungen.
24	"	3	4"	Hohe Straße "
25	"	4	—	Promenadenstraße, fehlendes Rohr.
26	"	4	6"	Lessingbrücke langgesprungen.
27	"	5	4"	Hohe Straße vor Nr. 31, lang gesprungen.
28	"	5	9"	Frankfurter Straße a. d. Brücke, desgleichen.
29	"	6	—	Braustraße, fehlerhafte Dichtung.
30	"	6	4"	Erdmannstraße, lang gesprungen.
31	"	7	4"	Anton-Straße Nr. 8, desgleichen.
32	"	7	4"	Pleißengasse, desgleichen.
33	"	7	4"	Hohe Straße von Nr. 3, desgleichen.
34	"	7	4"	Moritz-Straße " Nr. 3, Bogenrohr desgleichen.
35	"	8	6"	Ulrichsgasse " Nr. 19, langgesprungen.
36	"	8	4"	Schiller-Straße " Nr. 4, desgleichen.
37	"	9	—	Bahnhofstraße vor Frege, fehlerhafte Dichtung.
38	"	9	12"	Grimm'scher Steinweg, lang gesprungen.
39	"	9	4"	Anton-Straße vor Nr. 9, desgleichen.
40	"	9	—	Nürnberger Straße 12" Rohr, fehlerhafte Dichtung.
41	"	10	—	Windmühlenweg, fehlerhafte Dichtung.
42	"	10	4"	Grimm'scher Steinweg, lang gesprungen.
43	"	12	—	Peters Steinweg, fehlerhafte Dichtung.

	Monat	Datum	Rohrweite	
	1866			
44	Januar	12	—	kleine Fleischergasse, fehlerhafte Postendichtung.
45	"	15	12"	Nürnbergerstraße, lang gesprungen.
46	"	15	—	Naundörfchen auf 60° Länge, fehlerhafte Dichtung.
47	"	22	—	Weststraße an der Schloßbrücke, desgleichen.
48	"	25	12"	Karlstraße, langgesprungen.
49	Februar	1	—	Gr. Fleischergasse, Gußloch = O.
50	"	16	20"	Thonberggut und Reservoir, lang gesprungen.
51	"	18	12"	Gerberstraße, v. d. Sonne desgleichen.
52	April	11	—	Kohlenstraße, ein Stück Holz in der Leitung.
53	"	16	20"	Thonberg vor Nr. 13, lang gesprungen.
54	"	16	4"	Mariensiraße, Gußloch.
55	"	22	—	Königsstraße vor Keil, Gußloch im Krümmling.
56	"	22	—	Kirchgasse, fehlerhafte Dichtung.
57	Juli	20	—	Reichsstraße, desgleichen.
58	August	9	—	An der Pleiße v. Reichel's Garten, fehlerhafte Dichtung.
59	"	13	—	Erdmannstraße vor Nr. 8, desgleichen.
60	Oktober	1	4"	Grimm'sche Straße vor Nr. 23, lang gesprungen.
61	"	2	—	Zentralstraße, fehlerhafte Dichtung.
62	"	15	4"	Georgenstraße, lang gesprungen.
63	"	15	—	An der Pleiße vor Reichel's Garten, fehlerhafte Dichtung.
64	"	16	—	Steigeleitung zunächst der Bahn, desgleichen.
65	November	12	—	Dösner Weg, Schoßspindel abgebrochen.
	1867			
66	Januar	10	—	Egelstraße, fehlerhafte Dichtung.
67	"	31	—	Salomonstraße, Gußloch.
68	Juli	9	—	Packhofgasse, fehlerhafte Dichtung.
69	"	22	6"	Münzgasse, lang gesprungen.
70	September	26	6"	Elsterstraße, desgleichen.
71	Oktober	1	—	Querstraße, fehlerhafte Dichtung.
	1868			
72	Februar	10	—	Ritterstraße, desgleichen.
73	April	6	12"	Nürnbergerstraße, lang gesprungen.
74	"	11	12"	Desgleichen, desgleichen.
75	Juli	25	—	Desgleichen, fehlerhafte Bleidichtung.
76	August	19	—	Grimm'scher Steinweg 13, desgleichen.
77	"	22	9"	Baiersche Straße, lang gesprungen.

44 Röhrensprünge, 33 Undichtheiten.

Leipzig, den 22. Oktober 1868.

Wasserkunst der Stadt Leipzig.

XIV. a. Frankfurt a. M.

Frankfurt a/M. 31. März 1871.

In Bestätigung meiner Depesche erhalten Sie anliegend den auf die Röhrendicke bezüglichen Passus aus dem Gutachten des Herrn Geheimrathes Reuleaux. Sie ersehen daraus, daß derselbe die Berechnung unserer Wandstärke nach anerkannten Formeln bestätigt, sowie daß Röhren, deren Wanddicke nach diesen Formeln bestimmt sind, in zahlreichen Fällen als brauchbar sich erwiesen haben. Hiebei selbstverständlich vorausgesetzt, daß Material und Arbeit den aufgestellten Bedingungen entsprechen; denn wenn schlechtes Material in Verwendung kommt, so werden die dicksten Röhrenwände nicht stark genug sein und wenn beim Legen und Dichten der Röhren nicht mit genügender Nachsicht, mit Sachkenntniß und Uebung verfahren wird, so werden alle Muffendimensionen nicht ausreichen. Die Röhren für Zürich sind so überaus schwach,

viel schwächer als die Ihrigen, sie sind zum Theil aus Elsasser Eisen (aus Niederbronn) und halten vortrefflich. Die Röhren der Wasserleitung in München haben gar keine Verstärkung an den Muffen, die Muffenwände sind nicht stärker, als die Röhrenwände. Wenn auch dort eine andere Dichtungsmethode in Anwendung steht, so geht doch daraus unzweifelhaft hervor, daß Muffen eben nur dann springen, wenn sie durch Ungeschick zerschlagen werden, gute Beschaffenheit vorausgesetzt.

Sollte ich weiterhin mit Auskunft in dem einen oder anderen Falle dienen können, so bin ich gerne dazu bereit.

Frankfurt, am 31. März 1871.

Hochachtungsvoll
E. P. Schmik m/p.

Beilage ad XIV., a.

Auszug
aus dem
Gutachten des königl. geheimen Regierungsrathes Professor Reuleaux über den Entwurf einer Quellenwasserleitung der Stadt Frankfurt a/M.

„Die Wandstärke der Röhren ist nach einer anerkannten Formel, welche in französischen Wasserleitungen ihre Brauchbarkeit erfahren hat, bestimmt. Sie ist durchschnittlich nicht hoch.

Neuere Versuche (bei der Braunschweiger Wasserleitung) haben aber mit Entschiedenheit dargethan, daß dünnwändige Röhren zuverlässiger sind, als dickwändige, in welchen letzteren sehr leicht verborgene Gußfehler entstehen. Es wird sich deshalb empfehlen, die Röhren nicht nach dem Gewicht, sondern nach den Abmessungen in Verding zu geben.".....

Für die Richtigkeit des Auszuges

Der Ober-Ingenieur:
E. P. Schmik m/p.

XIV. b. Frankfurt a. M.
(Alte Leitung.)

In Nachfolgendem beehre ich mich, die von rubrizirter Bauleitung gestellten Fragen, die hiesigen Wasserleitungs-Verhältnisse betreffend, zu beantworten.

1. Die Bezugsquelle ist theils Fluß-, theils Quellwasser. Das Flußwasser wird mittelst Pumpwerken gehoben und in ein hochgelegenes Bassin gedrückt. Das Gleiche findet statt bei einem Theil des Quellwassers, während ein anderer Theil desselben durch sein natürliches Gefälle benutzt wird. Es ist dies auch bei der im Bau begriffenen neuen Wasserleitung, der Vogelsberger Quellwasserleitung, der Fall.

2. Der Maximaldruck in den bestehenden Leitungen beträgt bis zu 37 Meter.

3. Die Röhren wurden vor dem Verlegen auf 10 Atmosphären Ueberdruck probirt.

4. Vor Beginn des Betriebes konnten die Röhren in den wenigsten Fällen probirt werden, und wo dies geschah, wurde nur der überhaupt später in den Röhren herrschende Druck angewendet.

5. Die aus diesen Proben sich ergeben habenden Resultate bestanden darin, daß bei der ersten Probe verschiedene Röhren wegen mangelhaften Zustandes ausgeschossen werden mußten, und waren hierbei die betreffenden Hüttenwerke, von welchen sie bezogen worden waren, sehr maßgebend. Nach dem Verlegen der Röhren und während des nunschon seit 40, resp. 12½ Jahren dauernden Betriebs kamen Undichtheiten der Röhren oder gar Zerspringen derselben in verschwindend kleiner Anzahl vor, einige Fälle ausgenommen, wo äußere Gewalt-Einflüsse unverkennbar waren, z. B. zu rasches Schließen von Absperrhähnen, Rohrbrüche in Folge von Erdsenkungen, welche durch benachbarte Grabungen veranlaßt worden waren, 2c.

Die Durchmesser der einzelnen Rohre und ihre Wandstärken sind folgende:

	Rohrdurchmesser		Wandstärke	
	in Millimeter	in Wiener Zollen	in Millimeter	in Wiener Linien
a)	261	9·91	11·9 mit Verstärkung von 18 m/m.	5·42
b)	237	8·99	11·7 desgleichen	5·33
c)	190	6·91	9·9 ohne	4·51
d)	142	5·39	11·0 mit Bänder von 15m/m	5·01
e)	142	5·39	9·9 ohne	4·51
f)	107	4·06	10·5 mit Bänder von 15m/m	4·78
g)	95	3·61	10·5 desgleichen	4·78
h)	95	3·61	9·9 ohne	4·51

Die Röhren sub c, e und h sind solche der schon seit 40 Jahren bestehenden älteren Leitung, während die anderen diejenigen sind, welche bei der neuen Leitung seit $12^1/_2$ Jahren in Anwendung sind.

7. Die Röhren wurden nach dem Gewichte bezahlt und nach bestimmtem Mehr- oder Mindergewicht in Betrag von 5%.

8. Die Lieferanten sind folgende:

Die Röhren c, e und h wurden im Jahre 1829 geliefert von den Herren Gebrüder Stumm auf der Asbacher Hütte und von dem von Lilienstern'schen Hüttenwerk.

Die anderen Röhren wurden in den Jahren 1856—1858 geliefert und zwar von der Friedrichs-Wilhelmshütte bei Siegburg (Rheinpreußen) der Herren Grisar und Bieber, später Bieber und Berger, in Kalk bei Deutz (Rheinpreußen), den Herren Gebrüder Puricelli auf der Rheinböller Hütte (Rheinpreußen), der Maschinenfabrik Darmstadt, und der Herren Gebrüder Benkisser in Pforzheim (Großherzogthum Baden).

Was die Röhrenverhältnisse der Vogelsberger-Quellwasserleitung anbelangt, so bin ich nicht in der Lage, hierüber die gewünschte Auskunft ertheilen zu können.

Frankfurt a/M. 13. Juni 1871.

Städtisches Ingenieur-Bureau:
Ehrhard m. p.

XV. Stuttgart.

Stuttgart, 16. Juni 1871.

Der verehrlichen Bauleitung der Hochquellwasserleitung beehrt sich die unterzeichnete Stelle auf die in der verehrlichen Zuschrift vom 5. d. M. gestellten Fragen Folgendes mitzutheilen:

ad 1. Die Stadtgemeinde Stuttgart besitzt neben einigen unbedeutenden Quellwasserleitungen eine größere Leitung, die schon in den 30ger Jahren erbaut wurde und das Wasser mittelst natürlichen Gefälles in einem steinernen Gerinne in die Stadt leitet; erst im Jahre 1861 wurde ein Flußwasserwerk errichtet, mittelst dessen von dem Neckarfluß, der sich bis auf eine halbe Stunde der Hauptstadt nähert, durch ein Pumpwerk Wasser in die Stadt gepumpt wird.

ad 2. Der Maximaldruck während des Betriebes ist $6^1/_2$ Atmospären.

ad 3. Die Röhren wurden vor dem Verlegen mittelst der hydraulischen Presse auf 20 Atmosphären probirt.

ad 4. Vor Beginn des Betriebes wurde eine Probe nicht mehr vorgenommen; nachdem die Röhren gelegt und das Blei in den Muffen gehörig mit Hammer und Meißel eingetrieben war, wurde die Leitung dem wirklichen Druck des Wassers ausgesetzt.

ad 5. Da die Hüttenwerke vor der Ablieferung der Röhren auch eine Probe auf 20 Atmosphären mittelst der hydraulischen Presse vorgenommen hatten, so sind bei der weiteren Probe vor dem Verlegen nur wenige Defekte zum Vorschein gekommen; bei weitem die meisten haben sich an den Muffen gezeigt, was sehr wahrscheinlich von dem übermäßig starken Eintreiben des Bleies herrührt; durchschnittlich mögen es nicht über 1% der Gesammtröhrenzahl gewesen sein.

ad 6. Die Zuleitung von Berg nach Stuttgart besteht aus Röhren von 12 Zoll englisch (11·57 Wr. Zoll) (Lichtweite) Durchmesser und haben die Röhren eine Baulänge von 10 Fuß englisch; ihre Wandstärke ist verschieden, sie beträgt für Röhren mit 2 Atmosphären Druck 11·4 Millimeter (5·19 Wiener Linien); bei 4 Atmosphären 12·9 Millimeter (5·88 Wr. L.) und bei 6 Atmosphären 14·2 Millimeter (6·47 Wr. Linien), welche Stärke von dem Erbauer Herrn Oberbaurath Moore vorgeschrieben wurden.

Die Röhrenstränge in den Straßen haben von 4 engl. (3·86 Wr. Zoll) bis 12 Zoll (11·57 Wr. Zoll) Durchmesser und es wechselt die Wanddicke mit dem Durchmesser von 8 bis 14·2 Millimeter.

ad 7. Sämmtliche Röhren wurden nach dem Gewichte bezahlt.

ad 8. Die Röhren wurden theilweise von dem kgl. Hüttenwerk Wasseralfingen und theilweise von der Privatgießerei des Herrn G. Kuhn in Berg bei Stuttgart bezogen. Die Waare des letzteren kann mit Recht empfohlen werden, wobei jedoch die Preise gegenüber anderen Werken etwas hoch sind.

Hinsichtlich der sich während eines nahezu 10jährigen Betriebes der Neckarwasserleitung gezeigten Defekte ist zu erwähnen, daß nur 2 solcher an der 12 Zoll weiten Zuleitung vorgekommen sind, und zwar in ganz ähnlicher Weise; es hat nämlich an 2 Muffen das eingetriebene Blei hinausgetrieben, wodurch die Verbindung undicht wurde und viel Wasser verloren ging. Es ist deshalb angezeigt auf Mittel zu sinnen, welche bei Röhren mit größeren Durchmessern diesen Uebelstand möglichst verhindern.

Stuttgart, den 16. Juni 1871.

Mit ausgezeichneter Hochachtung
Städt. Brunnen-Inspektion
Kaiser.

XVI. Pest.

In Folge geehrten Auftrages des löblichen Magistrates vom 7. Juni d. J., Z. 19224, bezüglich der gestellten Fragen der Bauleitung der Wiener Wasserversorgung, erlaubt sich Gefertigter Folgendes zu beantworten und zwar:

Punkt 1. Ob Quell- oder Flußwasser-Versorgung? Zuleitung des Wassers durch natürliches Gefälle oder Hebung durch Pumpen?

Die Bezugsquelle der hierortigen Wasserleitung ist der Donaustrom. Das Donauwasser wird filtrirt, beziehungsweise aus Saugbrunnen gewonnen und mittelst Pumpwerk in das Hochreservoir getrieben.

Punkt 2. Wie viel beträgt der Maximaldruck in den verschiedenen Röhrensträngen während des Betriebes?

Der Maximaldruck während des Betriebes in den niedrigst gelegenen Röhrensträngen entspricht einer Wassersäule von 150 Fuß Höhe.

Punkt 3. Auf wie viel Atmospären wurden die Röhren vor der Verlegung probirt?

Die Röhren wurden kontraktlich auf 600 Fuß oder 20 Atmosphären vorerst in der Fabrik der Lieferanten, und vor der Verlegung auch hierorts probirt.

Punkt 4. Sind die Rohrstränge vor Beginn des Betriebes probirt worden und auf wie viel Atmosphären?

Die Rohrstränge wurden nach geschehener Legung ohne weitere Probe in Betrieb gesetzt.

Punkt 5. Welche Resultate haben sich ad 3 und 4 ergeben?

Ad 3. Von den gelieferten Röhren wurden bei Gelegenheit des hierortigen Probirens im Durchschnitte circa $2^1/_2$% der Lieferung und zwar zumeist von den 20zölligen Röhren in Folge Beschädigung während des Transportes ausgeschossen.

Ad 4. Bei den bereits gelegten Röhrensträngen sind während des Betriebes, in Folge ungleichmäßiger Setzung des Erdreiches in regnerischer Zeit Rohrbrüche nur in vereinzelnten Fällen eingetreten, meistens sind Lekagen ohne Röhrenbruch nur durch fehlerhafte Dichtungen vorgekommen.

Punkt 6. Welches sind die Durchmesser der Rohre und deren Wanddicke?

Die inneren Durchmesser und die Wanddicken der hier verwendeten Röhren sind:

Durchmesser		Wanddicken	
in engl. Zollen	in Wiener Zollen	in engl. Zollen	in Wiener Linien
20	19·28	$^3/_4$	8·67
16	15·43	$^9/_{16}$	6·50
12	11·57	$^9/_{16}$	6·50
10	9·64	$^9/_{16}$	6·50
8	7·71	$^1/_2$	5·78
6	5·79	$^1/_2$	5·78
4	3·86	$^3/_8$	4·34

Die Längen der geraden und gebogenen Röhren sind 9 Fuß englisch, exklusive der Muffen, die Längen der Zweigröhren sind 6 und 3 Fuß englisch.

Punkt 7. Wurden die Röhren nach dem Gewichte oder per laufenden Fuß bezahlt?

Die geraden Röhren wurden per Stück à 9 Fuß lang, die Zweig- und Bogenröhren, so wie sonstige Extragußstücke nach Gewicht bezahlt.

Punkt 8. Welche Fabriken haben die Röhren geliefert? Jahr der Lieferung?

Die Röhren wurden durch die englische Firma Cochrane Grove & Komp. aus den Fabriken von Middlesborough on Tees und Dudley geliefert, Extra-Gußstücke wurden aus der Fürst Salm'schen Fabrik in Blansko und aus den hierortigen Fabriken der Oetl, Schlick und Gans geliefert.

Die Lieferung geschah in den Jahren 1868—70 inklusive.

Pest, den 14. Juni 1871.

Mit bekannter Hochachtung

Lechner Sándor. **W. H. Lindley.**

XVII. Altona.

Altona, den 20. Juni 1871.

Mit Beziehung auf das gefällige Schreiben vom 5. d. M. verfehlen wir nicht, der verehrlichen Bauleitung der Hochquellenleitung zu Wien hierneben die von der Direktion der hiesigen Gas- und Wasser-Gesellschaft eingezogene Beantwortung der in dem gedachten Schreiben gestellten 8 Fragen ergebenst zu übersenden.

ad 1. Flußwasser-Versorgung durch Pumpen. Zuleitung des Wassers von hochgelegenen Reservoirs.

ad 2. Maximaldruck in den Röhrenleitungen im niedrigst gelegenen Theile der Stadt circa 75 Meter ($7^1/_2$ Atmosphären).

ad 3. Auf 20 Atmosphären.

ad 4. Nein.

ad 5. Bei den Druckproben haben sich einzelne Röhren als untauglich erwiesen. Auch nach Füllung des Röhrennetzes mit Wasser sind, namentlich während des ersten Betriebsjahres, in den größeren Röhrensträngen (16" und 15") (15·43 und 14·46 Wiener Zoll) verschiedene Brüche vorgekommen, an kleineren Röhren (unter 15") (14·46 Wiener Zoll) nur sehr wenige.

ad 6. Die Stärke der Röhren ist nicht nach Wandstärken, sondern nach einem Minimal-, respective Maximal-Gewichte pro Rohr vorgeschrieben. Auch dies ist überflüssig, wenn die Röhren pro Stück bezahlt werden und eine Druckprobe vorgeschrieben wird, welche sie am Orte der Verlegung müssen aushalten können.

Die Gewichte der verwendeten Röhren sind folgende:

Durchmesser		Baulänge	Gewicht per Rohr	
Engl. Zoll	Wiener Zoll	Fuß	Engl. Pfd.	Wiener Pfd.
2	1·93	6	48	38·88
$2^1/_2$	2·41	6	56	45·36
3	2·89	9	108	87·48
4	3·86	9	150	121·50
5	4·82	9	215	174·15
6	5·79	9	270	218·70
7	6·75	9	349	282·69
8	7·71	9	422	341·82
9	8·68	9	504	408·24
10	9·64	9	570	461·70
11	10·61	9	678	549·18
12	11·57	9	766	620·46
14	13·50	9	900	729·00
15	14·46	9	1036	839·16
16	15·43	9	1178	954·18
18	17·36	9	1250	1012·50

ad 7. Ergibt sich aus dem oben ad 6 Gesagten.

ad 8. Losh Wilson & Bell, Newcastle an Tyne (liefern nicht mehr), Butterley Company, Alfreton Birtley Iron Works, Near Chester-le-Street, Cochrane Grove & Co., Middlesbrough on Tees, Newton Chambers & Co., Thorncliffe near Sheffield.

Vom Jahre 1858 an.

XVIII. Berlin.

Berlin, den 22. Juni 1871.

Ein Schreiben d. d. Wien, d. 4. Juni c, welches die dortige Bauleitung der Hochleitung im Auftrage des Bürgermeisters der Reichs-Hauptstadt Wien, Herrn Dr. Felder, an den hiesigen Magistrat gerichtet hat, ist mir zur Beantwortung der darin aufgeworfenen Fragen hinsichtlich der hiesigen Wasserwerke zugegangen, weil die Berliner Wasserwerke nicht Eigenthum der Stadt, sondern einer Aktiengesellschaft sind.

Auf die zur Beantwortung gestellten Fragen habe ich Folgendes ergebenst mitzutheilen:

Ad 1. Die Bezugsquelle ist der Spreefluß. Das Wasser wird durch Maschinen aus dem Fluß auf Filtrirbassins gehoben, daselbst filtrirt und sodann durch Wasserhebungsmaschinen direkt in das Rohrsystem der Stadt gefördert.

Die Versorgung der Stadt erfolgt ohne Vermittlung eines Hochreservoirs.

Ad 2. Die Röhren sind dem effektiven Druck einer Wassersäule von 140 Fuß rhld. ausgesetzt. Bis zu welchem Grade der Druck durch die Stöße des Betriebes vermehrt wird, ist nicht ermittelt worden.

Ad. 3. Die Röhren sind in der Gießerei einer hydrostatischen Druckprobe von 12 Atmosphären ausgesetzt worden.

Ad 4. Nach Legung und Vollendung des ganzen Rohrnetzes ist dasselbe einer hydrostatischen Druckprobe von etwas mehr als 6 Atmosphären 200 Fuß rhld. mittelst der Wasserhebungsmaschinen der Pumpanstalt unterworfen worden.

Ad 5. Der Prozentsatz der Brüche ad 3 ist uns nicht bekannt. Der Zweck der Probe war keineswegs der, durch Ueberschreitung der Grenzen der zulässigen Inanspruchnahme die Widerstandsfähigkeit des Eisens zu schwächen oder zu gefährden, sondern der, poröse und ganz schlechte Röhren zu entdecken. — Die Ungleichmäßigkeit der Wandstärke, welche durch lange Taster ermittelt werden kann, ist die Ursache von bei weitem mehr Zurückweisungen von Röhren, als die Druckprobe.

Der Prozentsatz der Brüche nach Verlegung der Röhren und bei der Probe durch die Dampfmaschinen war sehr gering und beschränkte sich zumeist auf das mehrmalige Platzen von schlecht entworfenen 30zölligen Abzweigröhren.

Ad 6. Die Durchmesser und Wandstärken der Röhren sind nachstehend angegeben. Die Nutzlänge eines Rohres ist 9 Fuß.

Durchmesser		Wandstärke		Durchmesser		Wandstärke	
rhn. Zoll	Wiener Zoll	rhn. Zoll	Wiener Linien	rhn. Zoll	Wiener Zoll	rhn. Zoll	Wiener Linien
3	2·98	0·33	3·93	10	9·93	0·50	9·96
4	3·97	0·35	4·17	12	11·92	0·55	6·55
5	4·96	0·38	4·53	15	14·89	0·63	7·51
6	5·96	0·40	4·77	16	15·89	0·65	7·75
7	6·95	0·43	5·12	18	17·87	0·70	8·34
8	7·94	0·45	5·36	20	19·86	0·75	8·94
9	8·94	0·48	5·72	24	23·83	0·83	9·89
				30	29·79	0·88	10·48

Ad 7. Das Maximal- und Minimal-Gewicht eines Rohres von jedem Durchmesser ist vorgeschrieben. Die zu leichten wurden zurückgewiesen und das Mehrgewicht der zu schweren nicht bezahlt. Im Uebrigen erfolgte die Zahlung nach dem Gewichte.

Ad 8. Die Röhren sind in der Eisengießerei von J. C. Freund & Co. hier in den Jahren 1854 und 1855 gegossen worden. Das Material war eine Mischung von schottischen und schlesischen Eisensorten.

Ich bin zu fernerer Auskunft sehr gerne bereit und würde dagegen sehr dankbar sein, wenn der Löbliche Magistrat der k. k. Reichshauptstadt seinerzeit das Ergebniß der dort schwebenden Untersuchung auch mir geneigtest mittheilen wollte.

Der Ingenieur und Betriebs-Direktor der Berliner Wasserwerke
Henry Gill.

XIX. Amsterdam.

(Uebersetzung aus dem Holländischen ins Deutsche.)

Amsterdam, den 24. Juni 1871.

Die Direktion der allhier bestehenden Dünenwasser-Gesellschaft, in deren Hände wir Ihren Brief vom 5. d. gelegt haben, hat auf die darin gethanen Fragen Antworten gegeben, die wir hier nachfolgen lassen.

1. Es ist das in Amsterdam angewendete Trinkwasser weder Fluß- noch Brunnenwasser, sondern wird gesammelt in einem Theil der Dünen längs der Nordsee. Die Zuleitung davon findet Statt durch Abführung mit Pumpen.

2. Das Maximum der Druckhöhe von dem Wasser längs der Pumpenwerkleitung beträgt 160 Fuß engl. (5 Atmosphären). Der Druck in den verschiedenen Zweigröhren hängt vom Wasserverbrauch ab.

3. Die einzelnen Röhren werden vor der Ablieferung auf einen Druck von 10 Atmosphären gepreßt.

4. Nur die Zinkröhren, welche auf dem Boden der Flüsse und Kanäle gelegt sind, sind, nachdem sie mit Zink überzogen sind, ein zweitesmal auf oben genannten Druck gepreßt.

5. Nur höchst selten sind während der Dauer der Pressung (Probe) Gebrechen an den Röhren entdeckt worden.

6. Die Durchmesser der Röhren variiren von 24 Zoll engl. (23·14 Wiener-Zoll bis 3 Zoll engl. (2·89 Wiener-Zoll), und deren Wanddicke von 1 Zoll engl. (11·57 Wiener-Linien) bis $^5/_{16}$ Zoll engl. (3·61 Wiener-Linien).

7. Die Röhren werden nach dem Gewichte bezahlt und sind

8. geliefert durch die Stavely Compagnie Derleyshire England.

Wir vertrauen damit Ihrem Ersuchen entsprochen zu haben.

Bürgermeister und Gesetzeshalter (Beisitzer).
Amsterdam:
Chinan van Kimes m. p.
Der Sekretär: **de Neufville** m. p.

Wethondu m. p.

Ad C. 2.

XX. Frankfurt a. M.

(Neue Leitung).

ad 1. Die „Frankfurter Quellwasserleitung" entnimmt das gesammte nöthige Wasserquantum verschiedenen, theils im Vogelsberg, theils im Spessart gelegenen Quellen, die durch natürliches Gefälle in eisernen Röhren nach dem Hochreservoir in unmittelbarer Nähe der Stadt geführt werden.

ad 2.

a. Zuleitungsrohre.

Im Hauptrohr von Gelnhausen nach Frankfurt (D = 533 Millimeter = 20,25 Wiener Zoll) ist der Maximaldruck während des Betriebes . . . . . 10,5 Atmosphären,
im Rohr aus dem Vogelsberg (D = 360 Millimeter = 13,57 Wiener Zoll) . . 13,5 „
im Rohr aus dem Spessart (D = 456 Millimeter = 17,31 „ „ . . . 11,5 „

b. Im Stadtröhrennetz

variirt der Druck zwischen 4 und 5 Atmosphären.

ad 3. Die Rohre für die Zuleitungen der Quellen werden auf 20 Atmosphären, diejenigen für das Stadtröhrennetz auf 15 Atmosphären probirt.

ad 4. Nur die Stränge der Zuleitung werden streckenweise einem Probedruck von 20 Atmosphären unterworfen werden; in der Stadt werden die Stränge nur dem Druck des Wassers im Hochreservoir ausgesetzt werden.

ad 5. Es kann bis jetzt nur konstatirt werden, daß die Rohre, die keine Fehler im Guß aufweisen, den Probedruck von 20 Atmosphären unter den gleichzeitigen Schlägen schwerer Hämmer ganz gut aushalten.

ad 6.

a. Zuleitungsrohre.

Röhrendurchmesser in Millimeter	Röhrendurchmesser in Wiener Zoll	Wandstärke in Millimeter	Wandstärke in Wiener Linien
D = 533	20,24	d = 15	6,83
D = 456	17,31	d = 14	6,37
D = 360	13,57	d = 13	5,92
D = 350	13,19	d = 12,5	5,69
D = 300	11,29	d = 12	5,46

b. Stadtröhrennetz.

Röhrendurchmesser in Millimeter	Röhrendurchmesser in Wiener Zoll	Wandstärke in Millimeter	Wandstärke in Wiener Linien
D = 600	22,78	d = 15,5	7,05
D = 580	22,02	d = 15	6,83
D = 560	21,26	d = 15	6,83
D = 540	20 50	d = 15	6,83
D = 520	19,74	d = 14,5	6,60
D = 500	18,98	d = 14,5	6,60
D = 400	15,18	d = 13	5,92
D = 380	14,33	d = 13	5,92
D = 360	13,57	d = 13	5,92
D = 300	11,29	d = 12	5,46
D = 280	10,63	d = 11,5	5,23
D = 200	7,59	d = 10,5	4,78
D = 180	6,83	d = 10	4,55
D = 160	6,07	d = 10	4,55
D = 120	4,56	d = 9,5	4,33
D = 100	3,80	d = 9,5	4.33

Die Wanddicke der Röhren ist nach den in den Werken des Herrn Geheimrath Professor Reuleaux veröffentlichten Formeln berechnet.

ad 7. Die Röhren werden pro laufenden Meter Nutzlänge bezahlt, die vorgeschriebenen Dimensionen der Wandstärken sind als Minimalwerthe anzusehen; der Unternehmer garantirt für die Haltbarkeit und ist ihm gestattet, die Wandstärken zu vergrößern, jedoch ohne Anspruch auf Entschädigung für Mehrgewicht; eine solche Verstärkung hat durch den Unternehmer nicht stattgefunden.

ad 8. Röhren werden geliefert von folgenden Etablissements:

1) Cölner Maschinenfabrik.
2) Halberger Hütte bei Saarbrücken (Gebr. Böcking).
3) Jahies, Gorand & Lamotte in Ottange bei Diedenhofen.
4) Hoßkings, Gilkes & Comp. in Middelsborough, Yorkshire.
5) Cochrane, Grove & Comp. ebendaselbst.
6) Wilhelmshütte in Sprottau, Schieber und Maschinentheile.

Für die Richtigkeit der Aufstellung:

Frankfurter Quellwasserleitung

A. Scharff m. p. Dr. **Mach** m. p.

Der Ober-Ingenieur
gez. **P. Schmick.**

C. 3.

Zusammenstellung

der in den vorstehenden brieflichen Mittheilungen enthaltenen Daten über nachstehende Fragen.

	Quell- oder Flusswasser, natürliches Gefälle oder Hebung durch Pumpen?	Maximaldruck in den Röhrensträngen während des Betriebes in Atmosphären? bei normalem Betriebe	Ausnahmsweise (bei Feuersbr.)	Auf wie viel Atmosphären wurden die einzelnen Röhren probirt?	Welche Resultate haben sich bei der Probe der einzelnen Röhren ergeben?	Sind die Röhrenstränge vor Beginn des Betriebes probirt worden und auf wie viel Atmosphären?	Atmosphären	Welche Resultate haben sich bei der Probirung der Röhrenstränge ergeben, respective beim Einlassen des Wassers?	Wurden die Röhren nach dem Gewichte oder laufenden Fuss bezahlt?	Welche Fabriken haben die Röhren geliefert, und in welchem Jahre?
Altona	Flusswasser, Pumpen, Reservoir	$7\frac{1}{2}$ Atm.	..	20 Atmosphären	Einzelne Röhren untauglich erwiesen.	nein	..	Nach der Füllung, namentlich im ersten Jahre in den grossen Strängen von 15" und 16" verschiedene Brüche, an Röhren unter 15" nur wenige	Maximal- und Minimal-Gewicht vorgeschrieben, es wird nicht angegeben ob die Röhren pr. Stück bezahlt wurden, jedoch dieser Modus empfohlen.	Losh. Wilson & Bell Newcastle on Tyne (liefern nicht mehr.) Butterley Company Alfreton. Birtley Iron Works near Chester-le-Street. Cochrane Grove & Co. Middlesbrough on Tees. Newton Chambers & Co. Thorncliffe near Sheffield vom Jahre 1858 an.
Amsterdam	Dünenwasser, Pumpen	5 Atm.	..	10 Atmosphären	sehr selten gebrochen	nein	..	..	Nach dem Gewichte	Stavely Compagny Derbyshire England.
Basel	Quellwasser, natürliches Gefälle	Hauptrohr 6 Atm. Röhrennetz $8\frac{1}{2}$ Atm.	..	16 Atmosphären	sehr wenig Ausschuss	ja	$6—8\frac{1}{2}$	Einzelne Röhrenbrüche	Nach dem Gewichte	1865/66 aus schottischen Werken.
Berlin	Spree, Pumpe ohne Hoch-Reservoir	$4\frac{2}{3}$ Atm.	..	12 Atmosphären in der Giesserei.	unbekannt, Probe weniger wesentlich als gleichförmige Wanddicke	ja	6 Atm. mit der Masch.	Bruch sehr geringe, meist Platzen von 30" Abzweigröhren, die schlecht construirt waren	Nach dem Gewichte mit Maximal- und Minimalgewicht	1854/55 J. A. Freund & Comp. Berlin, Mischung von schottischen u. schlesisch. Eisen.
Braunschweig	Flusswasser, Pumpen-Anlage	$3\frac{1}{2}—4$ Atm.	5	vorgeschrieben 10 Atmosphären, in der Fabrik auf 12 bis 15 Atmosphären Wasserdruck, in Braunschweig auf 4 Atmosphären Luftdruck	von der Rubeländer Hütte 5% Ausschuss, von den andern Lieferanten nur wenige Rohre	ja	5	1 Stück 10" Rohr einen Riess, 7 Muffen nachgedichtet (siehe Specialbericht)	Nach dem Gewichte	1862/63 Egestorf in Hannover, Georgs Marien-Hütte in Bekerode bei Osnabruck, Rubeländer-Hütte a. Harz.
Carlsruhe (Residenzstadt)	Grundwasser, Pumpen-Anlage	3 Atm.	4	16 Atmosphären	etwa 4% der Lieferung waren Ausschuss	ja	8	Vielfache Undichtheiten beim ersten Unternehmer, später weniger	Nach dem Gewichte vergeben, jedoch der leichteren Abrechnung halber später nach der Längeneinheit bezahlt, mit Reserve, im Falle die Röhren zu leicht geliefert werden, zur ersten Methode zurückzukehren	1869/70 Haldi Röchling & Comp., Pont à Mouson.
Cöln	Flusswasser, Pumpen-Anlage	$4\frac{1}{4}$ Atm.	..	12 Atmosphären in der Giesserei.	nicht constatirt	nein	..	10 Röhrenbrüche im Ganzen, 1 per Meile	Gerade per Stück, Façonröhren nach Gewicht	Cölnische Maschinenfabrik.
Düsseldorf	Flusswasser, Pumpen-Anlage	$4\frac{6}{10}$ Atm.	6 lt. Telegr.	15 Atmosphären	wenige Rohre gebrochen	nein	..	Von 3000 Stück 16" Röhren sind bei $4\frac{1}{2}$ Atmosphären 3 Stück geplatzt	Nach Gewicht, mit vorgeschriebenem Gewicht per Rohr	1864/70 Friedrich Wilhelmshütte in Mühlheim a. R.
Frankfurt am Main (alte Leitung)	Fluss- und Quellwasser, Pumpen-Anlage, natürliches Gefälle	$3\frac{1}{2}$ Atm.	..	10 Atmosphären	verschiedene Rohre ausgeschossen	ja	$3\frac{1}{2}$	Während des Betriebes sehr wenig Gebrechen	Nach dem Gewichte	1829 Asbacher Hütte am Lilienstein, 1856/58 Friedrich Wilhelms-Hütte Siegburg und 5 andere Fabriken.
Frankfurt am Main (neue Leitung) im Bau	Quellwasser, natürliches Gefälle	Zuleitung 10 bis $13\frac{1}{2}$ Stadtröhrennetz 4 bis 5	..	20 Atmosphären	Die Röhren ohne Gussfehler halten den Probedruck und Hammerschläge ganz gut aus.	Zuleitung später ja, auf 20 Atmosphären Stadtröhrennetz nein		..	Nach dem laufenden Meter	Cölner Maschinenfabrik; Gebrüder Boeking in Saarbrücken; James Gorand Lamothe in Ottange; Hopkings Gilkes et Cp. Middelsborough Yorkshire; Cochrane Grove et Cp. ebendaselbst.
Halle	Flusswasser, Pumpen-Anlage, natürliches Gefälle	5 Atm.	..	15 Atmosphären, bei 10 Atmosphären mit Holzhammer, über 10 Atmosphären ohne Holzhämmer	Die undichten Rohre wurden zurückgegeben.	nein	..	Nach dem Anlassen und geraume Zeit später einzelne Rohrbrüche, aber im Verhältnisse nicht bedeutend und meist Fahrlässigkeit Ursache	Nach dem laufenden Fuss	1867/68 Cölner Maschinenfabrik. Eisengiesserei Hannover, J. C. Freund in Berlin.

	Quell- oder Flusswasser, natürliches Gefälle oder Hebung durch Pumpen?	Maximaldruck in den Röhrensträngen während des Betriebes in Atmosphären? bei normalem Betriebe	Ausnahmsweise (bei Feuersbr.)	Auf wie viel Atmosphären wurden die einzelnen Röhren probirt?	Welche Resultate haben sich bei der Probe der einzelnen Röhren ergeben?	Sind die Röhrenstränge vor Beginn des Betriebes probirt worden und auf wie viel Atmosphären?	Atmosphären	Welche Resultate haben sich bei der Probirung der Röhrenstränge ergeben, respective beim Einlassen des Wassers?	Wurden die Röhren nach dem Gewichte oder laufenden Fuss bezahlt?	Welche Fabriken haben die Röhren geliefert, und in welchem Jahre?
Hamburg	Flusswasser, Pumpen-Anlage, natürliches Gefälle	4 Atm.	6½	14 Atmosphären { Die grösseren Röhren in letzter Zeit alle probirt, bei den kleineren nur Stichproben	—	nein	..	Zuweilen Röhrenbrüche, jedoch selten in der 36" Leitung nach dem Anlassen nur 2 Brüche	Gerade Röhren nach Stück, Façonröhren nach Gewicht	in letzter Zeit { Cochrane Grove in Middlesbrough on Tees. Chambers & Comp., Thorncliff Ironworks near Sheffied, Companie générale des conduites d'eau in Venne bei Lüttich.
Leipzig	Quellwasser, Pumpen-Anlage, natürliches Gefälle	4 7 Atm.	..	15 Atmosphären	kein Rohr gesprungen	nein	..	Nach dem Anlassen einzelne Röhren gesprungen	Nach dem laufenden Fuss	1864/65 Belkou & Vougham in Middelsloo England, seit 1867 Marienhütte bei Zwickau.
Lübeck	Flusswasser, Pumpen-Anlage, natürliches Gefälle	3 Atm	3½	10 Atmosphären	wenig Ausschuss, weil die Röhren bereits vorher in der Fabrik probirt wurden	ja	10	Bei der Probirung zeigten sich alle undichten Stellen, später kam kein Rohrbruch vor, der nicht motivirt gewesen wäre	Nach dem Gewichte, mit vorgeschriebenen Maximal-Gewicht	1866/67 Cochrane Grove A. G. Middlesbrough on Tees. Dudley in Staffordshire.
Magdeburg	Flusswasser, Pumpen-Anlage, natürliches Gefälle	6 Atm.	..	12 Atmosphären	nur 4 Stück, die am Transport beschädigt wurden	ja	3	Nach der Inbetriebsetzung keine Röhrenbrüche	Nach Gewicht	1857/58 von J. C. Freund in Berlin.
Pest	Donau, Pumpen, Hoch-Reservoir	5 Atm.	..	20 Atmosphären	circa 2½% meist von 20" Durchmesser	nein	..	Vereinzelte Rohrbrüche, meist Lekagen	Gerade Röhren pr. Stück, Façonröhren nach Gewicht	1868/70 Cochrane Grove & Comp. Middlesbrough on Tees und Dudley Extrastücke von Salm in Blansko, Oetl, Schlick, Ganz in Pest.
Stettin	Flusswasser, Pumpen, Hoch-Reservoir	5½ Atm.	..	12 Atmosphären	Ein geringer Procentsatz unbrauchbar	nein	..	—	Nach dem Gewichte	1864/65 Friedrich Wilhelmshütte Mühlheim, Cölner Aktienfabrik 1867/70 J. C. Freund & Comp. in Berlin.
Stuttgart	{ alte Leitung, Quellwasser, anno 1830 neue Leitung, Flusswasser, Pumpwerk	6½ Atm.	..	20 Atmosphären	sehr wenig Ausschuss, kaum 1%	nein	..	Beim Verlegen Muffensprünge in Folge zu starken Eintreiben des Bleies	Nach dem Gewichte	1861 Wasseralfingen und Kuhn in Berg bei Stuttgart.
Wiesbaden	Quellwasser, natürliches Gefälle, Reservoir.	6 –7 Atm.	8½	20 Atmosphären	5%, anfangs mehr	ja	12—15	Muffenbrüche eine Anzahl, Rohrbrüche selten	Nach dem Gewichte	Gebrüder Boeking Halbergerhütte in Saarbrücken.
Zürich	Flusswasser, natürliches Gefälle, Reservoir	3 Atm.	9	20 Atmosphären mit Hammerschlägen	bei den vorher am Werk probirten Röhren, sehr geringer Ausschuss, bei einer Partie vorher nicht probirter mehr	nein	..	Durch ungeschicktes Füllen mehrere Röhrenbrüche, ausserdem seit 1½ Jahren 3 Röhrenbrüche	Nach dem laufenden Fuss ohne Rücksicht auf Gewicht	1867/70 Ludwig von Roll'sche Eisenwerke Choindeg bei Delsberg, vorher aus Niederbron, waren dicker aber weniger zähes Eisen.

Zusammen stellung

der Röhrendurchmesser und Wand stärken verschiedener Wasserwerke.

Die Durchmesser der Röhren sind ausgeführt nach	Wiener Zoll	2		3		4		5		6		7		8		9		10		12		14		15		16		18		20		22		24		25		26		30		33		36	
	Fremdländische Maasse: Millimeter	52	60	79	100	105	120	131	142	158	162	184	190	210	216	237	250	263	300	316	350	368	...	395	400	421	450	474	500	526	540	579	600	632	...	658	...	684	...	790	...	869	920	948	...
	Rheinische Zoll	2	...	3	...	4	...	5	...	6	..	7	...	8	...	9	...	10	...	12	...	...	...	15	...	...	...	18	...	20	...	22	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Englische Zoll	2	...	3	...	4	...	...	...	6	...	..	...	...	...	9	...	...	12	...	14	...	15	...	16	...	...	...	20	...	...	...	24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	36	...	...
	Badische Zoll	...	2	...	3	...	4	...	5	...	..	6	...	7	..	8	...	9	10	...	11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Sächsische Zoll	...	...	...	..	...	...	..	...	...	..	...	...	9	...	...	...	...	12	..	...	16	...	...	...	18	...	20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
		Wanddicke der Röhren reducirt auf Wiener Linien.																																											
	Altona (Röhren von 2 bis 18″ Durchmesser, deren Wanddicke jedoch nicht angegeben)	...	...	.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Amsterdam (Röhren von 3 bis 24 Zoll englisch Durchmesser und 3·61 bis 11·57 Linien Wanddicke)	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	..	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Engl. Zoll	Basel	...	...	3·9	...	4·1	...	4·3	...	4·6	...	4·8	...	5·0	...	5·2	...	5·5	5·9	...	6·6	...	6·9	...	7·1	...	...	...	7·75	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Berlin	...	...	3·9	...	4·2	..	4·5	...	4·8	...	5·1	...	5·4	...	5·7	...	6·0	...	6·6	...	...	7·5	...	7·8	...	...	8·3	...	8·9	...	...	...	9·9	...	...	...	...	10·5	...	...	...	...	...
Rhein. Zoll	Braunschweig	3·6	...	3·9	...	4·2	...	4·5	...	4·8	...	5·1	...	5·4	...	5·7	..	. .	...	6·6	...	...	...	7·2	...	...	...	7·5	...	8·5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Bad. Zoll	Carlsruhe, Residenzstadt	...	4·6	..	4·6	...	5·0	...	5·0	...	...	5·5	..	5·5	...	5·9	...	5·9	6·4	...	6·4	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rhein. Zoll	Cöln	...	...	..	...	3·9	...	4·2	...	4·4	...	4·7	...	4·9	...	5·1	...	5·4	...	5·8	...	6·3	...	...	...	...	...	7·3	...	7·7	...	...	...	8·3	...	...	...	...	8·7	8·8	...	...	...	...	...
Rhein. Zoll	Düsseldorf	...	...	...	...	4·1	...	4·1	..	4·5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	6·8	...	...	..	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Frankfurt am Main (alte Leitung)	...	...	...	...	4·8	...	...	5·0	...	...	...	...	...	..	5·3	5·5	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	„ „ „ (neue Leitung) im Bau begriffen	...	...	...	4·3	...	4·3	...	...	4·6	...	4·6	...	4·8	...	..	...	5·5	...	5·7	5·9	...	5·9	...	...	6·4	...	6·6	6·6	6·8	6·8	7·1	...	...	...	...	...	...	. .	...	...	...	...	...
Rhein. Zoll	Halle (Röhren von 3 bis 15″, Wanddicke nicht angegeben, war den Giessereien überlassen)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Engl. Zoll	Hamburg	...	...	...	...	5·78	...	...	...	5·78	...	...	...	...	...	6·50	...	...	7·23	...	...	..	...	...	7·95	...	...	...	8·67	...	...	...	9·39	...	...	...	...	...	...	...	...	...	12·29	...	...
Sächs. Zoll	Leipzig	...	...	...	.	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	5·92	...	.	6·4	...	...	...	7·3	...	8·2	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Engl. Zoll	Lübeck (Röhren von 3 bis 16″ englisch, Wanddicke nicht vorgeschrieben, jedoch Maximalgewicht als Basis der Bezahlung)	...	...	...	...	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	..	...	...	.	...	.	...	.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rhein. Zoll	Magdeburg	...	..	3·9	...	4·2	...	4·5	...	4·8	...	...	...	...	...	5·7	...	...	6·6	..	...	...	...	7·2	...	...	...	7·5	...	8·3	...	8·9	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Engl. Zoll	Pest	...	...	...	...	4·34	..	...	...	5·78	...	...	...	5·78	...	...	...	6.50	6·50	...	...	..	...	6·50	...	...	...	...	8·67	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Engl. Zoll	Stettin	...	...	3·9	...	4·2	...	4·5	...	4·8	...	5·1	...	5·4	...	5·7	...	5·9	6·5	..	...	...	...	...	7·7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Engl. Zoll	Stuttgart	...	...	...	..	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	.	...	...	6·5 max.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Wiesbaden	4·6	..	4·8	...	5·0	...	5·2	...	5·5	...	...	...	5·9	...	...	...	6·4	...	...	6·8	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Zürich	3·0	...	3·0	...	3·4	...	3·7	..	4·1	...	...	...	...	...	...	4·6	...	4·6	..	5·0	...	...	5·5	...	...	6·4	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Brüssel. alte Leitung	...	4·1	4·1	4·3	...	..	...	4·5	...	...	...	4·8	...	...	...	5·2	...	5·9	...	...	...	...	...	6·6	...	6·8	...	7·3	...	...	...	8·2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	Brüssel. neue Leitung	...	4·3	4·3	4·8	...	...	...	5·5	...	...	...	6·1	...	...	...	6·6	...	7·1	..	...	...	...	...	7·7	...	8·2	...	9·1	...	...	...	10·0	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Dijon	...	4·6	5·1	...	5·6	...	5·9	...	...	6·4	...	6·6	...	6·8	...	...	...	..	...	7·7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Lyon	...	...	3·9	...	4·1	...	...	4·1	4·3	...	...	4·5	...	4·8	...	4·8	...	5·2	.	5 7	...	...	...	5·9	...	...	...	6·4	...	...	...	7·3	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Madrid	..	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	. .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	7·3 8·2	...	...
Millimeter	Bern (Druck 8 bis 10 Atmosphären)	...	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4·6	5·5	...	. .	...	...	. .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Millimeter	Paris	...	...	4·3	.	4·5	...	4·5	...	4·8	...	..	5·0	...	5·2	...	5·5	...	5·9	6·1	6·4	...	..	..	6·6	...	. .	...	7·3	...	...	...	8·2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Wiener Zoll	Wien Kaiser Ferdinands-Wasserleitung	.	...	4·5	..	5·0	...	5·5	...	6·0	...	6·5	...	6·5	...	...	...	7·0	...	...	...	10·0	...	...	...	...	...	...	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Wiener Zoll	Wien Hochquellen-Leitung	4·5	..	4·5	.	4·5	...	4·5	...	5·0	...	5·0	...	5·0	...	5·5	...	5·5	...	6·0	...	6·0	...	6·0	...	6.5	...	...	...	6·5	...	...	...	7·0	...	7·0	...	7·0	...	7·5	...	7·5	...	7·5	...

N. B. Die fremdländischen Rohrdurchmesser sind da, wo sie mit Wiener Durchmessern völlig oder nahezu übereinstimmen, in dieselbe Rubrik mit letzteren gestellt worden; für solche fremdländische Röhrendurchmesser, die zwischen je zwei Wiener Durchmessern inne liegen, ist eine besondere Rubrik eingeschaltet worden.

C. 5.

Eingabe des Ober-Ingenieurs Wertheim vom 26. Juli 1871.

Löbliche Wasserversorgungs-Commission des Gemeinderathes.

Ein Feuilleton eines hiesigen Journales vom 12. Juni d. J. bespricht die Konsequenzen von Röhrenbrüchen im Allgemeinen und enthält die nachfolgende Beschreibung der Folgen dreier Röhrenbrüche in den Städten Berlin, Leipzig und Basel.

„Man muß sich erzählen lassen, welche Angst die Bevölkerung ergriffen hatte, als im Jahre 1854 in Berlin ein 12- oder 15zölliges Rohr (welches nur unter 4 Atmosphärendruck stand) geplatzt war und bei der Schleuse, nahe dem Werder'schen Markt, die ganze Straße demolirte und unter Wasser setzte, die Leute aus den Kellerwohnungen vertrieb, die erst gegen Mittag, Dank der energischen Hilfe der Feuerwehr, wieder dieselben betreten konnten. Und doch entleerte dies Rohr nur den sechsten Theil des Quantums, welches das 25zöllige Rohr in der Mariahilferstraße ausgibt. Man muß sich erzählen lassen, wie die Wirkung des Bruches eines 20zölligen Rohres war, welches am 1. September 1870 in Leipzig in der Hospitalstraße unter einem Drucke von nicht ganz 4 Atmosphären barst; wie die Straße demolirt wurde, die Häuser in Gefahr kamen. Es war nicht möglich, den nächsten Schieber zu schließen, weil der durchströmende Wasserkörper die Schieberplatte verdorben hatte. Man mußte das Reservoir absperren, so daß die Stadt zwei Tage ohne Wasser war. Und doch war nicht einmal ein Stück aus dem Rohr geflogen, sondern ein einfacher Riß von drei Fuß Länge hatte diese Wirkung hervorgebracht. — Man muß sich erzählen lassen, welch' grandioses Schauspiel es bot, als im Jahre 1865 in Basel ein 20zölliges Rohr in der Eschenvorstadt, welches dort unter 7 Atmosphärendruck steht, gebrochen war. Es war, als ob eine Mine in dem Boden geplatzt wäre; haushoch flogen die Pflastersteine wie kleine Kiesel; im Augenblick waren die Straßen und angrenzenden Keller unter Wasser, während der Straßenkörper der glücklicherweise dort sehr breiten Straßen auf 3 bis 4 Klafter Breite und 10 Klafter Länge aufgewühlt wurde und zusammenstürzte. Zufälligerweise passirte dieser Bruch dicht bei dem Directions-Gebäude und der Werkstätte der Wasserleitung; der nahe gelegene Schieber, der im Gegensatz zu der Wiener Anordnung vom Straßenpflaster aus gedreht werden kann, war bald geschlossen. Nichtsdestoweniger war die Wirkung schrecklich genug."

Der ergebenst Unterzeichnete hat sich veranlaßt gefunden, über diese angeführten Röhrenbrüche Erkundigungen einzuziehen und beehrt sich die beiliegenden drei Schreiben im Original vorzulegen, welche er von

der Direktion der Berliner Wasserwerke,
dem Raths-Baudirektor Dost in Leipzig und
dem Präsidenten des Brunn- und Bauamtes der Stadt Basel

erhalten hat.

Wien, am 26. Juli 1871.

Otto Wertheim,
Ober-Ingenieur.

Beilage a zur vorstehenden Eingabe.

Berlin, 12. Juli 1871.

Die in der mir zugesandten Zeitung enthaltene Erzählung, daß im Jahre 1854 in Berlin ein 12—15zölliges Rohr bei der Schleuse nahe dem Werder'schen Markte geplatzt sei, die ganze Straße demolirt und unter Wasser gesetzt und die Leute aus Kellern und Wohnungen vertrieben habe, ist von Anfang bis zu Ende unwahr und rein aus der Luft gegriffen.

1. Bei der Schleuse und in der Nähe des Werder'schen Marktes liegt überhaupt kein Wasserrohr von mehr als 5 Zoll Durchmesser.

2. Aber auch von diesen bis höchstens 5 Zoll Durchmesser enthaltenden Röhren ist keine geplatzt, ein solches Ereigniß hätte sich meiner Kenntniß nicht entziehen können.

3. Ueberhaupt aber ist weder hier noch sonst wo in Berlin durch das Platzen von Wasserröhren eine Straße demolirt oder unter Wasser gesetzt worden.

Die Vorgänge, welche allenfalls Veranlassung zu solchen Uebertreibungen und Fabeln hätten geben können, beschränken sich vielmehr auf Folgendes:

Als die Gesellschaft für die Berliner Wasserwerke die letzteren von den Bauunternehmern übernahm, wurde das fertig hergestellte Rohrsystem vermittelst der Dampfmaschinen einer kontraktlich vorbehaltenen Probe unterworfen und einem Drucke von etwas über 6 Atmosphären längere Zeit hindurch ausgesetzt. Dabei ereignete es sich, daß einige schlecht entworfene und daher zu schwach angefertigte 30zöllige Abzweigröhren platzten und zwar zweimal auf dem Alexander-Platz und einmal in der sehr engen alten Jakobsstraße.

Das Wasser bahnte sich dabei, dem Naturgesetz folgend, an der Stelle einen Weg, wo der Widerstand am Geringsten war, nämlich lothrecht über der Bruchstelle durch das Straßenpflaster, und floß in einem breiten aber selbstverständlich sehr flachen Strome in die Rinnsteine der Straße und von da in die Abzugskanäle.

Außer dem Loch im Pflaster, welches viel kleiner war, als die später zur Reparatur erforderliche Baugrube, ist keine Beschädigung der Straße entstanden.

Ein Gewitter, wie sie hier im Sommer häufig sind, setzt die Straßen weit mehr unter Wasser, als es bei einer von diesen Gelegenheiten durch das Platzen von Wasserröhren geschehen ist.

Von dem Augenblick des Bruches bis zur Hemmung des Wasserausflusses durch Schließung des Schiebers ist vielleicht eine Stunde vergangen. Davon, daß die Leute durch die Menge des fließenden Wassers in Folge eines Rohrbruches aus den Kellerwohnungen vertrieben worden wären, ist mir nie etwas zu Ohren gekommen. Bei heftigen Gewitterregen kommt dies allerdings hier hin und wieder vor.

Der Bruch eines Hauptrohres ist aber dessenungeachtet immer eine sehr schlimme Sache, aber nicht etwa durch die Zerstörungen, welche er verursacht, denn solche könnten nur unter ganz abnormen Verhältnissen vorkommen, sondern wegen der Unterbrechung der Wasserversorgung für die Bevölkerung.

Die Größe der dadurch verursachten Entbehrungen und Unannehmlichkeiten für die Einwohnerschaft einer Stadt, welche schon in kurzer Zeit nach der Einrichtung einer Wasserleitung gänzlich von derselben abhängig wird, sollte in keinem Falle unterschätzt werden.

Es dürfte die größte Vorsicht anzurathen und von jeder Einrichtung abzurathen sein, welche sich nicht in einer Reihe von Jahren durch die Praxis als zweckentsprechend bewährt hat.

Hochachtungsvoll ergebenst

Henry Gill,
Ingenieur und Betriebs-Direktor der Berliner Wasserwerke.

Beilage b zur vorstehenden Eingabe.

Euer Wohlgeboren!

wünschen die näheren Umstände des am 1. Oktober 1870 (nicht 1. September) in der Hospitalstraße hier erfolgten Bruches einer 20zölligen Wasserleitungsröhre zu wissen.

Ich beehre mich, Ihnen den Sachverhalt nachstehend mitzutheilen.

Die betreffende Röhre liegt mit ihrer Oberfläche 5 Fuß unter der chaussirten Straßenbahn und steht unter einem Wasserdruck von 2·3 Atmosphären. Der Bruch wurde Nachts 11 Uhr wahrgenommen, erweiterte sich aber bald so stark, daß eine Wassermasse von zirka $2^1/_2$—3 Kubikfuß in der Sekunde herausdrang.

Das Wasser hatte eine Oeffnung von ungefähr 6 Fuß Länge und 3 Fuß Breite in den sandigen Boden gerissen; ohne jedoch die Tagerinne zu verlassen, wurde dasselbe nach kurzem Lauf in die Schleuse aufgenommen. Es sind demnach keine Häuser in Gefahr gekommen.

Nach dem Schließen der Schieber, wovon sich der obere am Hochreservoir befand, zeigte es sich, daß der Röhrenschade ein Längenriß war, welcher sich von der Seite nach der Oberfläche zog.

Uebrigens ist weder ein Schieber bei diesem Röhrenbruch schadhaft geworden, noch ist die Stadt, welche mittelst zweier, von dem Hochreservoir ausgehender Röhrenstränge versorgt wird, einen Augenblick ohne Wasser gewesen.

Leipzig, den 23. Juni 1871.

Hochachtungsvoll

Ihr ergebenster
Dost, m. p.
Raths-Baudirektor.

Beilage c zur vorstehenden Eingabe.

An der Lenk (Canton Basel), den 24. Juli 1871.

Hochgeehrter Herr Ober-Ingenieur!

Entschuldigen Sie, daß ich erst heute Ihrem Wunsche nachkomme, Ihnen einige Mittheilungen über den vor einigen Jahren in der Aeschenvorstadt in Basel stattgehabten Röhrenbruch und die dadurch veranlaßten Beschädigungen an den dortigen Häusern zu machen. Ich erhielt Ihren Brief vom 13. wenige Stunden vor meiner Abreise von Basel zu einer mehrwöchentlichen Abwesenheit und hatte unmöglich Zeit, ihn noch vor meiner Abreise zu beantworten.

Was nun den fraglichen Röhrenbruch betrifft, so ist derselbe allerdings für die betreffenden Hausbewohner ein sehr unangenehmes Ereigniß gewesen, indem in Folge desselben die Erdgeschosse einer Anzahl von Häusern durchnäßt und die in denselben befindlichen Vorräthe (meines Erinnerns namentlich Mehlvorräthe bei einigen Bäckern) beschädigt wurden. Es trug aber zu dem angerichteten Schaden wesentlich der Umstand bei, daß zufällig an der betreffenden Stelle der Aeschenvorstadt eine Anzahl Häuser ihre Eingänge tiefer haben, als das Niveau der Straße, was von einer dort stattgefundenen Erhöhung des Straßen-Niveau's bei Gelegenheit einer Korrektion herrührt.

Das Trottoir fällt, von der Straße nur durch eine leichte Rinne getrennt, sehr stark gegen die betreffenden Häuser, und so wurde es dem, mit starkem Druck aus der gebrochenen Röhre sich ergießenden Wasser möglich, in bedeutender Quantität in diese tief gelegenen Häuser einzudringen und den erwähnten Schaden anzurichten. Wären die Verhältnisse diejenigen von gewöhnlichen Straßen gewesen, d. h. wären die Thürschwellen wie sonst ½ Fuß über der Straße erhöht gewesen, so hätte das Wasser gar nicht hineingelangen können, indem dasselbe diese Höhe über der Straße nicht erreichte. Dieser Röhrenbruch ist übrigens meines Wissens der einzige gewesen, der seit dem nun fünfjährigen Bestehen der Basler Wasserversorgung einen nennenswerthen Schaden angerichtet hat, und auch hier war die Entschädigungssumme, welche die Wasserversorgungs-Gesellschaft zu bezahlen hatte, keine sehr bedeutende; die Höhe derselben ist mir nicht mehr erinnerlich.

Wenn dieser in Basel längst vergessene Vorfall, wie Sie mir schreiben, in einem Wiener Journale unlängst beschrieben wurde, so dürfte wohl eine Ihrer neuen Wasserleitung nicht sehr freundlich gesinnte Feder diese Beschreibung geliefert haben. Jedenfalls wird wohl Niemand, der den erwähnten Unfall und die Basler Wasserversorgung überhaupt genau kennt, daraus den Schluß ziehen, daß man ähnliche Röhrenleitungen in Städten nicht anlegen sollte. Dagegen ist der Schluß wohl gerechtfertigt, daß man bei Wasserleitungen im Innern von Städten und ganz besonders bei solchen mit hohem Druck (wir haben in Basel bis zu 200 Fuß Druckhöhe) die Mühe nicht scheuen sollte, die Röhrenstränge nach vollendetem Legen und Verdichten auf Dichtigkeit zu probiren, bevor die Gräben wieder eingefüllt werden. Wäre dies in Basel beobachtet worden, so hätte sich wahrscheinlich schon damals an der betreffenden Stelle eine Undichtheit gezeigt, die sich später während des Betriebes bis zum Bruch gesteigert hat.

Ich hoffe mit Vorstehendem dem von Ihnen ausgesprochenen Wunsche nachgekommen zu sein. Ich hätte Ihnen gern das genauere Datum des erwähnten Röhrenbruches (wenn ich nicht irre war es im Frühjahr 1866) und die Note des angerichteten Schadens (d. h. die Entschädigungssumme) angegeben, kann aber wegen meiner gegenwärtigen Entfernung von Basel die nöthigen Daten mir nicht (wenigstens nicht ohne weitere Verzögerung dieser Antwort) verschaffen. Ich bitte Sie nochmals, die Verzögerung dieser Antwort zu entschuldigen und zeichne

mit vorzüglicher Hochachtung

R. Merian,
Ingenieur,
Präsident des Brunn- und Bauamtes der Stadt Basel.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

D. 1.

Experten-Bericht

vom 27. Mai 1871.

Der geschätzten Einladung des Herrn Bürgermeisters der Stadt Wien vom 27. April 1871, G. R. Z. 1678 nachkommend, haben wir unterzeichnete Experte die uns in der Sitzung der Wasserversorgungs-Kommission am 6. Mai d. J. schriftlich vorgelegten Fragen einer eingehenden Berathung unterzogen, und beehren uns, dieselben einstimmig in nachstehender Weise zu beantworten:

Erste Frage.

Ist die Wanddicke der verschiedenen Röhren eine genügende?

Antwort.

Die Wanddicke der verschiedenen Röhren ist nicht durchgehends eine genügende. Die kleineren Röhren bis 8" im Durchmesser besitzen noch eine ausreichende Wanddicke, nämlich:

Bei 3 bis 5 Zoll Durchmesser $4\frac{1}{2}$ Linien
„ 6 „ 8 „ „ 5 „

die Wanddicke der übrigen größeren Röhren ist jedoch nicht ausreichend.

Es sind dies die Röhren:

a) Aus Gußeisen von Kladno:

Bei 9	bis	10	Zoll	Durchmesser	mit	$5\frac{1}{2}$
„ 12	„	15	„	„	„	6
„ 16	„	20	„	„	„	$6\frac{1}{2}$
„ 24	„	26	„	„	„	7

b) Aus Gußeisen von La Louviere:

Bei 30 bis 33 Zoll Durchmesser mit $7\frac{1}{2}$

c) Aus Gußeisen von Mariazell:

Bei 36 Zoll Durchmesser mit $7\frac{1}{2}$

Linien Wanddicke

Es muß bemerkt werden, daß die bisher für die Ausführung angenommenen Wanddicken beinahe ganz mit den Ziffern übereinstimmen, welche in dem ursprünglichen Projekte, als „nach der empirischen Formel von Redtenbacher berechnet" angeführt sind.

Diese Formel, welche mehr als ausreichende Wanddicken ergibt, hätte in der That eine verläßliche Grundlage für die Ermittlung der Rohrstärken gebildet.

Die in dem Projekte angeblich nach dieser Formel ermittelten Ziffern stimmen jedoch mit den thatsächlichen Resultaten dieser Formel in keiner Weise überein, sondern sind durchaus unrichtig berechnet.

Zweite Frage.

Für den Fall, daß die Wanddicke für unzureichend gehalten wird, um wie viele Linien sind die Wandungen der verschiedenen Röhren zu verstärken?

Antwort.

Die als ungenügend bezeichneten Wanddicken wären mindestens wie folgt zu verstärken, und zwar bei Röhren:

Von	9	Zoll	Durchmesser	anstatt	5½	Linien	auf	6	Linien,	also	um	½	Linie
„	10	„	„	„	5½	„	„	6½	„	„	„	1	„
„	12	„	„	„	6	„	„	7	„	„	„	1	„
„	14	„	„	„	6	„	„	7½	„	„	„	1½	Linien
„	15	„	„	„	6	„	„	8	„	„	„	2	„
„	16	„	„	„	6½	„	„	8½	„	„	„	2	„
„	20	„	„	„	6½	„	„	9½	„	„	„	3	„
„	24	„	„	„	7	„	„	10½	„	„	„	3½	„
„	25	„	„	„	7	„	„	10½	„	„	„	3½	„
„	26	„	„	„	7	„	„	11	„	„	„	4	„
„	30	„	„	„	7½	„	„	11	„	„	„	3½	„
„	33	„	„	„	7½	„	„	11½	„	„	„	4	„

„ 36 „ „ aus Mariazeller Gußeisen von der bisher gelieferten vorzüglichen Qualität anstatt 7½ Linien auf 11 Linien, also um 3½ Linien.

Hiebei sind die verschiedenen Maximal-Druckverhältnisse entsprechend berücksichtigt.

Die Wanddicke der Muffen soll je nach der Röhrenweite um mindestens 2 bis 3 Linien größer sein als die Wanddicke der Rohre.

Die angegebenen vergrößerten Wanddicken gelten nur für gerade Röhren.

Bei den krummen und sonstigen Façonröhren — namentlich bei solchen mit größeren Abzweigungen — muß überdies die Wanddicke noch weiter angemessen verstärkt und die Widerstandsfähigkeit durch entsprechende Konstruktionen erhöht werden.

Bei Röhren mit kleineren Abzweigungen sollten die Stutzen kürzer und stärker gehalten sein.

Auch wäre es dringend geboten, anstatt der Flanschenverbindungen womöglich nur Muffenverbindungen anzuwenden.

Wir können jedoch nicht unterlassen, zu bemerken, daß namentlich mit Rücksicht auf die bedeutend weitere Ausdehnung der niederen Stadttheile in Folge der Donauregulirung es für den dauernden Bestand der Röhrenleitung in den Straßen sowie der Abzweigungen in den Häusern, ferner für die Handhabung der Schieber, Ventile, Hydranten und Hähne nothwendig ist, den übermäßigen Druck des Wassers in den Röhrenleitungen der tief gelegenen Bezirke zu vermindern.

Dritte Frage.

Ist die Qualität des Eisens von den 3 Eisengießereien eine entsprechende, oder ist die Qualität des Eisens der einen oder der andern dieser Gießereien in Berücksichtigung der jetzigen Wandstärken eine bedenkliche?

Antwort.

Die Qualität des Gußeisens der von den drei Eisengießereien bisher gelieferten Röhren ist eine sehr verschiedene.

Während das Mariazeller Gußeisen eine vorzügliche Qualität besitzt, steht jenes von Kladno und La Louviere — soweit dasselbe bisher geprüft wurde — entschieden unter dem Niveau der mittleren Qualität.

Diese beiden letzteren Gußeisensorten entsprechen in den bisherigen Lieferungen auch nicht den berechtigten Anforderungen der allgemeinen und speziellen Vertragsbedingnisse.

Es ist deßhalb sehr bedenklich, die größeren Röhren mit den jetzigen geringen Wandstärken aus den bisher von Kladno und La Louviere verwendeten Eisengattungen herzustellen.

Aber selbst für Mariazeller Gußeisen, aus welchem allein die 36″igen Röhren bestehen, ist die jetzige Wandstärke zu gering bemessen.

Es muß jedoch bemerkt werden, daß viele der bisher stattgefundenen Röhren- und Muffenbrüche auch in Gußfehlern und in vertragswidriger Anfertigung der Röhren ihren Grund haben, und daß sich auf dem Depotplatze unter den probirten Röhren ebenfalls eine große Anzahl solcher fehlerhafter Stücke vorfindet.

Die oben angegebenen verstärkten Wanddicken gelten ausdrücklich nur für vertragsmäßige Beschaffenheit des Gußeisens, sowie für vertragsmäßige Anfertigung der Röhren und Röhrenstränge.

Vierte Frage.

Ist die Methode, wie das Probiren der Röhren vorgenommen wird, eine zweckmäßige?

Antwort.

Die Methode des Probirens eines jeden einzelnen Rohres am Depotplatze ist eine zweckmäßige, obwohl die Erprobung bis auf 20 Atmosphären wünschenswerth gewesen wäre.

Jedenfalls darf von der vertragsmäßig vorgeschriebenen Erprobung aller Bestandtheile der Röhrenleitung mit 15 Atmosphären nicht abgegangen werden.

Es wäre überdies empfehlenswerth, aus den Dimensionen der Röhren Minimalgewichte festzustellen und solche Röhren, welche das Minimalgewicht nicht erreichen, zur Probe überhaupt nicht zuzulassen, sondern unbedingt zurückzuweisen.

Die Erprobung der einzelnen Bestandtheile am Depotplatze liefert jedoch noch keine ausreichende Bürgschaft für die Haltbarkeit der Röhrenstränge. Es ist deshalb unter den gegebenen Verhältnissen durchaus nothwendig, jeden Strang vor der vollkommenen Verschüttung einer nochmaligen Druckprobe zu unterziehen und nach Beseitigung der sich etwa zeigenden Mängel die Erprobung zu wiederholen, bis der Strang bei dem Drucke von 15 Atmosphären sich als vollkommen dicht erweiset.

Fünfte Frage.

Wäre es nicht von Vortheil, um das Zerspringen der Muffen hintanzuhalten, während der Verstemmung einen aus zwei Theilen bestehenden schmiedeisernen Ring um die Muffe zu legen, welcher mittelst zwei Schrauben an die Muffe fest angedrückt würde?

Antwort.

Ein während der Verstemmung um die Muffe gelegter und aus zwei zusammengeschraubten Theilen bestehender Ring gewährt keine Sicherheit gegen das Springen der Muffe.

Sechste Frage.

Sind die Einwendungen der Bauunternehmung gegen die Konstruktion der Maschinenbestandtheile des Röhrennetzes gegründete?

Antwort.

Nach den zu unserer Einsicht gelangten Akten beziehen sich die Einwendungen des Bauunternehmers gegen die Konstruktion der sogenannten Maschinenbestandtheile

a) auf die Absperrschieber (Schreiben vom 4. Mai 1871).

b) auf die Hydranten (Schreiben vom 13. April 1871).

Ad a. Die Einwendung der Bauunternehmung, daß die ursprünglich vorgeschriebene Konstruktion der großen Schieber unausführbar sei, da dieselben voraussichtlich den hohen Druck nicht aushalten, noch eine vollkommene Dichtheit ergeben würden, ist zum Theile begründet.

Uebrigens werden diese Schieber nach einer Konstruktion ausgeführt, welche die Bauunternehmung seither beantragt, und die Bauleitung genehmigt hat.

Diese Konstruktion stimmt im Prinzipe mit dem ursprünglichen Projekte überein und weicht hiervon nur in einigen Details ab, worin allerdings eine Verbesserung erkannt wird.

Ad b. Das Bedenken der Bauunternehmung gegen die Herstellung des Hydranten-Gehäuses aus Einem Stücke ist begründet und es empfiehlt sich, die Hydranten mit einem gesonderten, sogenannten Fahrkasten zu versehen, wie dies von der Bauunternehmung beantragt wird.

Die durch diese Abänderung verursachte Ungleichförmigkeit der Hydranten wird auf den Betrieb keinen störenden Einfluß ausüben.

Siebente Frage.

Wäre es vortheilhaft, sämmtliche Röhren von innen und außen mit dem von Pleischl vorgeschlagenen Lacküberzug gegen das Rosten zu schützen und würde nicht bei dem Umstande, daß dadurch die Muffe sehr glatt wird, das gute Verdichten erschwert werden?

Antwort.

Es wäre gewiß sehr vortheilhaft, ein geeignetes Mittel anzuwenden, welches die Röhren dauernd vor dem Rosten, und das Wasser vor der hieraus entspringenden Verunreinigung schützt.

Ob aber der von Pleischl vorgeschlagene Lacküberzug dem angegebenen Zwecke vollkommen entspricht und ob die Kosten dieses Verfahrens im richtigen Verhältnisse zu den angestrebten Vortheilen stehen, läßt sich für jetzt nicht verläßlich beurtheilen, da ausreichende Erfahrungen hierüber in größerem Maßstabe nicht vorliegen.

Es wird sich jedoch mit Rücksicht auf die allfällige künftige Verwendung eines solchen Schutz-

mittels immerhin empfehlen, einen längeren Röhrenstrang mit Pleischl's Lacküberzug zu versehen.

Jedenfalls unterliegt es keinem Anstande, jene Theile der Röhrenwände, mit welchen die Dichtung in Berührung kommt, von diesem Ueberzuge frei zu halten, wodurch das Bedenken wegen Erschwerung des Verdichtens der Muffen-Verbindung behoben würde.

Achte Frage.

Wird die Legung der schmiedeisernen Röhren unter der Sohle des Donaukanales große Schwierigkeiten bereiten? Oder ist es besser, die Röhren auf einer Gehbrücke aufzuhängen?

Antwort.

Mit Rücksicht auf anderweitige Erfahrungen und bei rationellem Vorgange ist nicht zu erwarten, daß die Legung der schmiedeisernen Röhren unter der Sohle des Donaukanales allzugroßen Schwierigkeiten unterliegen werde.

Das Aufhängen der Röhren auf eine Gehbrücke hätte wohl den großen Vortheil der Zugänglichkeit des Röhrenstranges für sich, würde jedoch nur dann zu empfehlen sein, wenn die Röhrenleitung ausreichend gegen die Einwirkung der Temperatur geschützt wird, und wenn die durch eine solche Brückenkonstruktion erwachsenden Mehrkosten wenigstens einigermaßen durch die Erleichterung des Personenverkehres gerechtfertigt erscheinen.

Wien, am 27. Mai 1871.

Fähndrich m. p.,
Gas-Ingenieur.

Aug. Fölsch m. p.,
Civil-Ingenieur.

Grimburg,
k. k. Professor.

Adolf Kreutzer,
Ober-Ingenieur in Blansko.

Ludwig Oelwein,
Hüttenmeister in Wengerska-Gurká.

Georg Rebhann m. p.,
k. k. Baurath und Professor.

Peter von Rittinger,
k. k. Ministerialrath.

Vict. v. Scheuchenstuel,
Hüttenmeister in Wittkowitz.

Selbstverlag des Wiener Gemeinderathes.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Eingabe der Bauunternehmung

vom 30. Mai 1871.

Löblicher Gemeinderath!

Nach Mittheilungen in den öffentlichen Journalen hat in der vertraulichen Gemeinderaths-Sitzung vom 23. Mai d. J. der Herr Vorsitzende in Beantwortung zweier Interpellationen über das in der Ausführung begriffene Röhrennetz der Wiener Hochquellen-Wasserleitung die Erklärung abgegeben, daß der aus der unzweckmäßigen Konstruktion eines Theiles der Röhren entstehende Schade nicht die Kommune treffe, weil nach dem Baukontrakte die Bauunternehmung für die vollkommene Qualität der Röhrenstränge durch 3 Jahre zu haften habe und ihre Kaution für diese Haftung entsprechende Deckung biete.

Diese Präsidialerklärung, welche stillschweigend gegen die Bauunternehmung den Vorwurf einer kontraktwidrigen Röhrenlieferung enthält, und derselben eine Verantwortlichkeit zuschiebt, welche die Bauunternehmung nie und nimmer anerkennen kann, erscheint geeignet, das Urtheil der Herren Gemeinderäthe und des großen Publikums in dieser Frage zu irritiren.

Von dieser Präsidialerklärung telegraphisch in Kenntniß gesetzt, hat sich der gefertigte Bauunternehmer beeilt, von London nach Wien zu kommen, und beehrt sich nun, zur Wahrung seines industriellen Rufes, wie zum Schutze seines Rechtes, dem löblichen Gemeinderathe folgende rückhaltslose Darstellung der Sach- und Rechtslage zur eingehenden Erwägung zu empfehlen.

Der Gemeinderath der Stadt Wien hat das Projekt der Wiener-Hochquellen-Wasserleitung bis in's Detail selbst ausgearbeitet, respektive durch seine Ingenieure und Experten ausarbeiten lassen. Der Bauunternehmung stand auf die Projektsverfassung gar kein Einfluß zu.

Das fertige Projekt wurde ihr zur Ausführung übertragen.

Zu einer Ueberprüfung der technischen Richtigkeit des Projektes, seiner einzelnen Theile und der ihm zu Grunde liegenden Berechnungen vor Beginn oder während des Baues wurde die Bauunternehmung weder im Kontrakte verpflichtet, noch lag ihr eine solche Verpflichtung nach dem Gesetze ob; eine solche Verpflichtung hätte ihr auch der Natur der Sache nach gar nicht auferlegt werden können, weil sie unmittelbar nach dem Abschluße der Offertverhandlung mit den Arbeiten zu beginnen hatte und es eine physische Unmöglichkeit gewesen wäre, ein riesiges Projekt, dessen Ausarbeitung viele Jahre in Anspruch genommen hatte, binnen wenigen Wochen bis in's Kleinste zu kontroliren. Eine solche Verflichtung ist endlich mit der im Kontrakte der Unternehmung auferlegten Verpflichtung, bezüglich der Ausführung der Arbeiten sich ohne Weiters den Anordnungen der Bauleitung zu fügen und die Lösung technischer Fragen der Entscheidung des Gemeinderathes zu überlassen, geradezu unvereinbar.

Was die Bauunternehmung zu leisten hat, ist bezüglich der Herstellung des Röhrennetzes im Vertrage genau präcisirt.

Nach §. 2 der speciellen Bedingnisse hat sie die Gießereien namhaft zu machen, wo die Röhren und Maschinenbestandtheile hergestellt werden sollen.

Nach §. 15 der allgemeinen Bedingungen hat sie sich hinsichtlich der Dimensionen genau an das Projekt zu halten, die Arbeiten sind vertragsmäßig und nach den Weisungen der Bauleitung auszuführen, die Form der Röhren 2c. muß nach §. 4 der speziellen Bedingungen genau mit dem in den Zeichnungen vorgeschriebenen Maße übereinstimmen; nach §. 5 ebenda ist die in den Zeichnungen und Beschreibungen für jeden Durchmesser angenommene Wanddicke unter der Voraussetzung einer Eisenqualität von mittlerer Güte angenommen und sind entsprechend dieser Wandstärke die Rohrgewichte berechnet, welche für die Berechnung der Verdienstsummen als Maximalgewicht anzunehmen sind. Allerdings ist jeder Gießerei freigestellt, je nach der Qualität ihres Eisens größere Wanddicken in Anwendung zu bringen. Dies darf aber, da §. 46 der speziellen Bedingungen vorschreibt, daß die Maximalgewichte durchschnittlich nicht überschritten werden sollen, und daß für ein Mehrgewicht keine Zahlung geleistet wird, nur mit Rücksicht auf die im §. 14 der speziellen Bedingungen erwähnte Probe, d. h. nur dann geschehen, wenn diese im §. 14 normirte Probe, eine größere Wanddicke als nöthig erscheinen läßt. Nach §. 14. der speziellen Bedingungen sind aber die Röhren auf dem Depotplatze zu Wien zu prüfen; dort ist die Qualität des Eisens, der Guß, die akkordmäßige Form, die Dimension und das „Gewicht" zu konstatiren; nur die qualitätmäßig befundenen Röhren werden abgewogen und von den hiezu bestellten Gemeindeorganen übernommen und nach §. 15 der allgemeinen

und §. 25 der speziellen Bedingungen dürfen nur solche als qualitätmäßig anerkannte Röhren zum Bauplatze verführt und verwendet werden, sind aber mit der Abwägung und Journalisirung bezüglich ihrer Qualität auch als akkordmäßig anerkannt.

Nach §. 40 der speziellen Bedingungen bleibt zwar der Bauleitung vorbehalten, auch noch nach der Legung der Röhren und vor der Füllung der Röhrenstränge mit Hochquellenwasser jeden Röhrenstrang mit Wasser zu füllen und dieses auf 15 Atmosphären zu spannen; diese nachträgliche Probe hat aber den Zweck, nicht die akkordmäßige Beschaffenheit der Röhren, sondern lediglich die Dichtigkeit der hergestellten Verbindung, sowie den unbeschädigten Zustand der einzelnen Bestandtheile zu prüfen.

Ganz genau nach diesen kontraktlichen Bestimmungen hat die Bauunternehmung die Röhren bestellt, geliefert, der Probe unterzogen und nur für gut befundene Röhren gelegt.

Am 30. November 1869, respective 10. Jänner 1870 hat dieselbe der Gemeinde nebst der belgischen Fabrik Cambier & Comp. in la Louvière die Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft und die Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft als jene Gießereien namhaft gemacht, welche die Röhren ꝛc. herstellen sollen, — und zwar die letztere insbesondere, weil der Bauunternehmung in öffentlicher Gemeinderathssitzung der Wunsch ausgesprochen wurde, es möchten bei Vergebung der Lieferungen die österreichischen Fabriken bevorzugt werden, die beiden genannten österreichischen Gießereien aber als die einzigen in Oesterreich gefunden wurden, welche den stehenden Guß zu adoptiren sich bereit erklärten.

Am 15. Jänner 1870 ist die Erklärung der Kommune erfolgt, daß gegen die drei namhaft gemachten Gießereien kein Anstand obwalte; mit Zuschrift vom 31. Jänner 1870 wurde diese Erklärung mit dem Bemerken wiederholt, daß selbstverständlich diese Gießereien die Röhren genau den Bedingnissen entsprechend herzustellen haben und daß die Wasserversorgungs-Kommission sich das Recht vorbehalte, aus eigener Anschauung sich an Ort und Stelle davon zu überzeugen, daß dieses wirklich geschehe. — Laut der Zuschriften der Wasserbauleitung vom 16. März und 3. April 1870 hat auch Herr Ober-Ingenieur Wertheim als Delegirter der Wasserversorgungs-Kommission nach §. 15 der allgemeinen Bedingungen die Gießereien besucht, das Eisenmaterial und die Konstruktionsart geprüft und keinen Anstand gefunden, gegen diese Etablissements und ihre Produkte einen Anstand zu erheben. Wiederholt erfolgte eine solche auf dem Eisenwerke Kladno der Prager Industrie-Gesellschaft durch denselben Delegirten im März 1871 und derselbe erklärte sich mit dem Resultate seiner Recherchen mittelst Zuschrift vom 11. März 1871 vollkommen zufriedengestellt.

Nachdem am 27. Jänner 1870 die Uebergabe der Pläne und Zeichnungen für die Röhren an die Unternehmung erfolgt war, wurden dieselben den Gießereien bekannt gegeben und nun erfolgten successive die Röhrenlieferungen in Gemäßheit des Bedingnißheftes und der Weisungen der Bauleitung.

Jedes einzelne Rohr ist am Wiener-Depotplatze gemäß §. 14 der speziellen Bedingnisse bezüglich der Qualität seines Materiales, des Gußes, der Form und der Dimensionen von den Organen der Kommune untersucht und einem Drucke von 15 Atmosphären unterzogen worden.

Da die Röhren mit der vorgeschriebenen Wanddicke durchwegs diese Probe bestanden und als qualitätmäßige abgewogen und übernommen wurden, war der Unternehmung gar kein Anlaß geboten, von den Gießereien eine größere Wanddicke wegen möglicher geringerer Qualität des Materiales zu beanspruchen. Daß trotz der vorgenommenen Probe ein oder das andere Exemplar der verwendeten Röhren von minderer Eisenqualität gewesen sei, kann nicht durch eine Stichprobe konstatirt werden, welche mit Bestandtheilen von zurückgewiesenen Ausschußröhren oder noch im Depot befindlichen Röhren vorgenommen wird; und hätte ja ein solches Rohr die Probe bestanden und wäre verwendet worden, so träfe die Verantwortung nicht die Unternehmung, sondern den Probirer, der dessen Qualität als akkordmäßig anerkannte.

Kein einziges Rohr ist von der Unternehmung gelegt worden, welches nicht von der Bauleitung nach vorgenommener Probe als akkordmäßig war anerkannt worden.

Allerdings haben nun in jüngster Zeit vorgenommene Proben an bereits gelegten Röhrensträngen mit größerem Durchmesser ergeben, daß die bereits als qualitätsmäßig anerkannten Röhren nach der bei der ersten Probe erlittenen Tortur, wenn sie zu einem Strange verbunden sind, den Druck von 15 Atmosphären nicht mehr durchwegs aushalten, weil durch die erste Probe am Depotplatze das Eisen bereits aus seiner Ruhe gebracht, der innige Zusammenhang der Molecule gestört und die Elasticitätsgränze überschritten worden ist, also die Widerstandskraft der Röhren im Graben ein ganz anderes Stärkemaß der Wände in Anspruch nimmt, als auf dem Probirplatze.

Das rührt aber nicht daher, weil die Röhren akkordwidrig hergestellt oder gelegt worden sind, sondern daher, weil dem Akkorde resp. dem Projekte der Wiener-Hochquellenleitung eine falsche Berechnung der einem 15fachen atmosphärischen Drucke entsprechenden Wandstärke der Röhren zu Grunde liegen muß. Der diesfalls im Projekte und den zugehörigen Beschreibungen und Plänen unterlaufene Fehler ist so groß, daß selbst, wenn ein Eisenmaterial von allerbester Qualität zur Fabrikation der Röhren verwendet wird, diese beste Qualität den Mangel der Röhren an der nothwendigen Wandstärke nie neutralisiren kann und daher die Qualität des verwendeten Eisenmateriales für die Frage, ob die gelieferten Röhren mit der unzureichenden Wandstärke zweckentsprechend sind, von einer ganz sekundären Bedeutung ist.

Die gefertigte Unternehmung hat nach §. 9 der allgemeinen Bedingungen für die vertragsmäßige Ausführung der von ihr übernommenen Arbeiten und Lieferungen durch 3 Jahre nach Inbetriebsetzung der Hochquellenleitung zu haften, also dafür zu haften, daß die Arbeiten und Lieferungen dem Vertrage, dem ihr vorgeschriebenen Projekte und den ihr von der Bauleitung ertheilten Weisungen entsprechend ausgeführt worden sind. — Unmöglich kann aber die Bauunternehmung dafür zu haften haben, daß das Bauprojekt, welches nicht sie, sondern die Experten der Kommune gemacht haben, welches der Unternehmung vorgeschrieben worden und von ihr nun auszuführen ist, fehlerfrei sei, und daß ihre dem Projekte ganz entsprechend zu liefernden Arbeiten frei seien von den dem Projekte anhaftenden Fehlern.

Wenn es also auch im §. 45 der speziellen Bedingnisse heißt, die Haftungpflicht der Unternehmung erstreckt sich auf alle Schäden, welche durch den Bruch oder durch Sprünge der Röhren oder anderer Bestandtheile des Röhrennetzes veranlaßt werden, gleichviel ob diese Gußfehlern, der Setzung des Straßenkörpers oder anderen Ursachen zuzuschreiben sind, so können unter diesen „anderen Ursachen" vernünftiger Weise nur solche verstanden werden, welche in der Mangelhaftigkeit des abgelieferten Materiales oder der hergestellten Arbeit ihren Grund haben; dagegen ist es geradezu ein Widersinn, zu behaupten, mit diesen Worten sei die Unternehmung auch dafür haftbar gemacht worden, daß die Experten der Kommune in ihrem Projekte und den diesem zu Grunde liegenden Berechnungen keinen Fehler gemacht haben.

Kein auch nur halbwegs unparteiischer Richter wird sich zu dem Ausspruche verstehen, die nachtheiligen Folgen eines von den Verfassern des Projektes gemachten Fehlers habe nicht die Kommune zu tragen, welche das fehlerhafte Projekt ausarbeiten ließ, sondern die Bauunternehmung, welche kontraktlich verpflichtet war, nach dem fehlerhaften Projekte zu arbeiten.

Von einer solchen Haftung der Bauunternehmung für die Mangelhaftigkeit der Röhren wegen zu gering bemessener Wandstärke und für die hierdurch veranlaßten Brüche und Sprünge kann aber umsoweniger die Rede sein, als die Bauunternehmung und ihre Cointeressenten, ohne dazu verpflichtet zu sein, es nicht verabsäumt haben, in lojalster Weise zur Wahrung des Interesses der Kommune deren Organe rechtzeitig und zu wiederholten Malen darauf aufmerksam zu machen, daß bei der Ausarbeitung des Projektes für das Röhrennetz Fehler unterlaufen sind, die dringend einer Verbesserung bedürfen, und daß es nur dem strengen Festhalten dieser Organe an dem ursprünglichen Operate der Experten zuzuschreiben ist, daß nicht rechtzeitig Abhilfe getroffen und jeder Schade verhütet wurde.

Schon im Dezember 1869, bevor noch mit der Bestellung der Röhren und Maschinenbestandtheile vorgegangen wurde, hat die Bauunternehmung dem Bauleiter Herrn Ober-Ingenieur Wertheim unter Vorweisung von Originalbriefen erklärt, daß die englischen Fabrikanten, welche über die vorgeschriebene Wandstärke konsultirt worden waren, die Wanddicke der Röhren als zu gering bezeichneten. Die Unternehmung wurde mit Berufung auf das vom Gemeinderathe eingeholte Gutachten der Experten, auf das genehmigte Projekt verwiesen.

Im Jänner 1870 machte die Bauunternehmung auf die dringende Nothwendigkeit einer Verstärkung der Muffen aufmerksam; diese wurde auch noch in demselben Monate bewilligt, aber unter der sonderbaren Bedingung, daß dadurch das Maximalgewicht nicht vergrößert werden dürfe, daß also die Bauunternehmung die Kosten dieser Projektsverbesserung zu tragen habe.

In der Sitzung der Wasserversorgungs-Kommission vom 31. März 1870 stellte der Bauunternehmer und sein Ingenieur Huber den direkten Antrag auf Verstärkung der Röhrenwände unter gleichzeitiger Verlängerung der Röhren; dieser Antrag wurde nicht angenommen.

Am 9. Juni 1870 schlug die Bauunternehmung eine veränderte Konstruktion der im Projekte beschriebenen geradezu unausführbaren Schieber, Ventile und höchst unzweckmäßigen Hydranten vor; auf diesen Vorschlag wurde theilweise und mit Modifikationen am 15. August 1870 eingegangen; dagegen fanden die im Sommer 1870 neuerlich auch bei der Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft gemachten Vorstellungen gegen die zu gering festgesetzte Wandstärke der Röhren gar kein Gehör, obgleich auch diese Vorstellungen durch Gutachten von Sachverständigen unterstützt wurden, in denen die im Projekte vorgeschriebene Wandstärke als eine ganz unzulängliche bezeichnet war. Das Vertrauen auf die Richtigkeit des dem Projekte zu Grunde liegenden Experten-Gutachtens war so fest, daß der einfache Bescheid ertheilt wurde, die Röhren seien so zu machen, wie sie verlangt worden.

Eben so wenig Beachtung fanden die fortwährenden Mahnungen der von der Bauunternehmung mit dem Röhrenlegungsgeschäfte betrauten Herren Elsner und Stumpf, es möchte zur Vermeidung von großen Nachtheilen doch bei Herstellung des Röhrennetzes mehr auf die im Auslande bereits hergestellten Wasserwerke und die dort gemachten Erfahrungen entsprechende Rücksicht genommen werden.

Trotzdem wurde die Bauunternehmung nicht müde zu remonstriren; schon im Dezember 1870 wieder wies sie dem Herrn Ober-Ingenieur Wertheim neuerliche Briefe von englischen Fabrikanten vor, in welchen die Unbrauchbarkeit der im Projekte beschriebenen Röhren wegen ihrer zu geringen Wandstärke und die damit verbundenen Gefahren

besprochen wurden. Aber alle Mahnungen an die Bauleitung, mit welcher die Unternehmung zu verkehren angewiesen war, fruchteten nichts.

Zur Wahrung ihres Rufes und der allseitigen Interessen sah sich nun die Bauunternehmung bemüssigt, noch einmal einen letzten Versuch zu machen, als die eigenen Proben an den gelegten Röhrensträngen zeigten, wie gegründet die von ihr gehegten Befürchtungen waren.

Am 12. April 1871 überreichte sie den decidirten Antrag auf Verstärkung der Wanddicken zugleich bei der Bauleitung und dem Gemeinderathe, berief sich auf die Aussprüche der Autoritäten und fremde Erfahrungen und legte ausdrückliche Verwahrung gegen jedwede Verantwortlichkeit ein, falls dieser Antrag wieder würde unbeachtet bleiben.

Nun erst, nachdem in einer separaten Eingabe vom 22. April d. J. noch weitere Beweise für die Unzulänglichkeit der Wanddicken geliefert worden, erhielt die Unternehmung am 25. April d. J. die Verständigung, daß die Frage von Experten werde entschieden werden.

Angesichts dieser Thatsachen kann die Bauunternehmung wohl kühn die Behauptung aussprechen, daß sie nicht nur auf's Pünktlichste ihre Verpflichtungen gegen die Kommune Wien erfüllt, sondern auch jede Gelegenheit benützt hat, um die aus der Fehlerhaftigkeit des Projektes entstehenden Nachtheile und Gefahren von der Kommune möglichst abzuwenden.

Sie fühlt sich also nicht nur von jeder rechtlichen, sondern auch von jeder moralischen Verantwortung für die Folgen der theilweisen Ausführung eines fehlerhaften Projektes der Röhrenleitung frei und stellt das ergebenste Ersuchen:

„Der löbliche Gemeinderath möge bei Untersuchung der Röhrenfrage vorstehenden Bemerkungen die entsprechende Beachtung schenken."

Wien, den 30. Mai 1871. **A. Gabrielli** m/p.

Verlag des Wiener Gemeinderathes. Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Gutachten des Ober-Ingenieurs Karl Mihatsch

über die

Röhren der Hochquellen-Wasserleitung.

Wohllöbliches Magistrats-Präsidium!

Die Wasserversorgungs-Kommission des Wohllöblichen Gemeinderathes hat den Gefertigten laut Präs.-Dekret vom 14. Juni l. J., Z. 2458, mit dem Auftrage beehrt, über alle — die Anlage und Ausführung des Röhrennetzes der Hochquellen-Leitung in Wien betreffenden Fragen ein ausführliches Gutachten zu erstatten, und derselbe soll dabei auch die daselbst aufgestellten speziellen Fragen in dieser Angelegenheit beantworten.

Die so im Allgemeinen gestellte Aufgabe über die Anlage und Ausführung des Röhrennetzes würde bei der Beantwortung auch eine Besprechung über die prinzipielle Anordnung bezüglich der Vertheilung des Wassers in den einzelnen Stadttheilen, sowie auch über die diesfällige Berechnung der hiefür nöthigen Rohrdurchmesser der Leitungen erfordern; jedoch über diese besonders wichtigen Punkte für die Anlage eines Röhrennetzes kann der Gefertigte derzeit keine Aeußerung abgeben, weil die Berechnung für die Wasservertheilung die schwierigste und zeitraubendste Arbeit bei einer solchen Anlage ist, die schon wegen der Dringlichkeit der Vorlage derzeit nicht vorgenommen werden kann, ferner, weil derselbe auch deren Richtigkeit nicht bezweifelt, und weil endlich über diesen Punkt später Vorschläge gemacht werden, die eine theilweise Aenderung des diesfälligen Kalküls bedingen.

Um aber über das herzustellende Rohrnetz im Allgemeinen ein Gutachten abzugeben, erscheint es nicht angezeigt, die vorliegenden speziellen Fragen in ihrer Reihenfolge zu beantworten, sondern der Gefertigte glaubt, die erhaltene Aufgabe am Besten zu lösen, wenn derselbe alle vorhandenen, so wie sonst erforderlichen Bestandtheile des Rohrnetzes in sein Gutachten einbezieht, und nach diesen geordnet, auch die speziellen Fragen beantwortet.

Das herzustellende Rohrnetz besteht aus folgenden Bestandtheilen:

A. Leitungsrohre.
B. Absperrvorrichtungen.
C. Ablaßhähne und Ventile, Lufthähne.
D. Hydranten.
E. Bewässerung der Häuser, Gärten, Straßen.
F. Sicherheitsvorkehrungen bei Rohrbrüchen.

A. Leitungsrohre.

Die nach dem bestehenden Kontrakte gelieferten Leitungsrohre sind nach der Ansicht des Gefertigten aus mehreren Gründen zu beanständen; dieselben werden deßhalb der geforderten Bestimmung nicht entsprechen, weßhalb eine Abänderung derselben unbedingt nothwendig ist.

Diese Anstände betreffen:

1. Die Rohre haben eine zu geringe Wanddicke, wie der Gefertigte schon in seiner Eingabe vom 3. April l. J. nachgewiesen hat.

2. Die Muffen derselben sollten eine zweckmäßigere Form erhalten.

3. Die Façon-Rohre müssen erfahrungsgemäß eine stärkere Wanddicke erhalten, als die Muffenrohre, was für die Hochquellen-Leitung aber nicht der Fall ist.

4. Die Façon-Rohre sind größtentheils sehr unpraktisch konstruirt.

Um diese Angaben zu beweisen, erlaubt sich der Gefertigte, folgende Erklärungen anzuführen und derselbe wird auch sogleich jene Anträge beifügen, die zur Verbesserung dieser Bestandtheile nöthig sind.

ad 1. Wird die Wanddicke der Röhren nach den allgemein angewandten und vielfach bewährten Formeln berechnet, so erhält man beinahe durchgehends stärkere Dimensionen, als jene, welche die gelieferten Rohre haben. Der Gefertigte hat mehrere solche Berechnungen durchgeführt, und bei seiner Eingabe vom 3. April l. J. nur jene Resultate in der angeschlossenen Tabelle aufgeführt, die derzeit am häufigsten Anwendung finden.

Die daselbst angeführten Berechnungen nach den Formeln von Morins und Weißbach stimmen nahezu mit den Angaben der letzten Expertise zusammen, wenn daselbst, wie dies üblich, die in Dezimalen angesetzten Bruchtheile auf halbe und ganze Linien abgerundet werden.

Der Gefertigte gibt demnach als Beantwortung der 2. Frage des vorliegenden Auftrages die Erklärung ab: daß die Wanddicke der Rohre nach der Berechnung für die bei der Hochquellen-Leitung bestimmte Druckhöhe von 250 Fuß unbedingt zu verstärken ist, und bringt für die Art der Verstärkung nach seiner Ueberzeugung in Vorschlag, daß dabei ganz nach dem Antrage der Experten vom 27. Mai l. J., zur G. R. Z. 1678, vorgegangen werden soll.

Außer den angeführten Berechnungen kann die Richtigkeit dieser Ansicht auch durch Erfahrungsresultate bestätiget werden, und es ist hierüber zu berichten, daß der Gefertigte eine Anzahl der ausgeführten Wasserleitungen kennt, jedoch bei keiner derselben sind große Rohre mit so geringen Wanddicken verwendet worden, als dies in Wien geschehen soll, und es haben alle diese Leitungen einen bedeutend geringeren Wasserdruck auszuhalten, als dies hier der Fall ist.

Da der löblichen Wasserversorgungs-Kommission derzeit ohnehin aus vielen Städten Angaben über die verwendeten Leitungsrohre eingesendet werden, so erscheint es nicht nöthig, hiefür derartige Tabellen anzuschließen, sondern es wird nur noch bemerkt, daß in den letzten Jahren in mehreren Städten in Deutschland, als: Köln, Braunschweig, Halle und Lübeck Wasserleitungen gebaut wurden, bei welchen den Rohrleitungen die größte Aufmerksamkeit geschenkt worden ist, und es ist dieser Vorgang nicht nur für die Beurtheilung der eingesendeten Angaben zu berücksichtigen, sondern auch für den vorliegenden Fall zu empfehlen.

In allen diesen Städten, mit Ausnahme von Köln, hat man jedoch nur Rohre von 18 Zoll Durchmesser benöthigt, während die Druckhöhe 120 bis 150 Fuß betrug.

Vornehmlich in Braunschweig und Köln hat man die Qualität des zu verwendenden Eisens zuerst in Bezug auf dessen Bruchfestigkeit erprobt; gestützt auf diese Probe wurde die Berechnung der Rohre vorgenommen, und für deren Lieferung bedungen, daß dieselben stehend vom Kupolofen gegossen werden, daß dem Guße bei der Sortirung des Roheisens kein Eisen von schlechter Beschaffenheit zugesetzt werde, daß dasselbe nicht spröde, noch blasige Bruchflächen haben darf, und daß zu den Röhren unter 6 Zoll ein weicheres Eisen zu verwenden ist.

Die in Köln nach ähnlichen Bestimmungen angefertigten Röhren waren besonders schön (wie Musterrohre) gegossen, und erhielten eine größere Wanddicke als die hiesigen Rohre, obwohl dieselben nur für 150 Fuß Druckhöhe berechnet sind, während für Wien 250 Fuß Druckhöhe zur Anwendung kömmt. Z. B. erhielt ein 27zöll. Rohr in Köln 9 Linien Wanddicke, während ein 26zöll. in Wien blos 7 Linien hat, und die 30zöll. haben in Köln 9 Linien Wanddicke, hingegen in Wien blos $7\frac{1}{2}$ Linien.

Auch wurden die Rohre in Köln mit einem Asphalt-Ueberzuge versehen, um dieselben vor Oxidation zu schützen.

In Braunschweig sind blos 18 Zoll weite Röhren verwendet, es kann ein Vergleich wegen Mangel der 18zöll. in Wien nur mit den 15zöll. angestellt werden, und es wurden in Braunschweig die 15zöll. Rohre für 120 Fuß Druckhöhe mit $7\frac{2}{10}$ Linien Wanddicke ausgeführt, während dieselben in Wien für 250 Fuß Druckhöhe nur 6 Linien erhalten, und sogar die 24zöll., 25zöll. und 26zöll. Rohre haben in Wien nur 7 Linien Wanddicke.

Die Leitungsrohre sind auch in Braunschweig mit einem Theerüberzuge zum Schutze vor Rost versehen worden.

Bei den Verhandlungen der Wasserversorgungs-Kommission ist wiederholt die neue Wasserleitung in Zürich als jene bezeichnet worden, bei welcher Rohre mit derselben Wanddicke und unter dem gleichen Wasserdrucke wie in Wien verwendet wurden, die sich bewährt haben sollen, und es wollte damit der Beweis geliefert werden, daß die hier verwendeten Rohre ebenfalls entsprechen werden.

Ein solcher Vergleich zwischen den beiden genannten Wasserleitungen ist jedoch nicht zulässig, weil in erster Reihe die Qualität des verwendeten Eisens für die Rohre in beiden Fällen nahezu gleich sein müßte, was entschieden nicht der Fall ist, denn es wird in der Beschreibung dieses Objektes eigens bemerkt, daß das vorzügliche Jura-Eisen dabei Verwendung fand, und ferner, weil auch die Dimensionen, so wie die Inanspruchnahme der Rohre selbst in Betracht zu nehmen ist.

Das Leitungsnetz in Zürich enthält nämlich blos Rohre bis 17 Zoll Durchmesser, die $6\frac{1}{2}$ Linien W. Maß Wanddicke erhielten, die engeren Rohre stimmen mit den hiesigen in den Wandstärken ziemlich überein.

Jedoch dieses Netz ist in zwei Zonen vertheilt, wovon die Hochdruckzone 88·5 M. = 279·9 Fuß W. Maß, und die niedere Zone nur 44·25 M. = 139·9 Fuß W. Maß Druckhöhe hat; das Netz der höheren Zone liegt in dem hochliegenden Stadttheil und hat eine sehr geringe Ausdehnung, dasselbe hat ein Steigrohr, dessen Durchmesser in der Tiefenlage, vom Schöpfwerk ausgehend, geringer ist, als nächst dem Reservoir, weil nur der Ueberschuß des Wassers im Reservoir gesammelt werden soll; das Netz der niederen Zone steht gewöhnlich nur unter dem Druck von 44·25 M. = 139·9 Fuß W. Maß, und soll blos bei außerordentlichen Fällen, Feuersgefahr 2c. mit dem ersteren verbunden werden, um eine größere Druckhöhe zur Verfügung zu haben.

Ob sich nun das Netz der niederen Zone, bei der Speisung aus dem Hochdruck-Reservoir schon bewährt hat, ist nicht angeführt, und erscheint auch fraglich; der Umstand, daß die schwachen Rohre der Züricher Leitung, die eigentlich blos unter 140 Fuß Druckhöhe arbeiten, die gleichen Wandstärken wie die hiesigen haben, liefert nicht den Beweis, daß die für Wien bestimmten Wandstärken auch bei den Röhren mit großem Durchmesser entsprechend sind, indem man in Wien, selbst für Rohre von 20 Zoll Durchmesser, die auch in der Leopoldstadt, somit an den tiefsten Punkten verwendet werden, noch 6½ Linien Wandstärke gibt, während in Zürich diese Wandstärke nur für 17 Zoll Durchmesser Anwendung findet, wobei dieses 17zöllige Rohr überdies blos in der Nähe des Reservoirs liegt, und erst für 24—25—26 Zoll Durchmesser wird für die Hochquellen-Leitung 7 Linien Wandstärke gegeben.

Endlich wird über diesen Punkt bemerkt, daß selbst die großen Rohre für die hiesige Gasbeleuchtung, auch für die Gasleitungen im Allgemeinen eine größere Wanddicke erhalten, als die mit großem Durchmesser beantragten Rohre der Wiener Hochquellen-Leitung.

Aus diesen Bemerkungen geht hervor, daß auch keine Erfahrungsresultate vorliegen, welche als Anhaltspunkt dienen können, um die zu gering bemessenen Wandstärken der Hochquellen-Leitung in einen Vergleich zu stellen, durch welchen deren Annahme gerechtfertigt werden könnte, selbst wenn der so wichtige Faktor, nämlich die Qualität des Eisens, nicht in Betracht kömmt.

ad 2. Die Wandstärke der Muffe eines Rohres muß eine Verstärkung erfahren, die in einem gewissen Verhältnisse mit jenem des Rohres steht, das ist besonders an der Verbindungsstelle der Muffe und des Rohres nothwendig und an dieser Stelle ist eine Form zu wählen, die nicht nur die Material-Verstärkung enthält, sondern die auch bei dem Guße am Besten ausfällt.

Der Gefertigte würde demnach eine andere Form für die Muffen in Vorschlag bringen, welche auch bezüglich der Verstemmung der Bleidichtung die nöthige Sicherheit bietet.

ad 3. Es ist allgemein bekannt, und auch in allen Schriften über Wasserleitungen angeführt, daß die Façon-Rohre eine größere Wanddicke erhalten müssen, als Muffenrohre, weil dieselben theils liegend gegossen werden, theils auch weil dieselben durch die Einsatzstücke eine Schwächung erfahren; jedoch diese bekannte Vorsicht wurde für die Bestandtheile der hiesigen Wasserleitung nicht angewendet, sondern daselbst sind die Dimensionen der Rohrwände bei allen Gattungen Façon-Röhren mit derselben Wandstärke ausgeführt, als die Muffenrohre von dem gleichen Kaliber.

Die übliche Verstärkung beträgt je nach der Form der Stücke 50 bis 100 Perzent der Wandstärke der Muffenröhren desselben Kalibers.

ad 4. Um zu beweisen, daß die Rohre von besonderer Form unpraktisch konstruirt sind, werden folgende Bemerkungen angeführt:

a) Die geraden Flangenrohre N haben eine Länge von 6 und 9 Fuß, sehr schmale Flangen, bei denen wegen der Verstärkung in der Abkröpfung der Flange, die Schrauben kein erforderliches Auflager finden, und es ist diese Form derselben unpraktisch, weil nicht nur deren Befestigung wegen des ungleichen Auflagers der Schrauben eine mangelhafte ist, sondern auch weil man im Allgemeinen nur kurze Flangenrohre benöthigt, da äußerst selten Abzweigungen unter rechtem Winkel vorkommen; es muß das lange Rohr sodann abgehauen werden, wobei das abgehauene Stück ganz entfällt, und sowohl aus diesem Grunde, so wie auch, weil bei einer Beschädigung der Flange das ganze 9 Fuß lange Rohr unbrauchbar wird, kann deren Anordnung nicht ökonomisch genannt werden.

Es werden deßhalb derartige Flangenrohre gewöhnlich blos 1½ bis 2 Fuß lang gemacht.

b) Die M' Rohre (Flangenrohre mit sehr kurzem Knie) haben zwischen der Flange und dem Bogenstück nicht den erforderlichen mindestens 2 Zoll hohen Hals zum Einsetzen der Schrauben; dieselben können nur mit großer Mühe, wenn nämlich die Bohrlöcher nur in der freien Flange und unter Benützung von Stiftschrauben angebracht werden, Verwendung finden. Selbe sind auch 9 Fuß lang, und der Gefertigte ist der Ansicht, daß die Anbringung des 2 Zoll hohen Halses deren Verwendbarkeit gewiß nicht verhindert, sondern erst möglich gemacht hätte.

c) Die Abzweigungsrohre K sind nicht blos für die Seitenzweige des Rohrnetzes, sondern auch für alle Privatabzweigungen bei jedem Hause mit einem 2zölligen Flangen-Ansatze gegossen worden, und alle Flangen-Ansätze sind genau winkelrecht hergestellt.

Hierüber ist zu bemerken, daß man die Rohre für die Seitenabzweigungen allerdings wohl winkelrecht machen kann, wenn dieselben blos 8—10 Zoll Durchmesser haben, bei Röhren von großen Kaliber ist es jedoch

nöthig, von der winkelrechten Form abzugehen, theils um die Reibungswiderstände bei der Ausströmung zu vermindern, theils um die nöthige Festigkeit des Gußstückes auch durch die Form desselben zu erreichen.

Nach der Ansicht des Gefertigten sollten dieselben an der Stelle der Abzweigung für den herzustellenden Ansatz Bogenstücke eingeschaltet erhalten, und bei entsprechender Verstärkung der Wanddicke wird deren Guß leicht möglich sein, was bekanntlich nach der bisher vorgeschriebenen Form nicht gelungen ist.

Die 9 Fuß langen Muffenrohre B mit dem 2zöll. Flangenansatz für die Privat-Abzweigungen sollten nach der Ansicht des Gefertigten bei den großen Röhren ganz entfallen, weil ein solcher Ansatz bei großen Röhren sowohl die Anfertigung, als auch den Transport derselben sehr erschwert, weil ferner die Abzweigung durch Anbohren leicht gemacht werden kann, und weil endlich dieses Abzweigungsrohr derzeit wohl äußerst selten auf jenen Platz eingesetzt werden wird, wo man es künftig benöthiget, somit dürfte die erforderliche Anbohrung sodann dennoch nöthig werden.

Der Gefertigte beantragt demnach, daß die Abzweigungrohre für Seitenleitungen, und jene für die Häuser bis zu 5 Zoll Durchmesser des Hauptrohres wie bisher angewendet werden, hingegen bei allen größeren Leitungssträngen sollen für alle Privatabzweigungen Anbohrungen erst bei Einführung der Abzweigung in das Haus hergestellt werden.

Ferner sind bei diesem Punkte auch die hierher gehörigen fehlenden Bestandtheile anzuführen und zwar:

d) Bestandtheile für die Beseitigung von Gebrechen; hiefür werden Schubringe oder Doppelmuffen O und Rohrstücke als Ersatz für das beschädigte Rohr benöthigt, welches Rohr jedoch keine Muffe haben darf. Bei Röhren unter 8 bis 10 Zoll Durchmesser wird von einem Muffenrohr die Muffe leicht abgemeißelt, bei großen Röhren ist dies nicht der Fall, sondern dies muß in der Regel auf einer Drehbank besorgt werden, um jede Beschädigung des Rohres zu verhindern.

Da dieser Vorgang stets viel Zeit zum Transport erfordert, so werden gewöhnlich hiefür eigene Rohre ohne Muffen gegossen, die eine geringere Länge und Einlagsringe erhalten, und diese Bestandtheile fehlen gänzlich, obwohl dieselben auch bei dem Legen großer Rohre mit Vortheil manche Verwendung finden.

e) Endlich fehlen auch verschiedene Bogenstücke von jeder Gattung Rohre, da man in den unregelmäßigen Straßen Wiens doch unmöglich mit 9 Fuß langen geraden Röhren eine Leitung ausführen kann, damit es nicht nothwendig ist, zu sonstigen Auskunftsmitteln zu greifen, wie es bisher der Fall war, die nur einen Nothbehelf bilden und unterbleiben sollen.

Röhrenprobe.

Nachdem der Gefertigte hiemit seine Bemerkungen über die Leitungsrohre dargestellt, ist nun über die Erprobung derselben zu sprechen, und dabei kömmt die erste Frage des vorliegenden Auftrages zu lösen.

1. Frage: Welches Prinzip ist bei der Prüfung der Röhren einzuhalten, insbesondere:

a) Sind dieselben am Depôtplatze einem höheren Drucke auszusetzen, als bisher bei deren Prüfung nach §. 14 und 40 angewendet wurde?

b) Scheint es empfehlenswerth, die vorhandenen Röhren einer neuerlichen Probe bis auf zwanzig Atmosphären zu unterziehen?

c) In wiefern kann bei der Prüfung der Röhrenstränge auf die verschiedene Höhenlage der einzelnen Bezirke und auf den betreffenden, seinerzeit vorhandenen effektiven Druck Rücksicht genommen werden, und wie ist daher der im §. 40 der speziellen Bedingnisse enthaltene Ausdruck „eventuell bis zu 15 Atmosphären" in der Praxis in Anwendung zu bringen?

ad a. Bei neueren Wasserleitungsanlagen, bei denen ein höherer Wasserdruck in Anwendung gekommen ist, als in früherer Zeit, wurde es nothwendig, auch die Leitungsrohre bei deren Erprobung mittelst der hydraulischen Presse einem bedeutenden höheren Drucke auszusetzen. Weil nun bei dessen Anwendung das zu erprobende Rohr zwischen die Platten der Presse mit einem bedeutenden Kraftaufwande festgestellt werden muß, um einen wasserdichten Verschluß zu erreichen, wobei das Rohr selbst gleichzeitig auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen wird, welche Inanspruchnahme von dem angewendeten Probedruck in Abschlag zu bringen ist, so haben die betreffenden Fachmänner bestimmt, daß bei dieser Probe das Dreifache, selbst auch das Vierfache des effektiven Druckes in Anwendung zu bringen ist, um die sehr schwer zu ermittelnde Inanspruchnahme des Rohres auf rückwirkende Festigkeit zu ersparen. So ist z. B. bei der Wasserleitung in Zürich für 8·7 Atmosphären effektiven Druck die Röhrenprobe mit 25 Atmosphären vorgenommen worden, und bei den in Amerika gebauten Wasserleitungen haben die Ingenieure das Vierfache des effektiven Druckes für diese Probe bestimmt.

Der Gefertigte beantragt demnach, daß bei der Röhrenprobe in Zukunft anstatt 15 nun 25 Atmosphären Druck gegeben wird, wie dies in Zürich geschieht.

ad b. Die genannte erste Frage enthält unter b. auch die Frage, ob die vorhandenen Rohre nicht bis auf 20 Atmosphären probirt werden sollten, wobei wahrscheinlich beabsichtiget wird, alle jene eingelieferten Rohre zu verwenden, die diesen Druck aushielten.

Der Gefertigte kann diesen Vorgang nicht empfehlen, weil die Rohre mit mehr als 9 Zoll Durchmesser, wie oben bemerkt, für eine Leitung mit 8 Atmosphären effektiven Druck nicht geeignet sind, und weil bei Anwendung von 20 Atmosphären Druck schon die Elastizitätsgrenze des vorhandenen Eisens überschritten sein dürfte, da z. B. die 26zöll. Rohre schon bei 28 Atmosphären der ganzen Länge nach gesprungen sind. (Proben des Herrn Professors Radinger in Kladno.) Bei der Kommissionsprobe am 6. Juni l. J. wurde ein 26zöll. Rohr nur auf 25 Atmosphären probirt.

ad c. Bei der Prüfung der Röhrenstränge kann auf die verschiedenen Höhenlagen derselben keine Rücksicht genommen werden, denn bei dieser Probe werden ja eigentlich nicht die Rohre, sondern blos deren Verbindung, nämlich die Bleidichtungen untersucht, und es soll dabei äußerst selten vorkommen, daß ein Rohr beschädigt wird.

Wenn die oben beantragten stärkeren Rohre zur Anwendung kommen, die zuerst auf 25 Atmosphären Druck auf der hydraulischen Presse probirt sind, wird es nicht nothwendig sein, aus Besorgniß für die Haltbarkeit der Rohre im §. 40 besondere Bestimmungen für diese Probe zu treffen, der Gefertigte würde dieselbe stets auf das Doppelte des effektiven Druckes (d. i. 16 Atmosphären) vornehmen, und nur mit Rücksicht auf den §. 40 des bestehenden Vertrages sich mit 15 Atmosphären begnügen. Die Unterlassung der im §. 40 bestimmten Probe kann der Gefertigte nicht empfehlen, denn nur durch die Anwendung dieser Probe kann der Kontrahent zur genauen Einhaltung seiner Verbindlichkeit gezwungen werden.

Ueber die weitere Frage daselbst, wie der im §. 40 enthaltene Ausdruck „eventuell bis zu 15 Atmosphären" zu verstehen ist, kann der Gefertigte die richtige Aufklärung nicht geben, sondern derselbe ist der Ansicht, daß hierüber doch wohl nur der Verfasser der Bedingnisse die vollkommen richtige Aufklärung ertheilen könnte.

Da einige der vorliegenden speziellen Fragen die Leitungsrohre betreffen, so wird deren Beantwortung sogleich angeschlossen, bevor die sonstigen Bestandtheile des Rohrnetzes erörtert werden.

2. Frage. Dieselbe enthält auch, außer den bereits beantworteten, die Fragepunkte: ob die Eintheilung der Röhrenwanddicken nach Höhenzonen der Stadt zweckmäßig ist, und ob demnach die Verstärkung der Rohrwände je nach dem Druckverhältnisse verschieden oder gleichmäßig erfolgen soll?

Hierauf ist zu bemerken, daß es wohl zweckmäßig ist, das Röhrennetz einer Stadt nach Höhenzonen anzulegen, jedoch sodann ist auch für eine jede Zone das erforderliche Rohrnetz isolirt auszuführen.

Eine Verstärkung der Rohre nach dem Druckverhältnisse kann nicht angerathen werden, weil es eine sehr schwierige Arbeit wäre, die Rohre mit verschiedener Wanddicke so zu ordnen, daß jedes auf den richtigen Platz zu liegen käme; ebenso würden sich Schwierigkeiten bei Reparaturen ergeben, weil man die allenfalls vorhandenen Rohre mit stärkerer Wand in die Muffen der Rohre mit schwächerer Wanddicke nicht einschieben und verdichten könnte. Um allen derartigen Verwechslungen vorzubeugen, müssen die Rohre für ein bestimmtes Leitungsnetz ohne Rücksicht auf ihre Höhenlage die erforderliche gleichmäßige Wanddicke erhalten. (Weitere Bemerkungen unter der 6. Frage.)

3. Frage. Ob das Rohrsystem der tieferen Stadttheile durch Unterbrechung des Druckes zu isoliren ist?

Diese Frage dürfte die Anlage der oben schon bemerkten Wasserleitung in Zürich veranlaßt haben, bei welcher zwei Zonen für die Leitung mit verschiedener Druckhöhe bestehen, die an einem geeigneten Punkte verbunden sind, um bei Feuersgefahr eine Druckhöhe zur Verfügung zu haben.

Wird für einen tieferen Stadttheil ein eigenes Rohrnetz angelegt, welches von einem eigenen Reservoir gespeist werden soll, so wie, um eine derartige Anlage auch in ökonomischer Beziehung richtig auszuführen, dieses Rohrnetz nur für jene Druckhöhe berechnet werden dürfen, die der Höhenlage des Reservoirs entspricht. Ein derartiges Rohrnetz muß isolirt bleiben, und kann ohne Gefahr für die Leitungen nicht mit einem andern Rohrnetze mit größerer Druckhöhe in Verbindung gebracht werden.

Die obengenannte Einrichtung in Zürich ist noch nicht erprobt, und der Gefertigte befürchtet, daß die Anwendung derselben unbedingt ein schlechtes Resultat liefern wird, obwohl daselbst Rohre mit gleicher Wanddicke in beiden Zonen verwendet sind; denn wenn plötzlich der bestehenden Leitung der doppelte Druck gegeben wird, und dabei bei großen Bränden mehrere Hydranten benützt, somit selbe sehr oft geöffnet und geschlossen werden, so wird durch die vermehrte Druckhöhe, so wie durch die eintretenden Stöße des Wassers bei dem Oeffnen und Schließen der Hydranten die Leitung sicher beschädigt werden, und dies steht in einem Momente zu fürchten, wo deren Verwendung von der größten Wichtigkeit ist.

Es muß hier auch bemerkt werden, daß eine so bedeutende Druckhöhe für den Feuerlöschdienst keinen Zweck hat, da die dabei verwendeten Kautschukschläuche entweder einen Wasserdruck von 280 Fuß nicht aushalten, oder wenn dies der Fall wäre, nicht entsprechend dirigirt werden könnten. Es wird diese Einrichtung somit nur in ganz speziellen Fällen eine Verwendung finden.

Die 3. Frage verlangt auch die Beantwortung:

„Wie ist bezüglich des Röhrenstranges in der Mariahilferstraße vorzugehen, und ob die Legung von Parallelröhren zweckmäßig sei?"

Diese beiden Fragen erscheinen nicht als Prinzipienfragen, sondern es soll nur angegeben werden, wie die Rohrlegung in dieser sehr frequenten Straße mit Rücksicht auf ihre Lokalverhältnisse zu erfolgen hätte.

In diesem Sinne ist hierüber zu bemerken, daß Parallelrohre mit gleichem Durchmesser von allen Fachmännern nur in ganz speziellen Fällen zur Anwendung gelangen, theils wegen des Verlustes an Druckhöhe, theils wegen der großen Kosten; hingegen werden Parallelleitungen öfter in sehr breiten Straßen ausgeführt, um die oftmalige Uebersetzung der Straße bei den Abzweigungen für die Häuser zu vermeiden; in diesem Falle wird jedoch das eine oder die beiderseits abzweigenden Parallelrohre mit geringerem Durchmesser ausgeführt, um nur die Häuser einer Straßenfront mit Wasser zu versorgen.

Die Mariahilferstraße erhält ein 25 Zoll starkes Rohr, welches nicht nur die Umgebung, sondern auch den 1. Bezirk zu speisen hat, und die Theilung desselben in zwei gleiche Stränge mit derselben Lieferungsfähigkeit, wie das 25zöll. Rohr, erscheint aus obigen Gründen nicht angezeigt. Hingegen ist wegen des Bestehens der Pferdebahn daselbst, so wie wegen der großen Breite der Straße in der oberen Strecke wünschenswerth, daß das 25zöll. Rohr an der Schottenfelder Seite gelegt werde, und daß, um die Uebersetzungen der breiten Straße sammt der Pferdebahn zu vermeiden, in dem oberen Theile an der linken Seite außer der Pferdebahn ein schwächeres Parallelrohr mit einer oder mehreren Abzweigungen vom Hauptrohre gelegt werde, welches blos für die linksseitige Straßenfront die Wasserlieferung besorgt.

5. Frage. Ob das bisher verwendete Eisen mit Rücksicht auf §. 5 der speziellen Bedingnisse als Material von „mittlerer Güte" qualitätmäßig sei? wird bemerkt, daß hier nur das von Kladno und aus Belgien gelieferte Gußeisen als fraglich erscheinen dürfte.

Da die Qualität des gelieferten Materiales nicht nach §. 5, sondern nach §. 3 der Bedingnisse zu beurtheilen ist, so dürfte diese Frage eigentlich dahin gehen: ob das gelieferte Material in Bezug auf seine Festigkeit jene mittlere Qualität besitzt, die bei der Berechnung der Normaldimensionen und Gewichte zu Grunde gelegt wurde; oder ob dasselbe eine geringere Festigkeit hat, und deßhalb die im §. 5 vorgedachte Bestimmung einzutreten hätte, nach welcher, unter Hinweisung auf die im §. 14 bedungene Röhrenprobe, die Lieferanten angewiesen sind, eine Verstärkung der Wanddicke vorzunehmen, wie selbe der Qualität ihres Eisens entspricht?

Diese Frage läßt sich jedoch nicht nach der bloßen Besichtigung des Materiales bestimmt beantworten, und auch die bisher mit derselben vorgenommenen Proben mit der hydraulischen Presse geben hiefür kaum genügende Anhaltspunkte, sondern es müßte zu diesem Zwecke eine Erprobung des Eisens bezüglich seiner Festigkeit vorgenommen werden, deren Resultate mit jener Festigkeit zu vergleichen sind, die bei der Berechnung für die Wanddicke angenommen worden ist.

Es können diese Resultate auch mit den diesfälligen Angaben über die Festigkeit des Gußeisens verglichen werden, die in den verschiedenen Schriften über Mechanik enthalten sind, und die ebenfalls durch Erprobung verschiedener Eisensorten gewonnen wurden. Die Stellung dieser Resultate innerhalb der Grenzen jener Angaben wird die richtige Entscheidung ergeben, ob das gelieferte Material von mittlerer Güte ist.

Die absolute Festigkeit des Gußeisens (die hier in Frage kömmt) variirt zwischen 160 bis 267 Zentner pr. 1 Quadratzoll; es wären nun die obengenannten Proben durch Zerreißen solcher Eisenstücke vorzunehmen, deren Resultate, mit der obigen Angabe verglichen, die Beantwortung der vorliegenden Frage ergibt.

Der Gefertigte ist demnach nicht in der Lage, diese Frage derzeit bestimmt zu beantworten; derselbe findet es sonderbar, daß derartige Versuche nicht schon vor der, nach §. 11 der allgem. Bedingnisse zu ertheilenden Bewilligung für die Verwendung dieses Materiales abgeführt worden sind, nachdem bei Berechnung der Rohrwände eine Formel zu Grunde gelegt worden sein soll, die diese Festigkeit als Faktor enthält.

6. Frage. Wie sind die vorhandenen Röhren zu verwenden, vorausgesetzt, daß eine Aenderung in den Dimensionen derselben vorgeschlagen wird?

Der Gefertigte hat schon bei der Beantwortung der 2. Frage angegeben, daß die Rohre mit mehr als 9 Zoll Durchmesser eine Verstärkung der Wände erhalten müssen, und hat über die vorliegende Frage zu bemerken, daß deren korrekte Beantwortung eigentlich erst dann stattfinden könnte, wenn demselben die Resultate der in der 5. Frage angedeuteten Proben über die absolute Festigkeit des Materials der vorhandenen Rohre vorliegen würden, denn die Qualität des Eisens muß bei dieser Frage besondere Rücksicht finden.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um die Dauerhaftigkeit, so wie auch um die Haltbarkeit des Rohrnetzes, letztere ist von der Inanspruchnahme der Leitungen abhängig; es müssen somit diese Bedingungen des Rohrnetzes vornehmlich in Erwägung gezogen werden, und erscheint es demnach angezeigt, einige Erfahrungen hierüber zu erwähnen.

Der Gefertigte hat bei der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung, bei welcher bekanntlich die Leitungen stets mit ganz gleichmäßiger Wasserlieferung, somit gleicher Geschwindigkeit des Wassers arbeiten, die Erfahrung gemacht, daß bei den 6- bis 8- und 10zöll. Hauptleitungen nach mehrjährigem Betriebe derselben plötzlich Rohrbrüche mit Lang- und Querriß des Rohres vorkommen, wobei die eigentliche Ursache des Bruches schwer ermittelt werden kann und einer Setzung des Grundes zugeschrieben wurde.

Diese Rohre sind jedoch von sehr gutem Materiale, haben eine Wandstärke, die $1\frac{1}{2}$ Linien größer ist, als jene der gleichartigen Rohre der Hochquellen-Leitung, und arbeiten blos unter einem Wasserdruck von 180 Fuß, während der Wasserdruck der Hochquellen-Leitung um 70 Fuß größer ist.

Derartige Erfahrungen verdienen doch wohl Beachtung für den Bau der Hochquellen-Leitung, bei welcher nicht nur in Folge des größeren Druckes, sondern auch wegen der stets wechselnden Geschwindigkeit des Wassers bei der ganz ungleichmäßigen Wasserabgabe, sowohl in den Häusern als bei den Hydranten, wobei Stöße des Wassers unvermeidlich sind, eine bedeutend größere Inanspruchnahme der Rohre stattfindet, in Folge dessen derartige Rohrbrüche in großer Anzahl in Aussicht stehen, wenn die gelieferten schwachen Rohre zur Verwendung gelangen.

Bei der Besprechung über derartige Gebrechen sind bisher nur die dießfälligen Beschädigungen der Straße, die Hemmung der Passage, so wie das Eindringen des Wassers in die Keller der Häuser 2c. erwähnt worden, jedoch es muß dabei auch ins Auge gefaßt werden, wenn die Hochquellen-Leitung längere Zeit in Benützung stehen wird und die sämmtlichen Häuser den nöthigen Wasserzufluß von derselben erhalten, so werden die Schöpfbrunnen der Häuser entweder kassirt oder unbrauchbar geworden sein, und bei einem Röhrenbruch an der Hauptleitung sind die Bewohner mehrerer Bezirke bis zur Behebung dieses Gebrechens, somit 3 bis 4 Tage, der größten Wassernoth preisgegeben, deren Beseitigung faktisch unmöglich ist.

Wird nun die Inanspruchnahme der Leitungen innerhalb der Linien Wiens in Betrachtung genommen, so ist zu bemerken, daß dieselben die verschiedenartigste Höhenlage erhalten, da die meisten Stadttheile über ein wellenförmiges Terrain ausgebreitet liegen, so z. B. wird die Leitung bei der Mariahilferlinie bei einer Höhe von 140 Fuß noch einen Wasserdruck von 110 Fuß (ohne Reibungsverlust) haben, welcher sich bis zur Ringstraße um 70 Fuß vermehrt, somit daselbst 180 Fuß beträgt, und die daselbst abzweigenden Rohre in der Ringstraße und durch die Stadt erhalten am tiefsten Punkte eine Druckhöhe von 230 Fuß.

Eben so erhalten die im VI. Bezirke abfallenden Leitungen eine um 71 Fuß größere Tiefenlage, als das Hauptrohr, somit zirka 181 Fuß Druckhöhe, während jene in der Josefstadt um zirka 60 Fuß tiefer liegen, somit 170 Fuß Druckhöhe behalten.

Die größte Höhenlage befindet sich zwischen der Westbahn- und Mariahilferlinie, an welcher Stelle jedoch die wenigsten neuen Leitungen auszuführen sind, da daselbst beinahe durchgehends die Rohrstränge der Kaiser Ferdinandsleitung, benützt werden sollen und es sind im ganzen VI., VII. und VIII. Bezirke außer den 20zöll. Röhren in der Josefstädterstraße und den 25zöll. in der Mariahilferstraße keine Leitungen über 8 Zoll Durchmesser herzustellen.

Ganz ähnlich sind diese Verhältnisse in jener Sekzion, die ihre Speisung vom Reservoir am Wienerberg erhält; das 26zöll. Hauptrohr der Wiedner Hauptstraße hat bei der Matzleinsdorferlinie 108 Fuß Druckhöhe (ohne Reibungsverlust) und es fällt bis zur Elisabethbrücke um 92 Fuß, erhält sonach daselbst 200 Fuß Druckhöhe, welche sich durch dessen Fall bis zum Donaukanale noch um 30 Fuß vermehrt, somit 230 Fuß beträgt.

In der genannten Sekzion besteht an starken Röhren, außer obigen, noch das 14zöll. und 9zöll. Rohr in der Reinprechtsdorferstraße, welches am Endpunkte 188 Fuß Druckhöhe erhält.

Ferner das 24zöll. Rohr in der Lastenstraße, welches bei der Elisabethbrücke 200 Fuß und am Endpunkte am Donaukanale 230 Fuß Druckhöhe hat, und endlich das 15zöll. Rohr auf der Landstraßer Hauptstraße, dessen Druckhöhe bei der Linie 187 Fuß und am Endpunkte 213 Fuß beträgt.

Die Leitungen dieser Sekzion übersetzen sodann den Donaukanal, und in der Leopoldstadt werden dieselben noch in höherem Maße in Anspruch genommen, als in den vorgenannten Bezirken, denn dieselben stehen bei ihrer Höhenlage von 15 bis 19 Fuß über Null, stets unter einem Wasserdruck von zirka 232 Fuß (ohne Reibungsverlust) während daselbst blos eine Druckhöhe von 90 bis 100 Fuß benöthigt wird; es sind daselbst lange Leitungen von 8", 9", 12", 15", 16", 20" und 24" auszuführen, und da dieselben ganz in einer Ebene liegen, und die letzten Ausläufe des ganzen Rohrnetzes sind, so ist die große Druckhöhe überflüssig, so wie deren Haltbarkeit offenbar am meisten in Frage gestellt, weshalb es angezeigt erscheint, hiefür jedenfalls eine Abhilfe zu schaffen.

Wenn nun diese Lokalverhältnisse eine sachgemäße Beurtheilung erfahren, so wird man unstreitig zu dem Entschlusse gelangen, daß es bei dem raschen Wechsel der Höhenlage nicht gerathen erscheint, für diese Leitungen Rohre mit ungenügender oder gar verschiedener Wandstärke zu verwenden, wenn die oben bezeichneten Kalamitäten bei Gebrechen vermieden werden sollen.

Aus diesen Gründen muß der Gefertigte beantragen, daß die gelieferten Rohre von 9 Zoll bis inklusive 26 Zoll Durchmesser, welche innerhalb der Linien erfordert werden, nicht verwendet, sondern durch Rohre mit

stärkerer Wanddicke nach dem schon oben angeführten Antrage ersetzt werden, und derselbe wird sich erlauben, nach der Beantwortung der vorliegenden Fragen noch besondere Anträge anzuschließen, nach welchem eine theilweise Verwendung der vorhandenen Rohre möglich gemacht werden soll, — vorausgesetzt, daß dieselben bei der in der 5. Frage angedeuteten Probe ein Resultat ergeben haben, nach welchem deren Material mindestens als solches von mittlerer Qualität erscheint.

Ueber die Leitungen außerhalb der Linien Wiens, die bekanntlich die Rohre mit dem größten Durchmesser erhalten, ist zu bemerken, daß dieselben theils die Verbindung der 3 Reservoirs untereinander, theils jene mit den Hauptleitungen der Stadt herstellen; dieselben bestehen aus Röhren mit 36", 33", 30", 24", 20" und 14" Durchmesser, wovon die letzteren parallel laufende Stränge bilden.

In der Regel werden auch diese Hauptleitungen nach der bestimmten höchsten Druckhöhe berechnet und ausgeführt, obwohl dieselben beinahe überall die größte Höhenlage des Rohrnetzes erhalten; dies geschieht aus dem Grunde, weil von deren Haltbarkeit der Wasserzufluß für die ganze Stadt abhängig ist.

Bei der Verwendung der vorhandenen Rohre wird angenommen, daß dieselben als Eigenthum der Kommune Wien zu betrachten sind, nachdem dieselben auch größtentheils bereits bezahlt wurden, und es wird vorläufig keine Rücksicht genommen, ob in Folge der Proberesultate über die in der 5. Frage angeführte Probe des Eisens eine sonstige Verfügung getroffen wird.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend wäre die Kommunalverwaltung in die Nothlage versetzt, die ökonomischen Rücksichten in den Vordergrund zu stellen und im vorliegenden Falle von der oben bezeichneten Regel eine Ausnahme zu machen; es kann dies nur auf die Gefahr hin geschehen, daß dadurch die Dauerhaftigkeit dieser Objekte beeinträchtigt wird, und es muß sonach ein Ausweg gesucht werden, in welcher Weise die Verwendung dieser Rohre stattfinden könnte, wobei die Dauerhaftigkeit der Leitungen am wenigsten geschädigt würde.

Der Gefertigte muß lebhaft bedauern, daß bei der Ausführung dieses, für Jahrhunderte bestimmten Bauwerkes der Stadt Wien zu derartigem Vorgange geschritten werden muß; seine diesfälligen Angaben werden somit nur von der Nothwendigkeit diktirt, um die vorhandenen Materialien nach Thunlichkeit zu verwerthen, ohne daß hiefür eine Verantwortung übernommen werden kann.

Diese Angaben betreffen;

1. Die vorhandenen 36zölligen Rohre aus dem Mariazeller Gußwerke dürften in der Höhenlage von den Reservoirs ausgehend bis zu jenen Strecken verwendet werden, die über 150 Fuß über dem Nullpunkte des Donaukanales liegen, dieselben erhalten demnach blos einen Wasserdruck von 100 Fuß; in den tiefer liegenden Strecken sind die Rohre mit verstärkter Wanddicke anzuwenden; es wird somit die Uebersetzung des Wienflusses und die Hauptstraße in Fünfhaus die stärkeren Rohre erhalten, was in mehrfacher Beziehung als Bedürfniß erscheint.

Dieser Angabe kann leicht entsprochen werden, denn von den erforderlichen 5068 Stück 36zölligen Röhren sind erst 1287 Stück geliefert.

2. Die vorhandenen 33zölligen Rohre aus belgischen Eisenwerken sollten ausschließlich blos als Kommunikazionsrohre zwischen dem 36zölligen Rohre in der Gürtelstraße und dem Reservoir bei der Spinnerin am Kreuz in einer Höhenlage von über 150 Fuß über Null verwendet werden; für alle sonstigen Fälle sind solche mit stärkerer Wanddicke beizuschaffen.

Dieses kann sehr leicht geschehen, da von den erforderlichen 3512 Stück 33zölligen Röhren erst 1283 Stück geliefert sind.

3. Die 30zölligen Rohre sollen ebenfalls aus belgischem Eisen gegossen werden; von denselben sind noch keine eingeliefert, es können dieselben sogleich nach der stärkern Wanddicke angefertigt werden.

4. Die übrigen Leitungen außerhalb der Linien erhalten 24zöllige, 20zöllige und 14zöllige Röhren, die in Kladno gegossen werden; von denselben sind erst für den Bedarf von 1239 Stück 24zölligen, nur 117 Stück, für 1212 Stück 20zöllige nur 165 Stück und noch gar keine 14zölligen Rohre geliefert. Alle diese Leitungen sollten mit Röhren ausgeführt werden, die schon die verstärkte Wanddicke erhalten haben, und für die vorhandenen 117 Stück 24zöllige und 165 Stück 20zöllige Rohre muß eine sonstige Verwendung aufgesucht werden.

Um aber die Dauerhaftigkeit dieser Leitungen zu erhöhen, sollten wenigstens die Rohre mit den schwachen Wanddicken einen Schutz gegen die Schwächung des Eisens durch die Oxidation erhalten, wie dies bereits in einer früheren Vorlage empfohlen worden ist.

Ad 7. Frage. Durch die Verzögerung des Baues ist die Stadt Wien keinesfalls veranlaßt, daß die für die dritte Bauperiode beantragten Leitungen schon jetzt ausgeführt werden müssen, denn diese Leitungen sollen größtentheils in neu anzulegende und sonst unbedeutende Straßen kommen, woselbst in manchen Fällen derzeit noch die Anlage der Straße fehlt.

Es werden allerdings in einzelnen Fällen hievon Ausnahmen gemacht werden müssen, jedoch wird sich die Nothwendigkeit hiefür erst dann ergeben, wenn die Speisung dieser Leitungen schon in naher Aussicht steht, und von den betreffenden Parteien deßhalb um deren Herstellung angesucht wird.

Ad 8. Frage. Die Leitungsrohre in Kanäle zu legen, wie dies in Paris und London theilweise geschieht, erscheint für Wien nicht zweckmäßig, weil dadurch einerseits die niedere Temperatur des Wassers verloren ginge, auf welche die hiesigen Bewohner großes Gewicht legen, und weil eine derartige Anlage ganz außerordentliche Kosten verursacht.

Der Vortheil einer solchen Anlage, nämlich, daß die Gebrechen der Rohre leichter beseitigt werden können, läßt sich vollkommen erreichen, wenn man lieber Rohre von genügender Festigkeit verwendet, und die Gebrechen auf das geringste Maß reduzirt.

In London und Paris wird die Qualität des Wassers hinsichtlich dessen Frische nicht beachtet, oder es wird demselben durch künstliche Kühlung diese Frische gegeben, jedoch würde eine solche Einrichtung hier großen Tadel hervorrufen, und auch nicht die Verwendung des besten Wassers unserer Gegend, nämlich vom Kaiserbrunnen, rechtfertigen.

Ad 9. Frage. Gegen den dermaligen Modus der Arbeits-Ausführung, wobei gleichzeitig in mehreren Bezirken gearbeitet wird, läßt sich keine Einwendung erheben, denn es muß in dieser Weise gearbeitet werden, wenn der Bau-Termin eingehalten werden soll.

Hingegen hätte die Legung der Röhren in einzelnen Bezirken den Nachtheil, daß wegen deren Beschleunigung stets große Straßenstrecken gleichzeitig für die Rohrlegung aufgegraben werden müßten, die Passage würde in diesen Bezirken somit äußerst beeinträchtigt, was besonders für allfällige Feuersgefahr sehr bedenklich erscheint.

Es sind nun alle Fragen, die die Leitungsrohre betreffen, beantwortet, und es werden nun die Bemerkungen über die sonstigen Bestandtheile des Rohrnetzes folgen.

B. Absperrvorrichtungen.

Die Absperrvorrichtungen (Schieber), welche dazu dienen, um einige Theile des Rohrnetzes außer Betrieb zu setzen, werden nicht nach den vorgeschriebenen Normalien, wie dies im Kontrakte bedungen, sondern ganz nach der Konstrukzion des Sub-Unternehmers ausgeführt.

Soviel dem Gefertigten von diesen Bestandtheilen bekannt ist, sind dieselben gut konstruirt und solid ausgeführt, weßhalb deren gute Verwendung nicht bezweifelt wird. Die Ausführung dieser Bestandtheile ist von besonderer Wichtigkeit, weil wegen Undichtheit der Schieber bei vorkommenden Gebrechen nicht mit der nöthigen Raschheit der Wasserzufluß abgesperrt werden könnte, und bei Benützung der weiters vorhandenen Schieber würden ganze Stadttheile den Wasserbezug entbehren, was vermieden werden muß.

Der Gefertigte muß bei Besprechung der Schieber auch auf einen sehr wesentlichen Umstand aufmerksam machen, nämlich auf die Art der Versetzung derselben bei Leitungen mit großem Durchmesser. Die Schieber für die 26zölligen bis 36zölligen Rohre erhalten eine Höhe von 8 bis 9 Fuß, haben oben ein Rad mit 4 Fuß Durchmesser zu dessen Bewegung, und da dieselben unter dem Straßenpflaster zu liegen kommen, so müssen diese großen Leitungen, wegen der großen Höhe der Schieber sehr tief (10 bis 12 Fuß) gelegt werden, wodurch die Anlagekosten der Leitungen bedeutend erhöht, und die Reparatur derselben sehr erschwert wird. Auch ist zu bemerken, daß die Arbeiter, welche einen solchen Schieber zu öffnen oder zu schließen haben, dabei nur auf dem Rohre stehen können; da diese Arbeit aber bei dem großen Wasserdruck, so wie auch wegen des Einrostens des Schiebers nach längerem Stillstande einen sehr großen Kraftaufwand erfordert, so dürfte diese Arbeitsleistung öfter und gerade in den dringendsten Fällen, bei Gebrechen 2c., viele Schwierigkeiten verursachen.

Um diesem Uebelstande zu begegnen, und dabei die großen Rohre auch blos mit 5 bis 6 Fuß Anschüttung auf das Rohr einlegen zu können, müßten Schieber konstruirt werden, die eine geringe Höhe haben, oder es wären Schieber zu verwenden, die wie jene der Wasserleitung in London, nicht in gemauerte, sondern eiserne Kasten gestellt sind, und die von der Straße mit einem starken Schlüssel schnell abgesperrt werden können.

Da aber ein großer Theil der Schieber schon angefertigt ist, so könnte der Versuch gemacht werden, die vorhandenen großen Schieber so einzusetzen, daß deren Spindel nicht senkrecht, sondern horizontal steht, und es wäre sodann ein Raum neben denselben herzustellen, in welchem die Bewegung des genannten Rades sehr leicht vorgenommen werden könnte.

Dabei würde eine große Kostenersparung durch die seichte Lage der Hauptrohre erzielt und nur der Nachtheil entstehen, daß der überflüssige Schlammsack unter dem Schieber unthätig wäre, oder ersetzt werden müßte.

Es sind auch dem Gefertigten sonstige vorzügliche Schieber bekannt, die bei diesem Objekte Verwendung finden könnten.

C. Ablaßhähne und Lufthähne.

Daß eine genügende Anzahl Ablaßschieber, nämlich an jedem Tiefen-Punkte, angebracht werden wird, um die Leitungen zu reinigen und bei Gebrechen zu entleeren, wird nicht bezweifelt, jedoch die Konstrukzion derselben, nach einer Angabe vom Sub-Unternehmer, kann nicht als entsprechend bezeichnet werden.

Es sollen nämlich nur bei den ganz großen Rohrleitungen von 20 Zoll Durchmesser aufwärts Ablaßschieber angebracht werden, während bei allen sonstigen Leitungen bis 16 Zoll Durchmesser nur Ablaß-Ventile in Anwendung kommen, die bei den Leitungen von 9 Zoll Durchmesser mit dem Absperrschieber in Verbindung stehen.

Die Anwendung dieser Ventile ist wohl für die Entleerung der Leitungen verwendbar, aber für Erreichung des eigentlichen Zweckes derselben, nämlich für die Reinigung der Leitungen, sind dieselben nicht zu gebrauchen. Auch müssen die Abläße, wenn selbe obigen Zweck erfüllen sollen, nicht bei dem Absperr-Ventil, sondern am tiefsten Endpunkte des Leitungsstranges stehen, was bei einigen schon ausgeführten Leitungen nicht der Fall ist.

Die Reinigung der Rohre erfordert, daß eine starke Strömung des Wassers angewendet wird, welche alle Unreinigkeiten losreißt und schnell abführt, und dies kann nur bei Verwendung von Schiebern und Hähnen erzielt werden.

Bei den vorliegenden Ablaß-Ventilen ist der Ausfluß unterbrochen, der Verschluß durch eine Gummiplatte hergestellt, welche nur eine Oeffnung von 9 Linien zuläßt; durch diese geringe Oeffnung kann eine heftige Strömung des Wassers nicht erzielt werden, wie dies die Reinigung der Leitungen erfordert. Auch werden die ausfließenden Unreinigkeiten, die bei Gebrechen aus Sand und Erde bestehen, wie dies in solchen Fällen in die Rohre kömmt, diese Ventile verlegen und ganz unbrauchbar machen, was übrigens auch in Folge der Erhärtung der Gummiplatte bald eintreten kann.

Die Ablaß-Ventile verdienen besondere Aufmerksamkeit, da die Leitungsrohre keinen Schutz gegen die Bildung des Rostes erhalten, weßhalb der Gefertigte beantragt, daß als Ablaß stets blos Schieber verwendet werden sollten.

Für die Entleerung der Luft aus den Leitungsröhren sind ähnliche Ventile wie die Abläße beantragt, deren Anwendung stets einen Arbeiter erfordert.

Da nun aber bei der so häufig wechselnden Höhenlage der Leitungen sehr viele Luftventile erforderlich sind, lund da die Füllung der Leitungen, bei der großen Druckhöhe des Wassers, sehr schnell stattfindet, so wird die Enteerung der Luft nicht eben so schnell möglich sein, sondern sehr langsam vor sich gehen und überdies stets eine große Anzahl Arbeiter erfordern. Ferner wolle berücksichtigt werden, daß die regelrechte Funkzionirung der Leitungen erst eintritt, wenn die Luft aus denselben vollkommen entwichen ist, und daß die eingepreßten Luftblasen auch eine Beschädigung der Leitung verursachen können.

Um nun allen derartigen Uebelständen vorzubeugen, ist es geboten, auf den Leitungen selbstwirkende Luftventile anzubringen, wodurch auch jede Bedienung derselben entfällt.

D. Hydranten.

Hierher gehört auch die Beantwortung der 4. Frage: „welche Vermehrung die Auslaufständer (Hydranten) und die Absperrschieber erfahren sollen?"

Bezüglich der Vermehrung der Auslaufständer hat der Gefertigte in Vertretung des Bauamtes einen eigenen Antrag zur Präsidial-Currende Zahl 4126/870 unterm 20. Mai 1871 vorgelegt, in welchem weder die Vermehrung, noch die Verwendung dieser Hydranten empfohlen wird; es ist dieser Theil der Frage somit schon beantwortet.

Hinsichtlich der Absperrschieber ist zu bemerken, daß im Projectionsplane ganz richtig für jede Abzweigung vom Hauptrohre ein Schieber beantragt ist, in der Strecke der Hauptrohre werden in der Regel nur Schieber an den Kreuzungsstellen, und nur bei ganz besonders langen Strecken in größeren Distanzen von 200 bis 300 Klaftern eingesetzt, welcher Anforderung, soviel ich den Plänen entnommen habe, auch entsprochen ist.

E. Bewässerung der Häuser etc.

Ueber diesen Gegenstand erhielt der Gefertigte mit Präsidial-Dekret vom 19. Mai l. J., Zahl 1683, einen Auftrag zur Vorlage eines Antrages für die auszuführende Wasser-Abgabs-Methode, welchem baldigst entsprochen werden wird.

F. Sicherheits-Ventile.

Ueber deren Anwendung wird auch in der 4. Frage eine Angabe verlangt, und der Gefertigte berichtet hierüber, daß derartige Vorrichtungen nur in den großen Hauptleitungen eingesetzt werden; dieselben sind selbstwirkend und sollen bei großen Gebrechen den Abfluß des Wassers verhindern.

Die Anwendung derselben hat meines Wissens nur in England stattgefunden, wo dieselben eine solche Konstrukzion erhalten haben, daß durch die große Geschwindigkeit des Wassers, die bei größeren Gebrechen in den Hauptleitungen eintritt, die Auslösung dieses Ventils erfolgt, und durch den Wasserdruck der Verschluß des Rohres erzielt wird.

Derartige Vorrichtungen sind für die hiesige Leitung nicht in Vorschlag gebracht, da dieselben aber bei plötzlich eintretenden Röhrenbrüchen sehr gute Dienste leisten, um nicht nur den Wasserverlust, sondern auch die Unterwaschung der Straßen zu verhindern, so würde der Gefertigte beantragen, daß solche Ventile in den Leitungen von 25 bis 30 Zoll eingesetzt werden.

Somit wären nun die vorliegenden speciellen Fragen mit Ausnahme der 10. und 11. Frage beantwortet, so wie auch eine Anzahl Verbesserungen der einzelnen Leitungsbestandtheile in Antrag gebracht, die der Gefertigte aus seinen Erfahrungen als ganz zweckmäßig für die Benützung bei der Hochquellen-Leitung bestens empfiehlt, jedoch der derzeitige Stand dieser Angelegenheit erfordert nach der Ueberzeugung des Gefertigten auch einige Aenderungen in der prinzipiellen Anlage dieses Objektes, wofür folgende Anträge zur geneigten Berücksichtigung vorgelegt werden.

Anträge

für die Aenderung der Anlagen und die Ausführung des Rohrnetzes.

Der Gefertigte soll nach dem erhaltenen Auftrage die ganze Angelegenheit des Rohrnetzes in dem verlangten Gutachten besprechen; dabei ist es auch nothwendig, auf alle jene Umstände aufmerksam zu machen, die bei der Verfassung des Projektes nicht in Betracht kommen konnten.

Es ist nämlich durch die Vornahme der Donau-Regulirung ein neuer Stadttheil an dem Donauufer projektirt, durch welchen die Leopoldstadt eine sehr bedeutende Ausdehnung erhält und auf dessen Versorgung mittelst der Hochquellen-Leitung damals keine Rücksicht genommen werden konnte; wenn nun dieser Anforderung entsprochen werden soll, so wird mindestens ein Drittel des Stadtgebietes an den Ufern des Donaustromes und Kanales in der Ebene liegen, für dessen Bewässerung die so bedeutende Druckhöhe der Hochquellen-Leitung nicht erforderlich ist.

Dieser Umstand bietet nicht nur die Veranlassung, daß die Rohre für die Zuleitung der erforderlichen größeren Wassermengen in den II. Bezirk auch größere Dimensionen erhalten müßten, sondern auch dafür, daß auch in Erwägung gezogen wird, ob es nicht gerathen erscheint, für die in der Ebene an der Donau liegenden Stadttheile ein isolirtes Rohrnetz mit geringerer Druckhöhe anzulegen.

Der Gefertigte ist der Ansicht, daß für die in der Ebene an der Donau liegenden Stadttheile ein abgesondertes Rohrnetz angelegt werden sollte, welches von einem eigenen Reservoir den Wasserzufluß erhält, und derselbe kann diese Ansicht durch Folgendes begründen:

1. Es ist erfahrungsgemäß begründet, in allen Stadttheilen nur jenen Wasserdruck in Anwendung zu bringen, der daselbst unbedingt erfordert wird, um sowohl die Dauerhaftigkeit der Leitungen, Absperrschieber und Hydranten, besonders aber jene der Privatabzweigungen sammt deren Hähne, Ventile ꝛc. zu sichern.

Alle derartigen Bestandtheile werden bei ihrer häufigen Verwendung unter dem übermäßig großen Wasserdruck schnell undicht werden und häufiger Reparatur unterliegen. Auch in ökonomischer Hinsicht ist diese Anordnung geboten, um nicht in derart situirten Stadttheilen wegen der großen Druckhöhe starke Rohre zu sämmtlichen Leitungen verwenden zu müssen.

2. Die Leopoldstadt soll die Wasserzuleitung durch das 26zöll. Rohr, welches über die Wiedner Hauptstraße gelegt und mit 24 Zoll in der Lastenstraße bis zur Uebersetzung des Donaukanales geführt wird, erhalten; anstatt diesem und in der Fortsetzung desselben müßte ein Rohr mit größerem Durchmesser eingelegt werden, um eine größere Wasserabgabe in der Leopoldstadt möglich zu machen.

3. Auch die künftigen Betriebsverhältnisse sprechen für die Anlage eines eigenen Rohrnetzes in den so großen, weit entfernt vom Reservoir und in der Ebene liegenden Stadttheilen, wenn berücksichtigt wird, daß bei einem Röhrenbruche an dem Hauptrohre in der Strecke Wiedner Hauptstraße bis zum Donaukanale nicht nur der IV. und V. Bezirk, sondern auch der III. Bezirk und die ganze Leopoldstadt sammt dem neuen Stadttheile daselbst, somit bei-

nahe die Hälfte der Stadt, ohne Wasserzufluß bleibt, was besonders in Zukunft große Kalamitäten hervorrufen wird, wenn in Folge des längern Bestandes der Hochquellen-Leitung die Hausbrunnen größtentheils kassirt oder unbrauchbar sind, und

4. ist in mehreren Städten eine ähnliche Anlage mit Vortheil angewendet worden.

Alle die angeführten Gründe bestimmen nun den Gefertigten in Vorschlag zu bringen:

a) Daß am Lagerberge außerhalb des k. k. Arsenales ein IV. Reservoir mit blos 150 Fuß über dem Nullpunkt und in derselben Größe wie eines der sonstigen Reservoirs erbaut werde, welches den Wasserzufluß von jenem am Wienerberge erhält; von demselben ist ein Hauptrohr durch die St. Marxer Linie, Landstraßer Hauptstraße bis in die Leopoldstadt zu führen, und von da ist sogleich ein eigenes Rohr für den neuen Donau-Stadttheil abzuzweigen.

b) Von dem genannten Hauptrohre wäre bei der Radetzkybrücke eine Abzweigung über den Wienfluß zu führen, selbe mit dem 15zöll. Rohre bei der Aspernbrücke zu verbinden und da dieses 15zöll. Rohr bei der Ringstraße am Franz Josefs-Quai mit dem 10zöll. Rohre der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung in Verbindung steht, welches auch in Zukunft von der Hochquellen-Leitung benützt werden soll, so könnte mittelst dieses 10zöll. Rohres der tiefliegende Theil des IX. Bezirkes ebenfalls von diesem Reservoir gespeist werden.

Auf diese Art würde der in beiliegendem Plan A mit blauer Farbe bezeichnete, tief liegende Stadttheil von dem zu erbauenden Reservoir mit 150 Fuß Druckhöhe den Wasserzufluß und ein abgesondertes Rohrnetz erhalten.

c) Bei der Projektirung der unter b angeführten Uebersetzung des Wienflusses bei der Radetzkybrücke wäre auch in Betrachtung zu nehmen, ob es nicht vortheilhafter sei, anstatt der projektirten Durchsetzung des Donaukanales mit dem Hauptrohre für die Leopoldstadt nächst der Ausmündung des Wienflusses, dieses Hauptrohr in folgender Trace zu führen:

Von der Straße nächst dem Dampfschifffahrtsgebäude ist der Wienfluß zu übersetzen, das Rohr sodann über den Franz Josefs-Quai bis zum Karlskettensteg zu führen; dieser Karlssteg muß ohnehin durch eine neue Fahrbrücke ersetzt werden, in deren Träger die Hauptröhren gelegt werden könnten.

Für die Bewässerung der Leopoldstadt wäre sodann ein Hauptrohr längs des Donaukanals in der oberen Donaustraße zu führen, während für den unteren Theil der Leopoldstadt, so wie für den neuen Donau-Stadttheil ein zweites Hauptrohr in einen Theil der unteren Donaustraße und sodann in der Praterstraße geführt werden könnte, von denen ausgehend alle erforderlichen Abzweigungen leicht auszuführen sind.

Eine annähernde Kostenberechnung wird hierüber den näheren Aufschluß geben, jedoch bei dem diesfälligen Kalkül ist auch zu berücksichtigen, daß die projektirte Uebersetzung des Donaukanales wegen der Tieferlegung desselben in Folge der Donauregulirung auch bedeutendere Kosten verursachen wird, als veranschlagt sind; daß während der Ausführung dieser Arbeit wegen der tiefen Baggerung im Flußwasser bis 11 Fuß unter Null die Schifffahrt unterbrochen werden muß; daß ferner bei einem Gebrechen an dieser Uebersetzung der Leitung dieselbe ganz zu erneuern ist, somit die Kosten derselben sich verdoppeln können; und daß endlich im letzteren Falle die ganze Leopoldstadt so lange ohne Wasserzufluß bliebe, bis diese Erneuerung ausgeführt ist, was gewiß viele Monate erfordern wird.

Diese letzteren Gründe sprechen überhaupt dafür, diese Uebersetzung der Leitung in eine Brücke zu legen, und im Falle sich die so eben angeführte Trace des Hauptrohres sammt der Wienfluß-Uebersetzung als zu kostspielig herausstellen sollte, so erscheint es wünschenswerth, an der Stelle der projektirten Donau-Uebersetzung einen Gehsteg herzustellen, welcher so wie der Karlssteg für die Rohre benützt werden könnte, nachdem daselbst eine Passage über den Fluß bereits ein Bedürfniß ist, für welche nur durch eine Ueberfuhr derzeit gesorgt wird.

d) Durch diese Anordnung würde die Speisung der Leitungen in der Stadt in 3 Sekzionen getheilt, wovon die eine vom Reservoir Rosenhügel und Schmelz stattfindet, welche keine wesentliche Veränderung gegenüber dem Projekte erleidet; die zweite Sekzion vom Reservoir Rosenhügel und jenem am Wienerberge hätte sodann blos den IV., V. und einen großen Theil des III. Bezirkes, so wie die Vororte an der Laxenburger- und Himbergerstraße zu dotiren, weßhalb in dieser sodann anstatt des 26zöll. Rohres in der Wiedner Hauptstraße ein schwächeres Rohr einzulegen kömmt.

Die dritte Sekzion umfaßt die tiefliegenden Stadttheile, welche von dem neuen Reservoir am Lagerberge den Wasserzufluß erhalten sollen.

e) Das 26zöll. Rohr der Wiedner Hauptstraße ist herauszunehmen, da es durch ein schwächeres ersetzt wird, das 25zöll. Rohr in der Mariahilferstraße ist ebenfalls herauszunehmen und durch ein neues mit genügender Wandstärke zu ersetzen, weil es sich, wie schon nachgewiesen, für die Verwendung wegen seiner geringen Wanddicke nicht eignet, und weil es sowohl aus Passagerücksichten, so wie auch wegen der großen Kalamitäten bei Gebrechen an demselben bezüglich des Wassermangels in den ausgedehnten Stadttheilen, die durch dasselbe den Wasserzufluß erhalten sollen, nicht gerathen erscheint, eine Hauptleitung von so zweifelhafter Haltbarkeit bestehen zu lassen.

f) Das 15zöll. Rohr auf der Landstraßer Hauptstraße muß auch entfernt werden, um daselbst ein Rohr mit größerem Durchmesser einzulegen, wie dasselbe für die Bewässerung der tieferliegenden Zone erforderlich ist.

g) Für die Verbindung des Reservoirs am Wienerberge mit dem oben beantragten am Lagerberge, welche Leitung nur in der Höhenlage auszuführen ist, könnten die vorhandenen 26zöll. und 25zöll. Rohre verwendet werden, jedoch nur unter der Bedingung, wenn nach Vornahme der in der 5. Frage angeführten Probe sich das Materiale derselben als solches von mittlerer Güte ergibt. Es wären diese Rohre sodann auch durch einen Ueberzug vor der Zerstörung durch Rost zu schützen.

Eine sonstige Verwendung der vorhandenen Rohre mit größerem Durchmesser kann der Gefertigte nicht in Antrag bringen.

Die hiemit aufgeführten Anträge betreffen vornehmlich die Abänderung des Projektes für das ganze Röhrennetz, wie dieselbe in Folge der derzeit in Aussicht stehenden Erweiterung der Stadt nothwendig wird; der Gefertigte hält dieselben aus seiner Ueberzeugung über deren Zweckmäßigkeit unbedingt für erforderlich, um der zu erbauenden Wasserleitung jene Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit zu geben, die bei einem derartigen Objekte stets die wesentlichste Bedingung ist, und kann deren Ausführung empfehlen.

Damit dieselben nicht etwa wegen der Kostenfrage eine Beanständung finden, so wird hierüber bemerkt, daß ja dadurch auch die Bewässerung jenes neuen Stadttheiles erzielt werden soll, für welchen bei der Verfassung des Projektes noch nicht vorgedacht werden konnte; daß ferner die Anlage des 4. neuen Reservoirs eigentlich keine Mehrkosten erfordert, nachdem ja in Aussicht genommen ist, jedes der schon im Bau begriffenen Reservoirs auf den doppelten Inhalt zu vergrößern, welche Vergrößerung sodann ganz gewiß bei dem Reservoir am Wienerberge entfällt, wodurch die Kosten für das hier Beantragte bedeckt werden, und bei den Rohrleitungen werden ja auch durch die theilweise Verminderung der Rohrkaliber Ersparungen erzielt werden.

Wenn nun die oben angeführten besonderen Anträge für die Aenderung des Rohrnetzes zur Annahme gelangen sollten, so würden weitere Verfügungen des wohllöblichen Gemeinderathes nothwendig werden, die sich der Gefertigte sogleich namhaft zu machen erlaubt, und zwar:

1. Die Arbeiten am Röhrennetze, so wie die Rohrlieferung wäre zu sistiren.

2. Nach diesen Anträgen wäre das Projekt umzuarbeiten, um die erforderlichen Rohre zu bestimmen.

3. Es sind sodann blos Rohre nach den beantragten Wanddicken anzuschaffen, ferner die sämmtlich vorhandenen Façon-Rohre zu verwerfen und durch neue mit zweckmäßiger Form und entsprechender Wanddicke zu ersetzen.

4. Ferner wären die Maschinenbestandtheile (Schieber 2c.) nach obigen Angaben auszuführen, oder in der bezeichneten Weise in Verwendung zu bringen.

5. Wolle bestimmt werden, in welcher Art die Kaiser Ferdinands-Wasserleitung in Zukunft benützt werden soll und endlich wäre

6. auch schon derzeit in Berathung zu nehmen, in welcher Art die sonst bestehenden städtischen Quellenleitungen, so wie die Albertinische Wasserleitung, in Zukunft verwerthet werden könnte.

Es erübrigt nun noch die 10. und 11. Frage des vorliegenden Auftrages zu beantworten, was erst erfolgen konnte, nachdem die Anträge für die Abänderungen am Röhrennetze angeführt erscheinen, und zwar:

10. Frage. „Welche sind die approximativen Kosten, welche durch die nöthig scheinenden Verfügungen verursacht werden dürften?"

Die Beantwortung dieser Frage ist nicht in kurzer Zeit möglich, denn dieselbe bedingt, daß zuerst die Berechnung aller jener Theile des Rohrnetzes erfolgt, welche durch die obigen Anträge eine Aenderung erfahren, ferner ist zuerst auch die nöthige Vermessung für die Placirung des neuen Reservoirs vorzunehmen.

Die Vornahme dieser umständlichen Arbeiten müßte der Gefertigte allein besorgen, da demselben kein sonstiger Beamter zur Verfügung steht, weßhalb derselbe das Ansuchen stellt, der wohllöbliche Gemeinderath wolle bei der Dringlichkeit des Gegenstandes über diese Angelegenheit vorerst im Prinzipe entscheiden, somit die Kostenfrage später in Erwägung nehmen, und der Gefertigte hegt die Ueberzeugung, daß die Zweckmäßigkeit dieser Anträge wohl die allfälligen Mehrkosten rechtfertigen dürfte.

11. Frage. „Ob die vorgeschlagenen Aenderungen in den Rahmen der mit der Bauunternehmung abgeschlossenen Kontraktsverpflichtungen fallen?"

Nach §. 19 der allgemeinen Bedingnisse ist der Kontrahent allerdings verpflichtet, alle Mehrarbeiten auch dann auszuführen, wenn sich die Bauleitung mit der Genehmigung des wohllöblichen Gemeinderathes über die Mehrkosten hiefür ausweiset, und es sollen diese Mehrkosten nach den gleichartigen Preisen für die sonstigen analogen Objekte bezahlt werden. Es wird somit der größte Theil der nöthigen Arbeiten in diese Kategorie fallen, denn es erscheint blos das neue Reservoir am Lagerberge, und dessen Verbindung mit jenem am Wienerberge als neues Objekt und nur bezüglich dieser Objekte dürfte hievon eine Ausnahme von der Bauunternehmung beansprucht werden.

Die oben gestellte Bedingung, daß die mit stärkeren Wanddicken gelieferten Rohre einer Probe mit der hydraulischen Presse auf 25 Atmosphären Druck, anstatt 15 Atmosphären, unterzogen werden sollen, dürfte die Bauunternehmung anstandslos zugestehen, da dieselbe ja selbst um Verstärkung der Rohrwände angesucht hat.

Daß den Röhren an den Muffen und den Façonröhren eine andere Form gegeben werden soll, kann die Unternehmung laut des genannten §. 19 nicht beanständen.

Laut §. 20 der allgemeinen Bedingnisse ist für jene Mehrarbeiten, für welche der kontrahirte Tarif keine Preise enthält, mit der Unternehmung ein Uebereinkommen zu treffen; diese Bestimmung wird für die oben gestellten Anträge nur in wenigen Fällen Anwendung finden. Hingegen bestimmt der §. 19, daß selbst die Ausführung eines im Plane und Kostenanschlage nicht vorgesehenen Objektes nach den kontrahirten Einheitspreisen von der Unternehmung nach den Anordnungen der Bauleitung ausgeführt werden muß, somit kann die Unternehmung gegen die beantragte Abänderung des Projektes und die Ausführung der diesfälligen Arbeiten nach dem kontrahirten Tarif keine Einwendung erheben.

Der gehorsamst Gefertigte hat somit die speciellen Fragen beantwortet, und auch über die Anlage des Rohrnetzes im Allgemeinen, so wie über dessen Bestandtheile eine Aeußerung erstattet, durch welche dem erhaltenen Auftrage bis auf die Kostenfrage entsprochen sein dürfte. Bei diesem Anlasse war der Gefertigte bestrebt, nicht nur die mangelhaften Bestandtheile zu bezeichnen, sondern auch zugleich nachzuweisen, weßhalb dieselben einer Verbesserung bedürfen, und erlaubte sich sodann die Art der Verbesserung anzugeben.

Durch die Anwendung aller dieser Anträge wird das Röhrennetz gewiß alle jene Eigenschaften erhalten, die von einem solchen Objekte, das für sehr lange Zeit so wesentliche Dienste für die Bewohner Wiens leisten soll, gefordert werden.

Es wird durch die Annahme dieser Vorschläge allerdings ein Zeitverlust, sowie auch ein größerer Kostenaufwand verursacht, allein, wie aus dieser Vorlage hervorgeht, sind auch vielfache wichtige Gründe vorhanden, die den hier bezeichneten Vorgang für das Gelingen dieses Bauwerkes unbedingt verlangen.

Wien, am 30. Juni 1871.

Karl Mihatsch, Ober-Ingenieur.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Verlag des Wiener-Gemeinderathes.

D. 4.

Eingabe

des

Ober-Ingenieurs Wertheim vom 7. Juni 1871, betreffend den Expertenbericht vom 27. Mai 1871.

Löbliche Wasser-Versorgungs-Kommission des Gemeinderathes.

Der ergebenst Unterzeichnete, durch seine Erkrankung an den Blattern verhindert, an den Berathungen über das Gutachten der Expertise in den Sitzungen der löblichen Kommission Theil zu nehmen, erlaubt sich, seine Ansichten über dieses Gutachten schriftlich vorzulegen, respektive den Antworten, welche die Experten auf die an sie gerichteten Fragen ertheilt haben, seinerseits einige Bemerkungen beizufügen.

Die Experten beantworten die erste an sie gestellte Frage: Ist die Wanddicke der verschiedenen Röhren eine genügende? dahin, dass die Wanddicke der Röhren über 8" Durchmesser nicht ausreichend sei.

Jede Begründung dieser Behauptung fehlt; sie könnte aber nur in dreierlei Weise versucht werden, entweder indem man sich darauf stützt, dass an vielen andern Orten die Röhren mit stärkern Wandungen als in Wien angewendet werden, oder mit Berufung auf die Ergebnisse der Proben bei den in Wien oder in andern Städten hergestellten Röhrensträngen, oder endlich mit Hilfe der Rechnung.

Die Thatsache, dass bei sehr vielen andern Wasserleitungen Röhren mit stärkern Wandungen in Anwendung gebracht worden sind, steht ausser aller Frage. Sie findet ihre Erklärung darin, dass

1. eine grosse Anzahl dieser Wasserleitungen aus älterer Zeit datiren, in welcher die Kunst des Röhrengiessens überhaupt, insbesondere jene des Vertikalgiessens nicht so weit vorgeschritten war, wie dies gegenwärtig der Fall ist;

2. die Mehrzahl der älteren Wasserleitungen ihre Röhren aus England bezogen haben, woselbst die Röhren mit Rücksicht auf die Qualität des englischen Eisens, auf den Seetransport etc. stärker als am Kontinente gegossen werden müssen;

3. der Ankauf der Röhren von den Giessereien früher in der Regel nach dem Gewichte stattfand. Erst neuerer Zeit kauft man die Röhren nach dem laufenden Fuss oder setzt ein Maximalgewicht als Basis für die Bezahlung fest.

Ebenso feststehend ist die Thatsache, dass diese dickern Röhren sich überall gut bewährt haben, was nicht ausschliesst, dass auch bei allen diesen Wasserleitungen in den ersten Betriebsjahren Röhrenbrüche stattgefunden haben.

Allein aus der Thatsache, dass viele Städte Wasserleitungen mit stärkeren Röhren besitzen und mit denselben zufrieden sind, ist man durchaus nicht berechtigt, den Schluss zu ziehen, dass dünnwandige Röhren den Anforderungen nicht ebenso gut entsprechen können, ausgenommen man hätte direkte Beweise gegen dieselben in Bereitschaft.

Dem Unterzeichneten stehen solche Erfahrungen, die gegen die Anwendung von dünnen Röhrenwanden sprechen, nicht zu Gebote, die Experten hätten es, wenn sie solche besitzen würden, gewiss nicht unterlassen, dieselben bekannt zu geben, und es scheint somit, wie wenn sich ihr ungünstiges Urtheil nur auf das Ergebniss der Proben an einigen Röhrensträngen in Wien fussen würde.

Was haben denn aber diese Proben, welche die Wasserversorgungs-Kommission und den löbl. Gemeinderath seit einigen Wochen so lebhaft beschäftigen, für Resultate ergeben?

Der Bericht über die Erprobung der Röhrenstränge gibt hierüber in ausführlicher Weise, die nachstehende tabellarische Zusammenstellung in übersichtlicher Weise Rechenschaft.

Durchmesser in Zollen	Länge der Strecke in Klafter	Anzahl der bisher stattgefundenen Proben	Anzahl der Muffensprünge	Anzahl der Doppelmuffenbrüche	Anzahl der Röhrbrüche	Maximalspannung in Atmosphären, die bei der letzten Probe erreicht wird
12	140	2	1	—	1	15
15	180	12	4	8	6	12
25	250	2	—	—	2	15
26	400	3	—	—	1	$7^1/_2$

Aus dem erwähnten Berichte ersieht man, dass sich beim 15 und 25″ Röhrenstrang gleich bei der Füllung oder bei einem Drucke von 1 Atmosphären einzelne Muffenbrüche oder Röhrenbrüche ergeben haben, die offenbar nicht durch diese entstanden sein können, sondern durch das eingelassene Wasser nur zum Vorschein gebracht wurden. Zwei Röhrenstränge, der von 12 und jener von 25 Zoll, haben nach je zwei Proben ihre vollständige Widerstandsfähigkeit bei einem Drucke von 15 Atmosphären bewiesen. Der 26″ Röhrenstrang hat bereits $7^1/_2$ Atmosphären Spannung ausgehalten und es ist bis jetzt bei 400° Länge nur 1 Rohr gebrochen. Weitere Proben konnten bei diesem Röhrenstrange wegen Undichtheit der hydraulischen Pressen noch nicht vorgenommen werden.

Es bleibt also nur der 15″ Röhrenstrang übrig, dessen Verhalten allerdings viel zu wünschen übrig gelassen hat.

Bei der Herstellung dieses Röhrenstranges und bei der Herstellung der Reparaturen an diesem Röhrenstrange ist aber von Seite der Subunternehmung in einer so unverantwortlichen Art und Weise vorgegangen worden, dass der Misserfolg der Proben leicht dadurch zu erklären ist. Mangelhafter Transport, Fahrlässigkeit beim Auf- und Abladen und Ungeschicklichkeit beim Verstemmen haben zusammengewirkt, um noch vor der ersten Probe 6 Stück Röhren und 7 Doppelmuffen zu zerbrechen. Die Auswechslung der einzelnen bei den Proben zu Grunde gegangenen Röhren erforderte oft 8 bis 14 Tage Zeit und wurde dadurch, dass die Röhren nicht auf der Drehbank abgestochen, sondern nur mit Meisselhieben abgehauen wurden, in so unzweckmässiger Weise vorgenommen, dass mehrmals die reparirten Röhren oder deren Nachbarn bei der nächsten Probe sprangen; überdies war die Bewachung des leider so lange Zeit offenen Röhrengrabens eine sehr mangelhafte und es werden in demselben häufig Pflastersteine vorgefunden, so dass die Vermuthung nahe liegt, dass mehrere Röhren auf diese Weise zu Grunde gegangen seien. Ueberdies ist noch zu erwähnen, dass die 15″ Röhren die ersten Röhren grösseren Durchmessers waren, die Kladno lieferte und dass diese Giesserei eben mit der Ablieferung dieser Röhren sehr gedrängt wurde. Es liegt deshalb die Vermuthung nahe, dass diese erste Lieferung der 15″ Röhren theilweise mit geringerer Sorgfalt hergestellt worden sei.

Es treffen, wie man sieht, eine ganze Reihe von Umständen zusammen, welche die schlechten Resultate bei den Proben dieses Stranges erklären und andererseits den Beweis liefern, wie Recht die Bauleitung hatte, als sie, trotz mehrfacher Schwierigkeiten (z. B. Wasserbezug aus den W. N. Kanale) gerade auf die Erprobung dieses Stranges so grossen Werth legte.

Rekapitulirt man die Ergebnisse sämmtlicher Proben, so ergibt sich, dass dieselben bei 2 Röhrensträngen (12 und 25″) ein sehr befriedigendes Ergebniss gehabt haben, welches durchaus nicht berechtigt, die Röhrenwände als zu dünn zu erklären, dass bei einem Röhrenstrang (26″) die Probe noch nicht vollendet und das Ergebniss derselben noch nicht bekannt ist, dass endlich beim 15″ Röhrenstrange das Resultat der Probe zwar ein entschieden schlechtes ist, dass aber dadurch keineswegs der Beweis geliefert ist, dass dies eine Folge der zu dünnen Röhrenwände sei, sondern im Gegentheil die Wahrscheinlichkeit eine sehr grosse ist, dass hieran nur die angegebenen Umstände in ihrer Gesammtwirkung Schuld seien.

Wenn es somit nicht möglich ist, einen direkten Beweis gegen die Zulässigkeit dünnwandiger Röhren beizustellen, weder durch Erfahrungen in andern Städten noch durch die bisherigen Ergebnisse in Wien, so unterliegt es andererseits für den Unterzeichneten keiner Schwierigkeit, derartige Beweise für die Zulässigkeit dünnwandiger Röhren zu liefern.

Die Städte Brüssel, Karlsruhe, Köln, Wiesbaden und Zürich besitzen Wasserleitungen theilweise mit sehr hohem Drucke (Brüssel 7—8 Atmosphären, Zürich $8^1/_2$ Atmosphären bei Feuersgefahr) und trotzdem

sehr geringe Wandstärken. Frankfurt am Main baut gegenwärtig eine Wasserleitung und leitet seine Quelle auf 45.000 Meter Entfernung durch ein 20″ Rohr zu, welches 15 Millimeter = 6·8‴ Wandstärke hat und stellenweise einem Drucke von 11 Atmosphären ausgesetzt ist.

Diese Wandstärken sind von einem der ersten jetzt lebenden Fachmänner, dem geh. Ob. R. R. und Professor Reuleaux in Berlin, ausdrücklich gutgeheissen worden *).

Es scheint dem Gefertigten, dass das bisher Erwähnte genügen würde, um den Ausspruch der Experten: „die Wanddicken der grössern Röhren seien nicht hinreichend", zu widerlegen, aber nach dem die Experten auch die Formeln und die Berechnung der Röhren in ihre Antwort einbezogen haben, so ist der Unterzeichnete genöthigt, auch hierüber die erforderliche Aufklärung zu geben.

Zunächst erscheint es zweckmässig an die Methode zu erinnern, nach welcher seinerzeit bei der Bestimmung der Wanddicken der Röhren vorgegangen wurde, weil sich hierbei am deutlichsten herausstellen wird, dass die von den Experten hervorgehobene Unrichtigkeit in den „Hilfstabellen" des ursprünglichen Projektes ohne allen Einfluss auf die endgiltige Bestimmung der Wandstärke der Wiener Wasserleitungsröhren geblieben ist.

In der Beilage VI. des Kommissionsberichtes vom Jahre 1864 befindet sich (pag. 282) ein approximativer Kostenvoranschlag der Röhrenleitungen, welcher auf eine alte Preisanalyse basirt ist. Dieser Preisanalyse sind Wandstärken von Röhren zu Grunde gelegt, wie sie nur für ganz geringen Druck (z. B. Wiener Neustädter-Canal) genügen. Diese Wandstärken waren somit bei der Verfassung des Detailprojekts nicht zu verwenden.

Um nun diesbezügliche Anhaltspunkte zu gewinnen, hat der Unterzeichnete folgende zwei Wege eingeschlagen, der eine war: von allen ausgeführten Wasserleitungen, von denen er Daten bekommen konnte, die Wandstärken zusammenzustellen (Erfahrungsresultate); der zweite: nach einer grossen Anzahl von empirischen Formeln verschiedener Autoren die Wandstärke für die einzelnen Durchmesser zu berechnen.

Hierbei haben sich sowohl in einem als im andern Falle die widersprechendsten Resultate ergeben.

Durch eine kritische Analyse der Erfahrungsresultate gelangte man zur Erkenntniss, dass nicht blos die verschiedenen Druckhöhen der einzelnen Wasserleitungen von Einfluss waren auf die Wandstärke der bei denselben verwendeten Röhren, sondern in noch weit höherem Grade Jahr und Ort der Erzeugung der Röhren, die Methode des Gusses und die Methode des Ankaufes der Röhren.

Was die empirischen Formeln betrifft, so differiren die mit Hülfe derselben berechneten Wandstärken ebenfalls gewaltig untereinander und eine sorgfältige Erwägung der Ursachen hat zu dem Ergebnisse geführt, dass jede dieser Formeln die Erfahrungen ihres Autors, die Zeit ihrer Entstehung, den damaligen Stand der Eisengiesserei und die Qualität des landesüblichen Gussmateriales zum Ausdruck bringt.

Es war nun die, allerdings nicht leichte Aufgabe des Gefertigten, aus diesem Material zu einem Resultate zu gelangen und es wäre ihm dies nicht so rasch gelungen, wenn er nicht in der rationellen Berechnungsmethode von Lamé**) einen sichern Führer gehabt hätte, um die von ihm angenommenen Wandstärken hinterher zu controliren. Diese Controle fand in der Weise statt, dass eine mittelgute Eisenqualität, die Maximal-Druckhöhe und die Wandstärke angenommen und alsdann der Grad der Sicherheit berechnet wurde, mit der jedes Rohr den auf ihn wirkenden Kräften widerstehen werde. (Siehe die Beilage zu diesem Berichte.)

Die Wandstärke wurde bei allen grossen Röhren erst dann als entsprechend erkannt, wenn diese Rechnung eine zehnfache Sicherheit ergab. Dass die auf diesem Wege gewonnenen Wandstärken annäherungsweise mit den Ziffern übereinstimmen, die in der Tabelle pag. 340 von Redtenbacher's „Resultaten" angeführt sind, und auf einem ganz andern Weg gewonnen wurden, ist ein zufälliger und ganz nebensächlicher Umstand.

Für die Augarten-Ausstellung im Jahre 1865 wurde nebst vielen andern auch ein Theil jener Berechnungen von Wandstärken nach diversen Formeln kopirt und in das Heft „Hilfstabellen" eingefügt. Unter Anderm wurden in diese Zusammenstellung auch die Zahlen jener Tabelle von Redtenbacher aufgenommen, welche in dem eben citirten Werke dieses Autors pag. 340, Mannheim 1852 abgedruckt ist. Irrthümlicher Weise erhielt aber beim Kopiren die Kolonne, welche diese Zahlen enthält, statt der ihr gebührenden Ueberschrift: „Wandstärken nach der Tabelle aus Redtenbacher's Resultaten", jene der im Konzepte unmittelbar nebenanstehenden, welche lautet: „Wandstärken, berechnet nach der Formel von Redtenbacher."

---

*) Siehe den Auszug aus dessenGutachten sub C. 2.

**) Die Elastizitätsverhältnisse der Röhren, welche einem hydrostatischen Drucke ausgesetzt sind, insbesondere die Bestimmung der Wanddicke derselben von Dr. Hermann Scheffler. Wiesbaden, 1859.

Auf diesen Irrthum bezieht sich die Eingangs erwähnte Bemerkung der Experten. Der Irrthum selbst ist, wie die vorstehende Darlegung ergibt, ganz ohne allen Einfluss auf die Bestimmung der Wandstärke der Röhren, welche längst stattgefunden hatte, bevor man mit dem Kopiren der Tabelle für die Augarten-Ausstellung auch nur begann.

Ein Berechnungsfehler ist also in keiner Weise begangen worden, wohl aber ein Kopirfehler in einer Tabellensammlung, deren Inhalt für das ganze Projekt schon zur Zeit der Augarten-Ausstellung keinen andern als einen historischen Werth mehr besass.

Die II. Frage: um wie viele Linien die Wandungen der verschiedenen Röhren zu verstärken wären? beantworten die Experten, indem sie für die Röhren von 9 bis 36 Zoll ganz gewaltige Wandstärken beantragen, wie sie neuerer Zeit, England ausgenommen, wohl kaum irgendwo mehr zur Ausführung gebracht werden dürften, wo man vertikal gegossene Röhren verwenden will.

Da nach der Auffassung des ergebenst Unterzeichneten der Beweis, dass eine Verstärkung überhaupt nothwendig sei, nicht geliefert worden ist, so entfällt jede Veranlassung, auf das Mass einer anzuwendenden Verstärkung überhaupt näher einzugehen.

Die Experten benützen aber diese II. Frage, um in der Beantwortung derselben ihre Anschauung in Betreff einiger Detail-Konstruktionen auszusprechen, zu denen ihnen einige Anfragen der Unternehmung Veranlassung geboten haben mögen, welche sich unter den den Experten vorgelegten Akten befinden.

Was zunächst die Wanddicken der Muffen betrifft, welche um 2 bis 3 Linien dicker sein sollen, als die Wandstärke der betreffenden Röhren, so wäre zu bemerken, dass nach dem Projekte bei den Röhren von 14 Zoll bis zu 26 Zoll die Muffen um 2‴, bei den Röhren von 30—36 Zoll die Muffen um $3\frac{1}{2}$‴ stärker angenommen sind als die Wandungen der Röhren selbst, dass somit diese ganz richtige Bemerkung der Experten ganz überflüssig ist.

Der Rath, bei gewissen Façonröhren, namentlich bei solchen mit grösseren Abzweigungen, die Wanddicken zu verstärken und die Widerstandsfähigkeit durch entsprechende Konstruktionen zu erhöhen, bezieht sich zweifelsohne auf die sogenannten Kreuzröhren von 36 und 33 Zoll, welche sich bei der Erprobung als zu schwach gezeigt haben.

Hierzu ist zu bemerken, dass die Bauleitung der Unternehmung dasselbe Auskunftsmittel bereits vor mehreren Monaten mit der Erklärung empfohlen hat, dass für den Fall, als hierdurch eine Ueberschreitung des präliminirten Gewichtes für die Gesammtlieferung aller Röhren dieser beiden Durchmesser eintreten würde (§. 46 der Spezialbedingnisse), die etwaigen Mehrkosten von der Kommune Wien getragen werden würden. Zu dieser Konzession hat sich der Unterzeichnete veranlasst gefunden, weil von den in Frage stehenden 33 und 36" Kreuzröhren (*K*) zusammen nur 7, sage sieben Stück, mit dem präliminirten Totalgewichte von 121 Zentner erforderlich sind, während von diesen beiden Rohrdurchmessern überhaupt, zusammen 8800 gerade Muffenröhren mit dem Gesammtgewichte von 133·000 Zentner benöthigt werden. Es ergibt sich aus diesen Zahlen, wie geringfügig die Veranlassung ist, um die es sich hier handelt, und eben weil dies der Fall ist, so erschien dem Gefertigten jede eingehende Erörterung, ob an dem schlechten Ausgange der Proben mit diesen Kreuzstücken die Qualität des Materiales, die Wanddicke, die Methode der Probirung oder irgend eine andere Ursache schuld sei, als nutzlose Zeitverschwendung.

Was die weiteren Bemerkungen der Experten betrifft, statt der Flantschenverbindungen nur Muffenverbindungen anzuwenden und Einrichtungen zu treffen, um den hydrostatischen Druck der Hochquellen-Wasserleitung in den tiefer gelegenen Bezirken zu vermindern, so betreffen dieselben Anordnungen des Projektes, die in Erwägung zu ziehen und zu erörtern derzeit kein Anlass vorliegt. Es ist den Experten weder eine diesbezügliche Frage gestellt worden, noch liefern die ihnen zum Studium übergebenen Akten einen Anhaltspunkt für eine dieser Fragen.

Der Gefertigte hält es daher nicht erforderlich, der Expertise auf dieses Gebiet zu folgen.

Die Experten beantworten die III., die Qualität des Eisens betreffende Frage mit der Behauptung, dass, „während das Mariazeller Gusseisen eine vorzügliche Qualität besitze, jenes von Kladno und La Louvière (soweit dasselbe bisher geprüft wurde) entschieden unter dem Niveau der mittleren Qualität sei." Weiters wird behauptet, dass die beiden letzteren Gusseisensorten in den bisherigen Lieferungen nicht den Anforderungen der Bedingnisse entsprechen.

Dass die Qualität des belgischen Eisens keine bei beträchtlichen Theilen der Röhrenlieferungen gute sei, hat der Gefertigte bereits im Jahre 1870 (siehe Zuschrift an die Unternehmung ddto. 29. September 1870, Nr. 877 W. V./II.) und wiederholt im Jahre 1871 noch vor Beginn der Expertise (ddto. 21. April 1871, Nr. 1155) ausgesprochen, obwohl das belgische Eisen den in den speziellen Bedingnissen ausgesprochenen Anforderungen in Bezug auf Farbe, Bruch, Weichheit und leichte Bearbeitung vollständig entspricht.

Diese Auffassung des Gefertigten, betreffend die Qualität des belgischen Eisens, ist in dem Gesammtergebnisse der Proben mit den 33zölligen Röhren am Depôtplatz begründet und eben, weil die Proben mit den Kladnoer Röhren zu einem solchen Schlusse durchaus nicht berechtigen, ist der Gefertigte derzeit nicht in der Lage, der Behauptung der Experten, dass auch das Kladnoer Eisen unter dem Niveau der mittleren Qualität sei, beizupflichten.

Einen verlässlichen Anhaltspunkt in dieser Beziehung würden wohl nur sehr umfassende Versuchsreihen zu bieten im Stande sein; die von den Experten angestellten Zerreissversuche mit Stäben beschränken sich aber auf einige wenige (6—8) Experimente, die untereinander sehr widersprechende Resultate ergeben haben. So haben beispielsweise zwei Stäbe eines und desselben Rohres (20" A, Nr. 601) einer 82, der andere 161 Zentner absolute Festigkeit per Quadratzoll gezeigt. Aus diesem Ergebniss eine Schlussfolgerung auf die Qualität des Gusseisens zu ziehen, ist geradezu unmöglich, wohl aber gestattet ein einziges solches Resultat ein Urtheil über die Qualität der von den Experten angestellten Versuche zu fällen. Es ist nicht glaublich, dass zwei aus einem und demselben Rohr geschnittene Stäbe solche enorme Differenzen bezüglich ihrer Festigkeit besitzen, wohl aber ist es mehr als wahrscheinlich, dass in dem Falle, wo sich die geringere Zahl ergab, nicht alle Fasern des Querschnitts gleichzeitig in Anspruch genommen worden sind. Es muss in diesem Falle eine fehlerhafte Einspannung des Stabes stattgefunden haben und die Befürchtung liegt nahe, dass dies auch bei einigen andern Versuchen der Fall gewesen sein könne.

Verdienen aber die von den Experten angestellten Zerreissversuche kein Vertrauen, so entfällt auch jede andere Basis für die Beurtheilung der Qualität des Eisens, als die Proben am Probirplatz und bis zu einem gewissen Grade der Bruch.

Dass die Proben mit dem Kladnoer Eisen am Probirplatz nicht dazu berechtigen, über dasselbe ein ungünstiges Urtheil zu fällen, ist schon oben gesagt worden *); die Beurtheilung des Gusseisens nach dem Ansehen der Bruchflächen ist aber eine unsichere und es dürfte in dieser Beziehung interessant sein, zu erwähnen, dass die Hüttenmänner unter den Experten übereinstimmend das belgische Eisen dem Bruche nach für besser als das Kladnoer Gusseisen erklärten.

Unter diesen Umständen muss der Unterzeichnete bis auf weiters bei seiner Auffassung beharren, wornach es weder bewiesen, noch ein begründeter Verdacht vorhanden ist, dass das Kladnoer Eisen unter dem Niveau der mittleren Qualität sei. Eine Consequenz dieser Auffassung ist es, dass die Herstellung von grösseren Röhren aus Kladnoer Eisen als nicht bedenklich anzusehen ist. Selbstverständlich muss die Erzeugung in vollkommen vorschriftsmässiger Weise stattfinden. Dass letzteres nicht immer der Fall gewesen ist, dass speziell bei den im verflossenen Jahre gelieferten grösseren Röhren, insbesondere bei den 15zölligen Röhren, eine Abweichung von der vorgeschriebenen Erzeugungsmethode stattgefunden haben dürfte, hat der Gefertigte bereits früher angedeutet.

Auf diese Röhren bezieht sich die Bemerkung der Experten am Schlusse ihrer Antwort auf die dritte Frage und es scheint in dieser Beziehung nur die Aufklärung am Platze, dass es ohne eine chemische Untersuchung geradezu unmöglich ist, an fertigen, verkitteten und mit Graphit überzogenen Röhren sofort nach der Ablieferung zu erkenneu, ob sie mit der Muffe nach oben oder nach unten gegossen worden sind **). Eine solche Untersuchung nimmt man aber begreiflicher Weise erst dann vor, wenn Anhaltspunkte zu einem Verdachte vorhanden sind, und da dies hier nicht der Fall war, so ist die vorschriftswidrige Erzeugung der Röhren erst nach der Ueberwinterung derselben, und nach dem durch die Einwirkungen des Frostes bewirkten Herausfallen der eingekitteten Stellen erkannt worden.

Dass die Bauleitung die nöthigen Sachkenntnisse besitzt, um aus den fertigen Röhren die Methode der Erzeugung zu erkennen, hat sie übrigens bereits im verflossenen Jahre gelegentlich der Beanständung der horizontalgegossenen 36zölligen Röhren bewiesen.

Die IV. den Experten vorgelegte Frage lautet: ob das Probiren der Röhren nach einer zweckmässigen Methode vorgenommen wird?

Die Experten bejahen diese Frage sowohl bezüglich der Probirung der einzelnen Röhren am Depôtplatz, als auch bezüglich jener der gelegten Röhrenstränge und betonen bei letzteren nur, dass die Erprobung jedes Stranges bis zu 15 Atmosphären getrieben werden müsse.

Gerade diese letzte Bemerkung bietet dem Unterzeichneten erwünschte Veranlassung, die Vornahme der Probirung fertig gelegter Röhrenstränge zu besprechen und seine Auffassung in dieser Beziehung der

*) Siehe Resultate der Röhrenproben am Depotplatze.

**) Der Experte Herr v. Scheuchenstuel hat dies am Probirplatz in Gegenwart mehrerer Gemeinderäthe dem Gefertigten selbst zugestanden.

löblichen Kommission mitzutheilen. Bei allen ältern Wasserleitungen hat man sich mit der Probirung der einzelnen Röhren begnügt, und die Erprobung des fertig gelegten Röhrennetzes erst bei der Füllung und in Betriebsetzung desselben vorgenommen. So geht man auch neuerer Zeit noch überall da vor, wo man keine besonders dünnwandigen Rohre verwendet. In keiner Stadt Englands, in keiner Stadt Frankreichs, weder in Hamburg noch in Berlin, sowenig wie in Pest oder in Brünn hat man je die fertig gelegten Röhrenstränge mit einer hydraulischen Presse untersucht. Erst in neuester Zeit gleichzeitig mit der Einführung der dünnwandigen Röhren hat man die Methode, dieselben nach ihrer Legung noch einmal zu prüfen, in Anwendung gebracht.

Es unterliegt gar keiner Frage, dass diese Methode sehr rationell ist, aber es ist ebensowenig zweifelhaft, dass sie ungleich strenger und härter ist, als die Untersuchung mittelst der gewöhnlichen Füllung. Es ist diese Methode bisher noch viel zu wenig zur Anwendung gebracht worden und es liegen noch zu wenig Erfahrungen über dieselbe vor, als dass man mit Sicherheit wüsste, wie weit man eine derartige Probirung treiben muss, um einerseits alle schlechten Rohre zu eliminiren, andererseits die guten nicht übermässig anzustrengen. Dass letzteres möglich ist, und dass dadurch die Prozedur nachtheilig werden kann, liegt ausser allem Zweifel, denn dasselbe Raisonnement, welches veranlasst, dass man neuerer Zeit die Dampfkessel nicht mehr so stark probirt wie vor 10 Jahren, ist auch hier am Platze.

Unter diesen Umständen ist der Unterzeichnete der Ansicht, dass es vollständig genüge, diese zweite Erprobung mit der hydraulischen Presse in der Regel auf den doppelten hydrostatischen Druck vorzunehmen, dem der Röhrenstrang in Zukunft ausgesetzt sein werde, weil eben in dieser Verdoppelung der Pressung ein Aequivalent für die Stösse liegt. Von dieser Ansicht ausgehend, wurde in §. 40 der Spezialbedingnisse für das Bauloos IV der Bauleitung das Recht vorbehalten, eventuell bis zu 15 Atmosphären zu prüfen und es scheint zweckmässig von diesem Rechte nur in dem tiefliegenden Theile der Stadt Gebrauch zu machen, in den höher gelegenen Quartieren sich aber mit einem geringeren Drucke zu begnügen, der aber jederzeit dem doppelten Drucke, der in Zukunft vorhanden sein wird, entsprechen soll.

Was den Vorschlag betrifft, Röhren unter einem gewissen Minimalgewichte unbedingt zurückzuweisen, so ist er keinesfalls so gut wie die Bestimmung des §. 4 der Spezialbedingnisse, weil ein Minimalgewicht allein nicht gegen Röhren mit höchst ungleichen Wanddicken Schutz gewährt. Uebrigens werden die grösseren Rohre einzeln Stück für Stück gewogen und es unterliegt keiner Schwierigkeit, die durch ihr zu geringes Gewicht verdächtigen auch nach der Probirung noch einmal sorgfältig nachzumessen und eventuell auszuschiessen.

Die Beurtheilung der Maschinentheile, welche die Experten in der Beantwortung der VI. Frage geben, ist so eigenthümlich, dass es ganz speziell in diesem Fall ausserordentlich bedauerlich ist, nur Behauptungen und keine Begründung derselben in dem Berichte vorzufinden.

Die Schieber wurden, wie die Experten erzählen, nach einer Konstruktion ausgeführt, welche im Prinzip mit dem ursprünglichen Projekte übereinstimmt und nur in Details abweicht, in welchen eine Verbesserung erkannt wird. Andererseits soll es nach dem Ausspruche der Experten begründet sein, dass die ursprünglich vorgeschriebene Konstruktion unausführbar sei, da diese voraussichtlich den hohen Druck nicht aushalten und eine vollkommene Dichtheit nicht ergeben würde.

Letztere Behauptung muss der Unterzeichnete gerade zurückweisen. Es ist nach der ursprünglich vorgeschriebenen Konstruktion kein Schieber ausgeführt worden, folglich nie der Beweis der Unausführbarkeit geliefert worden; wohl aber haben sich jene Schieber, die bereits ausgeführt worden sind, und zwar nach einer Konstruktion, „die mit dem ursprünglichen Projekte sehr übereinstimmt und nur in Details abweicht“, bei den vorgenommenen Proben bewährt.

Es müsste somit nach der Auffassung der Experten durch die Abweichung in den Details die Ausführbarkeit der Schieber zu Stande gebracht worden sein.

Worin besteht denn aber diese Abweichung in den Details? Im Wesentlichen in der Abänderung der Gehäuse-Form, wornach die Verstärkungsrippen desselben im Innern statt an der Aussenseite angebracht werden. Alle anderen Aenderungen an der Stopfbüchse, Ringen etc. sind ganz sekundärer Natur und können wohl auf die Bequemlichkeit der Ausführung, nicht aber auf die Möglichkeit derselben von Einfluss sein.

Gerade die Abänderung der Gehäuseform und der Lage der Verstärkungsrippen, welche die Subunternehmung (Elsner & Stumpf) im April 1870, als der Gefertigte die Berliner Fabrik derselben besuchte, beantragte, um ihre alten Modelle benützen zu können, war aber verhängnissvoll für die Ausführung.

Bei den Schiebern kleinerer Dimension, wie sie die Fabrik bisher ausgeführt hatte, waren die Nachtheile der Lagerung der Rippen an der Innenseite des Gehäuses nie grell zu Tage getreten. Bei dem Ver-

suche aber, nach demselben Prinzipe Schieber grösserer Dimensionen zu bauen, zeigte es sich, dass die von der Subunternehmung selbst in Vorschlag gebrachten Gehäuse nicht die erforderliche Widerstandsfähigkeit besitzen. Mehrere grosse Schiebergehäuse wurden nach einander zerrissen und die Wanddicken mussten an einzelnen Stellen sehr beträchtlich verstärkt werden, wodurch das präliminirte Gewicht (allerdings nur zum Nachtheil der Unternehmung) gewaltig überschritten wurde. Als sie trotzdem noch immer nicht genügten, blieb dem Fabrikanten nichts anders übrig, als zu jener Methode zurückzugreifen, die der Unterzeichnete in der ursprünglichen Konstruktion angewendet hatte, nämlich Verstärkungsrippen an die Aussenseite des Gehäuses zu legen.

Durch die in der Berliner Fabrik zersprengten Schiebergehäuse ist somit der Nachweis geliefert, dass die von der Subunternehmung ihrerseits in Vorschlag gebrachte Konstruktion sich (für grossen Durchmesser) als unausführbar gezeigt habe uud erst durch Modifikationen ausführbar geworden ist; es ist aber andererseits durch das Zurückgreifen auf die alte Anordnung der Rippen der Beweis zu Stande gebracht, dass die genaue Einhaltung der ursprünglich vorgeschriebenen Konstruktion ausführbar gewesen wäre.

Aus dem Ausspruch der Experten über die Hydranten-Konstruktion ergibt sich, dass dieselben die beiden in Frage stehenden Konstruktionen, jene des Projektes und jene der Bauunternehmung, neben einander bestehend für zulässig erachten, ohne einen störenden Einfluss auf den Betrieb zu befürchten. Ganz dieselbe Anschauung hat auch der Unterzeichnete, der die Anwendung von Hydranten mit sogenannten Fahrkasten in allen jenen Fällen für zweckmässig hält, wo die Hydranten nicht ins Trottoir, sondern in die Fahrstrasse gelegt werden müssen.

Dies wird voraussichtlich nur ausnahmsweise der Fall sein und es können deshalb ohne das geringste Bedenken alle in Arbeit befindlichen Auslaufständer projektsgemäss hergestellt und nebstbei noch eine Anzahl mit Fahrkasten angefertigt werden.

In diesem Sinne hat der Gefertigte eine Zuschrift der Bauunternehmung bereits im April d. J. beantwortet.

Bezüglich der sub VII und VIII gestellten Fragen lehnen es die Experten ab, eine bestimmte Antwort zu geben.

Die von ihnen ertheilte unbestimmte zu erörtern, erscheint dem Gefertigten nicht angemessen.

Nachdem der Unterzeichnete die von den Experten ohne Begründung hingestellten Behauptungen in allen wesentlichen Punkten theils durch unumstössliche Thatsachen, theils durch ein seiner Ansicht nach vollkommen logisches Raisonnement vollständig widerlegt hat, erlaubt er sich, der löblichen Wasserversorgungs-Kommission vom streng technischen Standpunkte die nachfolgenden Anträge zur Genehmigung zu empfehlen:

1. Die Röhren der Wiener Wasserleitung sind aus Eisen von mindestens mittelguter Qualität mit den im Projekte angenommenen Wandstärken und in der in den Bedingnissen angegebenen Art und Weise herzustellen.

2. Insoferne das Eisen einer oder der andern der Giessereien, welche diese Röhren zu erzeugen berufen sind, nicht von mittlerer Güte wäre, so ist die Bauunternehmung nach §. 4 der Spezialbedingnisse zu verhalten, auf ihre Kosten grössere Wanddicken in Anwendung zu bringen.

3. Sämmtliche am Depôtplatz lagernden bisher gelieferten Röhren, insbesondere aber die Röhren grossen Durchmessers, welche im Jahre 1870 geliefert worden sind, sind einer sehr sorgfältigen Revision bezüglich ihrer Qualität und Erzeugungsart zu unterziehen und diejenigen sofort auszuscheiden, von der Bauunternehmung vom Depôtplatz zu entfernen und durch gute Röhren zu ersetzen, bezüglich deren es sich herausstellen wird, dass sie nicht in vorschriftsmässiger Weise hergestellt worden sind.

4. Die Probirung der Röhren am Depôtplatz durch die Unternehmung ist genau so fortzuführen, wie dies bisher geschehen ist und weiters die Unternehmung zu verhalten, jedes Rohr noch vor der Probirung bezüglich seiner Verwendbarkeit, mit Rücksicht auf die ihr obliegende Haftungspflicht, einer sorgfältigen Untersuchung zu unterziehen.

5. Die Probirung der grösseren Röhren nach deren Legung soll in kurzen Strängen in solcher Weise vorgenommen werden, dass der Druck mit der hydraulischen Presse in der Regel doppelt so hoch ist, wie der grösste hydrostatische Druck, dem die Röhren an der betreffenden Stelle in Zukunft ausgesetzt sein werden.

6. Die Anfertigung der Schieber nach den von der Bauleitung mit der Bauunternehmung (sub Nr. getroffenen Vereinbarungen wird gutgeheissen.

7. Die Anfertigung der Hydranten erfolgt nach der Konstruktion des Projektes, in jenen Fällen aber, wenn die Hydranten nicht in's Trottoir, sondern in die Fahrstrasse eingebaut werden müssen, soll die Anwendung besonderer Fahrkasten stattfinden.

8. Die Röhren werden ohne Anwendung des von Pleischl vorgeschlagenen Lacküberzuges in den Boden verlegt. Auf einzelnen Strecken sollen jedoch mit diesem Ueberzug, sowie mit andern derartigen Schutzmitteln Versuche im grösseren Massstabe angestellt werden.

9. Die Durchführung der beiden 15" Röhren durch den Donaukanal erfolgt in der im Projekte vorgesehenen Art und Weise mittelst eines Siphons; doch ist bei Anlage desselben auf die mögliche Vertiefung der Sohle des Donaukanales durch die Regulirung desselben gebührend Rücksicht zu nehmen.

Wien, am 7. Juni 1871.

Otto Wertheim,
Oberingenieur.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Beilage zur Eingabe des Ober-Ingenieurs Wertheim vom 7. Juni 1871.

Thatsächliche Druckverhältnisse der grösseren Röhrenstränge.

Rohrdurchmesser in Zollen	Angenommene Wandstärke in Wiener Linien	Niveau des Terrains in Fussen über dem Nullpunkt des Pegels der Ferdinandsbrücke	Maximaldruck der Wassersäule		Lage des tiefsten Punktes des Röhrenstranges
			in Fusse	in Atmosphären	
36	7½	98	186	5·7	Penzinger Gemüse-Gärten.
33	7½	135	149	4·5	Kreuzungspunkt zur Spinnerin am Kreuz.
30	7½	149	107	3·3	Matzleinsdorfer Linie.
26	7	49	207	6·3	Elisabeth-Brücke.
25	7	72	212	6·5	Burgring.
24	7	18	238	7·3	Tempelgasse.
20	6½	18	238	7·3	Schmelzgasse.
16	6½	18	238	7·3	Obere Augartenstrasse.
15	6	18	238	7·3	Praterstrasse.
12	6	18	238	7·3	Taborstrasse.

Control - Berechnung
der für die Hochquellen-Wasserleitung vorstehend angenommenen Wandstärken.

Aus der in Dr. Hermann Scheffler's „Die Elastizitätsverhältnisse der Röhren, welche einen hydrostatischen Drucke ausgesetzt sind, insbesondere die Bestimmung der Wanddicke derselben, Wiesbaden 1859“, enthaltenen Formel von Lamé:

$$b = r_0 \sqrt{\frac{\frac{1}{n}f + p_0}{\frac{1}{n}f - p_0 + 2p_1} - 1}$$

berechnet sich, wenn man $\left(\frac{b}{r_0} + 1\right) = a$ setzt,

$$n = \frac{f(a^2 - 1)}{p_0(a^2 + 1) - 2a^2 p_1},$$

wo b die Wanddicke,
r_0 der innere Radius,
n der Sicherheitskoeffizient,
f die absolute Festigkeit,
p_0 der innere Druck } gegen die Röhrenwand bedeutet.
p_1 der äussere Druck }

Nimmt man in dieser Formel
$f = 1300$ Kilogramme pr. 1 □ Centimeter = 16.100*) Wiener Pfd. pr. Wiener □ Zoll und
$p_1 = 1$ Atmosphäre = 1·033 Kilogramme pr. 1 □ Centimeter an, so ergeben sich die folgenden Zahlenwerthe für n, das ist für den Grad der Sicherheit, mit welcher die Röhren den vorstehend angegebenen hydrostatischen Drucken zu widerstehen im Stande sind.

Innerer Durchmesser der Rohre in		Wanddicke in Millimeter	n
Zollen	Millimeter		
36	474	16·5	9·00
33	434·5	16·5	12·90
30	395	16·5	22·48
26	342·5	15·4	10·2
25	329	15·4	10·3
24	316	15·4	10·26
20	263·5	14·3	10·39
16	210·5	14·3	12·94
15	197·5	13·2	12·7
12	158	13·2	15·8

Es ergibt sich aus dieser Berechnung, dass die Wanddicken der Röhren grösseren Durchmessers (von 12 bis 36″) eine 9- bis 15fache Sicherheit gewähren, jene des 30zölligen Rohres, welches einem sehr geringen Druck ausgesetzt ist, sogar eine 22fache, bei den Röhren kleineren Durchmessers ergibt dieselbe Berechnung eine 15- bis 30fache Sicherheit.

Otto Wertheim,
Ober-Ingenieur.

---

*) Note zur vorhergehenden Seite. *) **Begründung dieser Annahme.**

Zusammenstellung der Koeffizienten für die absolute Festigkeit des Gusseisens nach verschiedenen Autoren.

Angabe des Autors, respective Gewährsmannes	Koeffizient für die absolute Festigkeit des Gusseisens	
	in fremdländischen Massen	in Wiener Pfunden auf den Wiener Qnadratzoll
Burg, Lehrbuch der Mechanik	.....	15.000 bis 20.000
Burg, Jahrbücher des polytechnischen Institutes, Band 20, Mittelwerth	.....	15.693
Burg, Mariazeller Kanoneneisen, Hochofenguss	.....	16.057 14.451 19.512
Burg, Mariazeller Kanoneneisen, Flammofenguss	.....	29.134 23.735 21.900
Faisbairn, englische Eisensorten, kalt geblasen	17.466 18.855 } in englischen Pfunden per 1 Quadratzoll engl.	15.222 16.433
warm geblasen	21.907 13.434 16.676 } in englischen Pfunden per 1 Quadratzoll engl.	19.093 11.709 14.533 16.000
Marin, Portefeuille für Ingenieure	.....	17.960
Buff, Experimental-Physik	1.450 Kilogr. per 1 □-Centimeter 19.000 alte preussische Pfd. per 1 □″ preussisch	16.087
Weissbach, Ingenieur	17.800 Zollpfund per 1 □″ preuss.	16.175
Taschenbuch der „Hütte“	19.000 Pfd. per 1 □″ preussisch	17.204
Scheffler in oben angeführten Werke	17000 Zollpfund per 1 □″ preuss.	15.393
Ingenieur-Kalender von Stühlen		

D. 5.

Gutachten

des

Ober-Ingenieurs Otto Wertheim über die Hochquellen-Wasserleitungs-Röhren.

Mit dem Präsidial-Dekret vom 14. Juni d. J., G.-R.-Z. 2458, wurde dem Unterzeichneten über Beschluss der löblichen Wasser-Versorgungs-Commission der Auftrag ertheilt, ein ausführliches schriftliches Gutachten über die Anlage und Ausführung des Röhrennetzes der Hochquellen-Wasserleitung zu erstatten und es wurden ihm hierbei zwar eine Anzahl von Fragen zur Beantwortung vorgelegt, jedoch gleichzeitig die Ermächtigung ertheilt, die ihm gestellte Aufgabe auch weiter auszudehnen, von allgemeinen Gesichtspunkten ausgehend zu erfassen und andere Momente mit in Betracht zu ziehen, deren Erörterung ihm zur Lösung der gestellten Aufgabe von Wichtigkeit erscheinen würden.

Indem sich der Gefertigte dieser Aufgabe unterzieht, sei es ihm zunächst gestattet, die Methode darzulegen, nach welcher er vorzugehen beabsichtigt, um ohne Weitschweifigkeit den Anforderungen der Gründlichkeit zu entsprechen. Zunächst sollen einige der gestellten Fragen und zwar die unzweifelhaft wichtigen allgemein behandelt werden und erst wenn dies geschehen ist, die Beantwortung derselben speziell mit Rücksicht auf Wien erfolgen.

In die Erörterung der übrigen Fragen wird der Unterzeichnete dann eingehen, ohne sich gerade strenge an deren Reihenfolge zu halten, gleichzeitig andere Gesichtspunkte mit in Betracht ziehen und sich auch bei der Beantwortung dieser Fragen zur Vermeidung von Wiederholungen auf die allgemein vorausgeschickten Erörterungen und auf seinen am 10. Juni d. J. erstatteten Bericht beziehen.

Einleitung.

Wenn man die Entwickelung der technischen Kunst und Wissenschaften aufmerksam verfolgt, so gelangt man zur Erkenntniss, dass sich auf diesem Gebiete des menschlichen Schaffens, wie auf allen anderen, immer mehr und mehr das Bestreben geltend macht, jede Arbeitsleistung mit dem Minimum von Kraft zu vollbringen, jedes Uebermass nach Möglichkeit zu vermeiden. Es ist beständig fort das Streben der Industrie, jede Erwärmung, Verdampfung mit dem geringsten Aufwand an Brennmaterial zu erzielen, die der Bewegung hinderlichen Reibungswiderstände, so weit es nur angeht, zu reduziren und jeden überflüssigen Aufwand an Material zu vermeiden.

Lehrreiche Beispiele in letzterer Beziehung sind in allen Gebieten der Technik vorhanden. Beispielsweise hat man die Dicke der Mauern bei den Gebäuden, den Aufwand an Holz und anderem Materiale bei Dachstühlen und Brücken in den letzten Jahrzehnten beträchtlich reduzirt und zwar immer weiter gehend in dem Masse, als man in der Erkenntniss der zu berücksichtigenden Kräfte und Widerstände weiter vorwärts geschritten ist und dadurch den moralischen Muth gewonnen hat, mit den hergebrachten Glaubenssätzen zu brechen.

Eine ganz analoge Tendenz macht sich seit mehreren Jahrzehnten bezüglich der Stärke der Wandungen für cylindrische Gefässe im Allgemeinen und für Wasserleitungsröhren speziell geltend.

Das Bestreben, die Wandungen dünner zu machen und eine unnütze Verwendung von Material zu vermeiden, hängt wesentlich mit den Fortschritten der Eisenindustrie, speziell mit jenen in der Kunst des Giessens zusammen. Während Reichenbach, der berühmte Erbauer der Wassersäulen-Maschinen in Baiern, noch genöthigt war, seine Pumpencylinder, die nur wenige Zoll Durchmesser hatten, aus Glockenmetall anfertigen zu lassen, weil ihm deren Herstellung aus Gusseisen nicht gelang, macht man gegenwärtig derartige gusseiserne Cylinder von den kolossalsten Dimensionen. Die etwa 8zölligen Röhren der unter Ludwig XIV. in Marly erbauten Pumpenanlage zur Speisung der Wasserkünste von Versailles hatten, wie man an einem

noch existirenden Rohrstücke sehen kann, fast 1" Fleischdicke und noch im Jahre 1810 legte James Watt in Glasgow Röhren von 15 Zoll Diam. mit über einen Zoll Wandstärke.

Aehnliche Dimensionen wurden noch lange Zeit später ausgeführt und erst als man die Erfahrung machte, dass vertikal gegossene Eisenstäbe beträchtlich fester seien, als horizontal gegossene, fing man an, dieses Prinzip auf die Röhrenfabrikation anzuwenden und die Wanddicke zu verringern. Speziell Frankreich trotz seinen im Ganzen genommen nicht guten Eisenqualitäten ging in dieser Beziehung mit gutem Beispiele voran, während die englischen Giessereien lange Zeit starr an den alten Gewohnheiten festhielten und sich mit wenigen Ausnahmen zu keinen nennenswerthen Konzessionen herbeiliessen. In Deutschland ist das Röhrengiessen wenigstens in etwas grösserem Massstabe kaum länger als 25 Jahre eingeführt und alle vor dieser Zeit und sehr viele der später erbauten Wasserwerke sind ausschliesslich mit englischen Röhren versehen, mit Röhren, welche sehr starke Wandungen besitzen.

Frägt man nach den Gründen, wesshalb die englischen Ingenieure sowohl in früherer Zeit als auch jetzt noch Röhren mit dicken Wandungen anwenden, so dürften hierfür 2 Umstände massgebend sein. Einmal die unleugbar geringere Qualität des verwendeten Materials und dann die in so vielen englischen Städten übliche Einrichtung, das Wasser nicht erst in ein Reservoir, sondern direkt ins Röhrennetz zu pumpen. Hierdurch werden trotz der angewendeten Standsäulen unzweifelhaft viel heftigere Stösse in den Röhrenleitungen eintreten, als dies bei der Benützung von Reservoirs der Fall sein kann, und diese hydraulischen Wirkungen des Wassers erklären und rechtfertigen die Verwendung übermässig starker Röhren.

Ein weiteres Motiv, welches jede ältere Giesserei bestimmt, an den dicken Röhrenwänden mit Zähigkeit festzuhalten, liegt darin, dass man solche dickere Röhren ohne besondere Einrichtungen herstellen kann, während die Erzeugung von dünnwandigen Röhren eine eigens hiefür erforderliche kostspielige Einrichtung, ja in vielen Fällen einen theilweisen Umbau bedingt. Es wäre endlich noch ein Umstand zu erwähnen, der es erklärlich macht, dass sich alle Giessereien, die englischen so gut wie die übrigen, möglichst dagegen sträuben, dünnwandige Röhren zu fabriziren. Die Giessereien sind von jeher gewohnt, sich nach dem Gewichte bezahlen zu lassen, und dieses nimmt mit der Wanddicke ab, während die für die Fabrikation erforderliche Sorgfalt in dem Masse zunehmen muss, als die Röhren dünner werden.

Ebenso, wie die Röhrengiesser, haben auch die Röhrenleger ein lebhaftes Interesse an der Dicke der Röhrenwände.

Je dicker unter übrigens gleichen Bedingungen die Röhren sind, um so leichter werden sie allen zufälligen Beschädigungen, die sie am Transport, beim Legen etc. erhalten können, Widerstand leisten, mit um so geringerer Sorgfalt wird es nöthig sein, sie zu behandeln. Sind diese Röhrenleger, wie es in der Regel der Fall ist, zugleich verantwortliche und haftungspflichtige Unternehmer, so kommt für sie noch ein weiteres Moment dazu, für dicke Röhren zu plaidiren, das ist das geringere Risiko während der Dauer ihrer Haftungspflicht, denn es unterliegt ja keiner Frage, dass unter übrigens gleichen Umständen die Röhren in dem Masse widerstandsfähiger, der Betrieb der Wasserleitung in dem Masse gesicherter ist, als die Wanddicke zunimmt.

Führt man diese Untersuchung weiter fort und frägt, was die Ingenieure, die den Bau einer Wasserleitung, die Herstellung eines Röhrennetzes zu überwachen haben, in ihrem persönlichen Interesse vorziehen würden, Röhren mit dünneren, oder Röhren mit dickeren Wänden, so wird sich wohl keiner finden, der sich nicht für die letzteren entscheiden würde, denn je dicker die Röhren sind, desto weniger Ueberwachung ist nöthig, und desto sorgenfreier kann man der Betriebseröffnung entgegensehen.

Der einzige, der ein Interesse und zwar ein lebhaftes Interesse daran haben muss, dass die Röhren so dünn und so leicht hergestellt werden, als es überhaupt zulässig ist, ist derjenige, der sie bezahlen muss, oder derjenige, dem es obliegt, das Interesse des Bestellers auch in dieser Beziehung zu wahren.

Gegen diese Anschauung könnte man einwenden, dass der Besteller weder an der Wanddicke, noch am geringen Gewichte ein Interesse zu haben braucht, sobald er die Röhren nicht nach dem Gewichte, sondern nach dem laufenden Fuss bezahlt. Der Vortheil einer solchen Vergebung, so plausibel er im ersten Moment erscheint, beruht auf einer Täuschung. Denn der Lieferant, der die Röhren nach dem laufenden Fuss bezahlt erhält, macht in seinem Interesse die Röhren ebenfalls so dünn, als es überhaupt zulässig ist. Die Rollen sind gewechselt, aber ein Interesse, die Rohrwand möglichst dünn zu machen, besteht fort.

Es ist mit einem Worte einzig und allein der finanzielle Gesichtspunkt, welcher dazu veranlassen kann, die Röhrenwände einer Wasserleitung so dünn zu machen, als dies überhaupt zulässig ist, und es wirft sich nunmehr nothwendig die Frage auf, wie diese bereits mehrmals und mit Nachdruck erwähnte Grenze zu verstehen sei. Zulässig werden Röhren mit einer gewissen geringen Wanddicke nur dann sein, wenn mit denselben der Betrieb der Wasserleitung ohne häufige und grosse Störungen möglich ist,

d. h. wenn Röhrenbrüche nur selten eintreten; denn gänzlich zu vermeiden sind derartige Kalamitäten in keinem Falle.

Die Erfahrungen aller Wasserleitungen, auch derjenigen, in welchen die dicksten Röhrenwände angewendet wurden, zeigen, dass insbesondere in den ersten Jahren des Betriebes, in geringerem Masse aber auch später, überall Röhrenbrüche vorkommen.

Es ist allerdings ganz unzweifelhaft, dass dieselben unter übrigens gleichen Umständen, d. h. bei gleichem Röhren-Durchmesser, gleicher Druckhöhe, gleicher Eisenqualität, gleicher Sorgfalt in der Herstellung etc., minder häufig bei dickeren Röhren, als bei dünneren stattfinden werden; es liegen jedoch keine Anhaltspunkte vor, welche gestatten würden, dieses Verhältniss genau zu bestimmen, weil der Zufall hier von grösstem Einfluss ist. Die Folgen solcher Röhrenbrüche sind, insoferne es sich um kleine Röhren handelt, überhaupt nicht von Bedeutung; bei grösseren Röhren, die auf freiem Felde liegen, sind die Nachtheile, wenn man davon die Betriebsstörung abstrahirt, ebenfalls nicht von Belang. Nur in jenen Fällen, wenn Röhren grösseren Durchmessers, welche in den Strassen einer Stadt liegen, bersten, können hie und da Uebelstände (Einsinken von Canälen, Eintritt des Wassers in Keller etc.) eintreten.

In jedem speziellen Falle muss man nun darüber in's Klare kommen, welchen Werth man darauf legt, diese unvermeidlichen Uebelstände auf eine möglichst geringe Anzahl zu beschränken. Einzig und allein hiernach wird sich der Kostenaufwand bei der ersten Anlage abstufen lassen, welcher man selbstverständlich die verschiedensten Grade von Sicherheit in dieser Beziehung verleihen kann.

Das Bestreben, die Röhren so dünn zu machen, als dies nur zulässig ist, hat die Ingenieure, die auf dieses Ziel lossteuerten, veranlasst, einerseits der Qualität des Materials, um welches es sich hier handelt, ihre besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, andererseits die produzirten, zur Verwendung bestimmten Röhren äusserst sorgfältig zu untersuchen.

Die Qualität des Gusseisens.

Von den verschiedenen Eigenschaften des Gusseisens kommt insbesondere eine in Betracht, die Festigkeit desselben, und zwar jene bei der Inanspruchnahme auf Zug, selbstverständlich mit Rücksicht auf die Elastizität des Materials.

Das Gusseisen besitzt eine verschiedene Festigkeit, je nach den Erzen, aus denen es gewonnen wird, je nach der Methode der Erzeugung. Die Verwendung von Holz oder Coaks als Brennmaterial, die Anwendung von kaltem oder warmem Wind für das Gebläse sind von sehr grossem Einfluss auf die Festigkeit des produzirten Materiales.

Weiss man im Voraus, dass man ein bestimmtes Material für eine wichtige Erzeugung verwenden will, so ist es zweifelsohne rationell, vorher dieses Material genau zu studiren, damit man über die Resultate der Erzeugung vor derselben im Klaren sei und durch dieselbe nicht überrascht werde.

In diesem Falle befinden sich in der Regel die Fabrikanten, die beiläufig wissen, was sie aus ihrem Materiale für Waaren erzeugen wollen, seltener die Besteller.

Tritt indessen der letztere Fall ausnahmsweise ein, so wird auch das angedeutete Mittel in Anwendung gebracht und damit eine feste Basis für die Konstruktionen, die Dimensionen etc. des herzustellenden Gegenstandes gewonnen.

Durch die Anstellung solcher, der Erzeugung in grossem Massstabe vorangehender Versuche ist indessen noch keine Garantie dafür gewonnen, dass die Erzeugung mit diesem Versuche immer übereinstimmen werde und selbst wenn man in wichtigen Fällen, z. B. bei Kanonen, die diesbezüglichen Proben fort und fort wiederholt, so genügt dies nicht, denn die Versuche in kleinem Massstabe können sehr gut ausfallen, das zum Gusse einer Kanone selbst verwendete Eisen kann von ausgezeichneter Qualität und der Guss selbst dessenungeachtet misslungen sein. Erst die Erprobung der Kanone mit der doppelten Pulverladung gibt die erforderliche Beruhigung, dass sie bei der normalen Ladung sicher halten werde.

In allen jenen Fällen, wo die Besteller vorher nicht wissen, aus welchem Material ihre Bestellung angefertigt wird, aber dessenungeachtet einer Basis für ihre Gewichts- oder Kostenberechnungen bedürfen, müssen sie sich eine solche beiläufig richtige zu verschaffen suchen. Es ist allgemein üblich und entspricht der Natur der Sache in solchen Fällen, Mittelwerthe anzunehmen und diese findet man, indem man eine sehr grosse Anzahl derartiger Materialien selbst prüft oder die Ergebnisse solcher Versuche, die von anderen bewährten Männern angestellt wurden, benützt.

Die Anstellung solcher Versuche mit Materialien aus vielen Ländern und Giessereien ist keine Nebenarbeit, die man während der Verfassung eines grossen Projektes machen kann, sondern für sich

allein ein Unternehmen, welches viele Monate Zeit in Anspruch nimmt. Man pflegt deshalb gewöhnlich die zweite Methode in Anwendung zu bringen und nimmt auf Grundlage bewährter Erfahrungen für die Projektsverfassung einen bestimmten Festigkeits-Coëffizienten, in der Regel einen Mittelwerth, an. Hat man dies gethan und gelangt das Projekt in's Stadium der Ausführung, so kann das wirklich zur Anwendung gelangende Material vielleicht zufälliger Weise der ursprünglichen Annahme für die Festigkeit entsprechen oder aber von derselben abweichen.

Es ist nothwendig, sich davon zu überzeugen und zu diesem Behufe stellt man mitunter Versuche an, bei welchen man das Gusseisen zerreisst.

Man kann dies in zweierlei Weise machen:

Die Versuche mit sogenannten Probestäben sind höchst unsicher und eben deshalb von sehr zweifelhaftem Werthe. Die Austrocknung der Form, die Temperatur des Eisens, die verschiedene Dichte desselben, die Abkühlung, Luftblasen, mit einem Worte der Zufall, spielt dabei eine wichtige Rolle. Will man diese Fehlerquelle eliminiren, so muss man diese Versuche in grosser Anzahl und oft wiederholen und selbst dann bekommt man nur relative Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Festigkeit des Gusseisens, weil diese nie identisch ist beim Gusse von grossen Massen und beim Gusse von kleinen Stäben.

Man kann solche Zerreissversuche auch direkte mit Röhren machen, die man zu diesem Zwecke opfert. Das Resultat wird hierbei einerseits sicherer sein, weil man das Material in derjenigen Form prüft, um deren Verwendung es sich wirklich handelt, andererseits unsicherer, weil die Zahl derartiger Versuche nothwendiger Weise eine viel beschränktere sein muss, mithin dem Zufall viel Spielraum geboten ist.

Allein selbst angenommen, dass es möglich wäre, durch irgend eine Methode die absolute Festigkeit und die übrigen erforderlichen Eigenschaften des Gusseisens genau kennen zu lernen, so hätte dies für die Praxis keinen besonderen Werth, denn man kann aus dem besten Eisen durch eine unzweckmässige Fabrikationsmethode oder Sorglosigkeit bei der Ausführung schlechte unbrauchbare Röhren erzeugen.

Aus diesem Grunde verzichten viele Ingenieure ganz und gar darauf, die Festigkeit des Eisens durch spezielle Versuche zu prüfen und nehmen sofort eine Untersuchung vor, durch welche man sich indirekt sowohl von der Qualität des Materiales, als von der Güte der Ausführung überzeugen kann.

Probirung der Röhren.

Prüft man nämlich sämmtliche zur Verwendung bestimmte Röhren mit der hydraulischen Presse bis zu einer gewissen Grenze, bei welcher das Material noch nicht übermässig in Anspruch genommen wird und somit noch keinen Schaden leidet, so kann man aus dem sich ergebenden Ausschuss ein ziemlich sicheres Urtheil über die Röhren fällen, weil die Untersuchung eben mit allen Röhren, also in sehr grossem Massstabe, vorgenommen wird.

Mit einer solchen Untersuchung hat man sich bei allen älteren Wasserleitungen und bei vielen in neuerer Zeit hergestellten vollständig begnügt. Waren mit den so probirten Röhren die Rohrstränge fertig hergestellt, so wurden sie gefüllt und jenem Druck ausgesetzt, den sie überhaupt nach ihrer Lage erleiden sollten.

Erst in neuester Zeit, seitdem man Röhren mit besonders dünnen Wänden anwendet, hat man es hie und da versucht, die fertig gelegten Röhrenstränge selbst mittelst hydraulischer Pressen zu probiren. — (Z. B. in Basel, Braunschweig, Karlsruhe, Wiesbaden u. s. w.)

Diese Methode hat sich überall, wo sie angewendet worden ist, trotz der dünnen Röhrenwände gut bewährt, indessen erscheint es angezeigt, hervorzuheben, dass bisher in allen erwähnten Städten nur Röhren kleinerer und mittlerer Dimensionen bis zu 20 Zoll Durchmesser derartigen Proben unterzogen wurden, und dass man mit wenigen Ausnahmen überall diesen Probedruck der Röhrenstränge nicht so hoch getrieben hat, wie jenen der einzelnen Röhren. (So hat man z. B.

	die einzelnen Rohre	die Röhrenstränge	
in Braunschweig	auf 15	nur auf 5	Atmosph. probirt.)
„ Carlsruhe	„ 16	„ „ 8	„ „
„ Magdeburg	„ 12	„ „ 3	„ „
„ Wiesbaden	„ 20	„ „ 12 bis 15	„ „

Letzteres dürfte geschehen sein, weil man es vermeiden wollte, die Röhren das zweite Mal strenger zu prüfen, als beim ersten Male und das findet thatsächlich statt, wenn man in beiden Fällen auf den gleichen Druck probirt. Es unterliegt nämlich kaum einer Frage, dass beim Probiren der einzelnen Röhren die Wider-

standsfähigkeit derselben gegen einen innern Druck durch die Methode der Einspannung in die hydraulische Presse erhöht wird. Diese Nachhilfe fällt aber gänzlich hinweg, wenn die Rohrenden nicht mehr durch Platten zusammengepresst sind.

Röhrenbrüche.

Diese Proben der Röhrenstränge verursachen, insbesondere wenn sie bis zu einer beträchtlich höheren Spannung getrieben werden, als diejenige ist, der die Rohrleitung beim Betriebe ausgesetzt sein wird, Röhrenbrüche und zwar der Zahl nach viel mehr, als sich in den ersten Betriebsjahren ohne Anwendung solcher Proben ergeben würden. Wenn das Verfahren dessenungeachtet als rationell bezeichnet werden muss, so liegt der Grund davon darin, dass es entschieden zweckmässiger ist, etwas Unangenehmes, aber Unvermeidliches zu einer Zeit über sich ergehen zu lassen, wo man darauf vorbereitet und eben deshalb im Stande ist, die Unannehmlichkeiten zu mildern, als sich davon unvorbereitet überraschen zu lassen.

Dazu kömmt, dass künstlich mittelst einer hydraulischen Presse erzeugte Röhrenbrüche bei kurzen Rohrsträngen gar nie einen Schaden anrichten können, weil die ausströmende Wassermenge an und für sich gering ist und der grosse hydrostatische Druck im selben Momente aufhört, in welchem sich das Wasser einen Ausweg gebahnt hat.

Sieht man die Proben der Röhrenstränge von diesem allein richtigen Gesichtspunkte an, so wird man nie in den Irrthum verfallen, eine gesprengte Muffe, ein geborstenes Rohr als etwas absonderliches und ungehöriges zu betrachten, sondern im Gegentheile in jedem solchen Falle die Beruhigung empfinden, einer künftigen möglicher Weise eintretenden Calamität entgangen zu sein.

In einer anderen Beziehung hat die Methode des Probirens der gelegten Stränge, respective die künstliche Erzeugung der Röhrenbrüche allerdings einen Uebelstand im Gefolge, nämlich den, dass der Verkehr in den Strassen länger, als unumgänglich nöthig wäre, gestört wird. Der Grund liegt darin, dass bei jeder Probe nur immer ein Gebrechen entdeckt werden kann, weil alsdann der durch die hydraulische Presse erzeugte Druck aufhört; alsdann muss das Rohr entleert, durch Einfügung eines neuen Rohres reparirt und wieder gefüllt werden und dann erst kann ein zweites Gebrechen entdeckt werden. Während dieser ganzen Zeit muss der Röhrengraben offen oder wenigstens theilweise offen und die Passage gestört bleiben. Lässt man aber das Wasser erst später mit dem natürlichen Drucke ein, so treten die Röhrenbrüche rasch nach einander an vielen Stellen der Stadt gleichzeitig zu Tage und die Wiederherstellung der Leitungen ist mit einer geringe Zeit andauernden Störung der Passage verbunden.

Nachdem in der vorstehenden Abtheilung die Fragen der Wanddicke, der Eisenqualität und der Erprobung der Röhren im Allgemeinen besprochen wurden, so unterliegt es nunmehr keiner Schwierigkeit, dieselben Fragen speziell mit Beziehung auf die Wiener Wasserleitung zu erörtern.

Die Wanddicken der Wiener Röhren.

In der Eingabe vom 10. Juni 1871 Nr. 1288 W. V./II., in welcher der Gefertigte die Behauptungen der Experten besprochen und widerlegt hat, hat derselbe die 3 Methoden, die man anwenden könnte, um die dünnen Wandstärken zu bekämpfen, die Berufung auf andere Städte, welche dickwandige Röhren haben, auf die in Wien an einzelnen Rohrsträngen vorgenommenen Proben, endlich auf die Rechnung eingehend erörtert und ist zu dem Schlusse gelangt, dass eine solche Berufung nicht stichhältig sei. Hingegen hat der Unterzeichnete schon damals auf mehrere Städte mit dünnwandigen Röhren hingewiesen, in welchen sich dieselben gut bewährten.

Seitdem sind eine grosse Anzahl von Mittheilungen fremder Wasserwerke eingelaufen, aus welchen sich ergibt, dass die dünnwandigen Röhren immer mehr und mehr Verbreitung finden. Dass und warum dies rationell sei, ist soeben ausführlich nachgewiesen worden.

Es liegen somit für den Gefertigten eine Reihe von Gründen vor, seine wiederholt schriftlich und mündlich ausgesprochene Behauptung aufrecht zu halten, dass die Röhren für die Wiener Wasserleitung mit den im Projekte angenommenen Wandstärken zulässig seien, wenn man zu denselben ein gutes Eisen verwendet und sie in der vorgeschriebenen zweckmässigen Weise herstellt.

Diese Auffassung fühlt sich der Unterzeichnete verpflichtet, auszusprechen, entgegen seinem Interesse, entgegen jenem aller Bauleitungsorgane, einzig und allein im Interesse der Kommune Wien, damit dieselbe

nicht überflüssiger Weise todtes Kapital in den Boden lege, damit die Stadt Wien nicht zu den letzten Städten gehöre, die ihre Wasserleitung ohne Rücksicht auf die Erfahrungen der Neuzeit nach der alten Schablone erbauen, sondern mitgezählt werde unter die Zahl derjenigen, die den Fortschritt der Industrie und Wissenschaft fürs praktische Leben zu verwerthen wissen.

Nicht um ein Experiment handelt es sich, das in so grossem Massstabe anzustellen unverständig und leichtsinnig wäre, sondern einfach und allein darum, die anderwärts gewonnenen Erfahrungen zu benützen und dadurch Ehre zu gewinnen und Geld zu ersparen.

Wenn aber die Vertreter der Kommune Wien, beirrt durch die auf ganz exceptionelle Ursachen zurückzuführenden Resultate der Erprobung des 15" Röhrenstranges auf der Landstrasse, durch die mehrseitig, zwar mit grosser Bestimmtheit, aber mangelhafter Begründung abgegebenen Vota und durch die theils übertriebenen, theils gänzlich unbegründeten Darstellungen einzelner Röhrenbrüche vor grossen Geldopfern nicht zurückschrecken wollen, so stehen ihnen allerdings mehrere Mittel zu Gebote, um diese unvermeidlichen Röhrenbrüche, deren Eintreten längst und wiederholt angekündigt worden ist, der Zahl nach zu verringern, der Wirkung nach abzuschwächen.

Eines derselben ist eine Verminderung des hydrostatischen Druckes durch Isolirung des Röhrennetzes der tiefer gelegenen Stadttheile mit einer gleichzeitigen Verdickung der Röhrenwände.

Untersuchen wir diesen aus zwei Theilen bestehenden Vorschlag, der sich so leicht mit wenigen Worten niederschreiben lässt, und fassen wir die Consequenzen desselben ins Auge.

Isolirung des Röhrennetzes der tiefer gelegenen Stadttheile.

Eine Isolirung des Röhrennetzes der tiefer gelegenen Stadttheile zum Zwecke einer Verminderung ldes Druckes wäre nach der Ansicht des Unterzeichneten eine höchst unzweckmässige, eine höchst bedauerliche Massregel.

Es ist allerdings wahr, dass in der weitaus grössten Zahl von Städten der hydrostatische Druck im Röhrennetz nicht grösser als 3 bis 5 Atmosphären ist; das hat aber keinen andern Grund, als den der Oekonomie, weil eben in allen diesen Städten das Wasser mit Dampfkraft gehoben werden muss und jeder Fuss Druckhöhe so und so viele Zentner Kohle per Jahr kostet.

Dass aber auch in diesen Städten die Nützlichkeit eines grösseren, als des gerade absolut nöthigen Druckes wohl erkannt wird, beweist die Thatsache, dass viele derselben ihrer Maschinenanlage die Einrichtung gegeben haben, das Wasser zeitweise höher drücken zu können. (Z. B. Hamburg, Braunschweig, Zürich u. s. w.) Jene Städte, die natürliches Gefälle zur Disposition haben, hochgelegene Reservoirs besitzen (Brüssel), benützen dieselben auch und thun daran sehr wohl.

Die Stadt Wien ist in dieser glücklichen Lage und hat weiters die Möglichkeit, gerade jenem Bezirke hohen Druck zu gewähren, der dazu berufen ist, eine Stätte des Handels und der Industrie zu sein. Die Stadt Wien ist in der Lage, mit einem Minimum von Wasserverbrauch hydraulische Motoren aufzustellen, die prachtvollen Einrichtungen der englischen Hafenstädte nachzuahmen und das Ein- und Ausladen der Schiffe an der Quaimauer unserer künftigen Donau mit hydraulischen Krahnen zu bewerkstelligen und sie sollte diesen Vortheil in die Schanze schlagen, um die grosse Gefahr zu vermeiden, dass in den ersten Betriebsjahren vielleicht eine grössere Anzahl von Röhrenbrüchen stattfindet! Das wäre höchst bedauerlich!

Abstrahiren wir aber von dieser Seite die Frage und ziehen wir die Methode in Betracht, nach welcher man in diesem Falle vorgehen müsste.

Würde es sich um die Druckverminderung für einige wenige Strassen handeln, so liesse sich diese Aufgabe vielleicht durch ein einfaches, nicht besonders kostspieliges Mittel bewirken; nachdem aber der gesammte II. Bezirk mit allen zu gewärtigenden Adnexen desselben und nicht unbedeutende Theile des IX., I., und III. Bezirkes ebenfalls in Betracht zu ziehen sind, mithin Stadttheile, welche zur Zeit der Maximalconsumtion beiläufig 15 bis 20 Kubikfuss Wasser per Sekunde beanspruchen werden, so ist dies nur durch Anlage eines vierten grossen Reservoirs mit der dazu gehörigen Zu- und Ableitung des Wassers zu erreichen.

Ein geeigneter Platz für ein solches Reservoir wäre z. B. die Abdachung der Türkenschanze gegen Währing.

Die Zuleitung müsste entlang der Trace des 36" Rohres bis zur Schmelz und von diesem Punkte weiter durch ein besonderes Rohr erfolgen. Consequenzen dieser Anordnung wären eine Reduktion der Durchmesser des 33", 30", 26" und 24" Rohres, die nach dem jetzigen Projekte die Speisung der Leopoldstadt

bewirken, hingegen eine Vergrösserung des jetzt 36" Verbindungsstranges zwischen den Wasserbehältern am Rosenhügel und auf der Schmelz, eine Vergrösserung der Röhren, welche von der Schmelz bis zur Westbahnlinie entlang der Gürtelstrasse beiläufig bis zur Währinger Linie laufen und die Anlage eines Zuleitungsrohres von diesem Punkte bis zum neuen Reservoir.

Für die Ableitung des Wassers müsste ein besonderes Hauptrohr vom Reservoir auf der Türkenschanze, den Donaucanal traversirend, in die Brigittenau gelegt werden und von diesem aus würde die Versorgung des II. Bezirkes, der Rossau, der Weissgärber und Erdberger Lände mittelst eines neu zu entwerfenden Röhrennetzes erfolgen.

Ein anderer geeigneter Punkt für die Anlage eines vierten Reservoirs liesse sich vielleicht auch unterhalb der Spinnerin am Kreuz ausmitteln und in diesem Falle würde das Röhrennetz der westlichen Bezirke vollständig unverändert bleiben und nur die Hauptröhren der Bezirke Wieden und Landstrasse wären einer Transformation zu unterziehen. Man müsste in diesem Falle vom neuen Reservoir direkte ein etwa 24" Rohr in die Leopoldstadt führen und könnte das 26" Rohr der Matzleinsdorferstrasse durch ein 14 oder 15" Rohr ersetzen. In beiden Fällen ist, wie man sieht, eine sehr bedeutende Umarbeitung des ganzen Projekts, eine Wiederaufnahme der politischen Verhandlungen, der Grundeinlösung etc. erforderlich und berechnet man für beide Annahmen die beiläufigen Kosten einer derartigen Anlage eines neuen Reservoirs mit Zu- und Ableitung mit der erwähnten Veränderung des übrigen Röhrennetzes, jedoch vorläufig unter der Annahme, dass die Wanddicken der Röhren unverändert bleiben würden, so erhöhen sich laut Beilage *A* die Kosten der Herstellung der Hochquellen-Wasserleitung im ersten Falle um 500.000 fl., im zweiten Falle um 360.000 fl.

Verstärkung der Wanddicken.

Das zweite zur gleichzeitigen Anwendung vorgeschlagene Mittel, die Wanddicken zu vergrössern, kostet, insbesondere wenn man so enorme Verstärkungen, wie sie in Vorschlag gebracht worden sind, anwenden will, viel und nützt wenig. Bei gleicher Eisenqualität und gleicher Sorgfalt der Erzeugung gewähren dickere Röhren unzweifelhaft grössere Sicherheit und es würden deshalb weniger Röhrenbrüche eintreten; allein es ist sehr zu befürchten, dass die Giessereien die beiden ersten Bedingungen nicht erfüllen werden und eben deshalb ist die Wahrscheinlichkeit, dass man durch dickere Röhrenwände viele Röhrenbrüche ersparen werde, keine sehr grosse. Ueberdies hat diese Methode ebenfalls einige weitgehende Consequenzen im Gefolge. Sind nämlich die Röhren wirklich zu dünn, so gilt dies nicht blos für die neu zu giessenden, sondern auch für die bereits gelieferten und zwar sowohl für die noch am Depotplatz vorräthigen, als für die bereits in den Boden gelegten, auch wenn sie alle vorgeschriebenen Proben ausgehalten haben.

Wenn man unter diesen gewiss logischen Voraussetzungen die Verdickung für das gesammte mit Rücksicht auf die Isolirung der tiefern Stadttheile veränderte Röhrennetz durchführt, so erhöhen sich laut Beilage *C* hierdurch die Kosten der Röhrenleitungen um 1,050.000 fl. bis 1,150.000 fl. je nach der Anlage des Reservoirs, dessen Herstellungskosten in diesen Beträgen nicht mit inbegriffen sind.

Das Herausnehmen aller bereits in den Boden verlegten dünnwandigen Hauptröhren (auch jener, die die vorgeschriebenen Proben im Strange bereits ausgehalten haben) würde weiters einen Geldbetrag von beiläufig 24.000 fl. erfordern. (Siehe Beilage *D.*)

Dieselbe Prozedur müsste consequenter Weise auch auf die im Jahre 1866 gelegten Röhrenstränge der Ringstrassen-Wasserleitung ausgedehnt werden und es würde das Herausnehmen der alten Röhren und der Ersatz derselben durch neue dickwandige einen Geldbetrag von 240.000 fl. und nach Abrechnung des Werthes der alten Rohre dieser Wasserleitung einen Betrag von 150.000 fl. erfordern.

Nach Abrechnung des Werthes der gesammten gelieferten dünnwandigen Röhren würden die beiden vorgeschlagenen Mittel somit in runder Summe zusammen 1,000.000 bis 1,200.000 fl. kosten (siehe Beilage *F*) und dazu kämen zweifellos noch diverse Entschädigungs-Ansprüche der Unternehmung für die Modellveränderungen der Röhren und verschiedene andere Verluste, die ihr aufzufinden nicht schwierig sein dürfte. Ueberdies würde durch dieses Auskunftsmittel in den mit der Bauunternehmung abgeschlossenen Vertrag eine Bresche geschossen und dies würde vielleicht eine grössere Inanspruchnahme der Finanzen der Kommune involviren, als die Mehrkosten der Röhren für sich betragen würden.

Solche enorme Beträge unnöthiger Weise aufzuwenden, um schliesslich im besten Falle eine Anzahl von Röhrenbrüchen zu ersparen, erscheint dem Unterzeichneten als eine Massnahme von einem Umfange, der ausser allem Verhältnisse zu dem zu erreichenden Zwecke steht. Er kann sie daher nur dringendst widerrathen.

Aber ist es denn nothwendig, so weit zu gehen, und diese beiden Mittel gleichzeitig, ohne alle Modifikation, ohne alle Rücksicht auf den Kostenpunkt auszuführen? Könnte man sich nicht damit begnügen, die mehrseitig gewünschten erhöhten Sicherheitsmassregeln nur auf die tief gelegenen Stadttheile, wo die Röhren dem stärksten Drucke ausgesetzt sind, zu beschränken, sei es durch Verminderung des Druckes, sei es durch eine Verstärkung der Röhren an dieser Stelle? Die grossen Vortheile eines hohen Druckes und die weitgehenden Consequenzen einer Anlage zur künstlichen Verminderung desselben sind soeben besprochen und beurtheilt worden und im Vergleich mit diesem Auskunftsmittel würde die Verdickung der Röhrenwände im II. Bezirk und den angrenzenden Partien eine ungleich einfachere praktische Lösung der Frage sein, eine Massregel, die der Fachmann zwar nicht als erforderlich, aber keineswegs als irrationell bezeichnen wird.

Die technischen Bedenken gegen eine Verwendung von Röhren desselben Durchmessers mit verschiedenen Wandstärken bei ein und derselben Wasserleitung sind sehr untergeordneter Natur und verschwinden vollständig, wenn man damit einen positiven Vortheil erreicht.

Dieses Auskunftsmittel hätte überdies den Vortheil, nur sehr geringe Mehrkosten zu verursachen, denn selbst unter der Annahme jener enormen Verstärkung der Wanddicken, die dem löblichen Gemeinderathe vorgeschlagen wurde, würden sich die Kosten für die Verdickung sämmtlicher Hauptröhren des II. Bezirkes und der angrenzenden tiefliegenden Stadttheile auf circa 70.000 fl. belaufen. Eine mässigere Verdickung liesse sich um etwa 50.000 fl. bewerkstelligen.

Diese Summen sind mit Zugrundelegung der Einheitspreise des Kostenvoranschlages berechnet und etwaige Nebenansprüche der Unternehmung nicht in Betracht gezogen.

Legung der Hauptröhren in Canäle.

Es erscheint übrigens angezeigt, noch eine dritte Methode in Betracht zu ziehen, welche zwar nicht Abhilfe gegen die unvermeidlichen Röhrenbrüche, wohl aber gegen die damit verbundenen ebenso unvermeidlichen Klagen und Vorwürfe zu gewähren im Stande ist, und diese besteht darin, die Druckverhältnisse der Röhren überall zu lassen, wie sie sind, aber sämmtliche grösseren Röhrenstränge in der Stadt Wien selbst und einen Theil der Hauptröhren ausserhalb Wiens, der nicht im freien Felde liegt, zwar mit den im Projekt bestimmten Wanddicken anzufertigen, jedoch in eigens zu diesem Zwecke zu erbauende Canäle zu legen. Das kostet viel, würde aber auch eine vollständige Sicherheit bezüglich der Folgen aller Röhrenbrüche für alle Zeiten gewähren, denn diese werden zwar dadurch nicht in ihrer Zahl verringert, wohl aber in ihren Wirkungen vollkommen unschädlich gemacht. Das in jedem solchen Falle ausströmende Wasser würde im Canal selbst unschädlich abfliessen, und jede Reparatur wäre unterirdisch ohne Aufreissen des Pflasters, ohne die geringste Störung der Passage ausführbar.

In Paris hat man dieses System im grossen Massstabe angewendet, jedoch keine speziellen Canäle für die Wasserleitungsröhren hergestellt, sondern die öffentlichen Unrathscanäle mit besonderen Profilen erbaut und zu diesem Zwecke benützt. Das hat den grossen Nachtheil der Erwärmung des Wassers. Die Unrathscanäle kommuniziren durch alle Wassereinfallsschachte in den Strassen und durch die Abtrittsschläuche in allen jenen Häusern, die nicht mit Waterclosets und Senkgruben versehen sind, mit der atmosphärischen Luft und zwar in solchem Grade, dass die Luft beständig fort wie durch Kamine durch dieselben zieht.

Legt man hingegen die Röhren in Canäle, die nur für diesen Zweck dienen, so ist man im Stande, die Ventilation beliebig zu reguliren und kann dadurch eine Erwärmung des Wassers verhüten oder mindestens sehr beschränken.

Die Ausführung solcher Canäle würde in den Strassen Wiens, die so vielfach mit unterirdischen Objekten versehen sind, allerdings eine schwierige sein, indessen wäre dies kein absolutes Hinderniss, umsomehr da man immer an einzelnen Stellen, z. B. bei Strassenkreuzungen, wo Unrathscanäle im Wege stehen, den Wasserleitungscanal unterbrechen kann.

Die Methode selbst hätte überdies den Vortheil, dass der mit der Bauunternehmung bestehende Vertrag dadurch gar nicht alterirt würde, sei es nun, dass man die Ausführung der Canäle demselben Unternehmer überliesse, oder aber dass dieselben von wem immer ausgeführt würden, der die Herstellung bei der Offertverhandlung ersteht.

Die Herstellungskosten für diese Canäle würden für sämmtliche Hauptröhren des IV. Baulooses 900.000 fl., für jene Röhrenstränge des III. Bauloses, die in bestehende Strassen gelegt werden müssten, 600.000 fl., zusammen somit 1,500.000 fl. betragen.

Dieser Betrag, um welchen die Kosten für den Bau der Hochquellen-Wasserleitung sich erhöhen würden, ist unstreitig sehr beträchtlich, er ist sogar höher als jener, den man aufwenden müsste, um die Röhrenwände zu verstärken und die tiefer gelegenen Stadttheile zu isoliren; aber man schafft damit etwas, das in der einen Beziehung nicht blos theilweise, sondern vollständig abhilft, gegen eventuelle Vorwürfe sicherstellt und in der andern nichts verdirbt. Vom technischen Standpunkte muss daher dieser Vorschlag empfohlen werden, vom volkswirthschaftlichen dagegen lässt er sich nicht rechtfertigen, weil die Zinsen des dazu erforderlichen Kapitals weitaus grösser sind, als die Reparaturkosten der zu gewärtigenden Röhrenbrüche und die Entschädigungsbeträge für die durch dieselben möglicherweise entstehenden Schäden.

Die Stadt Wien wird, wenn das Röhrennetz der Hochquellen-Wasserleitung vollendet ist, beiläufig 10.000 Klafter Röhren grossen Durchmessers ausserhalb der Linien und eben so viele Röhren grösseren Durchmessers (12 bis 26″) innerhalb der Linien besitzen. Der Prozentsatz der Röhrengebrechen in den spätern Jahren, nach Ablauf der ersten Betriebszeit, ist überall, gleichviel ob die Röhren stärkere oder schwächere Wanddicken besitzen, ein äusserst geringer und gar nicht in Betracht zu ziehen. In den ersten 2 Jahren nach der Betriebseröffnung beträgt er, wenn man die grösseren Röhren allein in Betracht zieht, erfahrungsgemäss 2 bis 3 pro mille.

Das gäbe für Wien bei Anwendung von grösseren Wandstärken für 20.000 Klafter Hauptröhren, das ist für circa 17.000 Stück Röhren, beiläufig 30 bis 50 Röhrengebrechen innerhalb der ersten 2 Jahre, und wenn man die Reparaturkosten jedes solchen Gebrechens mit 200 fl. annimmt, was entschieden hoch gegriffen ist, so ergibt sich hiefür ein Betrag von höchstens 10.000 fl. für 2 Jahre, das ist 5000 fl. für ein Jahr.

Es lässt sich nun leicht berechnen, welche enorme Zahl von Röhrenbrüchen man als Folge der Anwendung von Röhren mit geringerer Wandstärke annehmen müsste, damit die Reparaturkosten den Zinsen jenes Anlagekapitals gleich kämen. Und bei einer solchen Annahme müsste man vergessen, dass wir in Wien — vorsichtiger als anderwärts — die gelegten Röhrenstränge durchgehends einer Probe mit der hydraulischen Presse unterwerfen und dadurch von vorneherein die schadhaften Rohre eliminiren, so dass nach der Betriebseröffnung bei uns weniger Röhrenbrüche wie anderwärts eintreten werden.

Es sei dem Unterzeichneten gestattet, diesen ersten und wichtigsten Punkt seines Gutachtens mit einer Bemerkung zu begleiten, die vielleicht gerade hier am richtigen Platze steht. Oftmals kommt es im Leben vor, dass man das Richtige weiss und erkennt, auch den Muth hat, dasselbe zu verfechten, aber nicht die Macht, demselben zur Anerkennung zu verhelfen. Misstrauen auf der einen Seite, Aengstlichkeit und Zweifel auf der andern verlängern den Kampf, gefährden mitunter den Sieg. In solchen Fällen ist das Sprichwort am Platz, dass das Bessere der Feind des Guten ist; in solchen Fällen erscheint es angezeigt, demjenigen, der die Entscheidung zu treffen hat, dieselbe möglichst zu erleichtern.

Zwei Lösungen der Fragen sind eingehend besprochen worden, die beide empfehlenswerth sind. Die unveränderte Beibehaltung des ursprünglichen Projektes, die eine genügende Sicherheit mit einem Minimum der Kosten bietet, die Legung der Hauptröhren in Canäle, die das Maximum der Sicherheit aber allerdings nur mit einer beträchtlichen Kostenvermehrung gewährt. Zwischen diesen beiden Grenzen liegen viele Mittelwege, von denen jeder geeignet ist, die Sicherheit gegen Röhrenbrüche zu erhöhen und zwar proportional den damit verknüpften Mehrkosten.

Einer dieser Wege, der aber nur die tiefgelegenen Stadttheile im Auge hat, ist ebenfalls kurz besprochen worden.

Ein anderes, sehr einfaches, allgemein wirksames Mittel, die Folgen der Röhrenbrüche abzuschwächen, bietet eine beträchtliche Vermehrung der Absperrvorrichtungen dar.

Vermehrung der Absperrvorrichtungen.

Je näher die Absperrvorrichtungen der Hauptröhre aneinanderliegen, desto rascher wird man dazu gelangen, zwei derselben zu schliessen, wenn ein Röhrenbruch eintritt, desto geringer wird die durch denselben ausströmende Wassermenge sein können; und da nur die letzte überhaupt Schaden anrichten kann, so ergibt sich, dass es, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, rationell ist, die Absperrvorrichtungen so nahe an einander zu setzen, dass die eingeschlossene Wassermenge nicht zu gross ist.

Eine Vermehrung dieser Bestandtheile, und zwar im grossen Massstabe, ist aber mit verhältnissmässig geringen Auslagen verbunden und da sie überdies auch für den künftigen Betrieb, ganz abgesehen von allen Röhrenbrüchen, äusserst bequem ist, so kann sie nur auf das wärmste und unbedingt

empfohlen werden. Ob man einen Theil dieser Apparate selbstthätig konstruiren soll und nach welchem der verschiedenen bekannten Systeme, ist eine Detailfrage, die zu erörtern hier wohl zu weit führen würde. Weiters ist zur Unterstützung dieses Antrages noch zu bemerken, dass er die Vornahme der Strangproben auf kurze Distanzen ungemein erleichtern würde, weil die Fortsetzung der Röhrenlegung unbehindert von diesen Proben jederzeit stattfinden könnte.

Eine beiläufige Kostenberechnung unter der Annahme durchgeführt, dass man derlei Bestandtheile in Distanzen von je 100° anbringen wollte, was entschieden allzu weit gegangen wäre, ergibt einen Kostenbetrag von rund 200.000 fl. (Siehe Beilage *J.*) Begnügt man sich aber diese enorme Vermehrung nur in der Stadt und bei jenen Hauptröhren ausserhalb der Linien eintreten zu lassen, die nicht im freien Felde liegen, so reduzirt sich obiger Betrag auf etwa 150.000 fl.

Was immer für eine Entscheidung in Beziehung auf die Wanddicke schliesslich getroffen werden wird, unter allen Umständen muss das zu den Röhren verwendete Eisen gut sein und die Erzeugung in der vorgeschriebenen Weise stattfinden.

Eisenqualität.

Seine Ansichten, in Bezug auf die Qualität des Eisens der Wiener Wasserleitungsröhren hat der Gefertigte in seiner Eingabe vom 10. Juni d. J. in so ausführlicher Weise erörtert, dass ein nochmaliges Zurückkommen auf diese Frage überflüssig sein dürfte, um so mehr, da die seither in Wien und Kladno angestellten Sprengversuche die Richtigkeit der ausgesprochenen Anschauung nur bestätigen.

Controlle der Giessereien.

Desgleichen ist in der erwähnten Eingabe so wie im allgemeinen Theil dieser Denkschrift die Frage der Untersuchung der Röhren am Depôtplatze und auf den Strecken eingehend besprochen, so dass auch in dieser Beziehung nur weniges zu sagen übrig bleibt. Es scheint nämlich dem Unterzeichneten, nach den Erfahrungen, welche man mit den Giessereien seither gemacht hat, sehr wünschenswerth, dass die Bauleitung, abgesehen von den zeitweisen Visitationen der Werke durch die Ingenieure, die Fabrikation an Ort und Stelle kontinuirlich überwache.

Dass eine solche Massregel möglichenfalls sich als erforderlich herausstellen werde, hat der Gefertigte bereits zweimal angekündigt, einmal in dem Programm, welches er gelegentlich seiner Ernennung zum Oberingenieur im August 1868 vorgelegt hat, Nr. 416, W. V./II., ein zweitesmal gelegentlich seines Vorschlages zur Besetzung von Assistentenstellen im Jahre 1869.

Die Mariazeller Giesserei, welche bekanntlich anfangs horizontal gegossene Röhren geliefert hat und nur durch energisches Einschreiten zur Erzeugung in vorschriftsmässiger Weise gebracht werden konnte, lieferte in den letzten Wochen neuerdings derartig gegossene Röhren, welche sofort zurückgewiesen wurden. Dass die Kladnoer Giesserei im verflossenen Jahre eine Partie 15zölliger Röhren lieferte, unter welchen sich eine Anzahl Röhren befanden, welche mit der Muffe nach oben gegossen worden sind, wurde ebenfalls bereits früher mitgetheilt. Alle diese Vorkommnisse lassen die Exponirung von Ingenieuren auf den Hüttenwerken als wünschenswerth erscheinen.

Parallelröhren.

Die Frage, ob die Legung von Parallelröhren neben den grossen Röhren nicht zweckmässig wäre, kann der Gefertigte nur bejahen, aber gleichzeitig auch nicht umhin darauf aufmerksam zu machen, dass für die grossen Rohrstränge dies von allem Anfange an beabsichtigt war und noch ist.

Man hat es jedoch bei der Projektsverfassung des Röhrennetzes im Jahre 1865 unterlassen, hierfür besondere Röhren in den Kostenvoranschlag einzusetzen, theils weil diese Parallelröhren zu einem grossen Theile bereits vorhanden sind, z. B. am Franz-Josefs-Quai, vom Schottenring bis zum Kolowratring, im grössten Theile der Mariahilferstrasse, Wiedner Hauptstrasse etc. etc., theils weil man für dieselben alte Röhren der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung zu verwenden beabsichtigt, an deren Stelle neue Röhren grösseren Durchmessers gelegt werden müssen.

Wenn dessenungeachtet in den grossen Röhrensträngen für alle Häuser Ansatzstücke (von 2" Weite) eingelegt werden, so ist dies eine nur zweckmässige Vorsichtsmassregel, denn die Anwendung eines Parallelstranges empfiehlt sich erst dann, wenn eine grössere Anzahl von Häusern Wasser beziehen werden; so lange aber, wie es im Anfange gewiss der Fall sein wird, nur einzelne Häuser einer Strasse Wasser beziehen, hat die entschieden einfachere Abzweigung vom Hauptrohre für dasselbe gar keinen Nachtheil.

Vermehrung der Auslaufständer.

Bezüglich der Vermehrung der Auslautständer erlaubt sich der ergebenst Gefertigte auf seine Eingabe vom 19. August 1869 Nr. 540 hinzuweisen, welcher eine ausführliche Denkschrift über die künftige Strassenbespritzung beigelegt ist. In dieser Eingabe hat der Gefertigte sich dahin ausgesprochen, dass die Zahl der Auslaufständer beiläufig verdreifacht werden muss, wenn man die Strassenbespritzung mit geringen Betriebskosten vornehmen will.

Es berechnen sich nämlich unter der Voraussetzung einer täglich viermaligen reichlichen Bespritzung aller Strassen Wiens die jährlichen Bespritzungskosten per 1 Quadratklafter

mit Kreuzer	bei Stück Hydranten	deren Herstellung kostet
20 kr.	2000	300.000 fl.
12 kr.	4000	600.000 „
10 kr.	6000	900.000 „

Wie man sieht, wiederholt sich hier die alte Erfahrung, dass je geringer die Betriebskosten sein sollen, desto grösser das Anlagekapital sein muss.

Vertheilung der Arbeiten.

Die Frage, ob es zweckmässiger sei, gleichzeitig in allen Bezirken oder aber nur in einigen die Rohrlegung vorzunehmen, gibt gewünschten Anlass, die Frage der Controlle der Arbeiten des Unternehmers überhaupt in Betracht zu ziehen. Es erscheint dies letztere um so mehr am Platze, als die Bauunternehmung in den letzten Monaten und Wochen eine Reihe von Verwahrungen und Protesten gegen Anordnungen der Bauleitung, die in voller Uebereinstimmung mit den Vorschriften der Bedingnisse erflossen sind, eingelegt hat und ausserdem eine Anzahl von Abänderungen bezüglich der Ausführung der Arbeiten in Vorschlag gebracht hat, welche offenbar beweisen, dass ihr die Vorschriften der Bedingnisshefte äusserst lästig und unvortheilhaft erscheinen.

Das Prinzip, welches bei der Verfassung der Bedingnisse befolgt wurde und bei der Bezahlung der Arbeiten massgebend ist, besteht darin, die Arbeiten nach dem wirklichen Ausmasse derselben zu bezahlen und dieses letztere für alle einzelnen Arbeitsgattungen zu erheben.

Diese Methode ist eine sehr ehrliche und loyale, bei der unter der Voraussetzung, dass die Einheitspreise mit dem zu denselben bewilligten Zuschlage entsprechende seien, weder die Kommune noch die Unternehmung etwas riskirt. Ist der Graben breit und tief, so kostet er mehr als wenn er schmal und seicht ist; sind im Röhrenstrange viele Verbindungen, so kostet die Herstellung desselben mehr Arbeit und auch mehr Geld, als im entgegengesetzten Falle. Für die Unternehmung kann dieses Prinzip keinen Nachtheil haben, für die Kommune hat es den grossen Vortheil, dass die Ingenieure im Stande sind, die Arbeiten rationell durchzuführen, z. B. die Röhrenlegung in einer Strasse, deren Abgrabung bestimmt ist, sofort in solcher Tiefe vorzunehmen, dass eine Neulegung des Rohres nach ein paar Jahren vermieden werden kann.

Lässt man einer Unternehmung vollkommen freie Hand, wie dies mitunter geschieht, und verlangt nichts von ihr, als dass binnen einer bestimmten Zeit eine Wasserleitung vollendet sei, um deren Details man sich gar nicht kümmert, so ist es klar und der Unternehmung gar nicht zu verübeln, dass sämmtliche Arbeiten nur mit Rücksicht auf den einzigen Gesichtspunkt ausgeführt werden, dabei ein gutes Geschäft zu machen. In diesem Falle braucht es keiner detaillirten Controlle und empfiehlt sich der Einfachheit wegen, die Röhren-Lieferung und -Legung nach dem laufenden Fuss zn bezahlen. Dass die Röhrenleitungen alsdann überall so seicht als möglich gelegt werden, um Erdarbeiten und die lästigen Kreuzungen mit Canälen zu ersparen, dass das Wasser in Folge dessen im Sommer wärmer sein wird, dass die Rohrleitung statt mit gleichförmigen Gefällen je nach der Pflasteroberfläche bergauf und bergab gelegt wird, wodurch viele den Betrieb erschwerende Luft- und Schlammsäcke entstehen, sind natürliche und unvermeidliche Consequenzen dieser Methode.

Die Bauunternehmung und die Bauleitung geniessen die Vortheile einer solchen Vergebung der Arbeiten, den Nachtheil empfindet nur der Bauherr, der Eigenthümer der Wasserleitung.

Ganz analog verhält es sich bezüglich der Vertheilung der Arbeit auf die einzelnen Strassen. Je mehr die Arbeit konzentrirt wird, desto bequemer ist es für die Unternehmung und für die Bauleitung, desto nachtheiliger für den öffentlichen Verkehr. Nur mit Rücksicht auf letzteren hat die Bauleitung bisher die Arbeit gleichzeitig in 5 bis 6 Bezirken vornehmen lassen und bei einem so irrationellen Vorgange wie er bisher von Seite der Subunternehmer gepflogen wurde und trotz aller Bemühungen nicht abzustellen war, hat sich diese Massregel auch als nothwendig herausgestellt. Wird jedoch die Arbeit mit einer zweckmässigen Eintheilung vorgenommen, so dass man nicht mehr als 6- bis 7mal soviel in Arbeit nimmt, als man täglich fertig herstellen will, so wird eine Conzentrirung der Röhrenlegung auf 2 bis 3 Bezirke, in denen jeweilig gleichzeitig zu arbeiten wäre, ganz gut zulässig sein.

Es scheint dem Unterzeichneten hier am Platze, einige Modalitäten der Ausführuug der Arbeiten der Röhrenleitung zur Sprache zu bringen, welche bereits Gegenstand von Verhandlungen zwischen der Bauunternehmung und Bauleitung waren.

Muffenverbindung.

So wünscht die Unternehmung, die Hanfstricke bei den Muffenverbindungen trocken einzulegen, während die Bauleitung einen hohen Werth darauf legt, dass dieselben mit Kitt imprägnirt werden, wie dies in den speziellen Bedingnissen §. 29 vorgeschrieben ist. Der Grund für die letztere Auffassung liegt darin, dass der Hanf als organische Substanz der Fäulniss unterliegt, welcher eben durch Imprägnirung desselben vorgebeugt werden soll. Es liegt die Erfahrung vor, dass ein so präparirter Hanf nach Jahrzehnten, ja selbst nach einem Jahrhundert ungestört angetroffen wird, und da der Hanf bei derjenigen Methode der Muffenverbindung, welche hier angewendet wird, das eigentliche Dichtungsmateriale ist, während das Blei nur als Stöpsel functionirt, der das Herausdrücken der Stricke verhindert, so ist es gewiss rationell denselben zu imprägniren. Das Imprägniren der Schwellen beim Eisenbahnbau, das Theeren der Seile bei den Fördermaschinen und Rampenaufzügen, des gesammten Tauwerkes und der Segel beim Schiffbau finden ihre Erklärung in denselben Motiven.

Unterlage der Röhren.

Ein weiterer Wunsch der Bauunternehmung geht dahin, die Röhren statt auf Ziegelpfeiler direkt auf die Sohle des Röhrengrabens zu legen. Das ist unbedingt zweckmässig, wenn die Sohle des Röhrengrabens ein gewachsener Boden ist und die Aushebung der Erde mit solcher Vorsicht vorgenommen wird, dass jedes Rohr wirklich auf dem gewachsenen Boden fest aufliegt. Ein Versuch, die Röhren in dieser Weise zu legen, welcher im verflossenen Jahre auf der Landstrasse Hauptstrasse (siehe Röhrenprotokoll der Strecke 1966) angestellt wurde, hat leider zu dem Ergebnisse geführt, dass die Subunternehmung nicht im Stande ist, der zweiten Bedingung Genüge zu leisten. Die Aushebung der Sohle war nämlich so unregelmässig, dass man unter jedes Rohr mit der Hand hineinfahren, an manchen Stellen Ziegelsteine unterlegen konnte. Unter diesen Umständen musste man selbst bei festem gewachsenen Boden darauf verzichten, diese Methode zur Anwendung zu bringen, obwohl dieselbe Zeit- und Kostenersparniss im Gefolge hat. Bei angeschüttetem Boden, wie er leider in Wien so häufig ist, ist diese Methode übrigens im Prinzip nicht sehr empfehlenswerth, weil sie die Aushebung von sogenannten Kopflöchern unter den Muffen erfordert, die Anlass zu Einstürzen des Röhrengrabens u. dgl. geben.

Aus der letzterwähnten Ursache hat der Unterzeichnete einen weitern Vorschlag nicht gebilligt, dahin zielend, die Erdaushebung der Röhrengräben zwar mit der im Kostenvoranschlag angenommenen Breite zu verrechnen, aber mit einer beträchtlich geringeren Breite auszuführen und den für die Herstellung der Muffendichtungen erforderlichen Raum durch eben solche Kopflöcher, die an den Seitenwänden des Grabens angebracht werden müssten, zu gewinnen.

Auch diese Methode ist übrigens bei sorgfältiger Ausführung in allen jenen Fällen anwendbar, wo der Röhrengraben, im festen gewachsenen Erdreich stehend, keiner Pölzung bedarf.

Pflasterung der Strassen.

Ein ausserordentlich missliches Geschäft ist die Wiederherstellung und Instandhaltung des Pflasters nach vollendeter Röhrenlegung. Es ist ausserordentlich schwierig, diese Arbeit, wenn sie nicht auf einer

einzelnen Stelle, sondern im grossen Massstabe vorgenommen werden soll, so herzustellen, dass sie zu keinen Klagen Anlass gäbe.

Auch unter der Voraussetzung, dass man bei der Wiederanfüllung des Grabens gut stampfe und zum Pflaster gute Materialien verwende, wird eine Setzung des neu angeschütteten Erdreichs mehrmals, besonders nach Regengüssen eintreten und die Passage wird entweder durch diese selbst oder durch die mit der Reparatur beschäftigten Arbeiter wiederholt gestört. Aus diesem Grunde ist die Frage, ob man nicht die Pflasterung einige Wochen später vornehmen soll, wiederholt Gegenstand von Berathungen zwischen der Unternehmung und der Bauleitung gewesen und von letzterer wurde versuchsweise in einigen Strassen die spätere Vornahme der Pflasterung gestattet. Es scheint sehr zweckmässig, diese Methode in grösserem Massstabe in Anwendung zu bringen, respective auf alle jene Fälle auszudehnen, wo der Verkehr eine sofortige Pflasterung nicht unbedingt erheischt.

Probiren der Röhrenstränge.

Die Bauunternehmung hat sich weiters dahin ausgesprochen, dass sie mit der Vornahme des Probirens von Röhrensträngen bei zugeschüttetem Röhrengraben nicht einverstanden sei. Diese Anschauung theilt der Unterzeichnete vollständig; wenn dessenungeachtet aber in letzterer Zeit noch vor dem Probiren der Röhrenstränge das Rohr mit Erde überdeckt, ja hie und da der Röhrengraben gänzlich zugeschüttet wurde, so waren hieran Umstände Schuld, welche eben nur die Bauunternehmung selbst zu ändern im Stande ist. Die Bedeckung der Röhren mit Erde auf etwa 6 Zoll Höhe musste vorgenommen werden, um das Zerbrechen der Röhren durch Pflastersteine zu verhüten und ist mithin als Ersatz für eine in gewissen Strassen allerdings sehr schwierige Ueberwachung des offenen Röhrengrabens aufzufassen. Das vollständige Zuschütten des Röhrengrabens in einigen Strassen, z. B. auf der Wiedner Hauptstrasse, musste zum grossen Bedauern des Gefertigten aus Rücksichten für den Verkehr und über ausdrückliche diesfalls erflossene Anordnung vorgenommen werden, nachdem die zur Anstellung der Proben erforderlichen Vorbereitungen (provisorischer Abschluss der Röhrenleitungen, Entleerungsanlage etc.) längere Zeit in Anspruch nahmen. Die Vornahme dieser Proben auf kürzere Strecken, wie sie für die Zukunft beabsichtigt wird, wird die Ueberwachung des offenen Röhrengrabens erleichtern und gestatten, dem ganz rationellen Wunsche der Bauunternehmung Rechnung zu tragen.

Die von der Bauunternehmung mitgetheilte Bemerkung, dass die für das Ansammeln und Entweichen der Luft bestimmten Windkessel, besonders der Hals derselben, zu schwach construirt seien, war der Gefertigte bisher nicht in der Lage zu constatiren, nachdem bis jetzt kein einziger dieser Bestandtheile des Röhrennetzes abgeliefert wurde. Eventuell würde die Anbringung einiger Verstärkungsrippen (durch welche das Gewicht nur unbedeutend vermehrt wird) diesem Uebelstand abhelfen.

Einige andere von der Bauunternehmung angeregte Fragen, so z. B. die Konstruktion der sogenannten Kreuzröhren, welche Abzweigungen von demselben Durchmesser, welchen das Rohr hat, vermitteln, sind bereits in der Eingabe vom 10. Juni d. J. besprochen worden, so dass ein nochmaliges Zurückkommen auf dieselbe überflüssig sein dürfte.

Einbeziehung der Arbeiten der III. Bauepoche.

Durch die Verzögerung des Baues der Hochquellen-Wasserleitung bis zum Jahre 1871 sind seit der Projektsverfassung (1865) bereits 6 Jahre verstrichen. In dieser Zeit hat die Entwicklung der Stadt Wien nicht nur auf den Stadterweiterungsgründen, sondern auch in den Vorstadtbezirken in solchem Masse stattgefunden, dass viele der damals nur projektirten Strassen bereits ausgeführt sind. Weiters hat sich die Konfiguration des Strassennetzes in manchen Bezirken theils durch neue Parzellirungen (Paradeplatz etc.), theils durch Anlage neuer Bahnhöfe derart geändert, dass das im Jahre 1865 entworfene Röhrennetz eine Erweiterung und partielle Veränderung erfahren muss. Durch die projektirte Anlage der neuen Donaustadt endlich wird das Röhrennetz des II. Bezirkes eine bedeutende Aenderung erfahren. Es ist anzunehmen, dass das Strassennetz der Brigittenau, für welche ein Röhrennetz von 12.000 Klaftern projektirt wurde, im Laufe der nächsten Dezennien nur theilweise zur Ausführung gelangen werde, dass hingegen in der Donaustadt selbst während dieser Zeit die Verbauung beginnen wird.

Eine Veränderung der Hauptröhrenzüge wird trotz aller dieser Veränderungen nicht erforderlich sein, wenigstens liegen bis jetzt gar keine Anhaltspunkte vor, welche eine solche Massregel wünschenswerth erscheinen lassen, wohl aber wird, und zwar in ziemlich bedeutendem Umfange, eine Vermehrung der kleinen Röhrenstränge stattfinden müssen.

Dieselbe lässt sich für einen gegebenen Zeitpunkt allerdings genau präzisiren, allein nicht für eine Epoche von $2^1/_2$ Jahren, für die Zeit, innerhalb welcher die Hochquellen-Wasserleitung fertig hergestellt werden soll, und zwar kann dies aus dem Grunde nicht stattfinden, weil innerhalb eines solchen Zeitraumes fort und fort Veränderungen vor sich gehen.

Es scheint dem Gefertigten deshalb derjenige Vorschlag empfehlenswerth, welchen er in der Eingabe vom Februar 1869 Nr. 492 der löblichen Wasserversorgungs-Kommission unterbreitet hat, dahin gehend, im Prinzip das gesammte für die III. Bauepoche präliminirte Röhrennetz zu genehmigen, dasselbe jedoch nur gemäss dem jeweiligen Bedarfe zur Ausführung zu bringen. Zugleich wäre in diese Genehmigung die Verfügung einzuschliessen, dass für jene Strecken, welche wegen veränderter Strassenanlagen gänzlich entfallen, andere Röhrenleitungen gleichen Durchmessers und gleicher Länge als Aequivalent hergestellt werden dürfen, ohne dass hierzu eine besondere Bewilligung von Fall zu Fall eingeholt werden müsste. Es empfiehlt sich dies hauptsächlich deshalb, weil es für die Ausführung zweckmässiger ist, das Röhrennetz im Zusammenhange herzustellen, als bruchstückweise vorzugehen.

Resumé.

Nachdem im Vorhergehenden gezeigt wurde, dass es der jetzigen Entwickelung der technischsn Wissenschaft und Praxis entsprechend und ihrer würdig ist, die Wasserleitungsröhren gegenwärtig dünnwandiger zu giessen, als dies vor zwanzig Jahren geschah, dass es dabei selbstverständlich nothwendig ist, die Qualität des Eisens und des Gusses gewissenhaft zu controliren; nachdem endlich die Art dieser Controllirung, wie sie die Theorie fordert und die Praxis zulässt, eingehend erörtert wurde, sei nunmehr zum Schlusse nochmals mit wenigen Worten die Anwendung dieser Ausführungen auf unseren speziellen Fall gestattet.

Der Kern der Fragen, wie sie im Augenblicke zur Entscheidung vorliegen, stellt sich so dar:

1. Sind die Röhren, die wir besitzen, gut und für ihren Zweck verwendbar; sollen sie also in die Erde gelegt werden, oder sind sie unbrauchbar und müssen sie durch neue ersetzt werden? Ferner:

2. Sollen die noch zu bestellenden Röhren eben so wie die bisherigen oder dickwandiger gegossen werden? Hieran reihen sieh weiters die Fragen:

Sollen die Hauptröhren in eigens zu erbauende Canäle gelegt werden?

Soll das Röhrennetz der tiefgelegenen Bezirke zur Verminderung des Druckes durch Anlage eines eigenen Reservoirs isolirt werden?

Soll die Zahl der Absperrvorrichtungen erheblich vermehrt werden?

Sollen eine oder mehrere dieser Massregeln, und letzteren Falles, in welcher Combination sollen sie ergriffen werden?

Aufgefordert, über diese Fragen ein Gutachten abzugeben, erklärt der Gefertigte:

ad 1. Dass er in gewissenhafter Würdigung aller vorhandenen Thatsachen bezüglich der Verwendbarkeit der Mariazeller- und Kladnoer-Röhren (vorbehaltlich einzelner Ausnahmen) entschieden mit Ja antworten muss; dagegen muss er einen grösseren Theil der belgischen Röhren als bedenklich bezeichnen, welcher von der Unternehmung gegen völlig entsprechende umgetauscht werden muss.

Er begründet diesen Ausspruch mit Folgendem:

Alle gelieferten Rohre werden zuerst auf dem Depôtplatze vorschriftsmässig auf den sehr hohen Probedruck von 15 Atmosphären, also mindestens auf das Doppelte des Druckes, den sie beim Betriebe werden zu bestehen haben, geprüft. Hiebei ergab sich für die Mariazeller- und Kladnoer-Röhren durschnittlich ein ganz mässiger (1—2%) Ausschuss; bei einigen Partien der belgischen dagegen ein so hoher (23 Prozent), dass sich die Bauleitung bereits im verflossenen Jahre veranlasst sah, hiegegen energische Einsprache zu erheben und die Bauunternehmung zur Lieferung von Röhren entsprechender Qualität kategorisch aufzufordern. (Siehe die diesbezüglichen Zuschriften an die Bauunternehmung.)

Eine weitere Erprobung wird sodann im Strange selbst vorgenommen. Diese Art von Erprobung ist bisher an andern Orten theils gar nicht, theils nur ausnahmsweise in Anwendung gebracht, wurde aber in Wien aus eigener Initiative der Bauleitung ins Werk gesetzt. Diese Strangproben haben mit alleiniger Ausnahme des 15zölligen Stranges der Landstrasse ein ganz befriedigendes Resultat geliefert. Die ungünstigen Ergebnisse auf der Landstrasse aber können unmöglich auf Rechnung „zu dünner Wände" gesetzt werden, weil für die Zulässigkeit von Röhren dieses Durchmessers und dieser Wandstärke Erfahrungen von andern Orten vorliegen, welche ein Genügen derselben bei gleichem und höherem Drucke ganz unwiderleglich beweisen. Vielmehr ist erwiesen, dass gerade diese Rohre, die ersten der Lieferung von diesem

Durchmesser, eilfertig und in gewisser Beziehung vertragswidrig angefertigt wurden, insbesondere aber weiters, dass sie durch ungeschickte und nachlässige Arbeiter theils vor, theils bei der Legung beschädigt wurden und dass die so entstandenen Gebrechen durch die Probespannung nicht erzeugt, sondern durch sie nur entdeckt wurden. Nur mangelnde Sachkenntniss konnte daher glauben oder übler Wille hoffen, in dem Misslingen der Proben eines 15zölligen Röhrenstranges Anhaltspunkte für die Behauptung entnehmen zu können, die Röhren seien zu dünnwandig, wie es faktisch geschehen ist.

Das sind die Gründe, welche den Gefertigten bestimmen, die Kladnoer- und Mariazeller-Röhren (selbstverständlich mit dem Vorbehalt einzelner Ausnahmen, welche sich bei einer wiederholten sorgfältigen Revision ergeben werden) als gut und verwendbar, die belgischen dagegen zu einem grossen Theile als bedenklich zu bezeichnen, und in letzterem Ausspruche macht ihn selbst der Umstand nicht schwankend, dass die gleich das erste Mal gelungene Probe in Meidling an einem 33zölligen Strang aus belgischen Rohren vorgenommen wurde.

ad 2. Bezüglich der sub 2 zusammengefassten Fragen will der Gefertigte die Möglichkeit einer Meinungsverschiedenheit unter Sachverständigen nicht geradezu ausschliessen.

Dass die unerschütterliche, auf Erfahrung und fehlerfreie Rechnung gestützte Ueberzeugung des Gefertigten dahin geht, auch die Röhren der künftigen Lieferungen seien nach den jetzigen Ausmassen anzufertigen und auch sie werden, eine gute Eisenqualität, guten Guss und gute Legung vorausgesetzt, ihren Dienst bestens versehen, wo immer sie verlegt werden, dies zu wiederholen, ist eigentlich überflüssig; denn keine Thatsache und kein Argument ist von irgend einer Seite vorgebracht worden, irgendwie geeignet, die Erfahrungen und die Gründe des Gefertigten zu entkräften. Gleichwohl kann zugegeben werden, dass bezüglich der Entscheidung auf Frage 1 und auf die Fragen sub 2 ein Unterschied obwaltet.

Aus Gründen, die sogleich angeführt werden, erklärt der Gefertigte die Wandverstärkung der Röhren der tiefer gelegenen Bezirke für eine technisch nicht nothwendige, juridisch nicht unbedenkliche, gleichwohl aber für eine vielleicht opportune, und aus diesem Gesichtspunkte eventuell anzuwendende Massregel.

Die Gründe sind folgende: Erfahrung und Rechnung zeigen, dass der erforderliche Grad von Sicherheit für alle projektirten Rohre erreicht ist. Wenn er aber für alle, das heisst, auch für jene der tief gelegenen Bezirke erreicht ist, die den vergleichsweise höchsten Druck zu bestehen haben, so ist für jene der hoch gelegenen bereits ein beträchtliches Mehr vorhanden. Dieses Mehr wurde gewährt, weil der Guss von Röhren mit dünneren als den gegenwärtigen Wänden technische Schwierigkeiten hat, auch Rücksichten der Bequemlichkeit beim Betriebe dafür sprechen, Röhren eines Durchmessers von nur einer Wandstärke in Verwendung zu halten.

Man könnte nun — insbesondere mit Rücksicht auf die in dieser Richtung erregte öffentliche Meinung — den Wunsch hegen, dieses Mehr von Sicherheit auch den tieferen Bezirken zu bieten. Es wäre dies eine Massregel einer durch äussere Umstände bedingten Zweckmässigkeit, bezüglich welcher der Bauherr mit Niemanden, als mit sich selbst, genauer gesprochen, mit seinen Finanzen zu Rathe zu gehen genöthigt ist. Erst wenn dieser zu einer solchen Massregel aus Gründen, die ausserhalb des technischen Gebietes liegen, sich entschlossen hätte, erst dann hätte wieder der Ingenieur mit Rath und That in den Vordergrund zu treten.

Zur Abkürzung des Verfahrens spricht sich der Gefertigte eventuell dahin aus: dass sich die Grösse dieser Wandverstärkung aus dem Postulate ergibt, dass der Sicherheitsgrad überall der gleiche sein soll. Hieraus folgt, dass sie nur um Weniges die jetzige zu überschreiten, somit unter derjenigen zu bleiben hätte, welche dem löblichen Gemeinderathe neulich empfohlen wurde. Der Kostenaufwand für eine dem gedachten Zweck entsprechende und daher noch allenfalls zu vertheidigende Wandverstärkung beliefe sich in runder Summe auf 50.000 fl. Vergessen darf übrigens nicht werden, dass diese Massregel die Uebelstände einer Alteration eines geschlossenen Vertrages mit sich führen dürfte.

Was die an 2 sich anschliessenden Fragen betrifft, so erklärt der Gefertigte:

Die Anlegung eigener Canäle für die grossen Röhren als eine in technischer Beziehung unbedingt zu empfehlende Massregel; denn sie gewährt absolute Sicherheit, zwar nicht gegen das bei allen Wanddicken ganz unvermeidliche Vorkommen, wohl aber gegen die Folgen von Röhrenbrüchen und gestattet die Reparaturen derselben ohne alle Störung des Verkehres. Die Bestimmungen des Vertrages blieben durch ihre Anlage unberührt. Angesichts der bedeutenden Kosten eines solchen Baues ($1^1/_2$ Million) hegt der Gefertigte jedoch wenig Hoffnung auf die Annahme dieser in andern Städten nur selten und für kurze Strecken angewendeten Vorkehrung.

Die Isolirung des Netzes der tief gelegenen Bezirke durch ein viertes Reservoir widerräth der Gefertigte entschieden. Durch eine solche Massregel würde man sich ohne Nothwendigkeit künstlich eines un-

schätzbaren natürlichen Vortheils begeben, den die Industrie in der Folge schmerzlich entbehren würde. Auch würde dieses theils schädliche, theils überflüssige Auskunftsmittel einen totalen Umsturz des ganzen Projektes für das Röhrennetz in sich schliessen.

Es bleibt noch übrig:

Die ausgiebige Vermehrung der Absperrvorrichtungen insbesondere in den tiefen Bezirken. Diese Massregel, die eine consequente Weiterentwicklung des in der Ausführung begriffenen Projektes ist, und den Vertrag in keiner Weise alterirt, empfiehlt der Gefertigte als eine die Gefahr der Rohrbrüche herabsetzende und überdies den künftigen Betrieb, so wie die Vornahme der Proben der Röhrenstränge sehr erleichternde Massregel auf das Dringendste. Ihre Kosten belaufen sich auf zirka 150.000 fl.

Diese Vorkehrung, im Vereine mit der vorher besprochenen Verdickung der Wandungen der Hauptröhren in den tief liegenden Stadttheilen, wäre geeignet, die einmal wach gerufene Beunruhigung zu beheben, weil sie dem gesammten Röhrennetz eine noch erhöhte Sicherheit gewähren. Ihre Vortheile in finanzieller, ihre, was die Wandverstärkung betrifft, durch die Alteration des bestehenden Vertrages mit der Bauunternehmung etwa entstehenden juridischen Nachtheile sind bereits oben besprochen worden.

Bezüglich der vielbesprochenen Rohrbrüche sei übrigens zum Schlusse noch bemerkt, dass wenn sie wirklich so verheerend wären, als sie von mancher Seite geschildert wurden, man die Anlage einer Wasserleitung überhaupt ohne Canäle in einer grossen Stadt als ein leichtsinniges und nicht zu verantwortendes Beginnen bezeichnen müsste; denn auch das seltene Vorkommen eines Ereignisses, wie Häuser- und Häuserreiheneinsturz müsste eine solche Anlage als leben- und sicherheitbedrohend verbieten. Die Gefahr muss indess geringer sein, als von dieser Seite geglaubt wird, weil man die Rohre fast aller Orten und bis in die neueste Zeit direkt in den Boden legt, ohne dass die so ausführliche Rubrik der Unglücksfälle in den öffentlichen Blättern Vorfälle dieser Art zu publiziren Gelegenheit hätte. Häuser- und Strasseneinstürze aber lassen sich schwer „vertuschen".

Wien, am 9. Juli 1871.

Otto Wertheim,
Oberingenieur.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Beilage zum Gutachten des Oberingenieurs Otto Wertheim.*)

Beilage **A.**

Veränderung im Ausmasse und in den Herstellungskosten der Röhrenleitung, wenn die tiefer gelegenen Stadttheile ein abgesondertes Röhrennetz erhalten, welches aus einem tiefer liegenden Reservoir gespeist wird.

A. Dieses Reservoir wird an dem Abhange der Türkenschanze gegen Währing zu angelegt, die Wandungen der Röhren bleiben unverändert nach dem Projekte.

Nach dem Projekte				Für die neue Anlage				Bemerkung
Röhren-Durchmesser	Länge	Einheitspreis nach dem Projekte pr. Kurrentklafter des fertig gelegten Röhrenstranges	Betrag	Röhren-Durchmesser	Länge	Einheitspreis nach dem Projekte pr. Kurrentklafter des fertig gelegten Röhrennetzes	Betrag	
Zoll	Klafter	Gulden	Gulden	Zoll	Klafter	Gulden	Gulden	
33	2.250	127	285.750	24	2.250	79	177.750	Röhrenstränge ausserhalb der Linien Wiens.
33	750	127	95.250	24	750	79	59.250	
33	550	127	69.850	24	550	79	43.450	
30	720	119	85.680	25	720	84	60.480	
26	1.248	86	107.328	15	1.248	43	53.664	Wiedner Hauptstrasse.
24	902	79	71.258	8	902	21	18.942	Elisabethbrücke-Invaliden.
24	424	79	33.496	3	424	10	4.240	Invaliden-Donaucanal.
24	648	79	51.192	24	648	79	51.192	Gürtelstrasse.
20	1,144	61	69.784	20	1.144	61	69.784	Gürtelstrasse.
15	1.216	43	52.288	14	1.216	42	51.072	
36	2.200	141	310.200	2 à 28″	2.200	103	453.200	Röhrenstränge ausserhalb den Linien Wiens.
36	550	141	77.550	36	550	141	77.550	
36	1.200	141	169.200	2 à 28″	1.200	103	247.200	Märzstrasse-Gürtelstrasse.
2 à 14″	—	—	—	20	1.350	61	82.350	Lerchenfeld-Währinger-Linie.
—	—	—	—	25	600	84	50.400	zum Reservoir hinauf.
4″	600	12	7.200	33	1.200	128	153.600	hinab Alserbach bis Brigittenau.
16″	588	48	28.224	28	588	103	60.564	Obere Augartenstrasse.
8″	256	21	5.376	14	400	42	16.800	Radetzky-Löwengasse.
		Summe...	1,519.626	...	..	...	1,731.488	

Die Differenz der beiden obigen Summen ergibt 1,731.488 — 1,519.626 =..... 211.862 fl.
Hiezu die Kosten des neuen Reservoirs incl. Ueberfallcanal, Wächterhaus und Grundeinlösung analog jenem am Wienerberge angenommen mit 146.000 + 44.000 + 7.000 + 30.000 = 227.000 „

Zusammen 438.862 „
Dazu den 12½% Zuschuss 54.858 „
493.720 fl.
rund 500.000 „

*) Die nachfolgenden Berechnungen sind nur mit abgerundeten Zahlen durchgeführt worden und konnten wegen Mangel an Zeit nicht revidirt werden.

B. Dieses Reservoir wird an dem Abhange des Wienerberges, etwa ausserhalb der Matzleinsdorfer-Linie angelegt. Die Wandungen der Röhren bleiben unverändert nach dem Projekte.

Veränderung des Röhrennetzes nur in der II. Sektion.

Nach dem Projekte				Für die neue Anlage				Bemerkung
Durchmesser	Länge	Einheitspreis nach dem Projekte pr. Kurrentklafter des fertig gelegten Röhrenstranges	Betrag	Durchmesser	Länge	Einheitspreis nach dem Projekte pr. Kurrentklafter des fertig gelegten Röhrenstranges	Betrag	
30	720	119	85.680	30	720	119	85.680	Triester Poststrasse.
26	1.248	86	107.328	14	1.248	42	52.416	Wiedner Hauptstrasse.
24	270	79	21.330	8	270	21	5.670	Elisabethbrücke-Heugasse.
24	632	79	49.928	8	632	21	13.272	Heugasse-Invaliden.
				30	632	119	75.208	
24	424	79	33.496	30	424	119	40.456	Invaliden-Donaucanal.
24	94	79	7.426	26	94	86	8.084	Tempelgasse.
20	402	61	24.522	24	402	79	31.758	Komödien-Schmelzgasse.
16	588	48	28.224	20	588	61	35.868	Obere Augartenstrasse.
24	648	79	51.192	22	648	70	45.360	Gürtelstrasse.
				30	648	119	77.112	Matzleinsdorf-Favoriten-Linie.
20	334	61	20.374	18	334	55	18 370	Belvedere-Linie bis Rennweg.
				30	334	119	39.746	
20	810	61	49.410	18	810	55	44 550	
15	1.216	43	52.288	14	1.216	42	51.072	Landstrasse, Hauptstrasse.
4	692	12	8.304	4	692	12	8.304	Heugasse.
				30	692	119	82.348	
36	3.950	141	556.950	33	3.950	128	505.600	
		Summe .	1,096.452				1,230.874	

Die Differenz der beiden obigen Summen ergibt 1,230.874 — 1,096.452 = ... 134.422 fl.
Hiezu die Kosten eines neuen Reservoirs sammt Wächterhaus und Grundeinlösung ohne Ueberfall-Canal 146.000 + 7.000 + 30.000 =..... 183.000 „

Zusammen 317.422 „
Dazu der 12½% Zuschlag 29.678 „
Summe 347.100 fl.
rund 360.000 „

Beilage B.

Berechnung der Kosten der Gewichts - Vermehrung der Röhren von 9 — 36″ mit den von den Experten beantragten Wandstärken und den hiernach resultirenden Kosten pr. Kurrent-Klafter der fertig gelegten Röhrenstränge.

Röhren-Durchm.	Wandstärke nach dem Projekt	Wandstärke beantragt von den Experten	somit stärker um Prozente	Totalgewicht aller Röhren nach dem Projekte	Gewichts-Vermehrung um nebenstehende Prozente	Baulänge nach dem Projekte	Somit beträgt die Gewichtsvermehrung pr. Klafter in Pfund	Somit betragen die Mehrkosten pr. Klafter den Zentner à 7 Gulden gerechnet	Nach dem Projekte betragen die Kosten pr. Kurrent-Klafter der gelegten Röhren	Kosten pr. Kurrent-Klafter der gelegten Röhren, inkl. der von den Experten beantragten Verstärkung
				Zentner	Zentner	Klafter		fl. kr.	fl. kr.	fl. kr.
9	5½	6	9	3.255	293	1.202	24	1 71	24 96	26 67
10	5½	6½	18	260	47	80	59	4 11	29 22	33 33
12	6	7	17	3.893	662	998	66	4 66	35 06	39 72
14	6	7½	25	2.920	730	612	119	8 35	42 02	50 37
15	6	8	33	7·852	2.591	1.600	162	11 34	43 25	54 59
16	6½	8½	31	3.293	1 021	588	174	12 15	48 20	60 35
20	6½	9½	46	14.539	6.678	2 095	319	22 31	60 98	83 29
24	7	10½	50	18.638	9.319	2.070	450	31 50	78 90	110 40
25	7	10½	50	9.829	4.914	1.038	473	33 11	83 56	116 67
26	7	11	57	12.255	6.985	1.248	560	39 20	86 22	125 42
30	7½	11	47	9.419	4.427	720	615	43 04	118 84	161 88
33	7½	11½	53	51 487	27.288	3.590	760	53 20	127 62	180 82
36	7½	11	47	82.611	38 827	5.289	732	51 24	140 55	191 79
				220.251	103 798	21.130				

Beilage C.

Berechnung der Mehrkosten der gesammten Röhrenleitungen unter der Annahme einer Verdickung der Röhrenwände nach dem Antrage der Experten mit Rücksicht auf jene Veränderungen der Hauptröhren. welche durch die Isolirung des Röhrennetzes für die tiefer liegenden Stadttheile bedingt sind.

Wenn das Reservoir an den Abhängen der Türkenschanze angelegt wird.

Durchmesser	Länge im Projekt	Mehr	Weniger	Somit neue Länge	Kosten einer Kurrent-Klafter mit der von den Experten beantragten Verstärkung	Geldbetrag
	Klafter				Gulden	Gulden
3	39 268	424	—	39.692	9·56	379.455
4	17.189	—	600	16 589	11·43	189.612
5	3.372	—	—	3.372	12·93	43.599
6	3.624	—	—	3.624	16·11	58.382
7	1 324	—	—	1.324	18·75	24.828
8	1.720	646	—	2 366	20·83	49.293
9	1.202	—	—	1.202	26·67	32.057
10	80	—	—	80	33·33	2.666
12	998	—	—	998	39·72	39.641
14	612	1.616	—	2 228	50·37	112.224
15	1.600	32	—	1.632	54·70	89.270
16	588	—	588	—	60·35	—
20	2 095	1.350	—	3.445	83·24	286.761
24	2.070	2.224	—	4.294	110·40	474.057
25	1.038	1.320	—	2.358	116·67	275.107
26	1.248	—	1.248	—	125·42	—
28	—	7.388	—	7.388	143 55	1,060.547
30	720	—	720	—	161·68	—
33	3.590	—	2.350	1.240	180·82	226.216
36	5.289	—	3.400	1.889	191·79	362.291
						3,706.015

Gesammtkosten..... fl. 3,706.015
hievon ab die Kosten der 3 bis 36″ Röhrenleitungen nach dem Projekte mit..... „ 2,686.706
verbleibt ein Mehrbetrag von..... „ 1,019.309
Hiezu der 12½% Zuschlag mit..... „ 127.413
Somit Mehrkosten..... fl. 1,146.722

Wenn das Reservoir an den Abhängen des Wienerberges etwa vor der Matzleinsdorfer Linie angelegt wird.

Durchmesser	Länge im Project	Mehr	Weniger	Somit neue Länge	Kosten per Kurrent-Klafter mit der Experten-Verstärkung	Geldbetrag
	Klafter				Gulden	Gulden
3	39.268	—	—	39.268	9·56	375.555
4	17.189	—	—	17.189	11·43	196.460
5	3.372	—	—	3.372	12·93	46.624
6	3.624	—	—	3.624	16·11	58.395
7	1 324	—	—	1.324	18 75	24.828
8	1.720	902	—	2 622	20·83	54·616
9	1.202	—	—	1 202	26·67	32.057
10	80	—	—	80	33·33	2.666
12	998	—	—	998	39·72	39 641
14	612	2.464	—	3.076	50·37	154.638
15	1.600	—	1.216	384	54·70	21.004
16	588	—	588	—	60.35	—
18	—	1.144	—	1.144	71 80	82.139
20	2.095	—	958	1.137	83·24	94.644
22	—	648	—	648	96·82	62.739
24	2.070	—	1.668	402	110·40	44.381
25	1.038	—	—	1.038	116 67	121.103
26	1.248	—	1 154	94	125·42	11.789
30	720	2.730	—	3.450	161·68	557 796
33	3.590	3.950	—	7.540	180 82	1,363 382
36	5.289	—	3 950	1.339	191·79	256.807
						3,601.264

Gesammtkosten 3,601.264 fl.
Hiervon ab die Kosten der 3 bis 36″ Röhrenleitungen nach dem Projekte mit ..... 2,686.706 „
Verbleibt ein Mehrbetrag von 914.558 „
Hierzu den 12½% Zuschlag mit 114.320 „
Somit Mehrkosten 1,028.878 fl.

Beilage D.

Berechnung der Kosten des Herausnehmens der bereits (bis Ende Juni 1871) gelegten 12- bis 36zölligen Röhrenleitungen.

Durchmesser	Länge	Kosten des Herausnehmens pr. Kurrentklafter*)	Geldbetrag	Bemerkung
		Gulden	Gulden	
12	210	6·00	1.260·00	*) Diese Kosten sind in der Weise berechnet, dass die Erd- und Pflasterungs-Arbeiten eben so hoch wie bei der ursprünglichen Herstellung, das Ausbrennen der Muffe mit ⅔ des Betrages der Neuherstellung angenommen sind; weiters wurde angenommen, dass die hergestellte Maurerarbeit im Boden liegen bleiben würde.
15	650	6·75	4.387·50	
25	250	11·40	2.850·00	
26	400	11·60	4.640·00	
33	450	18·00	8.100·00	
			21.237·50	
		Dazu den 12½% Zuschlag	2.654·70	
			23.892·20	
		Somit in runder Summe	24.000.—	

Beilage E.

Berechnung der Kosten für das Herausnehmen der 15- und 20-zölligen Röhren der im Jahre 1866 hergestellten Ringstrassen-Wasserleitung und deren Neuherstellung mit dickwandigen Röhren.

a) Herausnahme der bestehenden Röhren.

Durchmesser	Länge	Kosten des Herausnehmens per Kurrent-Klafter	Geldbetrag
15 Zoll	2·620 Klafter	6·75 fl.	17.685 fl.
20 „	600 „	9·00 „	5.400 „
		Zusammen.....	23.085
		Dazu 12½% Zuschlag.....	2.886
			25.971
		oder abgerundet....	fl. 26.000

b) Neuherstellung derselben mit dickwandigen Röhren.

Durchmesser	Länge	Kosten per Kurrent-Klafter	Geldbetrag
15 Zoll	2·620 Klafter	54·70 fl.	143.314 fl.
20 „	600 „	83·24 „	49.944 „
		Zusammen.....	193.258
		Dazu 12½% Zuschlag.....	24.157
			217.415

c) Berechnung des Werthes der herausgenommenen Röhren.

Durchmesser	Gewicht per Klafter	Gesammt-Gewicht	Verkaufspreis per Centner angenommen mit	Geldbetrag
15 Zoll	4·91 Klafter	12.864 Centner	6 fl.	75.184 fl.
20 „	6·94 „	4.164 „	5 „	20.820 „
				96.004

Recapitulation.

a)	Herausnehmen	fl. 26.000·—
b)	Neuherstellung	„ 217.415·—
	Zusammen	fl. 243.415·—
c)	Werth der alten Röhren	„ 96.004·—
	Somit Kostenaufwand	„ 147.411·—
	oder rund	fl. 150.000·—

Beilage F.

Zusammenstellung der bereits gelieferten Röhren von 9 bis 36″ Durchmesser mit ihrem Ankaufswerthe und ihrem beiläufigen Verkaufswerthe.

Durchmesser	Approximatives Gewicht	Ankaufspreis per Zentner à 7 Gulden	Verkaufspreis per Zentner angenommen mit	Betrag	Bemerkung
Zoll	Centner		Gulden	Gulden	
9	1.250	8.750	6 „	7.500	Der höhere Preis für die kleineren Röhren ist durch die leichtere Anwendung und Verwerthung gerechtfertigt.
12	4.000	28.000	6 „	24.000	
15	6.500	45.500	6 „	39.000	
20	3.050	21.350	5 „	15.250	
24	3.050	21.350	4 „	12.200	
25	9.800	68.600	4 „	38.200	
26	12.500	87.500	4 „	50.000	
33	24.400	170.800	4 „	97.600	
36	31.200	218.400	4 „	124.800	
	95.550	670.250			
Dazu 12½% Zuschlag		83.781			
		754.031		408.550	

Differenz..... fl. 345.481
oder rund..... „ 350.000

Beilage G.

Berechnung der Mehrkosten für eine Verstärkung der Wandungen der Hauptröhren im II. Bezirke und in den tiefliegenden Theilen der angrenzenden Bezirke.

a) II. Bezirk.

Durchmesser	Längen	Einheitspreis pr. Kurrentklafter nach dem Projekte fl.	kr.	Einheitspreis mit der Experten von der beantragten Verstärkung fl.	kr.	Differenz pr. Kurrentklafter fl.	kr.	Mehrkosten Geldbetrag Einzeln fl.	kr.	Zusammen fl.	kr.	Bemerkung
15	306	43	25	54	70	11	45	3.504	—			Praterstrasse
16	588	48	20	60	35	12	15	7.144	—			Augartenstrasse
20	402	60	98	83	24	22	26	8.948	—			Komödien-, Schmelz-, Taborstrasse
24	94	78	90	110	40	31	50	2.961	—			Tempelgasse
										22.557	—	

b) Angrenzende Bezirke bis zum Niveau von 36 über Null.

24	424	78	90	110	40	31	50	13.356	—			Zollamt- bis Invalidenstrasse
24	650	78	90	110	40	31	50	20.475	—			Heumarkt bis Schwarzenbergbrücke
15	350	43	25	54	70	11	45	4.008	—			Landstrasse, Hauptstrasse bis Salmgasse
										37.839	—	
								Zusammen...		60.396	—	
								dazu 12½% Zuschlag...		7.549	—	
										67.945	—	rund 68.000 fl.

Beilage H.

Berechnung der Kosten für die Herstellung von Canälen zur Lagerung der Hauptröhren.

Geht man von der Bedingung aus, dass jeder Canal gross genug sein muss, um Auswechselungen beschädigter Röhren vorzunehmen, und ausserdem genügend Raum zur Herstellung der Verbindungen bieten muss, so ergeben sich die erforderlichen Dimensionen:

Nr.	Für die Röhren von Durchmesser	Breite im Lichten	Höhe im Lichten	Seitenmauer dick	Gewölbe dick	Sohle dick
I.	30 — 36″	8′ 6″	6′ 6″	2′	1′ 6″	12″
II.	20 — 26″	6′ 6″	5′ 0″	2′	12″	12″
III.	12 — 16″	4′ 6″	4′ 6″	1′ 6″	12″	12″

Die Berechnung der Kosten pr. Kurrentklafter Canal ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle, bei welcher angenommen wurde, dass die verglichene Tiefe der Erdaushebung für die grossen Canäle 12′, für die mittleren 11′, für die kleinsten 10′ betrage.

Arbeitsgattung	Tarif des Stadtbauamtes			I.					II.					III.				
	Post Nr.	Einheitspreis		Ausmass			Kosten		Ausmass			Kosten		Ausmass			Kosten	
				°	′	″	fl.	kr.	°	′	″	fl.	kr.	°	′	″	fl.	kr.
Erdaushebung	2 + 3	3	—	4	1	0	12	50	3	1	3	9	62	2	0	6	6	25
Erdverführung	..	4	—	2	4	8	11	10	1	5	5	7	61	1	0	11	4	61
Anschüttung	..	1	—	1	2	4	1	38	1	1	10	1	30	0	5	7	0	93
Pflasterung (Quadratm.)	..	2	—	2	4	6	5	50	2	2	6	4	82	1	5	6	3	82
Gerades Seitenmauerwerk (Kubikm.)	196	*) 87	15	0	2	8	38	74	0	2	2	31	47	0	2	0	29	05
Sohlenmauerwerk (Quadratm.)	202	*) 7	90	1	2	6	11	19	1	0	6	8	56	0	4	6	5	92
Gewölbmauerwerk (Kubikm.)	198	*) 88	70	0	3	11	57	90	0	1	11	28	30	0	1	5½	21	55
							138	31				91	68				72	13
dazu 30% Zuschuss	..	..	..	..	..	..	41	49	..	..	..	27	50	..	..	..	21	64
somit Kosten pr. Kurrentklftr.	..	..	..	..	..	..	179	80	..	..	..	119	18	..	..	..	93	77
abgerundet	..	..	..	..	..	..	180	—	..	..	..	120	—	..	..	..	95	—

*) Die Preise des Mauerwerkes sind inclusive des hydraulischen Kalkes.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Totallänge der Hauptröhren und die Eintheilung derselben in 2 Kategorien, in solche, deren Legung in Canäle zweckmässig, und solche, wo dies vollständig überflüssig wäre.

Durchmesser	Totallänge Klafter	Davon in Canäle		Nicht in Canäle	
		Länge	Ort	Länge	Ort
12″	998	376	Taborstrasse	622	Himbergerstrasse vor der Favoriten-Linie. Druck sehr gering.
14″	612	612	Reinprechtsdorfer- u. Westbahnstrasse		
15″	1.522	306	Praterstrasse		
		1.216	Landstrasse, Hauptstrasse		
16″	588	588	Augartenstrasse		
Summe v. 12—16″	**3.720**	**3.098**		**622**	
20″	2.095	402	Komödien- und Taborstrasse	1.145	Gürtelstrasse, von der Favoriten- bis zur St. Marxer Linie, keine Häuser, geringer Druck.
		548	Josefstädterstrasse		
24″	2.070	904	Technikerstrasse und Heumarkt	648	Gürtelstrasse, von der Matzleinsdorfer- bis zur Favoriten - Linie, keine Häuser, geringer Druck.
		94	Tempelgasse		
		424	Zollamts- und Invalidenstrasse		
25″	1.058	1.058	Mariahilferstrasse		
26″	1.248	1.248	Wiedner Hauptstrasse und Matzleinsdorferstrasse		
Summe v. 20—26″	**6.471**	**4.678**		**1.793**	
30″	720	—	—	720	Triester Poststrasse, von Spinnerin am Kreuz bis zur Matzleinsdorfer-Linie, keine Häuser, Druck gering.
33″	3.590	600	Station 11 bis 15 und bei Hetzendorf, Station 36 bis 44 bei Meidling	2.990	Auf freiem Felde.
36″	5.290	200	in Hetzendorf Station 11 bis 15	2.620	Auf freiem Felde.
		250	Penzinger Gemüsegärten, Station 39 bis 44		
		150	Rudolfsgasse Station 48 bis 51		
		866	Schönbrunnerstrasse		
		450	Märzstrasse, Station 6 bis 15		
		354	Gürtelstrasse von der Mariahilfer- bis Westbahn-Linie		
		400	von der Westbahn- bis zur Lerchenfelder Linie		
Summe v. 30—36″	**9.600**	**3.270**		**6.330**	

Man erhält somit folgende Gesammtlängen und Gesammtkosten:

Für die Röhren von Durchmesser	Länge der Canäle	Kosten pr. Kurrent-Klafter	Totalkosten
12—16″	3.098°	95 fl.	294.310 fl.
20—26″	4.678°	120 „	561.360 „
30—36″	3.270°	180 „	588.600 „
Totalsumme	..	..	1,444.270 fl.

oder rund 1,500.000 fl.

Beilage J.

Vermehrung der Absperrvorrichtungen der Hauptröhren zum Zwecke einer Verminderung der Gefahren von Röhrenbrüchen.

Diese Absperrvorrichtungen (theils gewöhnliche Schieber, theils selbstthätige Abschlüsse) seien in Distanzen von je 100 Klafter anzubringen.

Durchmesser	Länge	Anzahl der Absperr-Vorrichtungen nach dem Projekte	Anzahl der Absperr-Vorrichtungen mit Rücksicht auf obigen Vorschlag	Somit mehr um Stücke	Preis per Stück incl. Wechselkasten, Wasserlauf etc.	Totalkosten-Vermehrung	Anmerkung
Zoll	Klafter						
12	998	3	10	7	423	2·961	Der Einheitspreis der selbstthätigen Absperrvorrichtungen ist hier eben so hoch angenommen wie jener der normalen Schieber.
14	612	3	6	3	544	1·632	
15	1600	7	16	9	634	5·706	
16	588	2	6	4	659	2·636	
20	2095	5	21	16	900	14·400	
24	2070	4	21	17	960	16·320	
25	1038	4	11	7	1015	7·105	
26	1248	2	13	11	1066	11·726	
30	720	2	7	5	1271	6·355	
33	3590	5	36	31	1412	43·772	
36	5289	12	53	41	1523	62·443	
						175.066	
					Dazu $12^1/_2$% Zuschlag	21.883	
						196.949	
					oder rund	200.000 fl.	

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

D. 6.

Gutachten

über das Röhrennetz und Zubehör der Hochquellen-Wasserleitung von den, auf Wunsch des Gemeinderathes der k. k. Residenzstadt Wien, durch den Verein der Gas- und Wasserfachmänner von Deutschland bezeichneten Experten.

An das löbliche Präsidium des Gemeinderathes der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.

Einleitung.

Mit Schreiben vom 30. Juni und 15. d. M. a. c. sprach ein Tit.-Gemeinderath der Stadt Wien den ergebenst Unterzeichneten den Wunsch aus: „Dieselben möchten der Hochquellen-Wasserleitung, insoweit es das Röhrennetz betrifft, ihre Aufmerksamkeit schenken und dem Gemeinderath ihre Ansichten über die Wasserleitungsröhren und Maschinenbestandtheile und deren zweckentsprechende Konstruktion in einer passend erscheinenden Form mittheilen."

Indem wir uns diesem ehrenvollen Auftrage mit Vergnügen unterzogen haben, erlauben wir uns im Nachstehenden das Ergebniß unserer Untersuchungen vorzulegen, und die uns dabei leitenden Ideen vorauszuschicken.

Da uns nach Fassung des Auftrages keine bestimmten Fragen gestellt waren, so haben wir uns an Hand der zur Einsicht uns vorgelegten Akten, Zeichnungen und Pläne, sowie der ausgeführten und noch in Ausführung begriffenen Arbeiten zunächst ein möglichst klares Bild des ganzen technischen Theiles zu schaffen gesucht.

Auch haben wir dabei alle diejenigen Punkte hervorgehoben, welche entweder bereits Gegenstand von Meinungsverschiedenheiten zwischen Bauleitung und Bauunternehmung sind, oder früher oder später Anlaß zu Schwierigkeiten für die Kommune Wien geben könnten.

Der Uebersichtlichkeit und Einfachheit wegen sind die hierauf bezüglichen Akten im Auszug in unsern Bericht aufgenommen und unsere Ansicht beigefügt.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß wir uns hierbei auf das rein Technische beschränkten, und daß wir die hierin aufgestellten Ansichten mit allen Consequenzen zu vertreten bereit sind.

Als wichtigster Punkt erschien uns hierbei die Erledigung der aufgeworfenen Fragen über die von der Bauleitung vorgeschlagenen Röhren-Wandstärken, die wir deshalb in erster Linie besonders behandeln.

Ueber Röhren-Wandstärken im Allgemeinen.

Die von allen technischen Autoritäten anerkannt besten Formeln für Berechnung der Röhren-Wandstärken ergeben theoretische Resultate, welche weit unter den bisher üblichen Wandstärken der verwendeten Röhren zurückbleiben und werden diese ausgerechneten Dimensionen durch Constanten und Sicherheits-Coëfficienten ergänzt, welche nur empirischen Ursprunges sind und auf der speciellen Beurtheilung beruhen über die zu verwendenden Eisengattungen, der Stufe der Röhrenfabrikation, der Behandlung der Röhren im weiteren Verlaufe der Arbeiten, als: Transport, Verlegung, Bodenverhältnisse 2c.

Es erscheinen beim ersten Ueberblick die Wandstärken, welche in dem vorliegenden Falle für Wien gewählt sind, schwach.

Als rein theoretische Grundlage erweist sich die Lamé'sche Formel, welche eine das wahrscheinliche Verhalten der Stofftheilchen zu einander am genauesten ausdrückende Berechnungsmethode liefert, als die zweckentsprechendste.

Legt man dieselbe für eine theoretische Prüfung der Wandstärken bei den Röhren des Wiener Wasserleitungsprojektes zu Grunde, so ergibt sich bei der zulässigen Belastung von

1300 Kilogr. pr. 1 □-Centm. oder
16128 Pfund „ 1 □-Zoll Wiener Maß

für Gußeisen mittlerer Qualität, als Minimum eine 9- bis 10fache Sicherheit gegen die theoretischen Ergebnisse der Formel.

Ueber die für Wien projektirten Wandstärken.

Der Umstand, daß bei einzelnen Röhrendimensionen, auch der größeren Durchmesser, eine bedeutend höhere, selbst bis 22fache Sicherheit sich ergibt, namentlich aber die unteren Dimensionen ganz erheblich stärker gehalten sind, als die Röhrenwandungen der großen Durchmesser, würde es praktisch erscheinen lassen, da, wo kein Grund vorhanden ist, eine besonders hohe Sicherheit anzuwenden, dieses Verhältniß zu Gunsten der Röhren auszugleichen, bei welchen sich die Sicherheit am Geringsten ergeben hat.

Die Wandstärken der für Wien projektirten Wasserleitungsröhren bieten einen Sicherheitsgrad:

Rohrdurchmesser	Sicherheitsgrad
bei 36″	von 9·16
33″	13·1
30″	22·0
26″	10·3
25″	10·5
24″	9·6
20″	10·7
16″	13·5
15″	13·2
12″	16·5

Augenscheinlich hat der betreffende Ingenieur bei Bestimmung der Wandstärken diese als Minimalsätze angesehen, theils in der Berücksichtigung, daß das Eisen der österreichischen Hüttenwerke in vielen Kreisen als ein solches von besserer als mittlerer Qualität gilt, theils um solchen Gießereien, welche im Stande sind, durch die Vorzüglichkeit ihrer Einrichtungen und rationelle Behandlung ihrer Eisensorten, Röhren mit geringerer Wandstärke, aber dennoch bedeutender Widerstandsfähigkeit anzufertigen, nicht den Vortheil ihrer besseren Fabrikation zu schmälern.

Zieht man die an anderen Orten bisher angewendeten Rohrwandstärken zu Rathe, so zeigt sich, daß in einer großen Zahl von Fällen größere Wandstärken angewendet wurden; in einigen Fällen jedoch auch bei höherem Druck geringere Wandstärken als in Wien, ohne daß sich in ihrer Verwendung irgend welche Nachtheile gezeigt haben.

Wie oben bereits ausgeführt, muß die Wahl des Sicherheitsgrades dem Ermessen des Ausführenden in jedem einzelnen Falle überlassen bleiben.

In Berücksichtigung dieses Umstandes scheint demnach §. 5 des Bauloses IV eingeschaltet zu sein, welcher den Unternehmer auffordert, diese Beurtheilung seiner Leistungen selbst vorzunehmen und die Sicherheitskonstante danach zu bestimmen.

Es mußte dieser Paragraph dessen besondere Aufmerksamkeit auf die Wandstärken lenken, ehe er durch das auffallend hohe Verhältniß der Brüche bei den Proben zur Ueberzeugung kam, daß er in der Wahl seiner Sicherheitsconstanten nicht die nöthige Vorsicht habe gelten lassen, zumal demselben nicht unbekannt sein konnte, mit welch' schwierigen Verhältnissen er hier zu kämpfen hat.

Erforderliche Probe.

Da es nun sehr schwer ist nachzuweisen, ob ein Rohr die Sicherheit bieten wird, welche man von ihm erwartet, so hat die Bauleitung das kontraktliche Recht, sich durch Proben sowohl bei Ankunft der Röhren, als auch nach deren Verlegung im Rohrgraben von deren Haltbarkeit zu überzeugen, und ist zudem der Unternehmer durch dreijährige Garantie nach der Inbetriebsetzung gehalten, allen entstehenden Schaden am Rohrnetz auf seine Kosten wieder herzustellen.

Differenz in den Wandstärken.

In Betreff der zulässigen Differenzen in den Wandstärken eines und desselben Rohres läßt sich aus den Bedingungen nicht ersehen, ob hierbei die in der Tabelle vorgeschriebene Wanddicke als Minimalwandstärke unter allen Umständen anzusehen sei.

§. 4 Bauloos IV sagt: In Bezug auf die Form, namentlich auf den lichten Durchmesser, müssen die Röhren genau mit den in der Zeichnung eingeschriebenen Maßen, welche die Wiener Klafter, der Wiener Fuß, der Wiener Zoll und die Wiener Linie sind, übereinstimmen, und es würde jedes Rohr, welches in dieser Beziehung eine Abweichung, besonders eine Verengung zeigt, zurückgewiesen werden; ebenso wird die kreisrunde Form der Röhren und die Concentricität der Röhrenwände, d. h. deren gleichförmige Wandstärke genau untersucht werden, und es würde die Zurückweisung der Röhren erfolgen, wenn der Unterschied der größten und kleinsten Wanddicken, an beliebigen Stellen gemessen, 2 Linien erreichen würde.

Bei der Auffassung, welche in dem weiter unten angeführten Gutachten des Herrn Oberingenieur Mihatsch ausgeführt ist, nach welcher die Unternehmung ermächtigt wäre, bis 2 Linien unter die vorgeschriebenen Wandstärken der Tabelle herunter zu gehen, würde allerdings eine Verschwächung der Röhren eintreten, wonach diese den an sie zu stellenden Anforderungen nicht mehr entsprechen dürften.

Qualität der gelieferten Röhren.

Was die Qualität und die Ausführung der gelieferten Röhren anbetrifft, so läßt sich noch von vorne herein behaupten, daß die zuerst gelieferten Röhren im Allgemeinen den Bedingungen, welche das Bedingnißheft voraussetzt, durchaus nicht entsprachen.

Die Röhren aus dem Mariazeller Hüttenwerk zeigten gutes Material, aber ungleichförmige Qualität und waren außerdem nicht den Bedingungen entsprechend: mit der Muffe nach unten gegossen.

Bei den Röhren von La Louviere (Belgien) erscheint ein Material verwendet zu sein, welches bei sauberer Ausführung bezüglich seiner Festigkeit aber unter der Mittelmäßigkeit steht; weil es sonst unmöglich wäre, daß bei tadellosem Guß, bei dichten fehlerlosen Bruchstellen unter niederem Probedruck so häufig Brüche entstehen könnten, und möchten sich Proben zur Konstatirung des Festigkeitscoëffizienten des verwendeten Eisens dringend empfehlen.

Das Eisen von Kladno erwies sich bei sonst den Bedingungen entsprechender mittlerer Qualität durch Schlacken u. s. w. verunreinigt, und läßt sich ebenfalls bei den von dort gelieferten Röhren ersehen, daß dieselben damals mit den Muffen nach oben gegossen wurden.

Bei den später 1871 gelieferten Röhren ist bereits ein wesentlicher Fortschritt in der Fabrikation zu erkennen.

Die Werke Mariazell und Kladno liefern jetzt sämmtliche Röhren mit der Muffe nach unten gegossen und zeigt sich namentlich bei der Lieferung von Kladno ein bedeutend reiner gehaltenes Eisen.

Sämmtliche Röhren genannter Etablissements leiden aber heute noch an einem gemeinschaftlichen Fehler, welcher in Folgendem besteht:

Stehender Guss für gerade Röhren.

Bedingungsgemäß müssen sämmtliche Rohre mit der Muffe nach unten stehend gegossen werden.

Diese Vorschrift des stehenden Gießens hat wesentlich zwei Zwecke:

Erstens soll das bei horizontalem Guß vorhandene Bestreben des flüssigen Eisens, den Kern durchzubiegen, beseitigt werden, weil dadurch ungleiche Wandstärken entstehen; sodann aber sollen die Verunreinigungen des in die Form gegossenen Eisens, z. B. Schlacken und Luftbläschen, durch den Auftrieb aus der Form beseitigt werden. Letzterer Zweck kann offenbar nicht erreicht werden, wenn die Form derartig eingerichtet ist, daß für diese schädlichen Bestandtheile kein Raum vorhanden, in den sie eintreten können, um unschädlich zu werden, wie es bei der Form aller hieher gelieferten Röhren nachweislich der Fall gewesen ist.

Auf sämmtlichen Rohrenden erkennt man die einzelnen Eingüsse 4 bis 8 Stück auf der Oberfläche des Mandelendes gleichmäßig vertheilt.

Der mit in die Form gegossene Schmutz wird, nachdem das Eingießen vorüber, in Folge seines leichteren spezifischen Gewichts in die Höhe getrieben, kann aber großentheils die Form nicht verlassen, da ihm zu dem Zwecke nur die wenigen Oeffnungen zu Gebote stehen; der Schmutz und die Luftblasen, welche zwischen zwei Oeffnungen an dem Eisen des Rohrendes stecken bleiben müssen, vermindern die Güte des Materials an dieser Stelle bedeutend.

Sämmtliche Rohrbrüche am Mandelende, die sich auf dem Probirplatze vorfinden, zeigen diesen Fehler, welcher Veranlassung gibt, daß die Rohre bei der Probe meistens an diesem Ende zuerst reißen müssen, trotzdem die Enden durch den Mandelring und das Einspannen zwischen den Platten der Röhrenprobirmaschine während der Probe noch verstärkt werden.

Dieser Fehler läßt sich nur dadurch beseitigen, daß man dem Rohre einen sogenannten verlorenen Kopf gibt, d. h. die Länge des Rohres um 3 bis 4 Zoll vermehrt, und dieses überflüssige Ende, welches den Schaum und die Schlacken aufgenommen hat, hintenher absticht.

Rohre in dieser Weise hergestellt zeigen Eisen von viel gleichförmigerer Qualität, das Mandelende ist eben so gut dicht als das Muffenende, und es kann in diesem Falle gleichgültig sein, ob die Muffe nach oben oder unten geformt wird, da der gewünschte Zweck, dichtes Eisen zu erhalten, erreicht ist.

Endlich wäre es in Beziehung auf die geraden Röhren erwünscht gewesen, wenn die Baulänge derselben, statt auf 6 Fuß, auf 9 Fuß bestimmt worden wäre. Die Zahl der Muffen, d. h. der Stellen, die am leichtesten zu Undichtheiten Veranlassung geben, wären dadurch um $^1/_3$ vermindert worden, auch hätten dadurch mit dem ersparten Materiale die Wandstärken der geraden Rohre um zirka 4% ohne Kostenaufwand verstärkt werden können.

Façonstücke.

In Betreff der hier zur Verwendung projektirten Façonröhren ist im Allgemeinen ebenfalls so weit als möglich der stehende Guß zu verlangen.

Sodann ist aber zu bemerken, daß in dem Bedingnißheft für gewöhnliche Abzweigrohre rechtwinkelige Abzweige vorgeschrieben sind, ohne diese Façonröhren zweckentsprechend zu verstärken.

Eine solche Verstärkung erscheint aber besonders empfehlenswerth für solche Abzweigröhren, deren Abzweig gleichen Durchmesser mit dem Hauptrohr hat.

Durch die Abzweigung wird das Hauptrohr und der Stutzen sehr wesentlich verschwächt, und es treten bei dem Schnitte dieser Röhren von der Kreisform abweichende Querschnitte auf, deren Tragfähigkeit durch größere Wandstärke oder durch angebrachte Rippen verstärkt werden sollte.

Dabei wollen wir uns einer Kritik darüber enthalten: ob es nicht Sache des Unternehmers gewesen wäre, sich vor Eingehen seines Kontraktes über diese Nothwendigkeit klar zu werden.

Erforderliche Controle bei der Uebernahme.

Eine äußerst strenge Controle sollte für alle Röhrenbestandtheile stattfinden und dabei auch besonders dahin gewirkt werden, daß die Fortschritte, welche an der Röhrenfabrikation bei hiesiger Lieferung unverkennbar bis jetzt gemacht wurden, noch weiter gefördert werden.

Diese Controle darf sich durchaus nicht auf die vorgeschriebenen Druckproben beschränken, sondern muß namentlich die einzelnen Dimensionen an Wand- und Muffenstärke, kreisförmigen Querschnitt des Rohrkörpers, Länge, Breite und Tiefe der vorgeschriebenen Bleinuthen, Verkittungen schadhafter Stellen u. dgl. m. mit in Betracht ziehen.

Unsere Nachmessungen an einer großen Zahl von Röhren auf dem Depôtplatz überzeugten uns, daß wenige Röhren da sind, bei denen die vorgeschriebene Wandstärke überschritten, aber viele, bei denen sie nicht erreicht ist, namentlich bei 5-, 7-, 12-, 15-, 20-, 24-, 26- und 36-zölligen Röhren; ferner, daß bei vielen Röhren namentlich 7", 15" und 26" die Bleinuth ganz fehlerhaft placirt ist und dadurch zu mannigfachen Muffenbrüchen mit Anlaß gegeben haben wird. In Anwendung dieser Bleinuth können wir ohnehin keinen Vortheil erkennen.

Ansicht der Experten über die angewendeten Rohrstärken.

Bei Anwendung einer solchen Controle und unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßregeln glauben wir, daß die oben erwähnte 10fache Sicherheit ausreichend sein wird; wogegen uns im Hinblick auf die im Jahre 1870 zum Theil gelieferten Röhren, sowie auf das Dichtungsmaterial und das Ergebniß der Leitungsproben kein Zweifel obwalten kann, daß sich bei mangelhafter Controle die erlebten Uebelstände wiederholen würden.

Eine Erhöhung der Wandstärken halten wir nach dem oben Gesagten nicht für nothwendig, möchten aber eine Ausgleichung des im Bedingnißhefte angenommenen und veranschlagten Gesammtmaterials nach dem von uns oben bezeichneten Grundsatze als eine besondere Vorsicht empfehlen, ohne daß wir darauf bestehen, falls sich dabei der Kommune Wien Schwierigkeiten in den Weg stellen sollten, welche augenblicklich nicht in dem Bereiche unserer Beurtheilung liegen können.

Unsere Ansicht wird auch durch die vorliegenden Resultate der Druckproben auf dem Depôtplatze bestätigt. Dieselben nehmen die Röhren auf den 2- bis 6fachen Druck ihrer späteren Verwendung in Anspruch. Dabei stellt sich unter Anderem heraus, daß z. B. 33" weite Rohre von gleicher Wandstärke wie 36" weite und Probedruck von gleicher Höhe einen 5- bis 6mal so großen Ausschuß ergaben, (nämlich von 1358 Stück 33" zeigten sich 185 Stück als Ausschuß, dagegen von 1454 Stück 36" nur 35 Stück), als die 36zölligen. Dies kann somit unmöglich eine Folge ungenügender Wandstärke sein, sondern muß in mangelhafter Fabrikation, Material 2c. zu suchen sein.

Dauer der Röhren.

Für eine Besorgniß, daß die Wandungen nicht auf lange Zeit Widerstand leisten sollten, und daß die Dauer des Röhrennetzes nur eine auf etwa 50 Jahre beschränkte sein würde, liegt erfahrungsgemäß keine Begründung vor.

Rohrbrüche.

Die hierorts häufig vernommene Meinung: es könne bei Rohrbrüchen an größeren Röhren bedenklicher Schaden, sogar für Gebäude, durch Unterwaschungen entstehen, bis eine Absperrung des bezüglichen Stranges erfolgt, ist wohl einer Aengstlichkeit entsprungen, welche durch übertriebene Berichte über derartige Röhrenbrüche hier eingeschleppt ist.

Bei Brüchen kleinerer Röhren zeigt sich das an dem lockeren Boden des verfüllten Grabens aufsteigende Wasser sehr bald an der Oberfläche der Straße, und dringt ganz ruhig zwischen den Pflastersteinen hervor.

Bei größeren Röhren kommt es vor, daß ein Bruch diesen lockeren Boden des Röhrengrabens mit größerer Heftigkeit herauswirft, und daß das Wasser in großen Quantitäten, je nach der Größe des Bruches, ausfließt; meistens beschränkt sich das Auswaschen des Straßenkörpers nur auf die lockere Erdmasse des Rohrgrabens, ohne weiter um sich zu greifen, weil der Weg durch das festere Material dem Wasser mehr Schwierigkeit bietet.

Eine erhebliche Beschädigung an einem Gebäude ist wohl noch nie bei einem Rohrbruch konstatirt worden, noch viel weniger, daß Pflastersteine dabei hoch in die Luft geworfen worden wären.

Schieber, von der Strassenoberfläche aus zu schliessen.

Wir möchten aber hierbei bemerken, daß es uns empfehlenswerth erscheint, über sämmtliche Absperrschieber, welche in dem Wechselkasten stehen, in dem Gewölbe des Wechselkastens eine kleine Deckelklappe anzubringen, so daß man im Stande ist, die Schieber mittelst eines Schlüssels von der Straßenoberfläche aus schließen zu können, ohne in den Wechselkasten hinabsteigen zu müssen. Bei der angewendeten Konstruktion ist diese Vorrichtung selbst an jedem der bereits in den Leitungen befindlichen Absperrschieber leicht und ohne große Unkosten anzubringen.

Monita der Bauleitung.

Die vielfachen Monita der Bauleitung an die Unternehmung, daß der Transport und die Behandlung der Röhren eine mangelhafte sei, weil vielfache alte Sprünge bei der Probe in dem Rohrgraben nachgewiesen, daß das Dichtungsmaterial zu hart und daher ein Sprengen der Muffen befördert würde, daß ungeübte Arbeiter mit dem Dichten der Röhren betraut seien, finden in den Resultaten der Proben in dem Röhrengraben genügende Erklärung und Begründung.

Gutachten des Oberingenieurs Mihatsch.

Es erscheint uns in Uebereinstimmung mit dem Gutachten des Herrn Oberingenieurs Mihatsch vollständig unmöglich, daß ein Rohr, welches in der Probirmaschine eine Pressung von 15 Atmosphären ohne Undichtheit und Formveränderung ausgehalten hat, später im Röhrengraben bereits bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären defekt werden kann, ohne daß inzwischen eine schädliche Einwirkung anderer Art stattgefunden haben sollte, und müssen wir ganz entschieden jede Schlußfolgerung, welche daraus eine Erhöhung der Druckprobe in der Probirmaschine nöthig erachten will, zurückweisen.

Wenn aber bei einem Versuche, einen Rohrstrang zu füllen, bei einer kurzen Länge mehrere Muffen undicht sind, oder bei einem anderen der Wasserverlust in der Leitung daran hindert, daß überhaupt Spannung in die Strecke gegeben werden konnte, wenn sich bei einer andern Probe auf eine Strecke von 180°, 12 Muffensprünge zeigten, selbst verstärkte Doppelmuffen mehrfach zersprengt wurden und nachweislich zinkhaltiges Blei zum Verdichten der Röhren benützt worden ist, so ist unter Berücksichtigung des damals mangelhaften Röhrenmaterials die Ursache solch' unbefriedigender Resultate an anderen Orten, als an ungenügenden Wandstärken zu suchen.

Verwendung der vorhandenen Röhren.

Bezüglich der auf dem Depôtplatz vorhandenen Röhren und deren weiterer Verwendung ergibt sich unsere Ansicht aus dem oben Gesagten und resumirt sich kurz dahin, daß dieselben einer nochmaligen strengen Controle unterworfen werden sollten, ausgeführt in der von uns bezeichneten Weise und daß die Röhren, welche diese zweite Controle bestehen, verwendet werden können.

Um dem Umstande dabei gebührend Rechnung zu tragen, daß die Fabrikation der betreffenden Lieferanten bei Anfertigung dieser Röhren noch nicht auf dem Punkte der Vollkommenheit war, wie sie im weiteren Fortschreiten zu erwarten ist, wäre es zweckmäßig, diese früher gelieferten Röhren in Bezirken zu verwenden, wo in den Leitungen ein geringer Druck statthaben wird.

Hinsichtlich der bereits früher gelegten Rohrstränge erscheint es uns geboten, solche den durch das Bedingnißheft vorgeschriebenen Druckproben zu unterwerfen, und möchten wir rathen, auch in Zukunft diese Druckproben in keiner Weise abzuschwächen.

Transport der Röhren.

Die Schwierigkeiten des sorgfältigen Transportes der Röhren vom Depôt- und Probirplatze nach dem Platze der Röhrenlegung hat in vielen Städten den Gegenstand mannigfacher Differenzen geliefert und hat gezeigt, wie nöthig es ist, daß die Röhren nicht anders verladen werden dürfen, als daß ein jedes Rohr an der Berührung mit einem anderen durch Zwischenlagen von Stroh, oder noch besser eines alten Strickes verhindert werden. Auch ist es rathsam, eine gehörig strenge Controle beim Auf- und Abladen der Röhren einzuführen, letzteres besonders auf gepflasterten Straßen.

Rohrlegung.

Weiters können wir nicht verhehlen, daß die Art und Weise der Rohrlegung überhaupt hier uns nicht volles Vertrauen erwecken kann.

Wir haben uns durch den Augenschein überzeugt, daß die kleineren Röhren, welche zur Zeit unserer Anwesenheit gelegt wurden, auf losen, bis 3 Stück übereinander gelegten Ziegelsteinen gelagert, außerdem durch untergelegte Holzkeile zwischen Ziegel und Rohr in der gewünschten Lage justirt wurden. Ohne daß wir ein, in diesem Falle dringend nöthiges Unterstopfen des Rohres bemerkt hätten, wurde der Rohrgraben verfüllt und eingestampft, dabei wurden die vorher erwähnten Ziegel in keiner Weise befestigt oder die Holzkeile durch anderes Material ersetzt.

Auch die Unterstützung der einzelnen größeren Röhren durch Ziegelmauerwerk scheint uns bedenklich, da das Setzen und Einsinken eines solchen Pfeilers in etwas weicherem Boden erheblich größere Kalamitäten für das Rohr bereiten kann, als wenn der ganze Rohrstrang gleichmäßig auf dem Boden aufliegt.

Als besondere Regel gilt bei dem Verlegen der Wasserleitungsröhren: daß die Sohle des Grabens möglichst eben ausgearbeitet wird, die Röhren in ihrer ganzen Länge auf dieser Sohle aufliegen, und nur die Stellen unter und vor den Muffen so kurz ausgestochen werden, daß es dem Arbeiter eben möglich wird, die Dichtung auszuführen. Dieses Legungsverfahren setzt allerdings Röhren von 9 Fuß Länge voraus. In allen Fällen ist es Vorschrift, daß die Röhren womöglich mit Kies oder Sand fest verstopft werden, namentlich an den Stellen, wo das Rohr nicht bei der Verlegung auf der Grabensohle aufliegen kann.

Man kann dieses Verfahren sehr gut auf etwas weicherem Boden ausführen, wenn man dem Unterstampfen des Rohres gehörige Sorgfalt zuwendet, und hat es sich erwiesen, daß gleichmäßige Senkungen auch eines solchen weicheren Bodens keine Gefährdung des Röhrenstranges mit sich brachten.

Angelegentlichst möchten wir aber empfehlen, das Centriren des Rohrendes in der Muffe durch Hereinschlagen von eisernen Keilen zu verbieten, weil dabei zu leicht durch ungleichzeitiges Anziehen der Keile Muffensprünge erfolgen könnten.

Andern Ortes macht man den Ring des Mandelendes, ebenso den innern tiefsten Theil der Muffe konisch, so daß ein Centriren des Rohres beim Hereinschieben von selbst erfolgt.

Bei den Revisionen der Rohrlegungsstrecken fanden wir auch jetzt noch Leute mit dem Dichten der Röhren betraut, welche schwerlich als fachkundig und geübt betrachtet werden können, so daß uns die Befürchtung entstehen konnte, daß bei einer von uns beobachteten Manipulation beim Verstricken die Möglichkeit eines Muffenbruches nicht ausgeschlossen sei.

Die auch jetzt noch beobachtete bedeutende Verschiedenheit in der Weite der Muffen erschwert allerdings den Rohrlegern die Arbeit sehr und veranlaßt dadurch, daß diese vielfach mit den Setzern wechseln müssen, und ein öfteres Aufschlagen der Setzer auf das Eisen der Muffe die Gefahr des Sprengens erhöht.

Wir gehen jetzt zu den Auszügen über, welche wir aus den zwischen der Bauleitung und der Unternehmung gewechselten Schriftstücken gemacht haben, und die uns besonders wichtig erschienen und begleiten dieselben mit Beantwortung und Begutachtung der darin schwebenden technischen Bedenken.

Auszüge

aus den zwischen der Bauleitung und der Unternehmung gewechselten Schriftstücken, welche den unterzeichneten Sachverständigen besonders wichtig erschienen, mit gleichzeitiger Beantwortnng und Begutachtung der darin schwebenden technischen Bedenken.

Actenstück.

Expertise.

Nr. 1.

Bericht des Ober-Ingenieurs Mihatsch mit Bestätigung des Stadtbau-Direktors Viernsee an das Magistrats-Präsidium vom 3. April 1871.

„Bei der Rohrlegung im III. Bezirke haben sich sehr „ungünstige Resultate ergeben; es sind bei der Legung von „ca. 660 Stück Röhren von 3", 5", 15" Durchmesser schon „57 Stück, worunter vornehmlich die 15"igen bei dem Ver„stemmen an den Muffen, aufgesprungen.

„Der 15"ige Rohrstrang wurde in der letzten Woche „bereits zweimal der nach §. 40 des Kontraktes vorgeschrie„benen Probe unterzogen, und dabei sind zusammen 5 Stück „Rohre theils bei den Muffen, theils an sonstigen Stellen „undicht geworden, obwohl dabei blos ein Druck von $2^1/_2$ At„mosphären, anstatt der vorgeschriebenen 15 Atmosphären „angewendet ist.

„Alle hier verwendeten Röhren hatten jedoch die oben„genannte nach §. 14 vorgeschriebene Probe am Röhren„lagerplatze auf 15 Atmosphären Druck gut ausgehalten, und „nachdem diese Leitungen bei ihrer künftigen Benützung „je nach ihrer Höhenlage stets einen Druck von 5 bis 8 At„mosphären auszuhalten haben, so müssen die oben genannten „Proberesultate bei der 15"igen Leitung auf der Landstraße „als sehr bedenklich bezeichnet werden, denn dieselben liefern „den Beweis, daß die Röhrenprobe mit der hydraulischen „Presse am Röhrenlagerplatze, wobei jedes Rohr fest einge„klemmt ist, im vorliegenden Falle nicht genügt, sondern daß „erst die Erprobung des fertigen Röhrenstranges hiefür maß„gebend sein kann, weil dabei die Rohre in jener Lage er„probt werden, in welcher dieselben in Zukunft ihre Be„nützung finden."

Im weiteren Verlaufe dieses Berichtes wird behauptet, daß die Weißbach-Morin'sche Formel stärkere Wandungen ergeben, als die im Kontrakte vorgeschriebenen, und verweist auf die dem Berichte beigefügte Tabelle.

Ferner:

§. 4, Bauloos IV. gestattet bei einem und demselben Rohre eine Differenz von 2''' in der Wandstärke, so daß bei der Auffassung, die vorgeschriebene Wandstärke sei nicht als Minimalwandstärke der Röhren anzusehen, vorkommen könnte, daß Röhren von 3", 4", 5" Durchmesser mit $2\frac{1}{2}$''' an dem einen Theile und $4\frac{1}{2}$''' an dem andern Theile abgenommen werden müßten, und nur die Probe des §. 14 über ihre Verwendung entscheide.

12. April 1871. Nr. 2.

Der Unternehmer schlägt der Bauleitung vor, die Wanddicken der Röhren zu verstärken.

Er habe bereits im Jahre 1870 der Wasserversorgungs-Kommission vorgeschlagen, die Wandstärken der Röhren zu vergrößern, worauf die Kommission damals befunden, daß eine sofortige Aenderung nicht dringend geboten sei, daß aber für das laufende Jahr die Frage einer Verstärkung der Röhrenwände neuerdings eines Eingehenden geprüft und darüber entschieden werden solle,

und hebt hervor:

„Die vorgeschriebenen Röhrenstärken dürften sich in der „Praxis in manchen Fällen auf die Dauer als zu schwach „herausstellen, so daß ich auch bei dem Umstande, daß mir „diese Dimensionen durch die Baubedingnisse, von mir unab„hängig, vom Beginne an schon genau vorgeschrieben waren, „hinsichtlich der Grenzen meiner Verantwortlichkeit in dieser „Beziehung meine Reserven machen muß.

„Bei der Bewegung des Wassers in einer Leitung „wird in manchen Fällen der normale Druck derart erhöht „oder in einer Weise verändert, daß eine, der Probe von „15 Atmosphären vollständig widerstehende Röhre in der „Wirklichkeit nicht mehr genügt, wie sich dieses auch bei der „vorläufigen Erprobung einzelner gelegter Röhrenstränge „bereits mehrere Male herausgestellt hat."

Ferner schlägt der Unternehmer vor, als einziges Mittel, welches Beruhigung und Zuverlässigkeit bieten könne, die Wandungen der Röhren selbst bis über die Grenzen der Vorsicht hinaus zu verstärken.

22. April 1871. Nr. 3.

Der Unternehmer erklärt der Bauleitung, die Wände der 7", 15", 20" bis 36"igen Röhren bedürften einer Verstärkung,

weil sonst spätere Brüche zu befürchten seien, weil bei den Proben viel Ausschuß sich gezeigt habe.

Er schlägt vor, die vorhandenen Röhren auf Strecken mit schwächerem Druck zu verwenden, hinsichtlich der Muffen sei durchaus bei allen Röhren Verstärkung nothwendig, was aus den vielen Röhrensprüngen hervorgehe, und sucht nachträglich die Verantwortlichkeit für die Muffen abzulehnen, „da dieselbe außer der Grenze der Möglichkeit liegt."

ad Nr. 1.

Unsere Ansichten über die in nebenstehendem Gutachten ausgesprochenen Bedenken des Herrn Ober-Ingenieurs Mihatsch vom 3. April 1871 haben wir im obenstehenden allgemeinen Theile unseres Gutachtens dargelegt.

27. April 1871. Nr. 4.

Verzeichniß der wesentlich das Rohrnetz betreffenden Zuschriften der Bauleitung an den Unternehmer bis zu nebenstehendem Datum.

29. September 1870. Die Unternehmung wird auf schlechte Qualität der gelieferten 33"igen Röhren aufmerksam gemacht.

16. September 1870. Daß die Röhren unrein sind, und der Röhrentransport in mangelhafter Weise geschieht; sowie mehrfache Klage über Lieferung von schlechtem Kalk und Sand.

29. September 1870. Die Ausführung der Pilotirung sei mangelhaft.

28. November 1870. Klage über sämmtliche Uebelstände bei der Rohrlegung im Jahre 1870. Aufforderung, die Wintermonate für eine vorschriftsmäßige Organisation der Arbeit zu benützen.

17. December 1870. Macht aufmerksam, daß das Sprengen von Muffen beim Verstemmen bei 4" Röhren relativ häufiger als bei 3"igen vorgekommen sei.

15. März 1871. Macht ebenfalls auf das häufige Sprengen von Muffen beim Verstemmen aufmerksam und verlangt besseren Guß und sorgfältigere Behandlung der Röhren.

28. März 1871. Die Muffen der 36"igen Röhren seien mitunter zu weit und das verwendete Blei zu hart.

29. März 1871. Verlangt Probiren des 15"igen Rohrstranges auf der Landstraße.

21. April 1871. Rügt die schlechte Qualität der letzten Lieferung der 33"igen Röhren.

28. April 1871. Nr. 5.

Bauleitung an den Bauunternehmer verweist auf frühere Rügen bezüglich des Rohrlegens und der mangelnden Organisation dabei,

behauptet, daß diese unberücksichtigt geblieben seien, und neu erdings folgende Uebelstände zu beklagen habe:

Es fehle an Vertretern in den einzelnen Bezirken; Beaufsichtigung durch den Subunternehmer sei äußerst mangelhaft, seit Beginn der Arbeiten funktionire in manchem Bezirk schon der dritte Aufseher.

ad Nr. 2, 3 und 4.

Auf diese Bedenken des Unternehmers geben wir zu, daß bei erster Füllung und Inbetriebsetzung eines Rohrnetzes, sowie bei dem Auslassen der Luft aus den Rohrleitungen Spannungen und Stöße eintreten können, welche den hydrostatischen Maximaldruck wesentlich übersteigen, sobald bei Projektirung des Rohrsystems nicht in rationeller Weise den Niveauverhältnissen Rechnung getragen ist, oder die Vorrichtungen zum ruhigen Füllen der Röhren und Ausblasen der Luft nicht in der geeigneten Weise angeordnet sind.

Nach Einsicht der beim hiesigen Projekte in dieser Hinsicht angestellten sehr gründlichen Vorarbeiten läßt sich eine solche Befürchtung nicht annehmen, und es könnte nur einer sehr ungeschickten und unerfahrenen Handhabung zur Last gelegt werden, wenn sich trotzdem bei Füllung der Röhren derartige Spannungen zeigen sollten.

Im regelmäßigen Betriebe derjenigen Hochdruck-Wasserleitungen, welche dem jetzigen Standpunkt der Technik entsprechen, sind erhebliche Spannungs-Differenzen und Druckerhöhungen über den hydrostatischen Maximaldruck erfahrungsmäßig nicht bemerkt worden, vielmehr sind dieselben, da, wo sie auftreten, wie gesagt, einer mangelhaften Anordnung zuzuschreiben.

Auch erachten wir, daß, wenn man bei Bestimmung der Rohrwandstärken nicht unter den Grenzen der Vorsicht geblieben ist, keine Veranlassung vorliegen kann, über diese Grenzen hinauszugehen, vielmehr muß es geboten erscheinen, der Vorsicht dadurch Rechnung zu tragen, daß man auf die Qualität des Materials besondere Rücksicht legt, so wie alle schädlichen Einflüsse vermeidet, welche bei der Behandlung der Röhren eintreten können, und stimmen wir den beistehenden Beschwerden der Bauleitung vom 13. April 1871 hierin vollständig bei.

Actenstück.

Protestirt gegen Wiederanstellung von Aufsehern, welche in anderen Bezirken wegen Unfähigkeit entlassen wurden.

Beklagt sich, daß im Verhältniß zu den Grabenarbeitern zu wenig geübte Rohrleger vorhanden sind.

Auch die Arbeitsleistung sei mangelhaft, es werde zu wenig Kitt verwendet; die Subunternehmung soll ausdrücklich Auftrag gegeben haben, den Kitt zu sparen.

12. Mai 1871. Nr. 6.

Die Unternehmung an die Wasserversorgungs-Kommission, die Beschwerde der Bauleitung vom 28. April beantwortend.

Betont ihre praktischen Erfahrungen und glaubt, daß bei geringerer Einmischung und Ueberwachung der Arbeiten des Unternehmers seitens der Bauleitung die Herstellung des Röhrennetzes in vollständig befriedigender Weise und ohne Störung vor sich gehen werde.

Die Hände seien ihm zu sehr gebunden, als daß er rationell vorgehen, noch selbst die ganze moralische Verantwortung auf sich allein nehmen könnte.

Bemerkt auf die Beschwerde der Bauleitung bezüglich mangelhafter Befolgung ihrer Anordnungen, daß seine Organe im Allgemeinen den Anordnungen der Bauleitung Folge zu leisten angewiesen seien, soweit sie nicht in direktem Widerspruch zu den von dem Unternehmer getroffenen Dispositionen stehen.

Betont, daß durch das direkte Eingreifen der Bauleitung die Streckenführer der Unternehmung verhindert seien, ihre langjährigen Erfahrungen zur Geltung zu bringen.

Behauptet ferner, in jedem Bezirk einen Vertreter zu haben, da kein Unterschied zwischen den Vertretern der General- oder Subunternehmung gelten könne.

Beklagt sich schließlich, daß die Bauleitung auf Einhaltung der Baubedingnisse streng hält, und sich die von der Unternehmung oft angebotenen und betonten Erfahrungen nicht zu Nutzen machen will, und führt aus, daß die Arbeitsleistungen nach allen Regeln der Kunst gut seien, aber durch die mangelhaften von der Bauleitung vorgeschriebenen Konstruktionen es unmöglich gemacht werde, eine solide Ausführung des Werkes zu bewirken, und beklagt sich über Bevormundung von der Bauleitung.

13. April 1871. Nr. 7.

Die Bauleitung überreicht die Eingabe der Unternehmung vom 12. April

unter folgenden Bemerkungen an die Wasserversorgungs-Kommission.

Oberingenieur Wertheim führt aus, daß Muffensprünge und Springen des Röhrenkörpers vollständig von einander unabhängig sei.

Fast alle gesprungenen Muffen haben Kaltguß und Luftblasen gezeigt, oder alte Sprünge, die beim Transport veranlaßt sein dürften.

Expertise.

ad Nr. 6.

Findet seine Beantwortung durch obenstehenden allgemeinen Theil unseres Gutachtens.

Actenstück.

Das verwendete Blei hierbei sei erheblich härter gewesen, und die Muffensprünge seien in einem bestimmten Bezirke erfolgt, so daß anzunehmen wäre, daß Ungeübtheit des einen oder andern Arbeiters mit im Spiele sei.

Deßhalb sei §. 37, 45b, 46 in den Bedingungen aufgenommen, wornach der Unternehmer für Ueberwachung der Materialien verantwortlich und ihm eine 3jährige Garantie nach Inbetriebsetzung übertragen sei.

Er führt weiter aus, daß eine gänzliche Vermeidung von einzelnen Muffensprüngen unmöglich sei, wie anderen Ortes sich ebenfalls gezeigt habe.

Dasjenige Mittel aber, welches die relativ größte Beruhigung bietet und die Unternehmung gegen das ihr obliegende Risiko möglichst sichern kann, liege nicht in der Verstärkung der Wanddicken „über die Grenze der Vorsicht hinaus", sondern in einer äußerst vorsichtigen Controle, die bis dahin von der Unternehmung noch gar nicht ausgeübt sei.

Das mit der Herstellung des Röhrennetzes verbundene Risiko ist vertragsmäßig der Bauunternehmung übertragen, und es muß deshalb jede Verwahrung gegen diese Verantwortlichkeit als unstatthaft bezeichnet werden.

14. Mai 1871. Nr. 8.

Der Unternehmer an die Bauleitung

macht aufmerksam, daß direkte Abzweigungen an die Consumenten von Hauptleitungen im Durchmesser von 15 bis 26 Zoll eine unzweckmäßige Anordnung sei.

1. „Durch das Abstellen und Anlassen der Hauptzu„leitungsröhren werden große Massen Wasser entweder in „Stillstand oder in Bewegung gesetzt. Es entstehen Massen„bewegungen, Störungen des Beharrungszustandes großer „lebendiger Kräfte.

„Die Folge davon sind heftige Stöße und Erschütterungen „eines großen Theils der ganzen Leitung."

2. Betont die Unternehmung den großen Wasserverlust bei Anbohrungen an großen Röhrensträngen und hebt hervor, daß bei jeder Anbohrung die ganze Leitung abgesperrt und entleert werden müsse.

Expertise.

ad Nr. 7.

Findet seine Beantwortung durch obenstehenden allgemeinen Theil unseres Gutachtens.

ad Nr. 8.

1. Es werden in der Regel keine Anbohrungen und Abzweigungen für Konsumenten von den Hauptleitungen ausgeführt, aber keineswegs aus Befürchtung „vor Stößen und Erschütterung eines großen Theils der ganzen Leitung", wie der Unternehmer in seinem Schreiben vom 14. Mai 1871 angibt, sondern nur, weil es Unbequemlichkeiten und Störungen in dem Betriebe verursacht, wenn Reparaturen an solchen Verbindungen der Privatleitungen mit dem Hauptrohre eintreten sollten.

Bei der Konstruktion der Schieber ist ein Abschließen, bei welchem der Wasserstrom in dem Rohre allmälig zum Stillstand gebracht werden kann, leicht auszuführen, da das Schließen von den Umdrehungen der Spindel im Absperrschieber abhängt.

2. Kann der Umstand, daß bei einer jeden Anbohrung das Rohr entleert werden müsse, nicht als bestimmend gelten, da derartige Anbohrungen und Abzweigungen selbst mit den hier projektirten Abzweigstutzen, sowohl unter vollem Druck der funktionirenden Leitung, als bei verringertem Drucke ausgeführt werden können, ohne daß die betreffende Rohrstrecke entleert zu werden braucht.

Wir halten es im Interesse des ungestörten Betriebes für gut, derartige Nebenstränge zur Seite der Hauptleitungen einzuführen, da, wo Konsumenten in größerer Zahl zu erwarten sind, sehen jedoch keine der von dem Unternehmer angegebenen Gefahren in deren Nichtvorhandensein, und keine unbedingte Nothwendigkeit, zumal die Hauptleitungen des hiesigen Rohrnetzes durch Zirkulation mit einander in Verbindung stehen.

Actenstück.

Expertise.

Wir haben indessen bereits aus den Plänen des Rohrnetzes ersehen, daß in den meisten Bezirken auf den Straßen, durch welche die Hauptleitungen geführt werden sollen, Röhrenstränge der Kaiser Ferdinands-Wasserleitung bestehen, welche auch später mit dem neuen Rohrsystem verbunden, zu dem Zwecke der Abgabe an die Konsumenten erhalten bleiben sollen.

Auch wurde uns mitgetheilt, daß es in der Absicht der Bauleitung liegt, die große Menge der von obengenannter Wasserleitung disponibel werdenden Röhren für solche Zwecke zu verwenden.

Nr. 9.

Erwiederung der Bauleitung auf die Beschwerde der Unternehmung.

Von den im Jahre 1870 angelieferten Röhren von 26" und 33" Durchmesser habe sich großer Ausschuß gezeigt, welcher eingestandenermaßen daher rührt, daß die gelieferten Röhren in der Fabrik keiner Prüfung unterzogen sind.

Außerdem seien laut Bericht vom 25. März 1871 von den 15"igen Röhren bereits 6 Stück auf dem Transport nach der Röhrenlegungsstrecke und 3 Stück beim Verstemmen zu Grunde gegangen, bei den angestellten Proben nach erfolgter Verlegung habe sich Folgendes herausgestellt:

12" Röhrenstrang, Taborstraße 140° lang.

1. Probe (3. Mai 1871). 7 Atmosphären Druck, 1 Muffensprung, 5" langer Riß.

2. Probe (9. Mai 1871.) 15 Atmosphären; mehrere Stellen Wasserverlust durch Undichtheit der Verbindungen. Kein Bruch.

Conradgasse 300 Klftr. lang.

3. Probe (26. Mai 1871). Mehrere Verbindungen so undicht, daß keine Spannung im Rohrstrange erzielt werden konnte.

25" Röhrenstrang, Mariahilferstraße, 250° lang.

1. Probe. Unmittelbar nach erster Füllung des Stranges ein Muffenbruch.

2. Probe (27. Mai 1871). Bei 10 Atmosphären Druck Rohrbruch von der Muffe aus 3' Länge 7—8 Muffendichtungen geschweißt.

(20. Mai 1871). 26" Röhrenstrang. Wiedner Hauptstraße, 400° lang.

Bei 5 Atmosphären Druck sprang ein Rohr, ein Stück von 3' Länge heraus, außerdem 2 Querrisse.

Bruch blasig und porös, nur $5^1/_2$ Linien Wandstärke.

Actenstück.

15" Rohr, Landstraße, Hauptstraße, 180 Klafter lang

1. Probe (24. März 1871). Bei $1\frac{1}{2}$ Atmosphären 1 Muffensprung und 1 mangelhafte Dichtung; bei der am darauffolgenden Tage vorgenommenen Reparatur wurden 2 Doppelmuffen gesprengt.

2. Probe (28. März 1871). Bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären zeigten 3 Röhren Muffensprünge; es zeigte sich fehlerhafter Guß in den Muffen bei allen dreien, blasig und porös.

1 mangelhafte Dichtung. 1 poröse Muffe, 1 Riß vom Mandelende. Bei der am 3. April vorgenommenen Reparatur gingen abermals 2 Doppelmuffen entzwei.

3. Probe (5. April 1871). Zeigte bei $2\frac{1}{2}$ Atmosphären eine neue von Mariazell verstärkt gelieferte Doppelmuffe Sprünge.

Es gab sich bei einer derselben Kaltguß, bei anderen sehr poröser Guß, bei weiterer Reparatur wurde wieder 1 Doppelmuffe beim Verstemmen gesprengt.

4. Probe (19. April 1871). 5 Atmosphären ein Längenriß von 5' Länge, der 6" vom Muffenkopf beginnend.

5. Probe. $6\frac{1}{2}$ Atmosphären. Längenriß von 4' 7" vom Mandel beginnend.

6. Probe. $4\frac{1}{4}$ Atmosphären 4' langer Sprung vom Mandel beginnend. Bruchfläche keine auffallenden Gußfehler, bei der Auswechselung 1 Doppelmuffe beim Verstemmen gesprengt.

7. Probe (3. Mai 1871). Bei $7\frac{3}{4}$ Atmosphären. Längenriß $4\frac{1}{2}$ Fuß lang, 4" vom Mandel ausgehend. Bruchfläche zeigt keine Gußfehler, Wanddicke jedoch nur $5\frac{1}{2}$ Linien stark.

8. Probe (4. Mai 1871). $8\frac{3}{4}$ Atmosphären platzte das letzte oberste Rohr, so daß zwei Stücke herausfielen. Wanddicke $5\frac{1}{2}$ Linien, am Bruch eine $\frac{1}{2}$ Linie dicke Haut von weißem Eisen, welche mit dem übrigen Material nicht an allen Stellen innig cohärirt.

9. Probe (6. Mai 1871). Bei 10 Atmosphären Störung.

10. Probe (9. Mai 1871). 12 Atmosphären bei 8 Atmosphären Querriß 10" Länge 10" vom Mandelende entfernt.

Beim Ausbrennen der Dichtung Querriß in einem weiteren Rohre.

11. Probe (26. Mai 1871). 15 Atmosphären ein 3' langes Rohrstück zersprang auf seine ganze Länge.

25" Röhren 250 Klafter.

Muffenbruch bei Einlassen des Wassers ohne Druck.

1. Probe bei 10 Atmosphären, 1 Röhrenbruch von der Muffe aus auf 3' Länge.

7—8 Muffendichtungen geschweißt.

Expertise.

ad Nr. 9.

Findet seine Beantwortung durch obenstehenden allgemeinen Theil unseres Gutachtens.

Actenstück. | Expertise.

10. Mai 1871. Nr. 10.

Der Unternehmer beantragt bei der Bauleitung, die Verwendung des Kittes zu beschränken,
da möglichst viele Hanfstricke vortheilhafter seien.

ad Nr. 10.

Die Unterzeichneten sind der Ansicht, daß die Anwendung des trockenen Hanfstrickes möglichst zu beschränken sei, weil es feststeht, daß derselbe mit der Zeit verfault.

Der trockene Strick hat nur den Zweck, in einer Lage das eingegossene heiße Blei von dem Kitt oder Theerstrick, welche vorher in die Muffe eingetrieben werden, zu isoliren.

13. April 1871. Nr. 11.

Der Unternehmer schlägt der Bauleitung vor:

1. Vom eigentlichen Hydranten den Oberkasten zu trennen, um Brüche an den Röhren zu vermeiden, welche wegen Heben und Senken des Straßenpflasters durch den Frost zu befürchten seien.

2. An Stelle der Schraubenverbindung den Bajonett-Verschluß mit Standrohr anzuwenden, und spricht

3. gegen die Verwendung schmiedeiserner Deckel bei den Hydranten sein Bedenken aus, indem er gußeiserne Deckel als vortheilhafter vorschlägt.

ad Nr. 11.

1. Dem Vorschlage des Unternehmers in seiner Eingabe vom 13. April a. c., den eigentlichen Oberkasten vom Hydranten zu trennen, und einen Fahrkasten mit Prellrahmen von Holz einzuführen, treten wir bei, wenn auch die Hydranten, wie projektirt ist, auf das Trottoir zu stehen kommen sollen, da dennoch Einflüsse durch den Frost oder durch zufällige Stöße, Setzen des Bodens 2c. stattfinden können, welche das Bestreben haben, den Hydranten in seiner vertikalen Stellung zu verschieben und sowohl auf die Beschädigung des Apparates selbst, als auch Lockerung seiner Verbindung mit den Hauptröhren einzuwirken.

2. Da hier in Wien allgemein auch an den bestehenden Hydranten der Ringstraßen- und K. Ferdinandsleitung Schraubenverbindung angewendet ist, scheint es zweckentsprechender, solche auch bei den neuen beizubehalten.

3. In Verwendung gußeiserner Deckel können wir den projektirten schmiedeisernen gegenüber keinen Vortheil erblicken.

14. April 1871. Nr. 12.

Die Bauleitung frägt bei der Unternehmung an, ob die vorgeschlagenen Abänderungen eine Erhöhung des Preises verursachen würden,
bemerkt dabei, daß die Hydranten nur auf das Trottoir zu stehen kämen.

ad Nr. 12.

Im Obigen erledigt.

2. Mai 1871. Nr. 13.

Die Unternehmung zeigt der Bauleitung an,
daß die Gießerei Mariazell die K-Façon-Röhren nach den gegebenen Bedingungen nicht derart anfertigen könne, daß dieselben im Stande wären, die vorgeschriebene Probe auf 15 Atmosphären auszuhalten.

Obiges Werk behauptet, die Konstruktion sei fehlerhaft und fordert Schadenersatz.

ad Nr. 13.

Findet seine Beantwortung in dem allgemeinen Theil unseres Gutachtens.

4. Mai 1871. Nr. 14.

Die Unternehmung führt Beschwerde beim Bürgermeister gegen die Konstruktion der Absperrschieber,
da dieselben laut Aussage von Fabrikanten und Fachmännern unausführbar seien, da selbige voraussichtlich in der Praxis weder den hohen Druck aushalten, noch eine vollkommene Dichtung ergeben würden, und schlägt dabei eine neue Konstruktion vor;

ad Nr. 14.

Ueber die Eingabe der Unternehmung vom 4. Mai 1871 sind die Unterzeichneten der Meinung, daß die Ausführbarkeit der in dem Projekte angeordneten Absperrschieber nicht bestritten werden kann, obgleich es mit bedeutenden Schwierigkeiten für den Fabrikanten verbunden sein würde, eine probemäßige Dichtheit dieser Schieber zu bewirken.

Der Fabrikant schlägt in seinem Interesse eine neue Konstruktion vor, deren Vortheile der ersteren gegenüber

später bemerkt der Unternehmer, die Maximalgewichte hätten für diese neue Konstruktion um 30 — 50 % erhöht werden müssen, um der Druckprobe zu entsprechen.

17. April 1871. Nr. 15.

Die Unternehmung schlägt der Bauleitung vor,

die 2 Röhren anstatt durch die Sohle des Donaukanales zu legen, über eine zu diesem Zwecke neu zu erbauende Brücke zu führen.

anzuerkennen sind. Jedenfalls übernimmt der Fabrikant durch einen solchen Vorschlag jedes Risiko, und mußte sich dabei klar sein, welche Wandstärken er bei seiner Konstruktion anzuwenden habe.

Ein Beweis, daß es unmöglich sei, die projektirten Schiebergehäuse dem Probedruck widerstandsfähig nach den vorgeschriebenen Verhältnissen auszuführen, liegt nicht vor, weil kein solches ausgeführt ist.

Auf ausdrücklichen Wunsch der Bauleitung theilen wir unsere Ansichten in Betreff der Probe der Absperrschieber hierunter mit.

Die Höhe der Druckprobe von 15 Atmosphären halten wir da für erforderlich und genügend, wo es sich darum handelt, die Festigkeit des Schiebergehäuses zu konstatiren, und die Anwendung einer Zentralschraube beim Probiren zwischen den Abschlußplatten für zweckentsprechend, um nicht das Gehäuse mit einem bedeutend größeren Druck zu belasten, als es durch die Druckprobe beabsichtigt ist, da der Druck auf die Ein- und Ausströmungsfläche des Schiebers bei Funktionirung in der Leitung fortfällt.

Eine solche Nachhilfe mit der Zentralschraube kann aber nicht eintreten, sobald der Schieber geschlossen ist, und es sich dann nur noch um eine Probe beziehendlich der Dichtheit der Verschlußflächen handelt; es würde der Druck von 15 Atmosphären in diesem Falle eine zu hohe Inanspruchnahme ergeben.

Die Dichtheit der Verschlußflächen läßt sich aber schon bei geringerem Druck vollständig konstatiren, und kann man sich um so mehr dabei beruhigen, als dieselbe mit erhöhtem Druck zunimmt.

Wir erachten demnach die Höhe des Druckes von 10 Atmosphären bei der Probe, welche die Dichtheit der Verschlußflächen erweisen soll, für überaus reichlich bemessen.

ad Nr. 15.

In Betreff der Eingabe des Unternehmers vom 17. April a. c., die Röhren, anstatt sie durch die Sohle des Donaukanales, über eine zu diesem Zwecke neu zu erbauende Brücke zu führen, glauben sich die Unterzeichneten dahin aussprechen zu können:

Die Kreuzung derartiger Leitungen durch ein Strombett ist eine schon so häufig ausgeführte Arbeit, daß in das Gelingen an und für sich bei regelrechter Ausführung kein Zweifel gesetzt werden kann.

Wo massive steinerne Brücken vorhanden sind, bei welchen keine Erschütterungen durch darüber geführte Lasten stattfinden, und Raum zur Unterbringung der Röhren von dem benöthigten Durchmesser ist, wird man nicht in Zweifel sein, diesen Weg als den vortheilhaftesten und billigsten zu wählen, vorausgesetzt, daß man das Rohr möglichst gegen Temperatur-Einflüsse schützen kann, und daß die Sicherheit für eine fortdauernde Bewegung des Wassers in dem Uebergangsrohre stattfindet, weil sonst bei anhaltendem strengen

Froste ein Gefrieren des Wassers in den Röhren eintreten könnte.

Die Behauptung indessen, daß bei einem Rohre, welches unter der Sohle eines Strombettes durchgeführt worden ist, eine schnellere Abnützung stattfände als bei einem solchen, welches über eine feste Brücke gelegt wird, entbehret jeder Begründung.

Sollte wirklich eine solche größere Abnützung des Materials stattfinden, so wäre diese doch so gering, daß sie bei derartigen Betrachtungen in keiner Weise als maßgebend auftreten könnte.

Wo keine feste Brücke vorhanden ist, kann nur der Umstand eine derartige Anlage bei dem hohen Kostenpunkte motiviren, daß die Kreuzung der Röhren mit dem Strombette unausführbar wäre, oder es müßte die Beurtheilung entscheiden, ob gleichzeitig die Nothwendigkeit neuer Verkehrseröffnungen die Herstellung einer massiven Brücke zum Zwecke der Röhrenaufnahme wünschenswerth erscheinen läßt.

Da beim ersteren Falle hier keine Schwierigkeiten erkennbar sind, beim zweiten Falle der bedeutend höhere Kostenpunkt und weitere Beurtheilungen in Frage kommen, welche den Unterzeichneten ganz fern liegen, so glauben dieselben hierüber sich nicht weiter ergehen zu dürfen.

Wir halten dafür, daß ein Rohr, welches durch ein Strombett geführt wird, gegen Einflüsse, die der Schifffahrtsverkehr mit sich bringen muß (Beschädigung durch Ankerung) dann als gesichert angesehen werden kann, wenn über der Oberkante eine Decke von 3 bis 4 Fuß vorhanden ist.

Wo keine Schifffahrt stattfindet, genügt eine Ueberdeckung von 2 Fuß.

Nachdem wir hiemit unser oben aufgestelltes Programm für erledigt ansehen, hoffen wir damit zugleich ein weiteres uns gestecktes Ziel zu erreichen, das darin besteht: durch ein möglichst eingehendes Studium der ganzen Sachlage und darauf gestütztes Gutachten auch unsererseits zu einer befriedigenden Vollendung des von der Kommune Wien begonnenen schönen und großen Werkes beizutragen.

Wien, den 20. Juli 1871.

H. Gruner,
Civil-Ingenieur in Basel.

B. Salbach,
Civil-Ingenieur.

C. Westendarp,
Director der Hannover'schen Eisengießerei.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

D. 7.

Vorschläge der Bauunternehmung.

Löblicher Gemeinderath!

Mit den geehrten Zuschriften vom 14. und 27. Juli d. J., Z. 2989 und 3299 bin ich vom löblichen Präsidium aufgefordert worden, meine Meinung darüber auszusprechen und einen Vorschlag zu machen, wie die schwebende Röhrenfrage in einer dem Interesse der Kommune entsprechenden Weise zu lösen sei.

Ich gehe bei meiner Meinungsäußerung von folgenden Ansichten aus:

Die Gemeinde Wien, welche nach reiflicher Ueberlegung einen Aufwand von vielen Millionen Gulden auf eine in Europa einzig dastehende Hochquellen-Wasserleitung zu verwenden beschlossen hat, die auf der Strecke von den Quellen bis zum Rosenhügel so solid gebaut wird, daß sie eine Reihe von Generationen überdauern wird, sollte vernünftiger Weise auch dafür Fürsorge treffen, daß das bis zum Rosenhügel beförderte vortreffliche Wasser auch sicher und ununterbrochen durch ein ebenso solides Röhrennetz der Wienerbevölkerung in dem Stadtrayon wirklich zugeführt werde.

Bei Anlegung des Röhrennetzes dürfen keine Experimente gemacht werden, welche, wenn sie gelingen, den Bau zwar etwas billiger machen, wenn sie aber mißlingen, einen großen Theil des auf den Bau verwendeten Kapitales auf's Spiel setzen, die Stadt und ihre Bewohner zeitweilig andauerndem Wassermangel aussetzen und für sie Zinsenverluste und sonstige Vermögensnachtheile mit sich bringen, die in gar keinem Verhältnisse zu dem mit dem Experimente beabsichtigten Ersparnisse stehen.

Ein Röhrennetz von Bedeutung, wie das der Wiener Hochquellen-Wasserleitung, welches in Folge der rapid wachsenden Bevölkerung und stetig fortschreitenden Ausdehnung der Stadt von Jahr zu Jahr mehr in Anspruch genommen und erweitert werden wird, muß so gebaut werden, daß es nach den bisherigen im In- und Auslande gemachten Erfahrungen in sich die Gewähr für einen entsprechend dauernden Bestand trägt, und eine das Gemeindevermögen gewissenhaft verwaltende Vertretung fragt, nachdem die Ausführung der vortrefflichen Idee einer Hochquellen-Wasserleitung einmal in Angriff genommen worden, nicht, wie billig kann man es wagen, ein Röhrennetz herzustellen, sondern wie muß das Röhrennetz hergestellt werden, damit es sicher, gut und solid sei, und dann erst, was dasselbe kostet.

Das genehmigte und in Ausführung begriffene Projekt des Wiener Röhrennetzes, welches einen Rayon von den verschiedensten Niveaux als eine Wasserzone behandelt, und bei einem Wasserdruck bis zur Höhe von 240′ Rohrwände von höchstens 7½‴ Dicke und eine Methode der Röhrenlegung und Maschinen in Anwendung bringt, die sich noch nirgends bewährt haben, ist ein Experiment und zwar ein sehr gefährliches, weil für das Gelingen der Ausspruch eines für wissenschaftliche Experimente schwärmenden Theoretikers keine Gewähr bietet.

Die von der Gemeinde im April 1871 berufenen Experten haben nicht blos behauptet, sondern nachgewiesen, daß bei Berechnung der Wandstärken der Röhren größere Kaliberfehler unterlaufen sind, daß die im Jahre 1866 einvernommenen Experten diese Fehler einfach übersehen haben, daß ein Röhrennetz mit solcher Wandstärke, wie das Wiener, bei solcher Höhe des Wasserdruckes noch keine Gemeinde zu bauen gewagt hat, und daß ein solches auf die Dauer keine Gewähr der Haltbarkeit biete.

Zu demselben Resultate haben auch alle seither von der Gemeinde in umfassendster Weise eingeleiteten weiteren Erhebungen geführt. Ebenso erscheint nach beiliegendem Gutachten A, welches ich von einer der ersten Autoritäten in Wasserleitungssachen, Mr. Hawksley in London eingeholt habe, das Röhrenprojekt in den wesentlichsten Punkten verfehlt und dessen Ausführung gefährlich. Unbegreiflich ist mir, wie angesichts dessen ein Fachmann heute noch für die Durchführung des allgemein verurtheilten Projektes einzutreten sich berufen fühlt.

Da mir an dem Gelingen des großen Unternehmens, bei dem nicht nur mein Vermögen, sondern auch mein Ruf engagirt ist, sehr gelegen ist, und mir der Ausspruch eines nicht nur wissenschaftlich gebildeten, sondern auch praktisch bewährten Mannes in Fragen, wo Millionen auf dem Spiele stehen, mehr gilt als noch so gelehrte Dissertationen, habe ich, um die Grundhältigkeit meiner seit Anfang des Baues der Bauleitung vergeblich gemachten

Remonstration zu beweisen, unaufgefordert den Herrn Quick von der Firma Quick & Sohn, eines der gediegensten Ingenieurhäuser für Wasserleitungen in London, zur Beurtheilung des Projektes nach Wien kommen lassen. Derselbe hat nach eingehendem Studium des genehmigten Projektes sammt Vorarbeiten und Einsichtnahme des Resultates der jüngst gepflogenen Untersuchungen das beiliegende Gutachten B über die an dem Projekte vorzunehmenden Verbesserungen erstattet.

Seine Meinung stimmt im Wesentlichen mit dem überein, was alle in letzter Zeit einvernommenen Fachleute behaupten, welche die Frage nicht rein theoretisch, sondern praktisch behandelt haben. Da der löbliche Gemeinderath viele Mitglieder zählt, welche nicht Ingenieure sind, und eben darum sich kaum berufen fühlen dürfte, in Pleno auf Grund der verschiedenen Expertisen ein neues Röhrenprojekt selbst auszuarbeiten, unterlasse ich es, hier in eine Erörterung der von der Bauleitung verfochtenen technischen Ansichten einzugehen.

Nur eine Bemerkung kann ich nicht unterdrücken. — In einer für die Gemeinde so wichtigen Frage scheint mir die Insinuation, als ob die Röhrenfrage aufgeworfen worden sei, um die kontraktliche Haftung der Bauunternehmung zu verringern oder eine Bresche in den Bauvertrag zu schießen, als ein sehr illoyales Vertheidigungsmittel, welches ebenso ungeeignet sein dürfte, das bisherige Projekt zu retten, als der Versuch, durch oberflächliche Kostenberechnung für die Projektsänderungen den löblichen Gemeinderath einzuschüchtern und von eingreifenden Maßregeln zurückzuhalten.

Der Gemeinderath kann füglich nur wählen, ob er einem schwärmenden Theoretiker oder einem bewährten Praktiker das Gemeindewohl anvertrauen solle.

Herr Quick genießt in England den Ruf eines tüchtigen Fachmannes in Wasserleitungssachen und von ihm ist insbesondere bekannt, daß er stets bestrebt ist, die Solidität der Arbeit mit möglichster Oekonomie zu verbinden, weshalb ich im Interesse der Kommune gerade ihn zur Konsultation im vorliegenden Falle geeignet gefunden habe.

Ich beantrage daher, es möge beschlossen werden:

I. Das genehmigte und in der Ausführung begriffene Projekt der II. Ober-Ingenieurs-Abtheilung (II., III. und IV. Loos) der Wiener Hochquellen-Wasserleitung ist mit Zugrundelegung des Gutachtens B der Herren Quick and Son in London einer Umarbeitung zu unterziehen, und die in demselben beantragten Verbesserungen sind auszuführen.

Die Ausarbeitung des verbesserten Röhrenprojektes sollte meines Erachtens einer praktisch erprobten Autorität übertragen werden, welche die Nothwendigkeit von Verbesserungen des bisherigen Projektes im Wesentlichen anerkennt. Einem Manne der Wissenschaft kann man füglich nicht zumuthen, daß er gegen seine bessere Ueberzeugung handle.

Wer ferner das Projekt umarbeitet und dabei seinen Ruf engagirt, dem muß auch Gelegenheit gegeben werden, die Durchführung des Projektes zu überwachen, er ist der Natur der Sache nach zur Leitung des Baues berufen. — Eine Bauleitung, welche nicht den moralischen Muth hat, einen Fehler einzugestehen, dürfte bei Durchführung eines ihr aufgedrungenen Projektes kaum jene Harmonie mit der Bauunternehmung bethätigen, welche zum glücklichen Gelingen eines so schwierigen Werkes unumgänglich nothwendig ist.

Die Herren Quick and Son in London genießen mein unbedingtes Vertrauen und ich übernehme ohne Weiteres die Haftung für ein von ihnen ausgearbeitetes Projekt, unterstelle mich auch gerne der Leitung jedes anderen vom löblichen Gemeinderathe mit seinem Vertrauen beehrten Ingenieurs, von dessen praktischer Einsicht ich überzeugt bin und für dessen Leitung ich als Unternehmer die Verantwortung und Haftung übernehmen kann.

Ich beantrage daher die Beschlußfassung:

II. Mit der Ausarbeitung des verbesserten Röhrenprojektes werden die Herren Quick and Son in London betraut; die fernere Leitung der II. Ober-Ingenieurs-Abtheilung der Wiener Hochquellen-Wasserleitung ist einem bewährten Praktiker zu übertragen und demselben ist die Wahl der Bauleitungsorgane zu überlassen.

Ich würde ergebenst bitten, vor der Wahl des Bauleiters auch meine Meinung über dessen Eignung aussprechen zu dürfen, da eine nochmalige unglückliche Wahl sowohl die Interessen der Gemeinde als meine Interessen ungemein gefährden würde.

Ein Röhrennetz für einen Rayon, wie die Stadt Wien, welches an allen Ecken und Enden von Mauerresten, Kanälen und Gasröhren gekreuzt wird, läßt sich beim Mangel eines zuverlässigen und genauen Planes des Untergrundes nicht in vorhinein bis ins geringste Detail ausarbeiten; erst bei der Ausführung der Arbeiten zeigen sich manche unvorhergesehene Schwierigkeiten.

Da die Unternehmung die Haftung übernehmen muß, sollte ihr billiger Weise auch ein entsprechender Einfluß auf die Detailausführung eingeräumt werden.

Daher beantrage ich, es möge beschlossen werden:

III. Das Detail der Röhrenlegung wird der Bauunternehmung unter eigener Verantwortung überlassen; die Bauleitung hat die Anordnungen der Bauunternehmung fortwährend

zu überwachen und kann deren Vollzug sistiren und Aenderungen vorschreiben. Wenn nicht der Ingenieur, welcher das verbesserte Projekt ausgearbeitet hat, auch mit der Leitung der Arbeiten betraut wird, entscheidet im Falle einer Meinungsverschiedenheit zwischen der Bauleitung und der Bauunternehmung der Verfasser des verbesserten Projekts als Consiliarius endgiltig über die Art, wie die Röhrenlegung stattzufinden hat.

Die Gemeinde handelt nur im eigenen wohlverstandenen Interesse und ich als Bauunternehmer habe gar nichts dagegen einzuwenden, wenn die Bauleitung angewiesen wird, die Produktion der Röhren und die Qualität des der Probe unterzogenen Röhrenmateriales, die Maschinen 2c. einer scharfen Kontrole zu unterziehen.

Die Delegirung von geeigneten Persönlichkeiten zur fortwährenden Ueberwachung der Gußarbeiten erscheint als eine ganz zweckmäßige Maßregel. Ebenso empfiehlt sich ein veränderter Vorgang beim Legungsgeschäfte zur Erleichterung einer genauen Ueberwachung.

Die bisherige Gepflogenheit, nach welcher die Bauunternehmung nach Anordnung der Bauleitung gleichzeitig an allen Enden und Ecken der Stadt Wien zum Zwecke der stückweisen Röhrenlegung ihr Arbeitpersonale zerstreuen mußte, vertheuert nicht nur enorm die Arbeit, sondern macht sowohl der Bauleitung wie der Bauunternehmung eine strenge Kontrole des Arbeiterpersonales fast unmöglich.

Bei Konzentrirung des Legungsgeschäftes auf einen kleineren Rayon, wie er in allen größeren Städten üblich ist, tritt in dem kleineren Rayon zwar vorübergehend eine größere Kommunikationsstörung ein; bei zweckmäßiger Arbeitsvertheilung kann diese aber auf eine sehr kurze Zeit eingeschränkt werden — andererseits wird dadurch das wiederholte Aufreißen und Verschütten der Straße vermieden und ein genaueres Kontroliren des Legungsgeschäftes und Probiren der Röhrenstränge vor der Inbetriebsetzung der Wasserleitung ermöglicht.

Ich beantrage demnach, es möge beschlossen werden:

IV. Die Produktion des Röhrenmateriales in den mit der Lieferung betrauten Gießereien ist durch Delegirte der Bauleitung fortwährend zu überwachen. — Die Röhren sammt zugehörigen Maschinen sind gleichzeitig in höchstens zwei Bezirken der Stadt, dort aber vollständig zu legen und es ist mit der Legung des Röhrennetzes in je zwei Bezirken fortzufahren. Dem Bauunternehmer steht frei, die Röhrenstränge vor der Verschüttung und Uebergabe derselben an die Bauleitung den ihm angemessen erscheinenden Proben zu unterziehen. Sobald das Röhrennetz in einem ganzen Bezirke vollendet ist, hat eine Generalprobe des Bezirksnetzes stattzufinden.

Die Verbesserung des Röhrennetzes verursacht natürlich Mehrauslagen. — Deren Verausgabung ist für die Gemeinde kein Verlust; das verbesserte Röhrennetz ist nur in demselben Maße theurer, als es zweckmäßiger und solider ist im Vergleich mit dem derzeit in der Ausführung begriffenen. Als eigentlicher Schade, welcher hätte vermieden werden können, wenn von vorneherein bei der Ausarbeitung des Projektes mehr praktische Erfahrung wäre berücksichtigt worden, können nur die Kosten der Legung und Wiederaushebung der wenigen zu schwachen Röhrenstränge betrachtet werden, da das bereits gelieferte Röhrenmaterial in Höhenlagen mit geringerem Wasserdruck vollständig mit Beruhigung verwendet werden kann.

Wie hoch sich eigentlich der Kostenaufwand belaufen werde, den die Gemeinde mehr verausgaben wird, wenn das Projekt umgearbeitet wird, kann ich heute mit einer genauen Ziffer nicht angeben, weil von dem Maße, in dem die Quick'schen Verbesserungsanträge akzeptirt werden, die Umarbeitung des Projektes abhängt und erst nach Feststellung des neuen Projektes sich eine Berechnung der Anlagekosten anstellen läßt. Nach meiner Kalkulation dürfte aber der Mehraufwand eine Million Gulden nicht erreichen. Wenn aber selbst dieser ganze Betrag mehr auf die Verbesserung des Projektes verwendet werden müßte, ist es ohne Zweifel klüger, diesen Betrag zu verausgaben und dann eine solide Wasserleitung zu erwerben, als die Wasserleitung nach dem bisherigen Projekte durchzuführen und dann nach einigen Jahren das ganze Röhrennetz wieder ausheben und mit einem Aufwande von mehreren Millionen ein ganz neues Netz legen zu müssen. Nachdem im Falle der Umarbeitung des Röhrenprojektes von der Bauunternehmung Arbeiten herzustellen sind, für deren Preisbestimmung analoge Herstellungen im Hauptobjekte fehlen und in den Kostenvoranschlägen keine Preisansätze enthalten sind, muß über den Preis für die neuen und abgeänderten Arbeiten eine neue Vereinbarung zwischen der Gemeinde und der Bauunternehmung getroffen werden. — Diese wird wesentlich erleichtert werden, wenn ein Einheitspreis pr. Kurrentklafter gelegten Röhrenstranges für jede Dimension (exkl. Kanalkreuzung) fixirt wird.

Um diese Preisbestimmung und eine Einigung über den entsprechenden Nachtrag zum Bauvertrage rasch zu einem gedeihlichen Abschlusse zu bringen, wäre es zweckmäßig, mit den bezüglichen Verhandlungen ein kleines Komité sachverständiger Personen, welche das volle Vertrauen des Gemeinderathes genießen, zu betrauen, und wenn der löbliche Gemeinderath glauben sollte, diesem Komité nicht unbedingte Vollmacht ertheilen zu können, könnte die Ratifikation der getroffenen Abmachung dem löblichen Gemeinderathe vorbehalten werden.

Ich beantrage also, es möge beschlossen werden:

V. Einem Komité bestehend aus den Herren....., wird aufgetragen, in Vertretung der Gemeinde mit der Bauunternehmung über die durch die Abänderung des Röhrenprojektes nöthigen, in dem Bauvertrage nicht vorgesehenen oder abgeänderten Arbeiten und die entsprechenden Nachträge zum Bauvertrage eine Vereinbarung zu treffen.

Wenn das Röhrennetz durch die von Herrn Quick beantragten Projektsänderungen wesentlich verbessert wird, so bleibt noch immer eine Gefahr für die Kommune übrig, nämlich die, daß nach der Inbetriebsetzung der Wasserleitung durch eine ungeschickte Gebarung des Personales beim Betriebe Beschädigungen an der Röhrenleitung eintreten, welche in der Anlage ganz und gar nicht begründet sind.

Um diese Gefahren zu beseitigen, die sonst unvermeidlichen Differenzen zwischen der Kommune und der haftungspflichtigen Bauunternehmung zu verhüten, und der Gemeinde ein wohlgeschultes Beamten- und Arbeiter-Personale für den technischen Betrieb der Wasserleitung zu sichern, schiene es mir am zweckmäßigsten, wenn der Bauunternehmung, welche das Röhrennetz gelegt und dadurch mit allen Details desselben genau vertraut worden ist, für die ersten fünf Jahre der technische Betrieb der Wasserleitung gegen eine jährliche Pauschalvergütung übertragen würde. — Der Betrag derselben wäre innerhalb der nächsten zwölf Monate nach Ausarbeitung des verbesserten Projektes zu vereinbaren.

Die Bauunternehmung würde dann das Betriebspersonal aus ihren tüchtigsten Arbeitern und aus Leuten rekrutiren, welche beim Betriebe großer Wasserleitungen im In- oder Auslande sich bewährt haben, und nach Ablauf der fünf Jahre das ganze erprobte Personal der Gemeinde Wien zur Disposition stellen.

Dagegen wäre ich bereit — falls im Sinne vorstehender Anträge ein Arrangement zwischen der Gemeinde und der Bauunternehmung zu Stande kommt — eine unbedingte Haftung für jeden Schaden zu übernehmen, der an der Röhrenleitung oder durch ihren Betrieb innerhalb der ersten fünf Jahre nach ihrer Inbetriebsetzung allenfalls entstehen könnte, ausgenommen er wäre eine Folge der höheren Gewalt (force majeure).

Ich beantrage also, es möge beschlossen werden:

VI. Mit der Bauunternehmung ist eine Vereinbarung zu treffen, nach welcher sie für die ersten fünf Jahre nach der Inbetriebsetzung der Hochquellen-Wasserleitung den technischen Betrieb derselben übernimmt gegen eine jährliche Pauschalvergütung, deren Ziffer binnen zwölf Monaten einverständlich festzusetzen ist, und gegen Ausdehnung ihrer kontraktlichen Haftung für die Röhrenlegung auf jedwede Art von Schaden (exkl. force majeure) und auf die Dauer von fünf Jahren.

Ich habe in Vorstehendem zum Zwecke der leichteren Lösung der schwebenden Röhrenfrage im Interesse der Gemeinde Wien meine Meinungsäußerung rückhaltlos abgegeben, nachdem mir mit geehrter Zuschrift des löblichen Präsidiums vom 14. Juli 1871, Z. 2989, ausdrücklich die Zusicherung ertheilt worden, daß die Erstattung dieser Vorschläge und die Entgegennahme derselben behufs ihrer Prüfung durch die Gemeinde keine wie immer geartete Aenderung in meinen rechtlichen Beziehungen zur Gemeinde herbeiführen, weder meinen Ansprüchen an die Gemeinde, noch denen der Letzteren an mich nach irgend einer Richtung hin Eintrag thun dürfe, und daß aus dem Umstande der Erstattung und Entgegennahme meiner Meinungsäußerung in der bezeichneten Frage und aus dem Inhalte derselben keinerlei Schlußfolgerung für die Auslegung des zwischen mir und der Gemeinde abgeschlossenen Vertrages zulässig sein soll.

Ich schließe mit der Versicherung, daß der von Seite der Bauleitung in ihrem Gutachten von 9. Juli d. J. geäußerte Argwohn, als ob ich bei meinen Anträgen die Intention verfolgte, die gegenwärtige Verhandlung zur Verfolgung egoistischer, der Gemeinde nachtheiliger Interessen auszunützen, ein ganz und gar ungegründeter ist und stelle das Ersuchen: der löbliche Gemeinderath wolle meine Vorschläge ohne Voreingenommenheit und mit ebenso loyaler Gesinnung prüfen, wie ich sie unterbreitet habe, jedenfalls aber seine Entschlüsse mit thunlichster Beschleunigung fassen, da aus der längeren Verzögerung der definitiven Erledigung der Röhrenfrage der Unternehmung ein von Tag zu Tag wachsender Nachtheil entsteht und dadurch die Einhaltung des Vollendungstermines leicht unmöglich werden könnte.

Wien, am 2. August 1871.

A. Gabrielli, m/p.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Ad D. 7.

Beilage A zu den Vorschlägen der Bauunternehmung.

Original-Gutachten des Herrn Hawksley,

Ingenieur in London.

(Aus dem Englischen übersetzt.)

London, 24. Juni 1871.

Herrn A. Gabrielli.

Ihrem Ansuchen willfahrend, habe ich das Vergnügen, nachstehend die Resultate anzugeben, welche die beste englische Praxis und Erfahrung im Baue von Wasserleitungen für große Städte ausweisen.

Ich werde mich auf diejenigen Punkte beschränken, welche Gegenstand Ihrer Anfrage bilden und werde mein Gutachten hierüber so kurz wie möglich fassen.

I. Ueber die geeigneten Wandstärken, welche den gußeisernen Röhren des Wasservertheilungssystems gegeben werden sollen.

Je nach dem Grade der Sicherheit, welchen eine Gemeinde gegen Schäden, Gefahren und Unterbrechungen zu haben wünscht, können Röhren für diesen Zweck innerhalb zwei von diesem Sicherheitsgrade abhängigen Grenzen der Wandstärken sich bewegen.

Wenn eine Gemeinde einen höheren Grad Sicherheit wünscht, wie es gewöhnlich in England der Fall ist, muß die in der beifolgenden Tabelle bezeichnete größere Wandstärke angewendet werden.

Begnügt sich hingegen die Gemeinde aus ökonomischen oder anderen genügenden Gründen mit einem geringeren Grade von Sicherheit, so mag zu den bezifferten geringeren Wandstärken der Tabelle Zuflucht genommen werden.

Es ist hier ferner am Platze zu bemerken, daß bei der Operation des Gießens der Wanddünne eine fernere Grenze durch praktische Verhältnisse auferlegt ist, welche in keiner wissenschaftlichen Form ausgedrückt werden kann, wie z. B. durch die Beschaffenheit, bei welcher das flüssige Metall aufhört mit ziemlicher Gewißheit einen gesunden Guß zu ergeben — durch die Zusammendrückbarkeit der Form und des Kerns — die unausweichlichen Abweichungen von der Paralell- und Cylinderform — die geringe Gestaltänderung durch das Trocknen des Sandes und Lehmes — und schließlich der eigenen Möglichkeit einer Irrung, welcher selbst der beste Arbeiter, den man sich verschaffen kann, unterworfen ist.

Diese Grenze ist allen erfahrenen Gießern wohlbekannt und verhindert solche, Offerten zu machen, oder je nach Umständen Offerten zu kurrenten Preisen zu machen, wenn die vorgeschriebenen Wandstärken unter die praktischen Grenzen der Herstellung sinken.

Ich habe in der Tabelle zu den theoretischen Wandstärken, welche unter der praktischen Stärke stehen, ein Sternchen beigefügt.

Es ist von großer Wichtigkeit, daß die Stärke der Muffe in ordentlichem Verhältnisse zu der Dicke des Röhrenkörpers sowie der Spannung stehe, welche die Muffe bei der Herstellung der Verbindung durch die mittelst Hammerschlägen bewirkte Kompression des Bleies erleidet. Ich füge deshalb eine Zeichnung einer gehörig proportionirten Muffe bei.

Im Falle beabsichtigt wird, Röhren von 24zölligem oder mehr Durchmesser an Stellen zu legen, wo eine Weichung stattfinden kann, ist es rathsam, den Rand durch einen schmiedeisernen Ring zu verstärken, welcher bis zu einer (im finstern) schwachen Gluthröthe erhitzt, fest angezogen wird.

Es ist weder gebräuchlich noch nothwendig, die größeren Rohrdimensionen in geringen Längen herzustellen.

In England sind Röhren von 18zölligem und mehr Durchmesser gewöhnlich 12 Fuß lang.

Ich rathe entschieden ab, protestire selbst gegen die Anwendung von Bleiweiß oder eines Bleikittes, welcher muthmaßlich den in die Muffe eingeführten Hanf beschützen soll.

Es ist dies nicht nur unnöthig und überflüssig, sondern positiv gefährlich für die Gesundheit der Gemeindebürger.

Hanf ist nur für einen temporären Zweck nothwendig, nämlich um das flüssige Blei zu verhindern, über die geeignete Tiefe einzudringen, und hat nachher der Hanf keine Bedeutung mehr. Die Dichtheit der Verbindung hängt nur von dem hineingepreßten Blei ab und ist dieses zu solchem Zwecke vollkommen genügend.

Wo die großen Röhren ihre Direktion bedeutend ändern, sollen Kurven von großem Radius angewendet werden, und bei Kurven von kleinem Radius muß besondere Sorgfalt darauf verwendet werden, daß ein übermäßiger Druck nicht die längere Seite der gebogenen Röhren auseinandertreiben könne. Hinsichtlich großer Röhren werden die Kurven immer speziell nach deren respektiven Lage gegossen, bei kleineren Röhren hält man gewöhnlich einen Vorrath für die verschiedenen Verwendungen in Bereitschaft.

Es wurde mir mitgetheilt, daß an einigen Stellen die nun aufgefüllten Festungsgräben durchkreuzt werden müssen und daß man befürchte, der Grund habe noch keine hinlängliche Solidität erlangt, um das Gewicht der Röhren mit Sicherheit tragen zu können.

Ich bezweifle ziemlich die Richtigkeit dieser Voraussetzung, denn Muffenverbindungen können eine bedeutende Biegung ertragen ohne zu brechen und meistens ohne leck zu werden, besonders wenn die Muffen durch schmiedeeiserne Ringe verstärkt und die Rohre so nahe der Oberfläche gelegt sind, als die klimatischen Verhältnisse nur gestatten.

Nehmen wir aber an, daß die Sache sich wirklich wie mir angegeben verhalte und daß Pfeiler absolut nothwendig seien, so müssen in solchem Falle die Röhren in ihrer Wandstärke nicht nur bedeutend verstärkt werden, sondern es sollte auch deren Stützung der Länge nach stattfinden, nicht aber auf isolirten Pfeilern, es sei denn, daß das Gewicht der Erde und des Verkehrs, von den Röhren unabhängig, getragen werde.

In keinem Falle darf gestattet werden, daß der Röhrenstrang von einer soliden Unterlage (wie z. B. einem gemauerten Pfeiler) auf ein zusammendrückbares und nachgiebiges Material plötzlich übergehe, es sei denn, daß bei dem Wechsel der Unterlage eine Kugel- oder andere biegsame Verbindung angewendet werde.

Es mag hier bemerkt werden, daß in gewöhnlichen Verhältnissen keine weitere Vorsicht nothwendig ist, als die Erde gut zu stampfen, um das Gewicht der Röhren zu tragen und genügt dies selbst in weichem Boden, denn der Druck der Röhren ist gewöhnlich nicht größer als derjenige der Erde, die sie verdrängt haben.

Manchmal kommen freilich besondere Verhältnisse vor, wie z. B. bei Torfboden, Sümpfen, beweglichem Flußsand 2c. Solche Terrains müssen besonders je mit den geeigneten zweckentsprechenden Vorkehrungen behandelt werden.

Oft genügt ein weites Betonbett, oder ein durch eng gelegte Querschwellen unterstützter Beton, viel seltener wird es nothwendig, vom festen Grunde aus Mauern oder Pfeiler von Ziegeln oder Beton aufzuführen und sollte hiezu auch nur in der äußersten Nothwendigkeit Zuflucht genommen werden.

Ich bemerke auch, daß die Flüsse in Wien an einigen Stellen durch die Hauptleitungen gekreuzt werden sollen.

Ueberall, wo dies möglich, ist sehr anzurathen, solche Kreuzung mittelst Ueberbrückung auszuführen, weil bei einer Brücke die Röhren einer Untersuchung oder Reparatur immer zugänglich sind. Manchmal jedoch ist diese Methode nicht anwendbar und muß dann zu einer von zwei anderen Methoden gegriffen werden:

a) Soll eine Spundwand von der Länge einiger wenigen Röhren construirt werden;
b) kann ein Graben im Flußbett gebaggert und die Röhren von oben, oder durch Taucher, welche unter dem Wasser arbeiten, hineingelegt werden.

Hier hängt auch die zweckmäßigste Methode von den besonderen Umständen ab, welche sich vorfinden; doch muß bemerkt werden, daß, wenn

1. die Röhren von oben herabgesenkt werden, die Verbindungen derselben theils aus Muffen- (jedoch alle mit Ringen verstärkt), theils aus Kugel- und Muffen-Verbindungen bestehen sollen.

2. Wenn die Röhren durch Taucher verbunden werden, sollten die Muffen konstruirt sein, um Hartholzkeile aufzunehmen, welche, wenn gehörig angewendet, sich vollkommen wirksam und besonders dauerhaft erweisen.

3. Es ist äußerst wünschbar, in allen Fällen die Röhren doppelt zu legen, selbst wenn dann der einzelne Röhrenstrang nur halb den Umfang des gesammten Rohrstranges haben würde.

Ich habe nach allen diesen Methoden und mit Erfolg Röhren durch Flüsse und Häfen gelegt, aber da einmal ein Hauptrohr, obwohl speziell und mit besonderer Stärke gegossen, mitten in einem tiefen Flusse bei einem Drucke von 6 Atmosphären sprang, ein zweites Mal die Leitung durch den Anker eines Schiffes ergriffen und aus ihrer Lage gebracht wurde, ein drittes Mal ein Bruch durch unerwartetes Aufsitzen eines Schiffes von bedeutendem Tiefgang gerade über den Röhren stattfand; so kann ich nur empfehlen, wo immer ausführbar, die Röhren lieber mit einer Brücke zu verbinden, als solche an unzugängliche Stellen zu legen.

Eine noch nicht erwähnte Methode, welche manchmal in ganz ausnahmsweisen Fällen angewendet wird, ist, für die Röhren einen Tunnel unter dem Fluß- oder Hafenbette durchzustechen.

In zu diesem Zwecke geeigneten Boden kann dies manchmal mit verhältnißmäßig geringen Spesen gemacht werden.

2. Ueber die mit bereits unter der gehörigen Wandstärke gegossenen Röhren zu treffenden Verfügungen.

Ich rathe, daß solche Röhren im Werke nur unter folgenden Bedingungen verlegt werden:

a) Wo der Wasserdruck ein geringer ist;
b) wo wenig oder keine Bevölkerung ist;
c) wo das Gewicht der daraufliegenden Erde ein mäßiges;
d) wo das Bett, auf welchem die Röhren ruhen, keine steifen Stützpunkte bietet;
e) wo im Falle eines Bruches durch das ausfließende Wasser nicht viel Schaden verursacht werden kann und wo das Wasser leichten Abfluß findet.

3. Ueber die Art und Weise, Röhren zu legen.

Es ist gewöhnlich von keiner Wichtigkeit, den natürlichen Terrainsbewegungen der Straßen auszuweichen, noch ist es in dem Klima von Wien nothwendig, die Röhren tiefer als 5 Fuß unter die Oberfläche zu legen.

In England werden $2^1/_2$ bis 3 Fuß und in Stockholm 6 Fuß genügend gefunden.

Viele ernste Schwierigkeiten entstehen durch ein unnöthig tiefes Legen der Röhren.

a) Ist es schwierig und kostspielig, zu denselben für gewöhnliche Arbeiten zu gelangen;
b) Lecke sind viel schwerer zu entdecken;
c) Brüche wirken viel zerstörender;
d) große Röhren werden oft durch das Gewicht der daraufliegenden Erde in eine elliptische Form zusammengedrückt, besonders wenn sie auf steifen Trägern ruhen, und brechen dann gewöhnlich oben oder unten in einer mit der Axe parallelen oder nahezu parallelen Linie;
e) kleine Röhren hingegen brechen transversal zwischen den Stützpunkten.

Alle Röhren sollten auf ein solides, aber dennoch weiches und nachgiebiges Bett gelegt werden.

Feste und abwechselnde Träger müssen vor allen Dingen vermieden werden.

Sollten bei besonderen Umständen Stützen dieser Art nothwendig werden, so muß die Stärke der Röhren entweder bedeutend erhöht oder müssen dieselben überwölbt werden.

So z. B., wenn der Röhrenstrang über Unraths- oder andere unterirdische Kanäle geht, müssen die Röhren bedeutend verstärkt werden oder noch besser, sollte das Leitungsrohr in ein zweites, dasselbe beschützendes Rohr gelegt werden.

4. Ueber die Absperr- und Ablaß- (Schieber) Vorrichtungen.

Bei großen Röhren ist es weder nothwendig noch wünschenswerth, daß der Wasserweg durch den Schieber den nämlichen Raum einnehme wie die Röhre. Ein Wasserweg, halb so groß als der Raum des Rohres, ist mehr wie genügend, weil die zur Verdoppelung der Ausflußgeschwindigkeit nothwendige hydraulische Druckhöhe ganz unbedeutend ist und zudem theilweise wieder gewonnen wird, wenn die sich fortbewegende Wassersäule ihre ursprüngliche Schnelligkeit wieder annimmt.

Ebenso ist anzurathen, die Oeffnung herzförmig zu konstruiren, weil bei dieser Form das Niedergehen der Schieberplatte die schließliche Geschwindigkeit des Wassers viel allmäliger reducirt, als dies bei einer kreisförmigen Oeffnung der Fall ist und man demzufolge auch den Stößen und hieraus oft erfolgenden ernsten Brüchen viel weniger ausgesetzt ist.

Mit so proportionirten Schiebern wird beim Oeffnen und Schließen viel Zeit erspart, ein Vortheil von nicht geringer Wichtigkeit.

Es mag hier auch bemerkt werden, daß der englische Ingenieur Herr William Armstrong vor einigen Jahren für große Röhren einen automatischen selbstschließenden Schieber erfand, um im Falle eines vorkommenden plötzlichen und gefährlichen Bruches den Wasserstrom sofort abzuschneiden.

Einige dieser Schieber dürften mit Vortheil eingesetzt werden, besonders wenn die Behörden schließlich sich entscheiden sollten, in der Stadt Röhren minderer Wandstärke zu verlegen, als die ungeheuere Erfahrung in England, wo jede Stadt und jedes Städtchen mit Wasserleitungen versehen sind, gelehrt hat.

Die Anzahl der Absperrschieber, große wie kleine, hängt von dem Vertheilungssysteme ab, welches schließlich genehmiget werden wird, da ich bemerke, daß in den durch die Hauptleitung durchzogenen Straßen noch keine Ableitungsröhren für den Dienst der Häuser bestellt worden sind.

Es ist dies eine sehr ernstliche Unterlassung, und eine, welche bedingt, daß jedes in der Nähe der Hauptleitung gelegene Haus direkt von derselben gespeist werden muß.

Ist dies wirklich die Absicht, so wird die Stadt Wien nie und nimmer entsprechend mit einem beständigen Versorgungssysteme gut und mit Sicherheit versorgt werden, denn so oft müssen dann die Hauptleitungen angebohrt und so oft im gewöhnlichen Verlaufe der Administration des Unternehmens die Versorgungsarterien abgeschnitten werden, daß große und häufige Nachtheile den Konsumenten auferlegt werden müssen, es sei denn, daß alle mit Zisternen von so bedeutendem Umfange versehen werden, daß sie ihren Bedarf für einige Tage decken können.

Die gebräuchliche und rationelle Methode ist für mindere Zwecke, jede Berührung mit den Hauptleitungen zu vermeiden und die Straßenversorgung durch Nebenstränge kleiner Dimension zu vermitteln.

5. Ueber Feuerhähne (Hydranten).

In englischen Städten ist es gebräuchlich, diese wichtigen Bestandtheile ungefähr 40 Klafter von einander entfernt anzubringen; gewöhnlich werden sie direkt an die Straßenvertheilungsröhren angesetzt, manchmal aber werden auch Zweigröhren zu den Trottoirs geführt und die Feuerhähne an deren Ende angebracht.

Sie werden nie an die Hauptleitungen angesetzt, ausgenommen für den Schutz eines besonders und ausnahmsweis kostbaren Gebäudes.

In mancher Hinsicht wäre es etwas bequemer, die Feuerhähne an dem Rande der Trottoirs einzufügen, aber die Auslagen werden hierdurch bedeutend erhöht und auch die unterirdische Kreuzung der Straßen durch Transversal-Röhren erheblich vermehrt.

6. Ueber den hydraulischen Druck.

Während auf der einen Seite es rathsam ist, dem Wasser einen genügenden Druck zu geben, um es in die höher gelegenen Stockwerke aller nicht außergewöhnlich plazirten Häuser zu treiben und um einen genügenden Wasserstrom zum Feuerlöschen zu erhalten, ist andrerseits sehr zu wünschen, daß der Druck nie eine unnöthige und übermäßige Höhe erreiche, weil dadurch alle Theile unverhältnißmäßig stark konstruirt werden müssen und die Abnützung des ganzen inneren und äußeren Apparates, sowie die Mühe des Betriebes vermehrt werden.

Diese Rücksichten führen mich dazu, die Ansicht auszusprechen, ob es nicht zweckmäßig wäre, einige Theile der Stadt unter einem durch ein Lokaldienst-Reservoir gemäßigten Drucke oder durch andere geeignete zweckentsprechende Mittel zu versorgen.

Es sei hier wohl verstanden, daß, indem ich hiemit Ihre Fragen beantworte, ich keineswegs beabsichtige, eine Kritik des schönen Werkes, zu dessen Ausführung Sie gewählt wurden, auszuüben; ich begnüge mich im Gegentheil, Ihnen nur Aufschluß über einzelne Theile und Methoden der verbesserten Art zu geben, wie solche eine Erfahrung von 40 Jahren in dem Baue und der Leitung einer großen Anzahl bedeutender Wasserwerke in diesem Königreiche und in anderen Ländern mir zu kennen und vorzuschlagen gestattet.

Ich zeichne

Euer Wohlgeboren

ergebenster

J. Hawksley, m/p.

Ingenieur in London.

Beilage zum Gutachten des Herrn **Hawksley.**

Tabelle

über die nothwendige Wandstärke der Röhren.

Durchmesser in Wr. Zoll	4		4½		5		5½		6		6½		7		7½		8		Hydraulischer Druck in Atmosphären
	Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		Grenzen der Wandstärke		
36	11·64	10·20*	12.72	11·10	13·80	12·00	14·78	12·90	15·96	13·80	17·04	14·70	18·12	15·60	19·20	16·50	20·28	17·40	Wandstärke in Wiener Linien
34	11·16	9·80*	12·18	10·65	13·20	11·50	14·12	12·35	15·24	13·20	16·26	14·05	17·28	14·90	18·30	15·75	19·32	16·60	
33	10·92	9·60*	11·91	10·425	12·90	11·25	13·89	12·075	14·88	12·90	15·87	13·725	16·86	14·55	17·85	15·375	18·84	16·20	
30	10·20	9·00*	11·10	9·75	12·00	10·50	12·90	11·25	13·80	12·00	14·70	12·75	15·60	13·50	16·50	14·25	17·40	15·00	
28	9·72	8·60*	10·56	9·30	11·40	10·00	12·24	10·70	13·08	11·40	13·92	12·10	14·76	12·80	15·60	13·50	16·44	14·20	
24	8·76	7·80*	9·48	8·40	10·20	9·00	10·92	9·60	11·64	10·20	12·36	10·80	13·08	11·40	13·80	12·00	14·52	12·60	
20	7·80	7·00*	8·40	7·50	9·00	8·00	9·60	8·50	10·20	9·00	10·80	9·50	11·40	10·00	12·00	10·50	12·60	11·00	
19	7·56	6·80*	8·13	7·275	8·70	7·75	9·27	8·225	9·84	8·70	10·41	9·175	10·98	9·65	11·55	10·125	12·12	10·60	
18	7·32	6·60*	7·86	7·05	8·40	7·50	8·94	7·95	9·48	8·40	10·02	8·85	10·56	9·30	11·10	9·75	11·64	10·20	
16	6·84	6·20*	7·32	6·60	7·80	7·00	8·28	7·40	8·76	7·80	9·24	8·20	9·72	8·60	10·20	9·00	10·68	9·40	
15	6·60	6·00*	7·05	6·375	7·50	6·75	7·95	7·125	8·40	7·50	8·85	7·875	9·30	8·25	9·75	8·625	10·20	9·00	
14	6·36	5·80*	6·78	6·15	7·20	6·50	7·62	6·85	8·04	7·20	8·46	7·55	8·88	7·90	9·30	8·25	9·72	8·60	
13	6·12	5·60*	6·51	5·925	6·90	6·25	7·29	6·575	7·68	6·90	8·07	7·225	8·46	7·55	8·85	7·875	9·24	8·20	
12	5·88	5·40*	6·24	5·70	6·60	6.00	6·96	6·30	7·32	6·60	7·68	6·90	8·04	7·20	8·40	7·50	8·76	7·80	
10	5·40	5·00*	5·70	5·25	6·00	5·50	6·30	5·75	6·60	6·00	6·90	6·25	7·20	6·50	7·50	6·75	7·80	7.00	

Gutachten der Herren Quick & Sohn,

Ingenieure.

(Aus dem Englischen übersetzt.)

Wien, am 27. Juli 1871.

Herrn Anton Gabrielli hier.

Wir haben hiermit das Vergnügen, Ihnen über die Resultate unserer Untersuchung der verschiedenen, auf die Wiener Wasserleitung bezüglichen Fragen zu berichten, über welche Sie unsere Meinungsäußerung einholten und welche wir Ihrem Wunsche gemäß, soweit es die Umstände erlauben, so kurz und praktisch als möglich zusammenstellten.

Wir setzen jedoch voraus, daß der Gegenstand für uns nicht neu ist, da wir ihn vorher ein wenig im Detail studirten, zur Zeit, als der von Ihnen übernommene Kontrakt für die öffentliche Konkurrenz ausgeschrieben war.

Die Fragen, die Sie uns hauptsächlich gestellt, sind die folgenden:

1. Die Wandstärke der größeren Röhren (10zölligem Durchmesser und aufwärts).
2. Die Form der Muffen.
3. Die Form der Abzweigungen und Façonstücke.
4. Das System der Röhrenlegung.
5. Die Qualität der Schieber und Hydranten und die geeignete Zeit und Art des Einbaues.
6. Die Verbindungen der Röhren für die Versorgung der Häuser.
7. Im Falle, daß wir finden, daß die gelegten und vorräthigen Röhren zu schwach sind, was für Verwendung wir für einen Theil oder das ganze Quantum anempfehlen.
8. Die Durchsetzung mittelst Röhren des Wienflusses und Donaukanales.

Sie haben uns auch ganz besonders an's Herz gelegt, daß wir beim Verfertigen dieses Berichtes in jeder Art und Weise die Interessen der Stadt hauptsächlich mit Rücksicht auf die Zukunft des Werkes studieren müssen, ganz unabhängig von Ihren eigenen Interessen als Unternehmer desselben.

Die Wasserversorgungs-Kommission des Gemeinderathes hat auch die nöthigen Pläne und Kostenvoranschläge zu unserer Verfügung gestellt, um uns zur Erlangung unserer Entscheidung behilflich zu sein; wir haben diese Erlaubniß benützt und der Herr Ingenieur Wertheim hat uns rückhaltslos jede Information ertheilt, die wir eingeholt.

1. Wandstärke der Röhren.

(10—36zöll. Durchmesser.)

Wir sind entschieden der Meinung, daß die Wandstärke der Röhren, wie aus den uns unterbreiteten Zeichnungen und aus der persönlichen Besichtigung vieler der wirklich gegossenen Stücken ersichtlich, nicht genügend ist: angenommen, daß das Eisen der belgischen und Kladno-Gießerei gleich ist in der Qualität den englischen Derbyshire und Staffordshire Fabrikaten, welche immer vorzugsweise als für Wasserröhren am passendsten gewählt werden und ganz gewiß innerhalb der Kategorie der „mittleren Güte", wie im Kostenvoranschlage beschrieben, stehen, so würden wir folgende Wanddicken zur Annahme anempfehlen, nämlich:

a. Tabelle, die benöthigten Wandstärken der Röhren zeigend.

Durchmesser der Röhren	Atmosphären-Druck		
	4	6	8
Zoll	Wandstärke in Wiener Linien		
10	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{2}$
12	6	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{4}$
14	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	8
15	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	8
16	7	8	$8\frac{1}{2}$
20	8	9	10
24	$8\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$
25	9	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$
26	9	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{3}{4}$
30	$10\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	13
33	11	12	$13\frac{1}{2}$
36	$11\frac{3}{4}$	13	$14\frac{1}{2}$

Diese Tabelle ist auf den Resultaten der besten englischen Erfahrungen und des allerneuesten Usus basirt, wie dies aus folgender Liste von Städten ersichtlich ist, in welchen Wasserleitungen mit glücklichen Erfolgen in Betrieb stehen und bei welchen die Röhren mit so nahe als möglich ähnlichen Wandstärken angefertigt wurden:

Manchester.	Calcutta.	Chelsea, London.
Salford.	Lambeth (London).	Grand Junction, London.
Blackburn.	Bombay.	New River, London.
Sheffield.	Limerick.	East, London.
Leeds.	Southport.	Kent.
Portsmouth.	Stockport.	Rochdale.
Ashton.	Lincoln.	Derby.
Birmingham.	Bolton.	Loughborn.
Rawmarsh.	Southwark und Vauxhall, London.	Amsterdam.

Wir müssen hier in Bezug auf alle gußeisernen Röhren bemerken, daß es vom praktischen Standpunkte immer wünschenswerth erscheint, selben eine größere Wandstärke zu geben, als sie es nach der Theorie erfordern, und zwar in Rücksicht der mannigfaltigen Zufälle, denen sie bei der Manipulation in der Gießerei ausgesetzt sind, selbst wo sie unter den günstigsten Umständen und mit der größten Sorgfalt angefertigt werden; es ist z. B., obwohl man mit der größten Sorgfalt den Kern im Zentrum zu halten trachtet, dies vollständig zu erzielen schwer und hängt natürlich von der geringeren Dicke die Stärke des Rohres ab; in der Praxis haben auch die Röhren viele Wasserstöße auszuhalten, welchen sie bei der Probe auf Ihrem Depôtplatze unter andauerndem, obwohl viel größerem Drucke als den im gewöhnlichen Betriebe bestehenden, nicht ausgesetzt sind.

Mit Bezug auf die Wandstärke der Röhren, die wir in diesem Falle zur Annahme anempfohlen haben, ist ferner zu bemerken, daß es bei der ursprünglichen Ausarbeitung von Wasserleitungs-Projekten weder üblich noch nöthig ist, daß die größeren Röhren alle von derselben Wandstärke angefertigt werden, sondern daß diese je nach der beabsichtigten Lage derselben und dem Drucke, welchem sie ausgesetzt sein werden, festgestellt wird; dies ist der Grund, weshalb wir die Wandstärken in der Tabelle a verschieden angeben; wegen derselben Ursache haben wir uns auch berechtigt gefühlt, in einem späteren Absatze dieses Berichtes eine Veränderung der Hauptzuleitungen und das Legen der schon gegossenen schwachen Röhren in solchen Strecken anzuempfehlen, wo der Druck ein sehr geringer sein wird.

Es bleibt noch ein wichtiger Punkt zu berücksichtigen, der sich nicht so sehr auf die Wandstärke der Röhren in erster Reihe bezieht, als auf die Gefahr, der sie ausgesetzt sind und auf die Kosten der Instandhaltung in der Zukunft; es haben nämlich viele Röhren nach der für Wien getroffenen Vertheilung einen sehr starken kontinuirlichen Druck im Betriebe zu bestehen, da sie den vollen Wasserdruck (minus die Reibung) vom Wienerberg- und Schmelz-Reservoir und in manchen Fällen auch vom Rosenhügel-Reservoir auszuhalten haben. In der Leopoldstadt z. B., wo die Niveaus so tief sind, daß sie 16 Fuß über Nullpunkt betragen, wird der wirkliche Wasserdruck 200 Fuß übersteigen.

Dies könnte ohne sehr große Extra-Auslagen Seitens der Kommune geändert werden, indem der Wasserdruck in jedem Bezirke durch Einführung von Equilibrium-Reservoirs geregelt werden könnte, oder, wo dies nicht thunlich und zu kostspielig wäre, durch Errichtung eines Equilibrium-Wasserthurmes laut beiliegender Zeichnung Nr. 1. In England

wird dies Eintheilung eines Distriktes in Zonen genannt, und wird dies überall wo thunlich eingeführt: London, Manchester und Birmingham können als Beispiele angeführt werden.

Der Druck in jeder Zone muß je nach der Höhe, zu welcher das Wasser zu steigen hat, geregelt werden: in Wien, so sagt man uns, beträgt diese Höhe über 90 Fuß über dem Niveau des Straßenpflasters. Es würde folglich für eine Zone von 50 Fuß Höhe über Nullpunkt ein Druck von einem Wasserthurme aus in einer Höhe von 140 Fuß über dem Pflaster oder 156 Fuß über dem Nullpunkt genügen, und würden innerhalb dieser Zone die Leopoldstadt, Brigittenau und Theile des I., III. und IX. Bezirkes, ebenso die neu projektirte Donaustadt liegen.

Eine zweite oder mittlere Zone von 100 Fuß über Nullpunkt könnte mit einem Wasserthurme in einem Niveau von 156 Fuß über dem höheren Theile der ersten Zone versehen werden und würde Theile des IV., V., VI., VII., VIII. und IX. Bezirkes in sich schließen.

Die dritte oder höhere Zone würde alle jene Theile der Stadt in sich schließen, die in einem höheren Niveau als 100 Fuß über Nullpunkt liegen, und würde von den Reservoirs aus versorgt werden.

Es hat uns möglich geschienen, daß die Behälter der Ferdinands-Wasserleitung dazu benützt werden könnten, um auf diese Weise die Bezirke zu theilen, aber die ganze Sache erfordert, obwohl einfach in sich selbst, ein mehr detaillirtes Terrainstudium, als wir während unseres jetzigen Aufenthaltes in Wien thun konnten; sie ist jedoch einfach, praktisch, verhältnißmäßig wenig kostspielig und in jeder Hinsicht wünschenswerth.

Wir haben bereits bemerkt, daß diese Einrichtung die Wandstärken der Röhren nicht beeinflußen würde, und dies in Folge des Umstandes, daß man für Unfälle und außergewöhnliche Zufälle Vorsorge treffen muß, z. B. ein größerer Brand der tiefgelegenen Bezirke, wo der Druck der hochgelegenen Reservoirs angewendet werden müßte; aber die großen Vortheile, welche dieses System bietet, sind die Verminderung der Abnützung der Hauptleitungsröhren, Absperrvorrichtungen und Hydranten und der Wasserröhren und Hähne für die Zuleitung zu den Häusern, welche eine große Extra-Verstärkung erfordern, wenn sie einem beständigen hohen Drucke ausgesetzt werden; es würde die Möglichkeit zur Folge haben, zu verhindern, daß während der Stunden des größten Bedarfes ein großes Quantum Wasser den Haupt-Zuleitungsröhren entzogen und dadurch der Druck in den hochgelegenen Bezirken beeinträchtigt oder zerstört werde; eines der Uebel, welches höchst wahrscheinlich eintreten wird, und welches zu verhindern höchst wichtig ist für eine große Stadt mit verschiedenen Niveaus.

Mit Bezug auf die Frage, welche Verringerung in der Wanddicke der 36" Röhren eingeführt werden kann, wenn sie von steierischem Eisen angefertigt werden, haben wir genau die Profile untersucht, aus welchen der Druck ersichtlich ist, denen sie ausgesetzt sein werden, und würden wir Folgendes anempfehlen:

Tabelle B.

Druck in Atmosphären		Unter dem Wienfluß
4	6	
Wanddicke in Wiener Linien		
11	12	13½

In Bezug auf diese Wanddicken, welche beim ersten Blick außerordentlich groß erscheinen im Verhältniß zu dem Unterschiede zwischen der mittleren Qualität und dem steierischen Eisen, müssen wir wiederholen, daß im Guß der Röhren, wie gut auch die Qualität des Eisens sei, viele Umstände eintreten, die in der Praxis zu ignoriren unmöglich ist; wir haben auch geglaubt, daß es wünschenswerth sei, falls diese Röhren unter dem Wienflusse gelegt werden, sie stärker zu machen, als es in anderen Fällen nöthig sein würde.

2. Die Form der Muffen.

Wir sind der Meinung, daß die Muffen der Röhren, welche wir sowohl aus den Zeichnungen in Ihrem Bureau und aus den Röhren selbst ersehen haben, viel zu schwach und nicht darauf berechnet sind, dem Drucke zu widerstehen, welchem sie ausgesetzt sein werden; wir waren nicht erstaunt darüber, zu vernehmen, daß viele derselben beim Verstemmen und später bei der Probe zersprangen; wir fügen eine Zeichnung Nr. 2 für gut proportionirte Muffen der Röhren verschiedenen Durchmessers bei und würden selbe zur Annahme für die Zukunft anempfehlen.

3. Die Form der Abzweigungen und der Façonstücke.

Die Zeichnungen (Pläne) der Façonstücke weichen bedeutend von jenen ab, die in den modernen Wasserleitungen allgemein angewendet werden. — Ohne in alle Details einzugehen, müssen wir bemerken, daß es als Regel gilt, die Façonstücke etwas stärker als die geraden Röhren und so kurz als möglich anzufertigen, und daß Muffen oder Mandelabzweigungen den Flantschenstutzen vorzuziehen sind.

Mit Ausnahme der Zuleitungsröhren für den Verbrauch (über welche in diesem Berichte später gesprochen werden wird), welche von beiden Seiten zur Füllung bestimmt sind, dürften rechtwinkelige Abzweigungen schon des großen Widerstandes wegen, welchen sie dem Durchflusse des Wassers entgegensetzen, nicht angewendet werden, und wenn man selbe trotzdem bestehen läßt, müssen sie laut Fig. 4 abgerundet werden.

Für Röhren, welche nur von einer Richtung aus gefüllt werden, sollten die Abzweigungen laut Fig. 5 geformt sein, und für solche größere Durchmesser sollten Verstärkungsrippen in der Längenseite laut Fig. 6 angebracht werden.

Wir haben auch erfahren, daß keine besonderen Abzweigungen vorräthig sind, um den Rohrstrang im benöthigten Winkel der verschiedenen Straßen mit den Haupt- oder Zuleitungsröhren zu verbinden, und daß folglich oft keilförmige Verbindungen gemacht werden müssen; dies ist höchst verwerflich und sollte jedenfalls verhindert werden.

4. Das Verfahren bei der Röhrenlegung.

Wir haben gesehen, daß laut Kontrakt alle Röhren in einer Minimaltiefe von 6′ unter der Oberfläche der Erde bis zur Oberkante des Rohres gelegt werden sollen; dies ist ganz richtig und für die kleinen Rohre nothwendig, um das Einfrieren zu verhindern, für die größeren Hauptleitungen jedoch von 24″ aufwärts, in welchen das Wasser in einer verhältnißmäßig großen Masse und in beständiger Bewegung sich befindet, ist keine Nothwendigkeit für eine so große Tiefe vorhanden.

In Berlin, wo das Klima im Winter wenigstens ebenso streng ist wie in Wien, sind viele der großen Röhren nur 3′ unter der Erdoberfläche gelegt: demungeachtet schlagen wir als Minimum eine Tiefe von 4′ 6″ vor.

Unabhängig von den großen Extraauslagen und Kosten ist vieles gegen das Legen der Rohre in einer ungebührlichen Tiefe einzuwenden, nämlich: das Extragewicht der darauf lastenden Erde, die Schwierigkeiten des Zutritts im Falle von Veränderungen oder Unfällen, um die Stellen des Leckwerdens zu entdecken, die großen Extraausgaben für die Abnehmer des Wassers, um die Verbindungsrohre zu den Häusern herzustellen.

Wir waren erstaunt, als wir die Esterhazygasse besuchten, wo gerade jetzt die Rohrlegung stattfindet, zu sehen, daß in der ganzen Länge von 320 Klaftern die Tiefe durchschnittlich 9 Fuß beträgt und zwar in Folge des Dazwischentretens von Hauskanälen, welche nach unserer Meinung in einer Tiefe von 6 Fuß unter dem Straßenniveau mittelst der Röhren gekreuzt werden müssen.

Und hier wollen wir hinsichtlich der Kreuzungen der Hauskanäle, von welchen eine so große Anzahl in der ganzen Stadt vorhanden ist, bemerken, daß wir je nach den besonderen Ortsverhältnissen in jedem Falle eine der drei folgenden Methoden anempfehlen:

a) Das Rohr sollte innerhalb eines anderen Rohres oder einer Umhüllung gelegt werden;
b) das Rohr sollte in einen Träger laut Fig. 7 gelegt werden;
c) wo die erste und zweite Methode unanwendbar sind, sollte das Rohr viel stärker gegossen und die Muffenverbindungen jedenfalls außerhalb des Kanales stattfinden.

Es scheint uns eine die Berücksichtigung der Gemeinde wohlverdienende Sache, zweckmäßig verbundene und verschlossene Stein- oder Thonröhren anzuwenden, statt der jetzigen Hauskanäle in Ziegeln, von welchen viele in einem solchen schlechten Zustande angelegt sich befinden, daß dadurch die Gase aus den Abzugskanälen in die Häuser entweichen, was der Gesundheit nur schädlich sein kann. Die jetzige Methode, die Röhren auf isolirte Ziegelunterlagen unter jedem Rohre zu legen, ist weder in der Theorie, noch in der Praxis richtig: im ersten Falle ruht das Rohr nicht auf einer gleichförmigen Unterlage in der ganzen Länge und ist in der Praxis nicht wünschenswerth, Röhren und viel weniger einen Theil eines Rohres auf zu fester Unterlage zu verlegen, wenn man nicht anderswie Vorsorge treffen kann, selbe von dem Drucke der sie belastenden Erde zu befreien, wie bei Wölbungen.

Mit Bezug auf die Legung parallel mit den Unebenheiten der Straßenoberfläche, worüber Sie ganz besonders unsere Meinung eingeholt, können wir Ihnen sagen, daß mit Ausnahme von sehr seltenen Fällen es üblich ist, selbes mit dem Wasserröhrenstrange zu thun, soweit es die Umstände erlauben.

Um auf die Tiefe zurückzukehren, in welcher die Röhren gelegt werden, machen wir besonders auf den Vorgang aufmerksam, wie er in diesem Augenblicke am Rennwege stattfindet; hier sollen die Röhren von 6″ Durchmesser in einer Tiefe von durchschnittlich 9′ 6″ gelegt werden und selbst bei dieser Tiefe auf eine Fundirung von Piloten, die vorbereitet wird, selben als Unterlage zu dienen; angenommen für einen Augenblick, daß diese letztere nothwendig ist, bleibt die außerordentliche Tiefe ganz verwerflich und ist daselbst auch nicht der übliche Grund dafür vorhanden, nämlich das

Dazwischentreten von Hauskanälen; außerdem haben wir durch die persönliche Untersuchung an Ort und Stelle durchaus nicht die Nothwendigkeit vorgefunden, die vorgeschlagene Pilotirung einzuführen: wir haben in unserer Erfahrung sehr viele Meilen Röhren jeden Durchmessers auf viel schlechteren Untergrund legen gesehen. In London selbst haben wir ganze Bezirke mit einer Unterschichte von nassem Torf; aber mit Muffen verbundenen Wasserröhren sind wir keinen praktischen Unannehmlichkeiten ausgesetzt.

In Bezug auf die Verbindung der Röhren sind wir entschieden dagegen, daß der Hanf mit was immer für einem Kitt bestrichen werde, was jeder Erfahrung entgegen und unserer Meinung nach selbst in der Theorie unnöthig ist, da der Hanf zu dem zeitweiligen Zwecke angewendet wird, um zu verhindern, daß das geschmolzene Blei in die Röhren hineinfließe.

Wir glauben auch, daß eine größere Bleischichte als jetzt üblich bei den Muffenverbindungen angewendet werden sollte.

Die Zeichnungen bestimmen dieselbe Tiefe für alle Röhrendurchmesser von 5—36", wir würden aber das in der folgenden Tabelle festgesetzte Quantum anempfehlen:

Tabelle C.

Durchmesser des Rohres	Gewicht des Bleies für jede Verbindung	Durchmesser des Rohres	Gewicht des Bleies für jede Verbindung
3 Zoll	3 Pfund	15 Zoll	22 Pfund
4 "	4 "	16 "	24 "
5 "	6 "	20 "	30 "
6 "	7½ "	24 "	37 "
7 "	8½ "	25 "	38 "
8 "	10 "	26 "	39 "
9 "	13 "	30 "	44 "
10 "	14¼ "	33 "	47 "
12 "	17½ "	36 "	50 "
14 "	21 "		

5. Absperrvorrichtungen und Hydranten.

Wir haben die Zeichnungen der Straßenabsperrvorrichtungen (Schieber) und die vorgeschriebene Methode der Aufstellung genau untersucht; die ursprünglich festgesetzten Schieber halten wir für zu leicht, jene jedoch, welche Sie später eingeführt, werden nach unserem Dafürhalten dem beabsichtigten Zwecke vollkommen entsprechen, in allen Fällen glauben wir jedoch, daß die Schwungräder durch aufrecht stehende Schlüssel und tragbare Hebel ersetzt werden sollen, da es nicht möglich sein wird, selbe unter bestehendem Drucke mit der Hebelkraft des Rades allein zu bewegen, ausgenommen mit einer großen Auslage von Extra-Arbeitskraft; wir halten auch dafür, daß die eingeführten Wechselkasten aus Ziegeln (die theilweise durch die Räder nothwendig werden) nicht benöthigt sind und würden wir anempfehlen, daß die Hähne einfach mit einem Rohre oder einem Deckel über die Spindel aufgestellt werden, um zu verhindern, daß Schmutz 2c. eindringe, und außerdem mit einem abgesonderten Kasten an der Oberfläche des Straßenniveau's wie in Fig. 8.

Bei den großen Hauptröhrensträngen würden wir auch rathen, einige selbstthätige Absperrvorrichtungen einzuführen, um den Zufluß des Wassers von den Reservoirs im Falle einer Beschädigung der Hauptröhren zu verhindern.

Wir haben auch erfahren, daß die Hydranten nicht gleichzeitig mit der Legung der Hauptröhrenstränge eingebaut werden, dies muß sehr große Extraausgaben in der Folge nach sich ziehen, nebst nothwendiger Wiederaufgrabung der Straßen und dadurch Unbequemlichkeiten für das Publikum.

Wir glauben bei der Konstruktion der Hydranten Folgendes beanstanden zu müssen; ihr Durchmesser (2") ist zu klein und da das Auslaufrohr in einem Stücke mit dem Oberdeckel gegossen ist, wird dadurch die Anwendung von Façonstücken nöthig, um die Fahrkasten den variirenden Niveaus der Straßen anzupassen, und da das Ventil an der Basis des Auslaufes sich befindet, welche immer in einer gewissen Entfernung des Rohres aufgestellt wird, ist kein Mittel vorhanden, die dazwischen liegenden Röhren im Winter zu entleeren; da diese nun — nach der jetzigen Methode in einem höheren Niveau als die Hauptrohrleitung zu stehen kommen, sind sie dem Froste ausgesetzt.

Alle diese Uebelstände können beseitigt werden durch die Anwendung von Hydranten mit an den Hauptröhren naheliegenden Ventilen, wie in der beigefügten Zeichnung Nr. 3 ersichtlich, und mit Vorkehrung, um alle zwischen dem Ventile und dem Auslasse liegenden Röhren zu entleeren.

Wir würden jene vorziehen laut Fig. 9 und 10, da diese, wenn geöffnet, einen vollen und ununterbrochenen Wasserstrom abgeben.

Figur 11 und 12 würde fast ebenso zweckentsprechend, aber nicht so theuer sein und würde letztere außerdem die Anwendung eines tragbaren Ständers benöthigen, was jedoch nur dort anzuempfehlen wäre, wo man auf Oekonomie einen besonderen Werth legen muß.

Die übliche Entfernung der Hydranten von einander ist 40 Klafter; dies verändert sich jedoch je nach den Ortsverhältnissen, kann aber als eine wünschenswerthe Durchschnittszahl angenommen werden; der Durchmesser der Hydranten sollte nicht unter $2\frac{1}{2}$ Zoll sein.

6. Die Verbindungen der Röhren für die Häuser-Versorgung.

Es scheint uns, daß die jetzige Einrichtung einer Abänderung bedarf und zwar aus folgenden Gründen, d. i. nach dem jetzigen Systeme wird ein Rohr mit Flantschenstutzen in dem Röhrenstrang gegenüber dem Hause eingebaut, welches mit Wasser zu versorgen sein wird, und zwar mit dem Stutzen aufwärts, es muß folglich das Rohr für die Zuleitung zum Hause mittelst eines Krümmers mit demselben verbunden werden, damit es wieder in eine horizontale Lage komme, und kommt es folglich wenigstens 1 Fuß über dem Niveau des Rohres in der Straße zu liegen; es ist also augenscheinlich, daß entweder der Röhrenstrang zu tief liegt oder das Zuleitungsrohr zu den Häusern zu hoch sich befindet, um den Wirkungen des Frostes auszuweichen, welchem letzteres stets mehr ausgesetzt ist, als das erstere in Folge seines kleineren Durchmessers; wir rathen also, daß die Stutzen horizontal eingebaut und mit einem provisorischen Verschlußstücke oder Stöpsel versehen werden, und was noch besser wäre: ein Absperrhahn sollte mit einem Röhrenstücke gleichzeitig beim Legen angebracht werden. Mit dieser Auslage müßten die Konsumenten belastet werden, sobald das Wasser in ihre Häuser eingeführt wird.

Wir haben auch erfahren, daß mit Ausnahme jener Fälle, wo eine Verbindung zwischen den Hauptröhrensträngen und den bestehenden Röhren der Ferdinands-Wasserleitung hergestellt werden wird, es beabsichtigt zu sein scheint, die Zuleitungsröhren und die Hydranten mit den großen Hauptsträngen zu verbinden; dies ist der Praxis widerstrebend und zu verwerfen, da es ein wohl festgestellter Grundsatz ist, daß die Hauptröhren so wenig als möglich berührt werden, und zwar in Folge der Unannehmlichkeiten, denen ein ganzer Bezirk ausgesetzt sein würde, falls das Hauptrohr beschädigt oder die Nothwendigkeit eintritt (wie dies in der Praxis oft vorkommt), den Wasserlauf abzusperren, so lange eine Verbindung mit einem Hause hergestellt, eine Reparatur vorgenommen oder eine Aenderung eingeführt wird; wir wollen nicht sagen, daß in jeder Straße ein zweiter Strang vorhanden sein muß, sondern daß in jenen Straßen, wo ein Hauptröhrenstrang liegt, ein Parallelzuleitungsstrang kleineren Durchmessers (oder in breiten Straßen zwei, einer auf jeder Seite der Straße) hergestellt werden sollte, mit welchen die Hauptzuleitungsröhren und die Hydranten zu verbinden wären.

Um die kontinuirliche Zirkulation des Wassers zu sichern, möchten wir rathen, so wenig als möglich unterbrochene Stränge zu legen, und daß Vorkehrungen getroffen werden, um die Nebenstränge mit doppelten Absperrhähnen zu verbinden, überall wo dies thunlich ist.

7. Verwendung des jetzigen Röhrenvorrathes.

Nach einer genauen Untersuchung des Druckes, dem die verschiedenen Theile der Hauptröhrenstränge ausgesetzt sein werden, und der bisher bereits gelieferten Röhren, würden wir deren Verwendung laut angebogener Tabelle anrathen: wir halten dafür, daß Sie es als ein großes Glück betrachten müssen, daß Ihr gegenwärtiger Röhrenvorrath nicht so stark ist, um uns zu verhindern, denselben durch Einführung von Parallelsträngen eines kleineren Durchmessers, statt eines einzigen Stranges eines größeren Durchmessers und durch Auswahl jener Strecken, wo der Druck ein geringerer sein wird, fast gänzlich zu verwenden.

Tabelle. D.

Durchmesser der Röhren	Längen in Vorrath	Bereits gelegte Längen			Vorschlag, wo zu legen			Anmerkung
		Klafter	Druck ohne Reibung					
			Minimal	Maximal				
Zoll	Klafter		Fuß	Fuß	Lage	Länge in Klafter	Maximaldruck	
36	1817	0			Rosenhügel zur Schmelz	900	69	G bis H im Profil
					Beim Eingang zur Schmelz	150	58	H² bis J im Profil
					Von der Schmelz zur Westbahnlinie	750	85	(steirisches Eisen.)
					Total..	1800		
33	1079	490	0	89	Rosenhügel gegen Wienerberg	1079	82	K bis L im Profil
26	700	390	181	221	Die bereits gelegten Röhren sind herauszunehmen und mit folgenden vorräthigen wieder zu verlegen:			
	1090							
					26"	25"		
25	457	247	179	192	Eine Parallel-Linie von 26" Röhren vom Rosenhügel zur Schmelz (190 Klafter)	380	31	E bis F im Profil
	704				Eine Parallel-Linie von 26" und 25" Röhren vom Rosenhügel zum Wienerberg (350 Klft.)	350	350	54 J bis K im Profil
					Eine Parallel-Linie von 26" und 25" Röhren vom Rosenhügel zur Schmelz (350 Klafter)	350	350	74 F bis G im Profil
					Total..	1080	700	
24	240	0			statt des project. 36" Hauptrohres			
20	312	0						
15	460	639		220	Die schon gelegten Röhren sind herauszunehmen und später, wenn thunlich befunden, dort zu verlegen, wo der Druck 100 Fuß nicht übersteigt.			
12	620	225		230	detto detto			

Wenn unser am Anfange dieses Berichtes ertheilte Rath, die Stadt in Zonen einzutheilen, ausgeführt wird, dürfte eine Vergrößerung des Durchmessers der Hauptleitungen, welche jeden Bezirk vom Equilibrium-Reservoir oder von den Wasserthürmen aus versorgen, nöthig werden, da durch Verminderung des Druckes auch der Ausfluß des Wassers verhältnißmäßig abnimmt: Dies sagen wir in der Voraussetzung, daß die jetzt angenommenen Durchmesser nicht zu groß für den in Aussicht stehenden benöthigten Konsum sind; es ist also wahrscheinlich, daß sich die Gelegenheit darbieten wird, in der neuen Vertheilung der Hauptstränge das ganze bis jetzt gelieferte Röhrenquantum zu verwenden.

8. Durchsetzung des Bien-Flusses und Donau-Kanales.

Unsere Erfahrung bei Durchsetzungen von Flüssen und Strömen mit Wasserleitungsröhren ist ziemlich ausgedehnt, und sind wir zu dem Schlusse gelangt, jetzt immer die Anwendung von gußeisernen statt schmiedeeisernen Röhren zu diesem Zwecke anzuempfehlen; für das Mißlingen der letzteren könnten wir viele Beispiele anführen, hingegen für

ordentlich und zweckentsprechend angefertigte gußeiserne Röhren haben wir viele gelungene Fälle anzuführen: im Jahr 1854 legten wir zwei 36zöllige und zwei 22zöllige, sämmtlich gußeiserne Stränge unter der Themse bei Richmond und sind beide seit jener Zeit in beständigem Betriebe unter Wasserdruck für einen Theil der Londoner Wasserversorgung.

Im Jahre 1869 legten wir für die Amsterdamer Wasser-Kompagnie zwei 24zöllige Röhrenstränge unter dem Spaarnefluß bei Haarlem und einen 20zölligen Doppelstrang unter der Amstel bei Amsterdam, wo unsere vorhergehenden Erfahrungen mit schmiedeeisernen Röhren unbefriedigend ausgefallen waren.

Wo Brücken da sind, würden wir anempfehlen, die Röhren auf denselben zu führen, mit natürlich gleichzeitiger Vorkehrung, selbe vor dem Froste zu schützen; wo aber Brücken fehlen, würden wir vorziehen, die Röhren in genügender Tiefe unter dem Flußbette zu legen, um selbe vor den Gefahren des Wasserverkehres zu schützen, und zwar mit Muffenverbindungen einer besonderen Gattung und mit Vorkehrungen, um die permanente Sicherheit der Rohre zu decken, welche wir jedenfalls in doppelten Strängen zu legen anempfehlen.

Wir können nun unsere Rathschläge wie folgt zusammenstellen:

1. Daß zum Zwecke der städtischen Wasserversorgung die Stadt in Zonen (3 oder mehr) eingetheilt und der Druck, soweit die Ortsverhältnisse es erlauben, auf 140 Fuß (inklusive Reibung) geregelt werde;

2. daß alle in Zukunft für dieses Werk zu bestellenden Röhren von größerer Wanddicke laut Tabelle a gemacht werden.

3. daß die Muffen aller neuen Röhren bis zu den in Zeichnung Nr. 2 enthaltenen Dimensionen verstärkt werden;

4. daß die Röhren soviel als thunlich in einer gleichförmigen, der der Straßenoberfläche so viel als möglich parallelen Tiefe von 6 Fuß unter der besagten Oberfläche gelegt werden: Röhren von 24 Zoll Durchmesser und mehr in einer Tiefe von 4′ 5″ bis zur Oberkante des Rohres;

5. daß die Röhren mit Ansatzstutzen und anderen Façonstücken mit Muffen oder Mandel statt der Flantschen versehen werden: daß bei rechtwinkeligen Abzweigungen (Ansätzen) selbe so geformt sein müssen, daß sie dem Wasser einen freien Durchfluß von jeder Richtung aus gestatten; daß besondere Façonstücke mit Abzweigungen und Krümmer angefertigt werden, passend für die besonderen Winkel der Straßen zu den Hauptröhrensträngen;

6. daß die Façonstücke ein wenig stärker als die geraden Rohre und so kurz als möglich angefertigt werden;

7. daß in dem Systeme des Vertheilungsnetzes so wenig als möglich unterbrochene Stränge eingeführt werden;

8. daß in jeder Straße, wo ein Hauptstrang für einen Bezirk gelegt werden soll, ein Vertheilungsstrang kleineren, den Ortsverhältnissen angemessenen Durchmessers parallel mit besagtem Hauptstrange gelegt werde, welcher einfach dem kleineren Rohre, von welchem aus die Leitungen in die Häuser und die Hydranten abzweigen, das Wasser zuführt;

9. daß in jeder breiten Straße zur Vermeidung der sonst nöthig werdenden langen Verbindungsstränge mit den Häusern auf jeder Seite der Straße ein Zuleitungsstrang gelegt werde;

10. daß die isolirten Ziegelpfeiler unter den Röhren ganz weggelassen werden;

11. daß mit Ausnahme ganz außerordentlicher Fälle, die besondere Vorkehrungen erheischen, das Pilotiren unter den Röhren ganz weggelassen werde;

12. daß bei Kanalkreuzungen die Röhren entweder

a) innerhalb eines besonderen Rohres,

b) oder einer gußeisernen Unterlage,

c) oder mit größerer Wandstärke gelegt werden, und daß darauf gesehen werden muß, daß die Muffenverbindung außerhalb des Kanales liege;

13. daß ein größeres Bleiquantum laut Tab. C für die Muffenverbindungen gebraucht werde;

14. daß mit dem Verkitten des Hanfes aufgehört werde;

15. daß die Absperrvorrichtungen ein wenig geändert werden, die Schwungräder durch einen aufrecht stehenden Schlüssel mit tragbarem Hebel ersetzt und die Wechselkästen aus Ziegeln abgeschafft werden;

16. daß einige selbstthätige Absperrvorrichtungen an den Hauptsträngen angebracht werden, um den Zufluß des Wassers von den Reservoirs bei eintretenden Unfällen zu verhindern;

17. daß die Hydranten gleichzeitig mit der Röhrenlegung eingebaut werden und die Konstruktion laut Figur 9. und 10. der beiliegenden Zeichnung Nr. 3 abgeändert werde, ferner dieselben in einer Entfernung von nicht mehr als 40 Klaftern von einander aufgestellt werden;

18. daß die Röhren mit Ansatzstutzen horizontal und nicht vertikal gelegt werden und daß es wünschenswerth, obwohl nicht unumgänglich nöthig ist, einen Absperrhahn mit einem Verbindungsrohre gleichzeitig mit der Rohrlegung mit diesem Stutzen zu verbinden; die Kosten dafür hätten später die Konsumenten zu tragen;

19. daß der bestehende Röhrenvorrath laut der in dem vorhergehenden Theile dieses Berichtes sich befindenden Tabelle D verwendet werde.

20. daß es wünschenswerth ist, viele der Muffen, der 26-, 25- und 15zölligen Röhren mittelst schmiedeeisernen Ringen, die bei einer niedrigen Rothglühhitze angebracht werden, zu verstärken und in anderen Fällen die Muffen abzustechen und Doppelmuffen zur Verbindung der Röhren anzuwenden;

21. daß bei der Durchsetzung des Wienflusses und Donaukanales gußeiserne statt schmiedeeiserne Röhren angewendet und selbe in Doppelsträngen gelegt werden.

Schließlich möchten wir hinzufügen, daß wir bedauern, durch unsere ertheilten Rathschläge so viele Abänderungen der Originalpläne dieses Werkes vorschlagen zu müssen; es gibt eine ungeheure Anzahl von Details in Verbindung mit einem so riesigen Unternehmen, auf welche wir bei dieser Gelegenheit nicht eingegangen sind, da die Dauer unseres hiesiges Aufenthaltes in Folge dringender professioneller Verpflichtungen in dieser Jahreszeit in London kürzer sein mußte, als wir es eigentlich gewünscht hätten.

Wir haben uns jedoch bemüht, einige der auffallendsten Punkte dieses Projektes anzudeuten, mit welchen wir nicht übereinstimmen; wir sind jedoch überzeugt, daß jene, deren Meinung von der unsrigen abweicht, zu der Annahme gelangen werden, daß wir nur von dem Wunsche beseelt sind, der Gemeinde den Vortheil unserer langen Erfahrungen im Projektiren und Ausführen von großen Wasserversorgungen in vielen Theilen der Welt zu bieten und hauptsächlich in London, wo mehr als 3000 Meilen Röhrenstränge in effektivem Betriebe unter den verschiedenartigsten Verhältnissen stehen und wo die tägliche Wasserversorgung 100 Millionen Gallonen übersteigt.

Wir verbleiben Ihre Ergebenen

gez. **Josef Quick & Sohn,**
Zivil-Ingenieure.

Buchdruckerei von Carl Gerold's Sohn in Wien.

Verlag des Wiener Gemeinderathes.

Inhalts-Verzeichniß.

A. Aktenstücke, welche der Vergebung der Arbeiten vorhergehen.

A 1. Schreiben des k. k. Eisenwerks-Agenten von Mariazell, Herrn Hugo Marschall, an die II. Ober-Ingenieur-Abtheilung ddo. Wien, 9. August 1864, mit approximativen Gewichtsbestimmungen für die gußeisernen Wasserleitungsröhren nach Redtenbacher und nach Reuleaux.

A 2. Aus dem Wasserleitungsprojekte vom Jahre 1865, die Röhren betreffend.

„ Uebersicht der Wandstärken gußeiserner Röhren in Wiener Linien.

A 3. Auszug aus dem I. Experten-Gutachten.

A 4. Auszug aus den **allgemeinen Bedingnissen**, betreffend die Hintangabe und Ausführung der für den Bau der Wasserbehälter und Ueberfallkanäle, sowie für die Herstellung des Röhrennetzes erforderlichen Arbeitsleistungen und Lieferungen.

„ Auszug aus den **speziellen Bedingnissen** für das Bauloos Nr. IV, d. i. für die Herstellung des Röhrennetzes innerhalb der Linien Wiens und in dem parzellirten Gebiete vor der Favoritenlinie und für die Lieferung sämmtlicher dazu erforderlichen Bestandtheile und Materialien.

A 5. Offert der Herren G. Sigl & Konsorten mit Tabelle über die Röhrenstärke für das Bauloos Nr. III und IV.

B. Rohrlegung in Wien.

B 1. Zuschriften der **Bauleitung an die Bauunternehmung** bezüglich der **belgischen Röhren** ddo. Wien, den 28. September 1870 und 20. April 1871.

B 2. **Verhandlungen in Betreff des Mariazeller Gußwerkes.**

„ Anzeige des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim, daß die Erzeugung der 36" Röhren nicht in vorschriftsmäßiger Weise erfolgt, vom 24. Mai 1870.

„ Eingabe der k. k. pr. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft, daß von der Bedingung des stehenden Gusses abgesehen werde.

„ Hierüber erflossenes Decret vom 9. Juli 1870 an Ober-Ingenieur Herrn Wertheim.

„ Zentral-Direktion der k. k. pr. Neuberg-Mariazeller Gewerkschaft mit 8 Protokollen über vorgenommene Proben mit den Wasserleitungsröhren.

„ Schreiben der Mariazeller Gewerkschaft an die Bauunternehmung vom 4. August 1870, daß die Dispositionen zum vertikalen Gusse der Röhren getroffen werden.

„ Diesfällige Anzeige des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 5. August 1870.

„ Dekret an Ober-Ingenieur Herrn Wertheim vom 12. August 1870, die Beaugenscheinigung des Gußwerkes betreffend.

„ Bericht des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 23. August 1870 über die Besichtigung des Gußwerkes.

„ Diesfalls an Ober-Ingenieur Herrn Wertheim erflossenes Dekret vom 27. September 1870.

„ Anzeige des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 18. Oktober 1870 über die neuen Einrichtungen im Gußwerke für den vertikalen Guß.

„ Auszug aus dem Berichte des Sektions-Ingenieurs Herrn Nettecoven vom 8. Februar 1871 an Ober-Ingenieur Herrn Wertheim über den Augenschein im Mariazeller Gußwerke.

B 3. Aus dem Berichte des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim über den **Fortschritt der Arbeiten im letzten Quartale 1870.**

B 4. Dekret an den Ober-Ingenieur des Stadtbauamtes Herrn Karl Mihatsch vom 8. Februar 1871.

B 5. **Bericht** des Ober-Ingenieurs Herrn Karl Mihatsch vom 3. April 1871 mit einer Tabelle über Rohrwandstärke.

B 6. **Eingabe der Bauunternehmung an die Bauleitung** vom 12. April 1871, **die Verstärkung der gußeisernen Röhren betreffend.**

B 7. **Bericht** des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 13. April 1871 über obige Eingabe.

B 8. Bericht des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 15. April 1871 **über die Bestimmung der Wandstärken der Röhren.**

B 9. **Proben der Röhrenstränge im Jahre 1870.**

„ **Proben der Röhrenstränge im Jahre 1871.**

„ Resultate der Erprobung des 12-zölligen Röhrenstranges in der Taborstraße.

„ Resultate der Erprobung des 15-zölligen Röhrenstranges auf der Landstraße, Hauptstraße, Strecke Nr. 1995 und 2000.

„ Resultate der Erprobung des 25-zölligen Röhrenstranges auf der Mariahilferstraße.

„ Resultate der Erprobung des 26-zölligen Röhrenstranges auf der Wiedener Hauptstraße.

„ Resultate der Erprobung des 7-zölligen Röhrenstranges in der Laudongasse.

„ Protokoll vom 28. Juni 1871 über die Erprobung des 33-zölligen Röhrenstranges in der Strecke Südbahn, Durchlaß Spinnerin am Kreuz.

B 10. Protokoll vom 6. Juni über kommissionelle Prüfung der Röhren am Depôtplatze.
B 11. Tabelle über gelegte Röhren vom Jahre 1870 bis 31. Mai 1871.
„ Tabelle der seit Mai 1870 bis Ende Mai 1871 erprobten Röhren.
B 12. Uebersicht des Erfordernisses der Lieferungen und des Vorrathes an Röhren vom Beginne des Baues im Frühjahre 1870 bis 15. Juni 1871.

C. Rohrlegung in anderen Städten.

C 1. Zuschrift der Bauleitung an verschiedene Städte, die dortigen Wasserleitungen betreffend, vom 4. Juni 1871.
C 2. Erwiderungen hierauf:
1. Magdeburg. — 2. Zürich. — 3. Braunschweig, mit Beilagen. — 4. Karlsruhe. — 5. Stettin. — 6. Wiesbaden. — 7. Hamburg. — 8. Lübeck, mit Beilage. — 9. Basel. — 10. Düsseldorf. — 11. Halle a. d. Saale. — 12. Köln, mit Beilage. — 13. Leipzig, mit Beilagen. — 14 a und b. Frankfurt am Main. — 15. Stuttgart. — 16. Pest. — 17. Altona. — 18. Berlin. — 19. Amsterdam. — 20. Frankfurt am Main.
C 3. Tabellarische Zusammenstellung der in vorstehenden Mittheilungen enthaltenen Daten.
C 4. Zusammenstellung der Röhrendurchmesser und Wandstärken der obigen Wasserwerke.
C 5. Eingabe des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 26. Juli 1871 betreffs der in einem Journale enthaltenen Beschreibung der Folgen von Röhrenbrüchen in Berlin, Leipzig und Basel.

D. Neuere Aktenstücke.

D 1. Expertenbericht vom 27. Mai 1871.
D 2. Eingabe der Bauunternehmung vom 30. Mai 1871.
D 3. Gutachten des Ober-Ingenieurs Herrn Karl Mihatsch über die Röhren der Hochquellen-Wasserleitung.
D 4. Eingabe des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim vom 7. Juni 1871 betreffend den Expertenbericht vom 27. Mai 1871.
D 5. Gutachten des Ober-Ingenieurs Herrn Wertheim über die Hochquellen-Wasserleitungsröhren.
„ Beilagen zu den vorstehenden Gutachten. (A—I).
D 6. Gutachten über das Röhrennetz und Zubehör der Hochquellen-Wasserleitung von den durch den Verein der Gas- und Wasserfachmänner von Deutschland bezeichneten Experten.
„ Auszüge aus den zwischen der Bauleitung und der Unternehmung gewechselten Schriftstücken, mit gleichzeitiger Beantwortung und Begutachtung der darin schwebenden technischen Bedenken.
D 7. Vorschläge der Bauunternehmung mit Gutachten der Herren Quick & Sohn (aus dem Englischen übersetzt) und des Herrn F. Hawksley (aus dem Englischen übersetzt).

Druckfehler:

Sub B 9. Auf der 3. Seite beim Titel: Resultate der Probe beim 25-zölligen Röhrenstrange, anstatt lang 520 Klafter, lies: **lang 250 Klafter.**

Sub B 12. Gesammtsumme, 2. Zeile, anstatt 157.600, lies: **284.500.**